

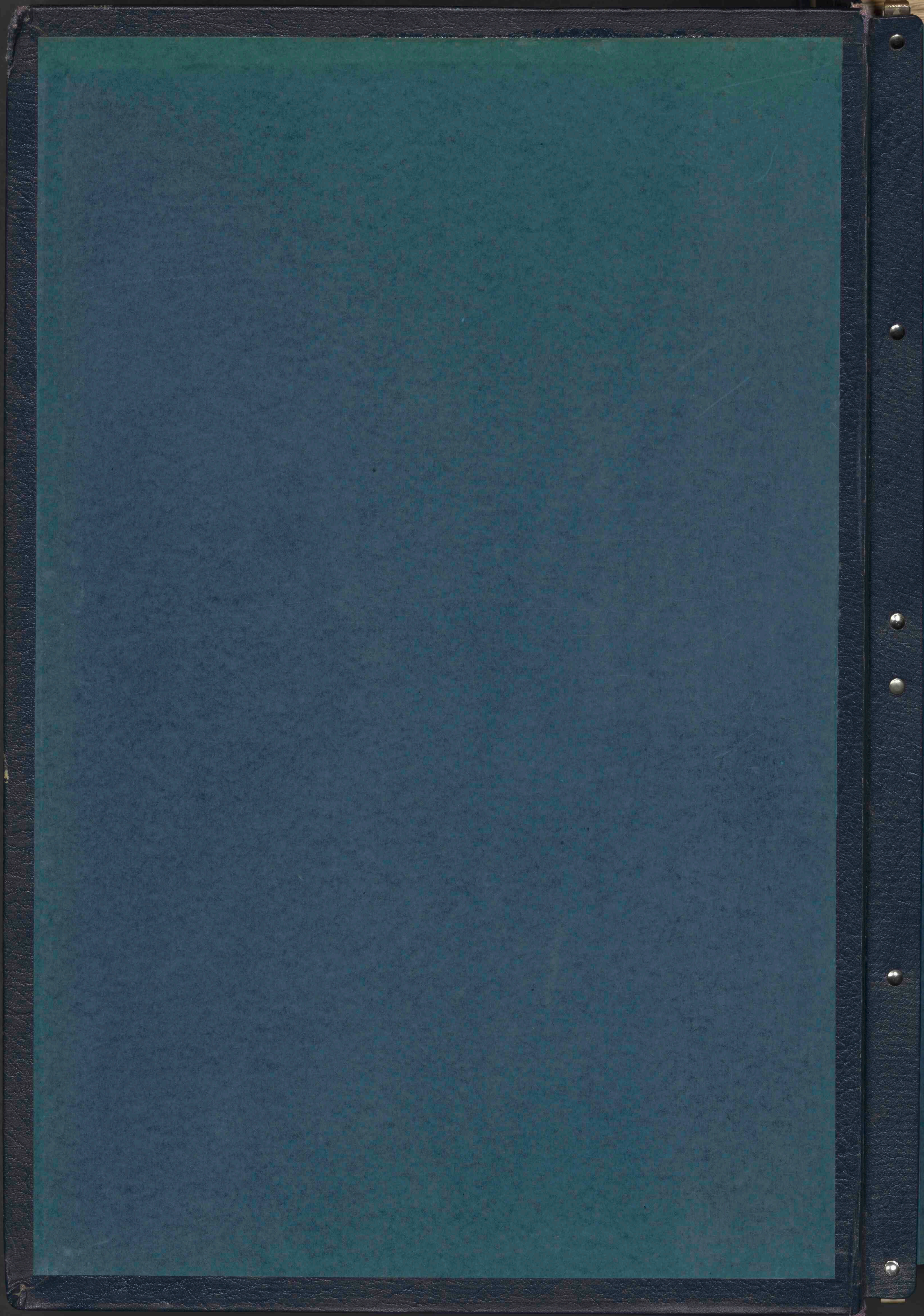


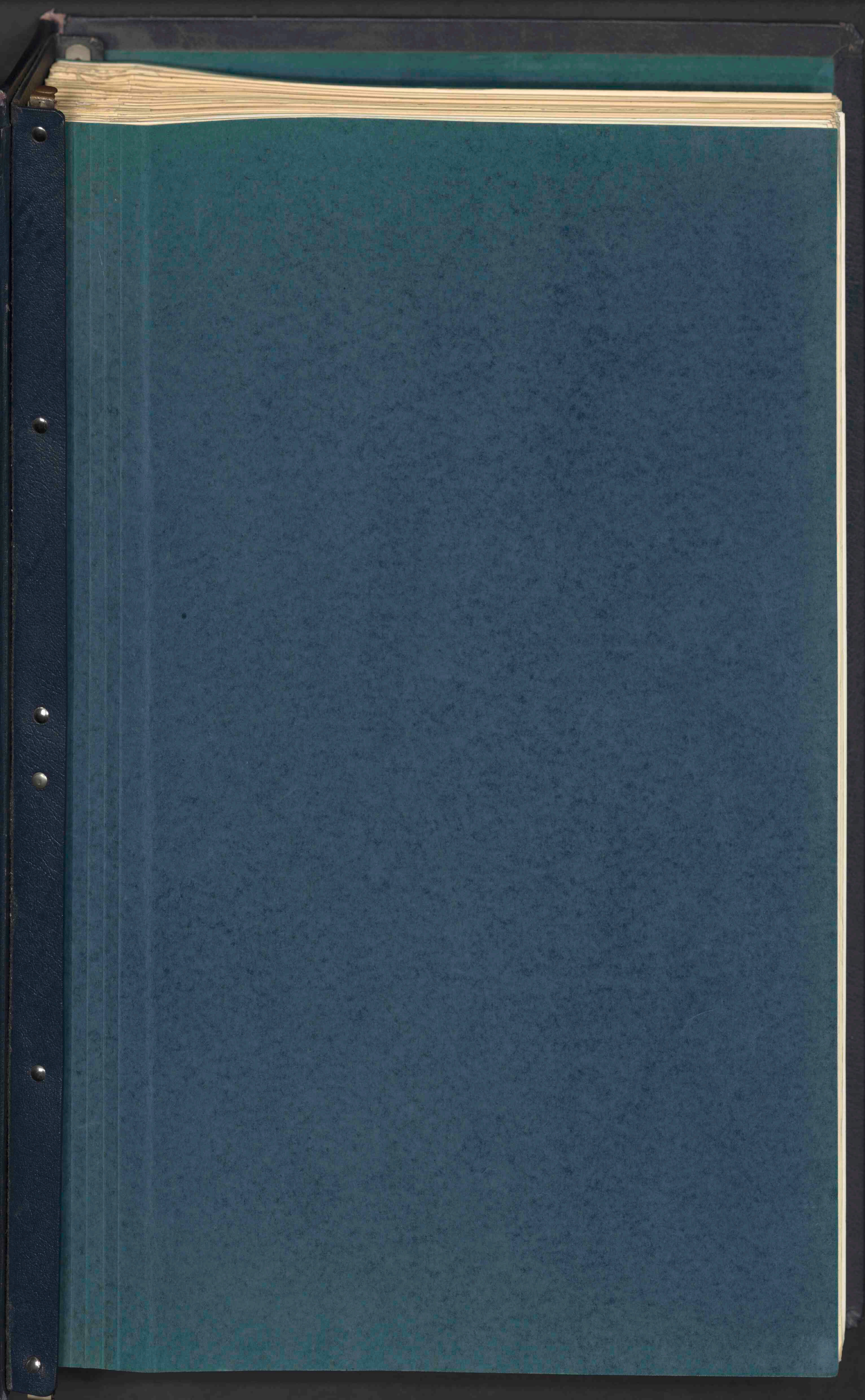
Atlas van Nederland

<https://hdl.handle.net/1874/461616>

ATLAS VAN
NEDERLAND









ATLAS VAN NEDERLAND

ATLAS OF THE NETHERLANDS

Samengesteld door de Stichting
Wetenschappelijke Atlas van Nederland

*Compiled by the Foundation for the
Scientific Atlas of The Netherlands*

1963-.....

's-Gravenhage
The Hague

Staatsdrukkerij- en Uitgeverijbedrijf
Government Printing and Publishing Office

© Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

No part of this work may be reproduced in any form by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.

Voorlopige inhoud

I. Topografie en kartografie

- *1. Nederland en omgeving
- *2. Nederland
- *3. Kaartsoorten
- 4. Kusten
- *5. Gemeentelijke indeling
- *6. Geschiedenis der kartografie
- 7-9. Gedetailleerde overzichtskaart

II. Geologie, geofysica en delfstoffen

- 1. Geologie van Nederland en omgeving
- 2. Tektoniek van Nederland en omgeving
- 3. Geologie
- 4. Tektoniek
- 5. Geologische detailkaarten
- *6. Delfstoffen
- *7. Geofysica

III. Geomorfologie

- 1. Geomorfologie
- 2. Geomorfologische detailkaarten
- 3. Fysisch-geografische indeling

IV. Bodemkunde

- 1-11 Bodemkaart 1 : 200.000:
- *1. Groningen en Drenthe
- *2. Friesland
- *3. Overijssel en Oostelijk Flevoland
- *4. Gelderland
- *5. Noord-Holland
- *6. Zuid-Holland en Utrecht
- *7. Zeeland
- *8. Noord-Brabant
- *9. Limburg
- *10. Verklaring van de bodemkaarten
- *11. Legend of the soil maps
- *12. Globale bodemkaart

V. Klimaat

- *1. Neerslag
- *2. Klimaat: diversen
- *3. Temperatuur I
- *4. Temperatuur II
- *5. Wind en circulatietypes

VI. Vegetatie en biogeografie

- *1. Vegetatiekartering
- 2. Biogeografie I
- 3. Biogeografie II en natuurreservaten
- 4. Bossen
- 5. Landschaps-fysionomie

VII. Waterhuishouding

- *1. Waterschappen
- *2. Afwateringsgebieden
- 3. Geohydrologie
- 4. Verzilting
- 5. Waterverontreiniging
- *6. Grondwaterstanden in de winter
- *7. Grondwaterstanden in de zomer

VIII. Historische geografie

- *1. Prehistorie I
- 2. Prehistorie II
- 3. Bewoonbaarheid in 1300 n. C.
- *4. Landaanwinning en grenzen

IX. Nederzettingen

- *1. Nederzettingenvormen
- *2. Stedelijke nederzettingen I
- *3. Stedelijke nederzettingen II
- 4. Hiërarchie der steden

X. Antropologie, taal en volkskunde

- 1. Fysische antropologie
- *2. Dialecten en naamkunde
- 3. Traditionele boerderijtypen

XI. Bevolking

- *1. Verspreiding van de bevolking
- *2. Bevolkingsdichtheid
- *3. Loop der bevolking I
- *4. Loop der bevolking II
- *5. Huwelijksvruchtbaarheid
- *6. Leeftijdsopbouw
- *7. Onderwijs I
- *8. Onderwijs II
- *9. Kerkelijke gezindte
- *10. Politieke gezindte
- *11. Inkomen en vermogen
- *12. Beroepsbevolking I
- *13. Beroepsbevolking II
- *14. Verstedelijking
- *15. Forensisme

XII. Openbare voorzieningen

- *1. Drinkwatervoorziening
- *2. Gasvoorziening (toestand 1959)
- 2a. Gasvoorziening (1972)
- *3. Electriciteitsvoorziening

XIII. Agrarisch bodemgebruik

- *1. Grasland-bouwland
- *2. Agrarische bedrijfstypen
- *3. Akkerbouwgewassen
- *4. Veestapel
- *5. Tuinbouwgewassen
- 6. Cultuurtechniek
- 7. Agrarisch bodemgebruik: diversen

XIV. Visserij

- 1. Zeevisserij

XV. Industrie

- *1. Industrie: werkzame personen
- *2. Industrie: forensisme
- *3. Industrie: bedrijfsklassen
- *4. Industrie: toe- en afname
- 5. Industrie: locatiequotient I
- 6. Industrie: locatiequotient II
- 7. Industrie: bedrijfsgrootten
- 8. Industrie: diversen

XVI. Handel en verkeer

- *1. Buitenlandse handel
- *2. Handel: werkzame personen
- 3. Verkeer: infrastructuur
- 4. Personenvervoer
- 5. Goederenvervoer
- 6. Zeevaart
- 7. Luchtverkeer
- 8. Zeehaven Rotterdam
- 8a. Zeehaven Amsterdam
- *9. Post-telefoon-telex

XVII. Ruimtelijke ordening

- 1. Nationale structuurschets: Nederland omstreeks 2000
- 2. IJsselmeerpolders
- 3. Streekplannen
- 4. Stedelijke structuurplannen
- 5. Sanerings- en reconstructieplannen

* = verschenen tot en met voorjaar 1971

Provisional table of contents

I. Topography and cartography

- *1. The Netherlands and surrounding countries
- *2. The Netherlands (general map)
- *3. Types of maps
- 4. Coasts
- *5. Municipal division
- *6. History of cartography
- 7-9. General map (in 3 sheets)

II. Geology, geophysics, mineral resources

- 1. Geology of The Netherlands and surrounding countries
- 2. Tectonics of the Netherlands and surrounding countries
- 3. Geology
- 4. Tectonics
- 5. Geology, details
- *6. Mineral resources
- *7. Geophysics

III. Geomorphology

- 1. Geomorphology
- 2. Detailed maps of relief types
- 3. Physical-geographical division

IV. Soils

- 1-11 Soil map 1 : 200,000:
- *1. Groningen en Drenthe
- *2. Friesland
- *3. Overijssel and Oostelijk Flevoland
- *4. Gelderland
- *5. Noord-Holland
- *6. Zuid-Holland and Utrecht
- *7. Zeeland
- *8. Noord-Brabant
- *9. Limburg
- *10. Legend of the Soil Maps (Dutch)
- *11. Legend of the Soil Maps (English)
- *12. Generalized soil map

V. Climate

- *1. Precipitation
- *2. Climate: miscellaneous
- *3. Temperature I
- *4. Temperature II
- *5. Wind and circulation types

VI. Vegetation and biogeography

- *1. Vegetation mapping
- 2. Biogeography I
- 3. Biogeography II and nature reserves
- 4. Forests
- 5. Physiognomy of landscapes

VII. Water management

- *1. Polder boards
- *2. Drainage basins
- 3. Geohydrology
- 4. Salinization
- 5. Pollution
- *6. Groundwater level in winter
- *7. Groundwater level in summer

VIII. Historical geography

- *1. Prehistory I
- 2. Prehistory II
- 3. Habitability in A.D. 1300
- *4. Reclamation and frontiers

IX. Settlements

- *1. Types of rural settlements
- *2. Urban settlements I
- *3. Urban settlements II
- 4. Hierarchy of towns

X. Anthropology, dialects and regional ethnology

- 1. Physical anthropology
- *2. Dialects and onomastics
- 3. Traditional farm types

XI. Population

- *1. Distribution of the population
- *2. Population density
- *3. Population trends I
- *4. Population trends II
- *5. Marital fertility
- *6. Age composition
- *7. Education I
- *8. Education II
- *9. Religious denomination
- *10. Political denomination
- *11. Income and wealth
- *12. Economically active population I
- *13. Economically active population II
- *14. Urbanization
- *15. Commuting

XII. Public utilities

- *1. Drinking-water supply
- *2. Gas supply (situation 1959)
- 2a. Gas supply (1972)
- *3. Electricity supply

XIII. Agriculture

- *1. Grassland-arable land
- *2. Types of farming
- *3. Arable crops
- *4. Livestock
- *5. Horticultural crops
- 6. Land consolidation
- 7. Agriculture: miscellaneous

XIV. Fisheries

- 1. Sea fisheries

XV. Manufacturing industries

- *1. Industry: persons employed
- *2. Industry: commuting
- *3. Manufacturing: major groups
- *4. Manufacturing: increase, decrease
- 5. Manufacturing: location quotients I
- 6. Manufacturing: location quotients II
- 7. Manufacturing: sizes of factories
- 8. Manufacturing: miscellaneous

XVI. Commerce and transportation

- *1. Foreign trade
- *2. Commerce: persons employed
- 3. Traffic: infrastructure
- 4. Passenger transport
- 5. Goods transport
- 6. Overseas shipping
- 7. Civil aviation
- 8. Port of Rotterdam
- 8a. Port of Amsterdam
- *9. Post-telephone-telex

XVII. Physical planning

- 1. National structure scheme: The Netherlands in about A.D. 2000
- 2. Reclamation of the former Zuiderzee
- 3. Regional plans
- 4. Urban plans
- 5. Urban renewal plans

* = published up to spring 1971

Voorbericht

De Atlas van Nederland behoort tot de groep der 'nationale atlassen': dit zijn atlassen die in een groot aantal thematische kaarten een beeld geven van vele aspecten van een bepaald land en zijn bewoners. In verscheidene landen zijn dergelijke nationale atlassen reeds verschenen of bezig te verschijnen. Het zijn meestal, zoals ook in ons land, overheidsuitgaven, waarbij de geleidelijk verschijnende bladen worden verzameld in een band.

De Atlas van Nederland heeft een lange voorgeschiedenis. Reeds in 1932 heeft de Sectie Nederland van de Union Géographique Internationale een 'Kleine Commissie voor de Wetenschappelijke Atlas van Nederland' opgericht, waarin de Rotterdamse hoogleraar W. E. Boerman en de kartograaf J. Schokkenkamp de drijvende krachten waren en die een eerste ontwerp voor de inhoud maakte. Door de economische crisis en de oorlog heeft het tot 1951 geduurd voordat door het Ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, het Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap en de Vereniging voor Economische en Sociale Geografie gezamenlijk de 'Stichting Wetenschappelijke Atlas van Nederland' werd opgericht, die aanvankelijk een kleine subsidie van de overheid ontving voor voorbereidende werkzaamheden. Vanaf 1959 is dit bedrag aanzienlijk verhoogd, waardoor het samenstellen en drukken van de kaarten een aanvang kon nemen en de eerste aflevering in 1963 kon verschijnen.

De genoemde stichting wordt beheerd door een bestuur, waarin vertegenwoordigers van verschillende ministeries en overheidsdiensten en van geografische genootschappen alsmede enige andere personen zitting hebben.

Het redactionele beleid wordt gevoerd door een redactie-commissie, bestaande uit 7 geografen en kartografen.

Hieronder ressorteren 17 subcommissies, één voor elk hoofdstuk van de atlas, die de gegevens en de voorlopige ontwerpen voor de kaarten leveren in overeenstemming met de richtlijnen van de redactiecommissie. Deze subcommissies bestaan uit deskundigen op hun gebied, voor een groot deel werkzaam bij overheids- en semi-overheidsdien-

sten en universiteiten. Met dankbaarheid moet worden vermeld dat al deze instellingen hun medewerkers in staat hebben gesteld de werkzaamheden voor de atlas zoveel mogelijk als deel van hun ambtelijke taak uit te voeren en dat deze medewerkers de vaak omvangrijke extra-werkzaamheden met grote toewijding hebben verricht.

De kartografische uitwerking en vormgeving van de ontwerpen voor kaartbladen alsmede de vervaardiging van de definitieve tekenstukken vindt plaats op het Bureau van de Atlas van Nederland te 's Gravenhage, bestaande uit drie kartografen onder leiding van een geograaf-kartograaf, die geregeld contact houdt met de subcommissies.

De reproductiewerkzaamheden worden uitgevoerd door de Topografische Dienst te Delft, terwijl de atlas wordt uitgegeven door het Staatsdrukkerij- en Uitgeverijbedrijf in opdracht van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen.

De meeste bladen van de atlas bevatten op de achterzijde een toelichtende tekst, die meestal inlichtingen verschaft over de gegevens waarop de kaart berust en soms wijst op bepaalde verspreidingspatronen, maar door zijn beknoptheid in de regel niet kan ingaan op hun mogelijke oorzaken.

Vele kaarten zijn het gemeenschappelijke werk van subcommissies of van de instellingen waaraan hun leden zijn verbonden. In enkele gevallen, waar een kaart het werk is van één of enkele personen, zijn hun namen in de tekst vermeld.

In de atlas is mede opgenomen de Bodemkaart van Nederland op de schaal 1 : 200.000 (blad IV. 1 – IV. 11), die in 1960 door de Stichting voor Bodemkartering ook afzonderlijk is uitgegeven en waarvan de bladen het formaat van de atlas hebben; de toelichtende teksten op de achterkanten zijn echter apart voor de atlas geschreven.

De atlas verschijnt in jaarlijkse afleveringen van een 9- of 10-tal bladen met een oplage van 8450 exemplaren. Deze oplage is veel groter dan aanvankelijk was geraamd en geeft blijk van de verheugende belangstelling voor een dergelijke uitgave bij de Nederlandse bevolking.

Preface

The 'Atlas van Nederland', the national atlas of The Netherlands, has had a long history. As early as 1932, the Netherlands' section of the International Geographical Union appointed a committee to draw up a plan for such an atlas, a major contribution being made by Professor W. E. Boerman of Rotterdam and the cartographer J. Schokkenkamp. Delayed by the economic depression and the war, it was not until 1951 that the Ministry of Education and Science, the Royal Netherlands Geographical Society, and the Society for Economic and Social Geography jointly established a Foundation for the Scientific Atlas of The Netherlands, which initially received a small government grant for preparatory work. This subsidy was considerably increased in 1959, making it possible to commence the actual compilation and printing. The first issue was published in 1963.

The Foundation is directed by a Board of Trustees, on which various ministries, government services, and geographical societies are represented. The editorial work is entrusted to an Editorial Committee consisting of seven geographers or cartographers.

The compilation of the data and the provisional draughting of the maps is assigned to seventeen sub-commissions (one for each chapter of the atlas) whose members are specialists, most of whom are attached to government services or universities. The Foundation gratefully acknowledges the generous cooperation of the Heads of various government services who have permitted committee members on their staffs to contribute to the atlas as part of their official work, and of the members themselves, who have sometimes even devoted their spare time to this work.

The final drawing and the cartographic execution of the maps are in the hands of the Bureau of the Atlas at The Hague, staffed by three cartographic draughtsmen and headed by a geographer-cartographer, who also advises the various sub-commissions on the preparation of the provisional draughts.

The colour printing is done by the Topographic Service at Delft, and the atlas is published by the Government Printing and Publishing Office at The Hague for the Ministry of Education and Science.

Most of the map sheets carry an explanation with an English translation on the reverse side, giving information about the data on which the map is based and pointing out certain distribution patterns, but as a rule these texts are too short to give a full treatment of all the phenomena shown on the map.

Many of the maps are products of joint work of the subcommissions or the services and institutes to which their members belong. In the few cases in which the map represents the individual work of one or two persons, their names are mentioned in the text.

The atlas includes the Soil Map of The Netherlands on the scale of 1 : 200,000 (Plates IV-1 to IV-11), which was also published separately by the Soil Survey Institute at Wageningen in 1960; the explanations on the reverse were, however, prepared especially for the Atlas. The Atlas is being published in annual issues of some 9 or 10 sheets. The number of subscribers, now about 8,450, is much greater than was initially expected, and gives evidence of the public interest in such a publication in The Netherlands.

Samenstelling van Bestuur, Redactie, Bureau en Subcommissies

Members of the Board of Trustees, the Editing Committee, the Bureau, and the Subcommissions

Daar de samenstelling van deze organen in de loop der jaren geleidelijk is gewijzigd, is deze hier voor twee of drie verschillende jaren opgegeven.

Since the membership has occasionally changed it is given here for two or three different years, the chairmen being mentioned first.

Bestuur | Board of Trustees

1958	1964	1970
Mr. W. H. Fockema Andreae, <i>voorzitter</i> Prof. dr. ir. F. A. van Baren Prof. dr. W. E. Boerman J. H. Bramlage Ir. S. Herweyer Prof. dr. Ph. J. Idenburg P. Knuttel Mr. Ir. S. M. Meelker H. Muller, <i>penningmeester</i> J. Platteel Dr. Ir. J. van. Veen Mr. J. Vink <i>Secretaris</i> : Dr. J. Visscher,	Mr. W. H. Fockema Andreae, <i>voorzitter</i> Prof. dr. ir. F. A. van Baren W. F. den Hengst Ir. S. Herweyer Prof. dr. Ph. J. Idenburg P. Knuttel Mr. Ir. S. M. Meelker H. Muller, <i>penningmeester</i> Prof. dr. A. J. Pannekoek J. Platteel, <i>secretaris</i> Ir. J. B. Schijf Dr. W. A. F. Stokhuizen Mr. J. Vink Dr. J. Visscher	Mr. W. H. Fockema Andreae, <i>voorzitter</i> Dr. E. Haas, <i>secretaris</i> Ir. S. Herweyer P. Knuttel Ir. W. Langeraar, <i>penningmeester</i> Prof. dr. F. J. Ormeling Prof. dr. A. J. Pannekoek Ir. J. A. C. E. van Roermund Ir. J. B. Schijf Dr. J. Ch. W. Verstege Mr. J. Witsen <i>Adjunct-secretaris</i> : C. W. J. Wamsteeker,

Redactie-commissie | Editorial Committee

1958	1964	1970
Prof. dr. A. J. Pannekoek, <i>voorzitter</i> Prof. dr. J. P. Bakker Prof. dr. W. E. Boerman, (<i>voorzitter tot 1958</i>) J. H. Bramlage Prof. dr. H. J. Keuning Prof. dr. A. C. de Vooy Dr. J. Winsemius <i>Secretaris</i> : Dr. J. Visscher,	Prof. dr. A. J. Pannekoek, <i>voorzitter</i> Prof. dr. J. P. Bakker W. F. den Hengst Prof. dr. H. J. Keuning Prof. dr. A. C. de Vooy Prof. dr. J. Winsemius <i>Secretaris</i> : Drs. P. Pronk,	Prof. dr. A. J. Pannekoek, <i>voorzitter</i> Prof. dr. H. J. Keuning Prof. dr. ir. C. Koeman Dr. J. J. C. Piket Ir. J. A. C. E. van Roermund Prof. dr. R. Tamsma Prof. dr. A. C. de Vooy <i>Secretaris</i> : Drs. P. Pronk,

Bureau van de Atlas | Bureau of the Atlas

1960	1970
Drs. P. Pronk, <i>hoofd</i> A. J. Karssen F. J. Mescher	Drs. P. Pronk, <i>hoofd</i> J. F. Huffener A. J. Karssen J. Schepel

Subcommissies | Subcommissions

I. Topografie en Kartografie | Topography and Cartography

1957	1965	1970
J. H. Bramlage, <i>voorzitter</i> T. K. Baron van Asbeck Prof. ir. W. Baarda P. Eibergen C. A. J. von Frijtag Drabbe Dr. F. J. Ormeling Prof. dr. A. J. Pannekoek	W. F. den Hengst, <i>voorzitter</i> Dr. ir. C. Koeman Ir. W. Langeraar Prof. dr. F. J. Ormeling Prof. dr. A. J. Pannekoek	Ir. J. A. C. E. van Roermund, <i>voorzitter</i> Prof. dr. ir. C. Koeman Ir. W. Langeraar Prof. dr. F. J. Ormeling Prof. dr. A. J. Pannekoek Ing. G. Piket

II. Geologie, Geofysica, Delfstoffen | Geology, Geophysics, Mineral Resources

1959	1965	1970
Dr. A. A. Thiadens, <i>voorzitter</i> Dr. U. Haanstra Prof. ir. O. Koefoed Dr. G. C. Maarleveld Prof. dr. A. J. Pannekoek Dr. A. J. Wiggers	Dr. A. A. Thiadens, <i>voorzitter</i> De chef-geoloog van de N.A.M. Drs. H. M. Harsveldt Prof. dr. O. Koefoed Prof. dr. G. C. Maarleveld Prof. dr. A. J. Pannekoek Prof. dr. A. J. Wiggers	Dr. A. A. Thiadens, <i>voorzitter</i> Drs. G. C. Brouwer De chef-geoloog van de N.A.M. Ir. B. P. Hageman Prof. dr. G. C. Maarleveld Prof. dr. A. J. Pannekoek Prof. dr. A. J. Wiggers

III. Geomorfologie | Geomorphology

1958	1965	1970
Prof. dr. J. P. Bakker, <i>voorzitter</i> Prof. dr. J. B. L. Hol Dr. J. D. de Jong Dr. G. C. Maarleveld Prof. dr. A. J. Pannekoek Dr. L. J. Pons Prof. dr. J. I. S. Zonneveld	Prof. dr. J. P. Bakker, <i>voorzitter</i> Prof. dr. G. C. Maarleveld Prof. dr. A. J. Pannekoek Drs. J. C. van den Toorn Prof. dr. A. J. Wiggers Prof. dr. J. I. S. Zonneveld	Prof. dr. G. C. Maarleveld, <i>voorzitter</i> Drs. J. A. M. ten Cate Drs. E. A. van de Meene Prof. dr. A. J. Pannekoek Dr. J. J. C. Piket Prof. dr. A. J. Wiggers Prof. dr. J. I. S. Zonneveld

Voorlopig
Provisional

IV. Bodemkunde | Soils

1954	1957	1965
Prof. dr. ir. C. J. Edelman, <i>voorzitter</i> Prof. dr. J. P. Bakker Drs. P. Bruin Dr. J. Visscher Ir. W. C. Visser Dr. A. J. Wiggers	Dr. F. W. G. Pijls, <i>voorzitter</i> Drs. P. Bruin J. J. Jantzen Prof. dr. A. J. Zuur	Dr. F. W. G. Pijls, <i>voorzitter</i> Drs. P. Bruin J. J. Jantzen Ir. G. G. L. Steur Prof. dr. A. J. Wiggers

V. Klimaat | Climate

1959	1965	1970
Ir. C. J. Warners, <i>voorzitter</i> Dr. L. J. L. Deij	Prof. dr. W. Bleeker, <i>voorzitter</i> Dr. L. J. L. Deij H. C. Bijvoet	Dr. L. J. L. Deij, <i>voorzitter</i> H. C. Bijvoet

VI. Vegetatie en Biogeografie | Vegetation and Biogeography

1959	1965	1970
Dr. V. Westhoff, <i>voorzitter</i> Dr. G. A. Brouwer Dr. G. Kruseman Dr. S. J. van Ooststroom Prof. dr. J. L. van Soest	Prof. dr. V. Westhoff, <i>voorzitter</i> Dr. G. A. Brouwer Dr. L. B. Holthuis Dr. G. Kruseman Dr. S. J. van Ooststroom Prof. dr. J. L. van Soest	Prof. dr. V. Westhoff, <i>voorzitter</i> Ir. J. van den Bosch Dr. G. A. Brouwer Dr. L. B. Holthuis Dr. G. Kruseman C. G. van Leeuwen Dr. S. J. van Ooststroom Prof. dr. J. L. van Soest Dr. A. van Wijngaarden

VII. Waterhuishouding | Water Management

1958	1961	1970
Ir. A. Volker, <i>voorzitter</i> Ir. T. Edelman Prof. ir. F. Hellinga Ir. W. C. Visser	Ir. A. Volker, <i>voorzitter</i> Ir. P. van den Burgh Ir. J. van der Kley Ir. H. van Rossum Ir. M. Snijdelaar Ir. W. C. Visser Ir. P. J. Wemelsfelder	Prof. ir. A. Volker, <i>voorzitter</i> Ir. J. van der Kley J. W. Lagerstee Ing. G. Piket Dr. P. B. Smoor Ir. M. Snijdelaar Dr. W. A. Visser Ir. W. C. Visser Ir. P. J. Wemelsfelder

VIII. Historische Geografie | Historical Geography

1958	1970
Prof. dr. H. J. Keuning, <i>voorzitter</i> Mevr. dr. A. W. Edelman-Vlam Mr. S. J. Fockema Andreae Dr. P. J. R. Modderman Prof. dr. H. T. Waterbolk	Prof. dr. H. J. Keuning, <i>voorzitter</i> Mevr. dr. A. W. Edelman-Vlam Prof. dr. P. J. R. Modderman Prof. dr. H. T. Waterbolk

IX. Nederzettingen | Settlements

1958	1970
Prof. dr. H. J. Keuning, <i>voorzitter</i> Mevr. dr. A. W. Edelman-Vlam Mr. S. J. Fockema Andreae Dr. L. Meihuizen	Prof. dr. J. J. Keuning, <i>voorzitter</i> Mevr. dr. A. W. Edelman-Vlam Dr. L. Meihuizen

X. Antropologie, Taal- en Volkskunde | Anthropology, Dialects, and Regional
Ethnology

1958	1970
Mr. S. J. Fockema Andreae, <i>voorzitter</i> Dr. J. Huizinga Dr. P. J. Meertens	Dr. D. P. Blok, <i>voorzitter</i> Mej. dr. J. C. Daan Drs. R. C. Hekker Dr. J. Huizinga

XI. Bevolking | Population

1958	1966	1970
Drs. T. van den Brink, <i>voorzitter</i> Dr. A. van Braam Drs. J. de Bruyn Mr. F. K. Dickmann Drs. W. M. Dolman Drs. J. Schmitz Drs. G. A. Wissink	Drs. T. van den Brink, <i>voorzitter</i> Drs. J. Berkman Drs. J. C. van den Brekel Drs. J. de Bruyn Mr. F. K. Dickmann Drs. W. M. Dolman Drs. D. Hazelhoff Drs. J. Schmitz	Drs. J. Schmitz, <i>voorzitter</i> Drs. J. Berkman Drs. J. C. van den Brekel Drs. J. de Bruyn Mr. F. K. Dickmann Drs. W. M. Dolman Drs. D. Hazelhoff

XII. Openbare Voorzieningen | Public Utilities

1958	1965
Mr. G. W. Putto, <i>voorzitter</i> Mej. M. Boetje Ir. G. van Iterson Ir. A. J. W. van der Linden	Mr. G. W. Putto, <i>voorzitter</i> Ir. G. van Iterson Drs. W. P. Jalink Ir. A. J. W. van der Linden

XIII. Agrarisch gebruik van de Bodem | *Agriculture*

1961

Ir. H. Corver, *voorzitter*
Dr. G. de Bakker
J. M. de Casseres
Dr. Th. J. C. van Hout
Ir. Th. Quené
Ir. J. G. Veldink
Drs. J. A. M. Visser
Ir. H. Vonk
Ir. J. M. van der Voort
Mr. N. M. Zijp

1970

Ir. J. M. Koopman, *voorzitter*
Ir. F. C. Prillewitz
Ir. J. G. Veldink
Drs. J. A. M. Visser
Ir. J. M. van der Voort
Dr. J. van Wijk
Mr. N. M. Zijp

XIV. Visserij | *Fisheries*

1958

Ir. G. Lienesch, *voorzitter*
J. M. de Casseres
Drs. D. J. van Dijk
D. E. van Drimmelen
Dr. P. Korringa
Ir. C. Kuyper

1970

Ir. Th. J. Tienstra
Drs. D. J. van Dijk
Ir. A. E. Hofstede
T. Kofman
Dr. P. Korringa
Dr. J. van Wijk

XV. Industrie | *Manufacturing Industries*

1958

Dr. J. Winsemius, *voorzitter*
Drs. L. Bak
T. van der Berg
Dr. H. C. W. Roemen
Drs. C. Voormolen

1970

Dr. L. Bak, *voorzitter*
T. van der Berg
Dr. H. C. W. Roemen
Prof. dr. R. Tamsma
Drs. C. Voormolen

XVI. Handel en Verkeer | *Commerce and Transportation*

1960

Dr. H. C. Kuiler, *voorzitter*
Drs. F. J. Benoist
Dr. A. van Braam
Prof. dr. J. J. Hanrath
W. Jurg
Drs. J. F. J. Lamet
Drs. J. H. C. A. Robroeks
Drs. D. P. I. O. Stornebrink
Dr. J. Tissot van Patot

1968

Prof. dr. J. J. Hanrath, *voorzitter*
Drs. J. Atsma
Ir. J. Barkhof
Drs. F. J. Benoist
Drs. G. Buwalda
Drs. J. D. Goslinga
W. Jurg
Dr. J. B. van der Kamp
Drs. H. J. Noortman
Drs. J. H. C. A. Robroeks
Ir. A. F. de Wolff

1970

Prof. dr. J. J. Hanrath, *voorzitter*
Ir. J. Barkhof
Drs. F. J. Benoist
Ir. W. Dekker
Dr. J. B. van der Kamp
Drs. J. Kasbergen
Drs. J. König
Ir. J. H. M. Latour
Drs. H. J. Noortman
Prof. dr. F. J. Ormeling
J. van Smirren
Dr. C. H. Vedder Christiaanse

XVII. Ruimtelijke Ordering | *Physical Planning*

1958

Mr. J. Vink, *voorzitter*
Dr. Ir. F. Bakker Schut
Ir. C. de Cler
P. C. A. 't Hoen
Ir. A. Kraaijenhagen

1970

Ir. L. Wijers, *voorzitter*
Ir. C. de Cler
P. C. A. 't Hoen
Ir. A. de Gier

1963-1977



ATLAS VAN NEDERLAND

ATLAS OF THE NETHERLANDS

Samengesteld door de Stichting
Wetenschappelijke Atlas van Nederland

*Compiled by the Foundation for the
Scientific Atlas of The Netherlands*

1963-1977



's-Gravenhage
The Hague

Staatsdrukkerij- en Uitgeverijbedrijf
Government Printing and Publishing Office

© Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

No part of this work may be reproduced in any form by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.

ISBN 90 12 01722 X

Inhoud

I. Topografie en Kartografie

- I-1. Nederland en omgeving
- I-2. Nederland *I-2-S Top. verandering*
- I-3. Kaartsoorten
- I-4. De kust
- I-5. Gemeentelijke indeling *I-5-S Bestuurlijke indelingen*
- I-6. Geschiedenis der kartografie

II. Geologie, Geofysica en Delfstoffen

- II-1. Geologie: Nederland en omgeving
- II-2. Tektoniek: Nederland en omgeving
- II-3. Geologie
- II-4. Tektoniek
- II-5. Geologie: details
- II-6. Delfstoffen *II-6-S Delfstoffen*
- II-7. Geofysica

III. Geomorfologie

- III-1. Geomorfologie
- III-2. Geomorfologie: details

IV. Bodemkunde

- IV- 1-9 Bodemkaart 1 : 200.000:
- IV- 1. Groningen en Drenthe
- IV- 2. Friesland
- IV- 3. Overijssel en Oostelijk Flevoland
- IV- 4. Gelderland
- IV- 5. Noord-Holland
- IV- 6. Zuid-Holland en Utrecht
- IV- 7. Zeeland
- IV- 8. Noord-Brabant
- IV- 9. Limburg
- IV-10. Verklaring van de bodemkaarten
- IV-11. Legend of the soil maps
- IV-12. Globale bodemkaart

V. Klimaat

- V-1. Neerslag
- V-2. Klimaat: diversen
- V-3. Temperatuur I
- V-4. Temperatuur II
- V-5. Wind en circulatietypen

VI. Vegetatie en Biogeografie

- VI-1. Vegetatiekartering
- VI-2. Biogeografie I
- VI-3. Biogeografie II en natuurreservaten
- VI-4. Bossen en natuurgebieden
- VI-5-S Evaluatie v.h. natuurlijke milieu*

VII. Waterhuishouding

- VII-1. Waterschappen
- VII-2. Afwateringsgebieden
- VII-3. Geohydrologie I
- VII-4. Geohydrologie II
- VII-5. Verontreiniging oppervlaktewateren
- VII-6. Grondwaterstanden in de winter
- VII-7. Grondwaterstanden in de zomer

VIII. Historische Geografie

- VIII-1. Prehistorie I
- VIII-2. Prehistorie II
- VIII-3. Nederland in 1300 en 1550
- VIII-4. Landaanwinning en grenzen

IX. Nederzettingen

- IX-1. Nederzettingvormen
- IX-2. Stedelijke nederzettingen I
- IX-3. Stedelijke nederzettingen II
- IX-4. Stedelijke verzorgingsgebieden

X. Taal en Volkskunde

- X-1. Historische boerderijtypen
- X-2. Dialecten en naamkunde

XI. Bevolking

- XI- 1. Verspreiding van de bevolking
- XI- 2. Bevolkingsdichtheid
- XI- 3. Loop der bevolking I *XI-3-S Migratie*
- XI- 4. Loop der bevolking II
- XI- 5. Huwelijksvruchtbaarheid *XI-5-S Huwelyks vruchtbaarheid*
- XI- 6. Leeftijdsopbouw *XI-6-S Leeftijdsopbouw*
- XI- 7. Onderwijs I *XI-7-S Onderwijs I*
- XI- 8. Onderwijs II *XI-8-S Onderwijs II*
- XI- 9. Kerkelijke gezindte *XI-9-S Kerkelijke gezindte*
- XI-10. Politieke gezindte *XI-10-S Pol. gezindte: stemgedrag*
- XI-11. Inkomen en vermogen *XI-11-S Inkomen en vermogen*
- XI-12. Beroepsbevolking I
- XI-13. Beroepsbevolking II *XI-13-S Beroepsbevolking*
- XI-14. Verstedelijking *XI-14-S Verstedelijking*
- XI-15. Forensisme
- XI-16-S Open lucht recreatie*

XII. Openbare Voorzieningen

- XII-1. Drinkwatervoorziening
- XII-2. Gasvoorziening
- XII-3. Elektriciteitsvoorziening

XIII. Agrarisch Bodemgebruik

- XIII-1. Grasland-bouwhand
- XIII-2. Agrarische bedrijfstypen
- XIII-3. Akkerbouwgewassen
- XIII-4. Veestapel
- XIII-5. Tuinbouwgewassen
- XIII-6. Ruilverkaveling
- XIII-7. Landbouw: diversen

XIV. Visserij

- XIV-1. Zeevisserij

XV. Industrie

- XV-1. Industrie: werkzame personen
- XV-2. Industrie: forensisme
- XV-3. Industrie: bedrijfsklassen
- XV-4. Industrie: toe- en afnemng
- XV-5. Industrie: vestigingsvoorkeur I
- XV-6. Industrie: vestigingsvoorkeur II
- XV-7. Industrie: diversen

XVI. Handel en Verkeer

- XVI-1. Buitenlandse handel
- XVI-2. Handel: werkzame personen
- XVI-3. Verkeer: infrastructuur
- XVI-4. Personenvervoer
- XVI-5. Goederenvervoer
- XVI-6. Zeevaart
- XVI-7. Luchtverkeer
- XVI-8. Zeehavens
- XVI-9. Post - Telefoon - Telex

XVII. Ruimtelijke Ordening

- XVII-1. Ruimtelijke structuurschets 2000
- XVII-2. IJsselmeerpolders
- XVII-3. Regionale en stedelijke plannen

Table of contents

I. Topography and Cartography

- I-1. The Netherlands and surrounding countries
- I-2. The Netherlands
- I-3. Types of maps
- I-4. The coast
- I-5. Municipal division
- I-6. History of cartography

II. Geology, Geophysics, Mineral Resources

- II-1. Geology: The Netherlands and surroundings
- II-2. Tectonics: The Netherlands and surroundings
- II-3. Geology
- II-4. Tectonics
- II-5. Geology: details
- II-6. Mineral resources
- II-7. Geophysics

III. Geomorphology

- III-1. Geomorphology
- III-2. Geomorphology: details

IV. Soils

- IV- 1-9 Soil map 1 : 200,000:
- IV- 1. Groningen and Drenthe
- IV- 2. Friesland
- IV- 3. Overijssel and Oostelijk Flevoland
- IV- 4. Gelderland
- IV- 5. Noord-Holland
- IV- 6. Zuid-Holland and Utrecht
- IV- 7. Zeeland
- IV- 8. Noord-Brabant
- IV- 9. Limburg
- IV-10. Legend of the soil maps (Dutch)
- IV-11. Legend of the soil maps (English)
- IV-12. Generalized soil map

V. Climate

- V-1. Precipitation
- V-2. Climate: miscellaneous
- V-3. Temperature I
- V-4. Temperature II
- V-5. Wind and circulation types

VI. Vegetation and Biogeography

- VI-1. Vegetation mapping
- VI-2. Biogeography I
- VI-3. Biogeography II and nature reserves
- VI-4. Forest and nature areas

VII. Water Management

- VII-1. Polder boards
- VII-2. Drainage basins
- VII-3. Geohydrology I
- VII-4. Geohydrology II
- VII-5. Pollution of surface waters
- VII-6. Groundwater level in winter
- VII-7. Groundwater level in summer

VIII. Historical Geography

- VIII-1. Prehistory I
- VIII-2. Prehistory II
- VIII-3. The Netherlands in 1300 and 1550
- VIII-4. Reclamation and frontiers

IX. Settlements

- IX-1. Types of rural settlement
- IX-2. Urban settlements I
- IX-3. Urban settlements II
- IX-4. Urban service areas

X. Dialects and Regional Ethnology

- X-1. Historical types of farms
- X-2. Dialects and onomastics

XI. Population

- XI- 1. Distribution of the population
- XI- 2. Population density
- XI- 3. Population trends I
- XI- 4. Population trends II
- XI- 5. Marital fertility
- XI- 6. Age composition
- XI- 7. Education I
- XI- 8. Education II
- XI- 9. Religious denomination
- XI-10. Political denomination
- XI-11. Income and wealth
- XI-12. Economically active population I
- XI-13. Economically active population II
- XI-14. Urbanization
- XI-15. Commuting

XII. Public Utilities

- XII-1. Drinking-water supply
- XII-2. Gas supply
- XII-3. Electricity supply

XIII. Agriculture

- XIII-1. Grassland - arable land
- XIII-2. Types of farming
- XIII-3. Arable crops
- XIII-4. Livestock
- XIII-5. Horticultural crops
- XIII-6. Land consolidation
- XIII-7. Agriculture: miscellaneous

XIV. Fisheries

- XIV-1. Sea fisheries

XV. Manufacturing Industries

- XV-1. Industry: persons employed
- XV-2. Industry: commuting
- XV-3. Manufacturing: major groups
- XV-4. Manufacturing: increase, decrease
- XV-5. Manufacturing: locational preference I
- XV-6. Manufacturing: locational preference II
- XV-7. Manufacturing: miscellaneous

XVI. Commerce and Transportation

- XVI-1. Foreign Trade
- XVI-2. Trade: Persons employed
- XVI-3. Traffic: infrastructure
- XVI-4. Passenger traffic
- XVI-5. Freight traffic
- XVI-6. Overseas shipping
- XVI-7. Air transport
- XVI-8. Seaports
- XVI-9. Post - Telephone - Telex

XVII. Physical Planning

- XVII-1. Structural scheme for A.D. 2000
- XVII-2. Reclamation of the former Zuiderzee
- XVII-3. Regional and urban plans

Voorbericht

De Atlas van Nederland behoort tot de groep der 'nationale atlassen': dit zijn atlassen die in een groot aantal thematische kaarten een beeld geven van vele aspecten van een bepaald land en zijn bewoners. In verscheidene landen zijn dergelijke nationale atlassen reeds verschenen of bezig te verschijnen. Het zijn meestal, zoals ook in ons land, overheidsuitgaven, waarbij de geleidelijk verschijnende bladen worden verzameld in een band.

De Atlas van Nederland heeft een lange voorgeschiedenis. Reeds in 1932 heeft de Sectie Nederland van de Union Géographique Internationale een 'Kleine Commissie voor de Wetenschappelijke Atlas van Nederland' opgericht, waarin de Rotterdamse hoogleraar W. E. Boerman en de kartograaf J. Schokkenkamp de drijvende krachten waren en die een eerste ontwerp voor de inhoud maakte. Door de economische crisis en de oorlog heeft het tot 1951 geduurd voordat door het Ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, het Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap en de Vereniging voor Economische en Sociale Geografie gezamenlijk de 'Stichting Wetenschappelijke Atlas van Nederland' werd opgericht, die aanvankelijk een kleine subsidie van de overheid ontving voor voorbereidende werkzaamheden. Vanaf 1959 is dit bedrag aanzienlijk verhoogd, waardoor het samenstellen en drukken van de kaarten een aanvang kon nemen en de eerste aflevering in 1963 kon verschijnen.

De genoemde stichting wordt beheerd door een bestuur, waarin vertegenwoordigers van verschillende ministeries en overheidsdiensten en van geografische genootschappen alsmede enige andere personen zitting hebben.

Het redactionele beleid is gevoerd door een redactie-commissie, bestaande uit 7 geografen en kartografen.

Hieronder ressorteerden 17 subcommissies, één voor elk hoofdstuk van de atlas, die de gegevens en de voorlopige ontwerpen voor de kaarten hebben geleverd in overeenstemming met de richtlijnen van de redactie-commissie. Deze subcommissies bestonden uit deskundigen op hun gebied, voor een groot deel werkzaam bij overheids- en semi-overheidsdiensten en universiteiten. Met dankbaarheid moet worden

vermeld dat al deze instellingen hun medewerkers in staat hebben gesteld de werkzaamheden voor de atlas zoveel mogelijk als deel van hun ambtelijke taak uit te voeren en dat deze medewerkers de vaak omvangrijke extra-werkzaamheden met grote toewijding hebben verricht.

De kartografische uitwerking en vormgeving van de ontwerpen voor kaartbladen alsmede de vervaardiging van de definitieve tekenstukken hebben plaats gevonden op het Bureau van de Atlas van Nederland te 's-Gravenhage, bestaande uit drie kartografen onder leiding van een geograaf-kartograaf, die geregeld contact heeft gehouden met de subcommissies.

De reproductie en druk zijn verzorgd door de Topografische Dienst te Delft, terwijl de atlas is uitgegeven door het Staatsdrukkerij- en Uitgeverijbedrijf in opdracht van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen.

De meeste bladen van de atlas bevatten op de achterzijde een toelichtende tekst, die meestal inlichtingen verschaft over de gegevens waarop de kaart berust en soms wijst op bepaalde verspreidingspatronen, maar door zijn beknoptheid in de regel niet kan ingaan op de mogelijke oorzaken daarvan.

Vele kaarten zijn het gemeenschappelijke werk van subcommissies of van de instellingen waaraan hun leden zijn verbonden. In enkele gevallen, waar een kaart het werk is van één of enkele personen, zijn hun namen in de tekst vermeld.

In de atlas is mede opgenomen de Bodemkaart van Nederland op de schaal 1 : 200.000 (blad IV-1 – IV-9), die in 1960 door de Stichting voor Bodemkartering ook afzonderlijk is uitgegeven en waarvan de bladen het formaat van de atlas hebben; de toelichtende teksten op de achterkanten zijn echter apart voor de atlas geschreven.

De atlas is in de jaren 1963-1977 verschenen in 13 afleveringen met een oplage van meer dan 8000 exemplaren. Deze oplage is veel groter dan aanvankelijk was geraamd en heeft blijk gegeven van de verheugende belangstelling voor een dergelijke uitgave bij de Nederlandse bevolking.

Preface

The 'Atlas van Nederland', the national atlas of The Netherlands, has had a long history. As early as 1932, the Netherlands' section of the International Geographical Union appointed a committee to draw up a plan for such an atlas, a major contribution being made by Professor W. E. Boerman of Rotterdam and the cartographer J. Schokkenkamp. Delayed by the economic depression and the war, it was not until 1951 that the Ministry of Education and Science, the Royal Netherlands Geographical Society, and the Society for Economic and Social Geography jointly established a Foundation for the Scientific Atlas of The Netherlands, which initially received a small government grant for preparatory work. This subsidy was considerably increased in 1959, making it possible to commence the actual compilation and printing. The first issue was published in 1963.

The Foundation is directed by a Board of Trustees, on which various ministries, government services, and geographical societies are represented. The editorial work was entrusted to an Editorial Committee consisting of seven geographers or cartographers.

The compilation of the data and the provisional draughting of the maps was assigned to seventeen subcommittees (one for each chapter of the atlas) formed by specialists, most of them attached to government services or universities. The Foundation gratefully acknowledges the generous cooperation of the Heads of various government services, who permitted committee members on their staffs to contribute to the atlas as part of their official work, and of the members themselves, who sometimes even did this work in their own free time.

The final drawing and the cartographic execution of the maps were performed by the Bureau of the Atlas at The Hague, staffed by three cartographic draughtsmen and headed by a geographer-cartographer, who also advised the various subcommittees on the preparation of the provisional draughts.

The colour printing was done by the Topographic Service at Delft, and the atlas was published by the Government Printing and Publishing Office at The Hague for the Ministry of Education and Science.

Most of the map sheets carry an explanation with an English translation on the reverse side, giving information about the data on which the map is based and pointing out certain distribution patterns, but as a rule the space for these texts is too small to permit full treatment of all the phenomena shown on the map.

Many of the maps are the product of joint work of the subcommittees or the services and institutes to which their members belong. In the few cases in which the map represents the individual work of one or two persons, their names are mentioned in the text.

The atlas includes the Soil Map of The Netherlands on the scale of 1 : 200,000 (Plates IV-1 to IV-9), which was also published separately by the Soil Survey Institute at Wageningen in 1960; the explanations on the reverse were, however, prepared especially for the atlas.

The atlas appeared in 13 issues between 1963 and 1977. The number of subscribers, more than 8,000, proved to be much higher than had been expected, and reflects the considerable public interest in the project.

Samenstelling van Bestuur, Redactie, Bureau en Subcommissies

Members of the Board of Trustees, the Editing Committee, the Bureau, and the Subcommittees

Daar de samenstelling van deze organen in de loop der jaren geleidelijk is gewijzigd, is deze hier voor twee of drie verschillende jaren opgegeven.

Since the membership has occasionally changed it is given here for two or three different years, the chairmen being mentioned first.

Bestuur | Board of Trustees

1958

Mr. W. H. Fockema Andreae, *voorzitter*
H. Muller, *penningmeester*
Prof. dr. ir. F. A. van Baren
Prof. dr. W. E. Boerman
J. H. Bramlage
Ir. S. Herweyer
Prof. dr. Ph. J. Idenburg
P. Knuttel
Mr. ir. S. M. Meelker
J. Platteel
Dr. ir. J. van Veen
Mr. J. Vink
Secretaris: Dr. J. Visscher

1970

Mr. W. H. Fockema Andreae, *voorzitter*
Dr. E. Haas, *secretaris*
Ir. W. Langeraar, *penningmeester*
Ir. S. Herweyer
P. Knuttel
Prof. dr. F. J. Ormeling
Prof. dr. A. J. Pannekoek
Ir. J. A. C. E. van Roermund
Ir. J. B. Schijf
Dr. J. Ch. W. Verstege
Mr. J. Witsen
Adjunct-secretaris: C. W. J. Wamsteeker

1976

Dr. E. Haas, *voorzitter*
C. W. J. Wamsteeker, *secretaris*
P. Knuttel, *penningmeester*
Ir. J. M. Koopman
Prof. dr. F. J. Ormeling
Ir. H. M. Oudshoorn
Prof. dr. A. J. Pannekoek
Dr. J. J. C. Piket
Ir. J. A. C. E. van Roermund
Drs. J. Schmitz
Mr. J. Witsen
Adjunct-secretaris: A. van der Veen

Redactie-commissie | Editorial Committee

1958

Prof. dr. A. J. Pannekoek, *voorzitter*
Prof. dr. J. P. Bakker
Prof. dr. W. E. Boerman,
(*voorzitter tot 1958*)
J. H. Bramlage
Prof. dr. H. J. Keuning
Prof. dr. A. C. de Vooy
Dr. J. Winsemius
Secretaris: Dr. J. Visscher

1964

Prof. dr. A. J. Pannekoek, *voorzitter*
Prof. dr. J. P. Bakker
W. F. den Hengst
Prof. dr. H. J. Keuning
Prof. dr. A. C. de Vooy
Prof. dr. J. Winsemius
Secretaris: Drs. P. Pronk

1970

Prof. dr. A. J. Pannekoek, *voorzitter*
Prof. dr. H. J. Keuning
Prof. dr. ir. C. Koeman
Dr. J. J. C. Piket
Ir. J. A. C. E. van Roermund
Prof. dr. R. Tamsma
Prof. dr. A. C. de Vooy
Secretaris: Drs. P. Pronk

Bureau van de Atlas | Bureau of the Atlas

1960

Drs. P. Pronk, *hoofd*
A. J. Karssen
F. J. Mescher

1970

Drs. P. Pronk, *hoofd*
J. F. Huffener
A. J. Karssen
J. Schepel

1976

Drs. P. Pronk, *hoofd*
O. Douma
J. F. Huffener
J. Schepel

Subcommissies | Subcommittees

I. Topografie en Kartografie | Topography and Cartography

1957

J. H. Bramlage, *voorzitter*
T. K. Baron van Asbeck
Prof. ir. W. Baarda
P. Eibergen
C. A. J. von Frijtag Drabbe
Dr. F. J. Ormeling
Prof. dr. A. J. Pannekoek

1965

W. F. den Hengst, *voorzitter*
Dr. ir. C. Koeman
Ir. W. Langeraar
Prof. dr. F. J. Ormeling
Prof. dr. A. J. Pannekoek

1970

Ir. J. A. C. E. van Roermund, *voorzitter*
Prof. dr. ir. C. Koeman
Ir. W. Langeraar
Prof. dr. F. J. Ormeling
Prof. dr. A. J. Pannekoek
Ing. G. Piket

II. Geologie, Geofysica en Delfstoffen | Geology, Geophysics, Mineral Resources

1959

Dr. A. A. Thiadens, *voorzitter*
Dr. U. Haanstra
Prof. ir. O. Koefoed
Dr. G. C. Maarleveld
Prof. dr. A. J. Pannekoek
Dr. A. J. Wiggers

1965

Dr. A. A. Thiadens, *voorzitter*
De chef-geoloog van de N.A.M.
Drs. H. M. Harsveldt
Prof. dr. O. Koefoed
Prof. dr. G. C. Maarleveld
Prof. dr. A. J. Pannekoek
Prof. dr. A. J. Wiggers

1970

Dr. A. A. Thiadens, *voorzitter*
Drs. G. C. Brouwer
De chef-geoloog van de N.A.M.
Ir. B. P. Hageman
Prof. dr. G. C. Maarleveld
Prof. dr. A. J. Pannekoek
Prof. dr. A. J. Wiggers

III. Geomorfologie | Geomorphology

1958

Prof. dr. J. P. Bakker, *voorzitter*
Prof. dr. J. B. L. Hol
Dr. J. D. de Jong
Dr. G. C. Maarleveld
Prof. dr. A. J. Pannekoek
Dr. L. J. Pons
Prof. dr. J. I. S. Zonneveld

1965

Prof. dr. J. P. Bakker, *voorzitter*
Prof. dr. G. C. Maarleveld
Prof. dr. A. J. Pannekoek
Drs. J. C. van den Toorn
Prof. dr. A. J. Wiggers
Prof. dr. J. I. S. Zonneveld

1970

Prof. dr. G. C. Maarleveld, *voorzitter*
Drs. J. A. M. ten Cate
Drs. E. A. van de Meene
Prof. dr. A. J. Pannekoek
Dr. J. J. C. Piket
Prof. dr. A. J. Wiggers
Prof. dr. J. I. S. Zonneveld

IV. Bodemkunde | *Soils*

1954

Prof. dr. ir. C. J. Edelman, *voorzitter*
Prof. dr. J. P. Bakker
Drs. P. Bruin
Dr. J. Visscher
Ir. W. C. Visser
Dr. A. J. Wiggers

1957

Dr. F. W. G. Pijls, *voorzitter*
Drs. P. Bruin
J. J. Jantzen
Prof. dr. A. J. Zuur

1965

Dr. F. W. G. Pijls, *voorzitter*
Drs. P. Bruin
J. J. Jantzen
Ir. G. G. L. Steur
Prof. dr. A. J. Wiggers

V. Klimaat | *Climate*

1959

Ir. C. J. Warners, *voorzitter*
Dr. L. J. L. Deij

1965

Prof. dr. W. Bleeker, *voorzitter*
H. C. Bijvoet
Dr. L. J. L. Deij

1970

Dr. L. J. L. Deij, *voorzitter*
H. C. Bijvoet

VI. Vegetatie en Biogeografie | *Vegetation and Biogeography*

1959

Dr. V. Westhoff, *voorzitter*
Dr. G. A. Brouwer
Dr. G. Kruseman
Dr. S. J. van Ooststroom
Prof. dr. J. L. van Soest

1965

Prof. dr. V. Westhoff, *voorzitter*
Dr. G. A. Brouwer
Dr. L. B. Holthuis
Dr. G. Kruseman
Dr. S. J. van Ooststroom
Prof. dr. J. L. van Soest

1970

Prof. dr. V. Westhoff, *voorzitter*
Ir. J. van den Bosch
Dr. G. A. Brouwer
Dr. L. B. Holthuis
Dr. G. Kruseman
C. G. van Leeuwen
Dr. S. J. van Ooststroom
Prof. dr. J. L. van Soest
Dr. A. van Wijngaarden

VII. Waterhuishouding | *Water Management*

1958

Ir. A. Volker, *voorzitter*
Ir. T. Edelman
Prof. ir. F. Hellinga
Ir. W. C. Visser

1961

Ir. A. Volker, *voorzitter*
Ir. P. van den Burgh
Ir. J. van der Kley
Ir. H. van Rossum
Ir. M. Snijdelaar
Ir. W. C. Visser
Ir. P. J. Wemelsfelder

1970

Prof. ir. A. Volker, *voorzitter*
Ir. J. van der Kley
J. W. Lagerstee
Ing. G. Piket
Dr. P. B. Smoor
Ir. M. Snijdelaar
Dr. W. A. Visser
Ir. W. C. Visser
Ir. P. J. Wemelsfelder

VIII. Historische Geografie | *Historical Geography*

1958

Prof. dr. H. J. Keuning, *voorzitter*
Mevr. dr. A. W. Edelman-Vlam
Mr. S. J. Fockema Andreae
Dr. P. J. R. Modderman
Prof. dr. H. T. Waterbolk

1970

Prof. dr. H. J. Keuning, *voorzitter*
Mevr. dr. A. W. Edelman-Vlam
Prof. dr. P. J. R. Modderman
Prof. dr. H. T. Waterbolk

IX. Nederzettingen | *Settlements*

1958

Prof. dr. H. J. Keuning, *voorzitter*
Mevr. dr. A. W. Edelman-Vlam
Mr. S. J. Fockema Andreae
Dr. L. Meihuizen

1970

Prof. dr. H. J. Keuning, *voorzitter*
Mevr. dr. A. W. Edelman-Vlam
Dr. L. Meihuizen

X. Taal en Volkskunde | *Dialects and Regional Ethnology*

1958

Mr. S. J. Fockema Andreae, *voorzitter*
Dr. J. Huizinga
Dr. P. J. Meertens

1970

Dr. D. P. Blok, *voorzitter*
Mej. dr. J. C. Daan
Drs. R. C. Hekker
Dr. J. Huizinga

XI. Bevolking | *Population*

1958

Drs. T. van den Brink, *voorzitter*
Dr. A. van Braam
Drs. J. de Bruyn
Mr. F. K. Dickmann
Drs. W. M. Dolman
Drs. J. Schmitz
Drs. G. A. Wissink

1966

Drs. T. van den Brink, *voorzitter*
Drs. J. Berkman
Drs. J. C. van den Brekel
Drs. J. de Bruyn
Mr. F. K. Dickmann
Drs. W. M. Dolman
Drs. D. Hazelhoff
Drs. J. Schmitz

1970

Drs. J. Schmitz, *voorzitter*
Drs. J. Berkman
Drs. J. C. van den Brekel
Drs. J. de Bruyn
Mr. F. K. Dickmann
Drs. W. M. Dolman
Drs. D. Hazelhoff

XII. Openbare Voorzieningen | *Public Utilities*

1958

Mr. G. W. Putto, *voorzitter*
Mej. M. Boetje
Ir. G. van Itersen
Ir. A. J. W. van der Linden

1965

Mr. G. W. Putto, *voorzitter*
Ir. G. van Itersen
Drs. W. P. Jalink
Ir. A. J. W. van der Linden

XIII. Agrarisch Bodemgebruik | *Agriculture*

1961

Ir. H. Corver, *voorzitter*
Dr. G. de Bakker
J. M. de Casseres
Dr. Th. J. C. van Hout
Ir. Th. Quené
Ir. J. G. Veldink
Drs. J. A. M. Visser
Ir. H. Vonk
Ir. J. M. van der Voort
Mr. N. M. Zijp

1970

Ir. J. M. Koopman, *voorzitter*
Ir. F. C. Prillewitz
Ir. J. G. Veldink
Drs. J. A. M. Visser
Ir. J. M. van der Voort
Dr. J. van Wijk
Mr. N. M. Zijp

XIV. Visserij | *Fisheries*

1958

Ir. G. Lienesch, *voorzitter*
J. M. de Casseres
Drs. D. J. van Dijk
D. E. van Drimmelen
Dr. P. Korringa
Ir. C. Kuyper

1970

Ir. Th. J. Tienstra
Drs. D. J. van Dijk
Ir. A. E. Hofstede
T. Kofman
Dr. P. Korringa
Dr. J. van Wijk

XV. Industrie | *Manufacturing Industries*

1958

Dr. J. Winsemius, *voorzitter*
Drs. L. Bak
T. van der Berg
Dr. H. C. W. Roemen
Drs. C. Voormolen

1970

Dr. L. Bak, *voorzitter*
T. van der Berg
Dr. H. C. W. Roemen
Prof. dr. R. Tamsma
Drs. C. Voormolen

XVI. Handel en Verkeer | *Commerce and Transportation*

1960

Dr. H. C. Kuiler, *voorzitter*
Drs. F. J. Benoist
Dr. A. van Braam
Prof. dr. J. J. Hanrath
W. Jurg
Drs. J. F. J. Lamet
Drs. J. H. C. A. Robroeks
Drs. D. P. I. O. Stornebrink
Dr. J. Tissot van Patot

1968

Prof. dr. J. J. Hanrath, *voorzitter*
Drs. J. Atsma
Ir. J. Barkhof
Drs. F. J. Benoist
Drs. G. Buwalda
Drs. J. D. Goslinga
W. Jurg
Dr. J. B. van der Kamp
Drs. H. J. Noortman
Drs. J. H. C. A. Robroeks
Ir. A. F. de Wolff

1970

Prof. dr. J. J. Hanrath, *voorzitter*
Ir. J. Barkhof
Drs. F. J. Benoist
Ir. W. Dekker
Dr. J. B. van der Kamp
Drs. J. Kasbergen
Drs. J. König
Ir. J. H. M. Latour
Drs. H. J. Noortman
Prof. dr. F. J. Ormeling
J. van Smirren
Dr. C. H. Vedder Christiaanse

XVII. Ruimtelijke Ordening | *Physical Planning*

1958

Mr. J. Vink, *voorzitter*
Dr. ir. F. Bakker Schut
Ir. C. de Cler
P. C. A. 't Hoen
Ir. A. Kraaijenhagen

1970

Ir. L. Wijers, *voorzitter*
Ir. C. de Cler
P. C. A. 't Hoen
Ir. A. de Gier

Inhoud der afleveringen

Contents of the issues

De opeenvolgende afleveringen bestonden uit de volgende bladen:

The successive issues consisted of the following plates:

- 1 (1963): I-1, IV-1, IV-6, IV-10, IV-11, VII-6, VII-7, XII-2, XII-3.
- 2 (1964): I-2, IV-2, IV-3, IV-4, IV-5, IV-7, IV-9, IX-1, XI-1, XI-2.
- 3 (1966): I-5, II-6, IV-8, IV-12, V-1, V-3, VII-2, XI-9, XI-12, XI-14.
- 4 (1967): I-6, VI-1, VIII-4, XI-5, XI-10, XI-13, XI-15, XII-1.
- 5 (1968): V-4, VII-1, VIII-1, XI-7, XI-8, XIII-1, XIII-2, XV-1, XVI-1.
- 6 (1969): I-3, V-5, IX-2, IX-3, X-2, XI-3, XI-4, XI-6, XV-2.
- 7 (1971): II-7, V-2, XI-11, XIII-3, XIII-4, XIII-5, XV-3, XV-4, XVI-2, XVI-9.
- 8 (1973): II-1, IX-4, XIII-6, XV-5, XV-6, XVI-3, XVII-1.
- 9 (1974): X-1, XVI-4, XVI-5, XVI-6, XVI-7.
- 10 (1975): II-5, III-1, III-2, VI-4, XIII-7.
- 11 (1976): II-2, II-4, VI-2, VI-3.
- 12 (1976): II-3, VII-3, VII-4, VII-5, XV-7, XVI-8.
- 13 (1977): I-4, VIII-2, VIII-3, XIV-1, XVII-2, XVII-3.

Suppl. 1 (1978): II-5-5, IX-5-5, XI-6-5, XI-9-5, XI-14-5
 " 2 (1979): II-6-5, XI-3-5, XI-7-5, XI-10-5, XII-4-5
 " 3 (1981): I-2-5, I-5-5, XI-8-5, XI-11-5, XI-16-5

1. Introduction

The purpose of this study is to investigate the effects of various factors on the growth of plants. The study was conducted over a period of six months, from January to June 1998.

2. Materials and Methods

The study was conducted in a greenhouse at the University of California, Davis. The plants were grown in a randomized block design.

3. Results and Discussion

The results of the study show that the growth of plants was significantly affected by the factors studied. The data indicates that the growth rate was highest in the control group.

4. Conclusion

The study concludes that the factors studied have a significant effect on the growth of plants.

The study was supported by the National Science Foundation.

The study was conducted by the author.

The study was published in the Journal of Plant Biology.

The study was conducted in the year 1998.

The study was conducted in the month of January.

The study was conducted in the year 1998.

5. References

1. Smith, J. (1998). The effects of various factors on the growth of plants. *Journal of Plant Biology*, 10(1), 1-10.

6. Appendix

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

7. Acknowledgments

The author wishes to thank the National Science Foundation for their support of this study.

8. Bibliography

The following table shows the results of the study.

9. Appendix

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

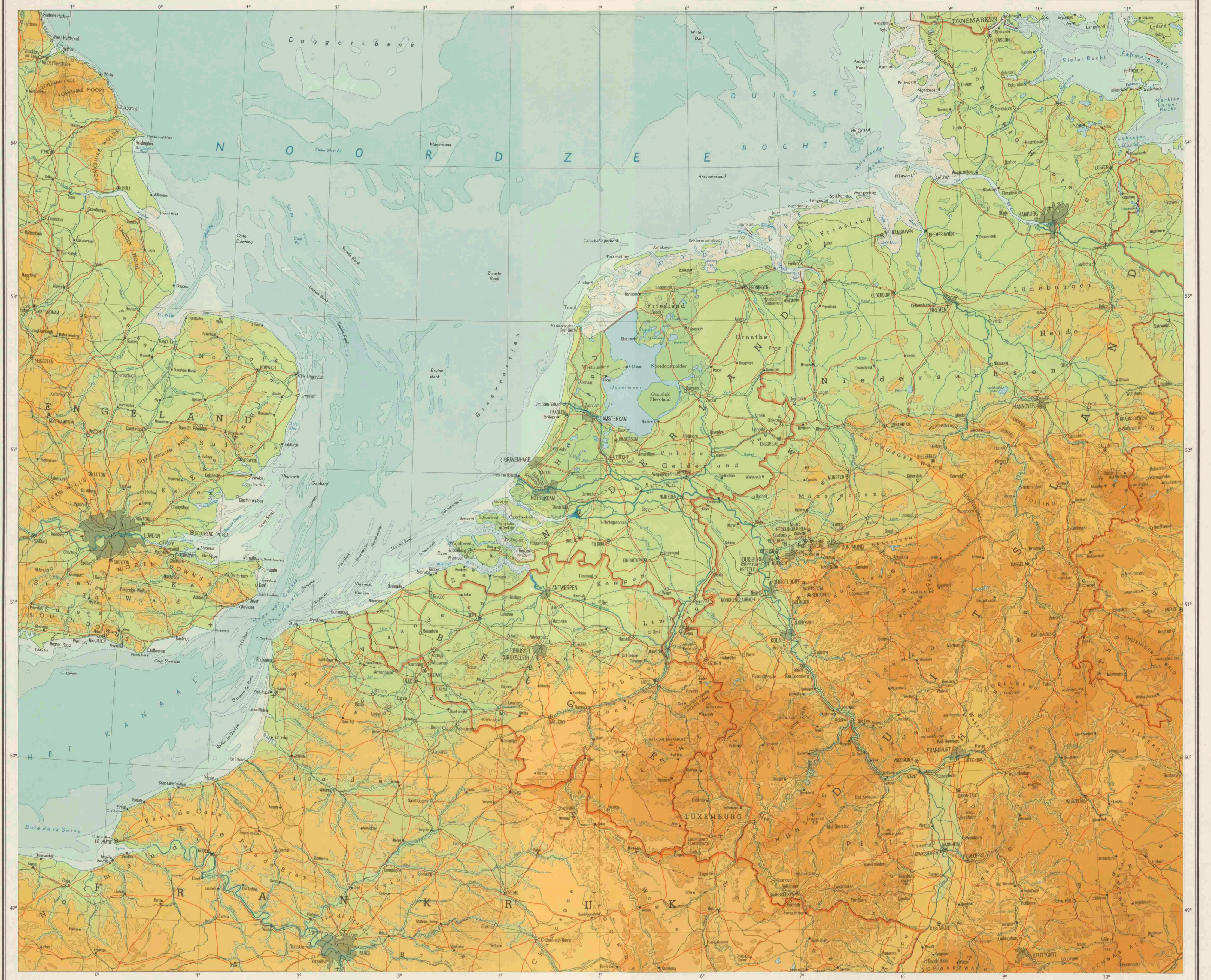
The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.

The following table shows the results of the study.







THE NETHERLANDS
-- GUAJEMO --
NEDERLAND

NEDERLAND THE NETHERLANDS

ATLAS VAN NEDERLAND. BLAD 1-2

ATLAS OF THE NETHERLANDS. PLATE 1-2



Gedrukt door de Topografische Dienst, Delft 1963

⑤ meer dan 100 000 inwoners over 100 000 inhabitants
 ④ meer dan 50 000 inwoners over 50 000 inhabitants
 ③ meer dan 20 000 inwoners over 20 000 inhabitants
 ② meer dan 10 000 inwoners over 10 000 inhabitants
 ① minder dan 10 000 inwoners less than 10 000 inhabitants

1 : 600 000
0 5 10 20 30 40 50 km

Grens van Nederland met Duitsland volgens het grensoverdrag van 8 april 1960
Frontier between the Netherlands and Germany as laid down in the treaty of 8th April 1960

— autosnelweg motorway
 — weg road
 — spoorweg railway
 — dijk dike
 + vliegveld airport

Printed by the Topographic Service, Delft 1963

THE NETHERLANDS IN THE EAST



Toelichting

Uit het grote aantal series officiële en semi-officiële kaarten dat heden ten dage in Nederland verschijnt, werd voor dit blad een keuze gemaakt. Voorkeur werd gegeven aan de kaartsoorten die een grote bekendheid genieten en tevens een belangrijke functie in het maatschappelijke leven vervullen. Om overwegingen van praktische aard moest het aantal fragmenten tot 20 worden beperkt. Het niet opnemen van andere kaartsoorten houdt geen enkel oordeel van wetenschappelijke of esthetische aard in. Daar bij deze fragmenten geen legenda's opgenomen konden worden, kan een volledig inzicht in de kartografische uitvoering slechts verkregen worden door de kaarten zelf te raadplegen.

Verwezen zij voorts naar de collectie kaartfragmenten: *Map documentation of the Netherlands/Documentation cartographique concernant les Pays-Bas*, uitgegeven ter gelegenheid van de Third International Conference on Cartography, Amsterdam, 17-22 april 1967.

Literatuur:

C. KOEMAN. *Charakteristiek der heutigen niederländischen Kartographie*. Kartographische Nachrichten, 14(4), 1964, p. 122-128.

Kolom A: Topografische kaarten

Uitgegeven door de Topografische Dienst, Delft.

De thans in omloop zijnde series van de Nederlandse topografische kaart sluiten in karakter onmiddellijk aan op de eerste uitgave van de serie op 1 : 50.000 uit de jaren 1850-1864 (zie Blad I-6, Geschiedenis der Kartografie: kaartfragmenten B4 en D3). In de loop van de 19e en 20e eeuw zijn er een aantal nieuwe kaartseries op andere schalen aan toegevoegd.

In het jaar 1932 werd overgegaan op de fotogrammetrische karteringsmethode, terwijl in datzelfde jaar de tot dien toegepaste Bonne-projectie vervangen werd door de stereografische projectie. Inhoud, legenda en lettertype van de moderne kaart 1 : 50.000 vertonen thans nog een opmerkelijke overeenkomst met die van de eerste editie uit de jaren 1850-1864.

De serie 1 : 50.000, Stafkaart genaamd, is echter reeds lang niet meer de basis-kaart; thans fungeert de kaart 1 : 25.000 als zodanig, met dien verstande dat de in één kleur uitgevoerde kaart 1 : 10.000 als de planimetrische grondkaart voor Nederland beschouwd dient te worden.

Een van de opvallendste kenmerken van de Nederlandse topografische kaarten op de schalen 1 : 25.000 en 1 : 50.000 is hun gedetailleerdheid, o.a. veroorzaakt door het aangeven van grondgebruik en begroeiing. In internationaal verband bezien behoort Nederland tot de weinige landen die grondgebruik en begroeiing d.m.v. kleur- en andere symbolen op de nationale topografische kaart aangeven. Deze traditie is reeds ontstaan bij de éénkleurige uitvoering van de topografische kaart 1 : 50.000 uit de jaren 1850-1864.

Vanaf de oprichting in 1815 tot op heden ressorteert de Topografische Dienst onder de Generale Staf. Organiek behoort zij tot het Ministerie van Defensie. Deze continuïteit gedurende anderhalve eeuw heeft mede het behoud van het traditionele karakter van de kaart 1 : 25.000 en 1 : 50.000 bepaald. De enige kaartserie welke niet uit militaire behoeften ontstaan is, is de kaart 1 : 10.000, sedert 1951 op instigatie van het Ministerie van Landbouw uitgegeven. De hier afgebeelde fragmenten tonen hetzelfde gebied, uitgaande van de stad Rhenen.

Algemene literatuur sinds 1945 verschenen:

J. H. BRAMLAGE. *Hoe de Topografische kaart tot stand komt*. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LXVII, 1950, p. 129-145.

J. A. C. E. VAN ROERMUND. *150 Jaar stafkaart*. Topografische Dienst, Delft 1951.

A. J. PANNEKOEK. *Vorm en inhoud van de Nederlandse topografische kaarten*. Nederlandse Landmeetkundige Federatie, Rapporten 11e Congres, 1951, p. 36-41.

W. F. DEN HENGST. *De Kartografische Afdeling van de Topografische Dienst*. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LXXVI, 1959, p. 417-421.

C. KOEMAN. *Handleiding voor de studie van de topografische kaarten van Nederland, 1750-1850*. J. B. Wolters, Groningen, 1963.

A1. Topografische Kaart 1 : 10.000 (Blad 39 E Zuid, Rhenen, 1965).

Sedert 1951 uit civiele behoeften uitgegeven. Vervaardigd uit vertikale luchtfoto's 1 : 20.000. Uitwerking op de schaal 1 : 12.500, waarna vergroting tot 1 : 10.000. Weergave van de topografie zonder generalisering. Geen hoogtelijnen, hoogtecijfers en namen (sinds 1965 met enige namen). Formaat 62,5 x 100 cm in 658 bladen. Dezelfde kaart voorzien van hoogtecijfers wordt uitgegeven als de hoogtekaart van Nederland (zie C1) en, voorzien van begrenzingslijnen en code-signaturen, als de grondgebruikskaart van Nederland (zie B1).

Literatuur:

W. SCHERMERHORN. *Een kaart van Nederland op schaal 1 : 10.000*. Nederlandse Landmeetkundige Federatie, Rapporten 9e Congres, 1949, p. 40-45.

C. A. J. VON FRITAG DRABBE. *Een kaart van Nederland op schaal 1 : 10.000*. Nederlandse Landmeetkundige Federatie, Rapporten 9e Congres, 1949, p. 46-52.

A2. Topografische Kaart 1 : 25.000 (Blad 39 E, Rhenen, 1966).

De vervaardiging nam in 1864 een aanvang na het gereedkomen van de eerste editie op 1 : 50.000. Aanvankelijk alléén voor militair gebruik bestemd, doch in 1887 voor het eerst uitgegeven voor civiel gebruik als de Chromo-topografische Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden op de schaal 1 : 25.000. Gedrukt in meerkleuren-steen-druk op het kleine formaat 25 x 40 cm en in 1932 vervangen door het nieuwe type in stereografische projectie, vervaardigd uit luchtfoto's, op een bladformaat 50 x 40 cm in 372 bladen.

Deze kaart geeft de meest volledige informatie over de topografische en geografische gesteldheid van Nederland. Door toepassing van kleuren en symbolen wordt hierin de aard van het grondgebruik en de begroeiing weergegeven, nl. donkergroen: bos; lichtgroen: weiland; wit: bouwland; geel: zand; lichtbruin: heide en woeste grond. Hoogtelijnen-interval: 2,5 meter. De functies van dit zeer gedetailleerde kaartwerk in een dichtbevolkt land zijn legio. Deze kaart vormt in de eerste plaats een onmisbaar instrument bij alle vormen van ruimtelijke ordening. De militaire editie is sinds 1964 vervallen.

Literatuur:

J. J. C. PIKET. *Het terrein, het landschap en de topografische kaart 1 : 25.000 van Nederland*. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LXXXIII, 1966, p. 75-84.

A3. Topografische kaart 1 : 50.000 (Blad 39 Oost, Rhenen, 1966).

De schaal 1 : 50.000 werd reeds circa 1840 gekozen als de meest geschikte voor een militaire topografische kaart van het Koninkrijk der Nederlanden. Indertijd gebaseerd op de perceelskaarten van het Kadaster, werd er met een minimum aan generalisering een maximum aan details in opgenomen. Dit resulteerde in de onovertroffen eerste editie in 62 grote kaartbladen uit de jaren 1850-1864. Merkwaardigerwijze is het karakter van de grote dichtheid van de topografie behouden gebleven in de na 1864 vervaardigde Chromo-topografische Kaart 1 : 25.000. De kaart 1 : 50.000 verkreeg toen de naam Stafkaart, een naam die hij tot op heden behouden heeft. In de tegenwoordige uitvoering bestaat de kaart uit 110 bladen, formaat 50 x 40 cm. De inhoud wordt samengesteld uit de topografische kaart 1 : 25.000, waarbij sedert 1959 een sterkere mate van generalisering wordt toegepast dan voordien het geval was. Naast de militaire functie en het algemeen nut voor civiel gebruik ontleent de topografische kaart 1 : 50.000 haar betekenis aan de functie van basiskaart voor de thematische kaarten: Geologische kaart, Bodemkaart en Waterstaatskaart 1 : 50.000 (fragmenten B3, B4, B2).

Literatuur:

J. OOMS. *De generalisatie van de Topografische Kaart op 1 : 50.000*. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LXXXI, 1964, p. 119-128.

A4. Topografische kaart 1 : 100.000 (Blad 18, Arnhem, 1958).

De eerste editie van deze kaart werd uitgegeven in 1957/58, in 34 bladen, formaat 40 x 50 cm. Aanleiding tot de vervaardiging was de behoefte aan een militaire topografische overzichtkaart voor technische doeleinden waarop een volledige wegen-klassifikatie gegeven werd. Het accent van deze kaartserie ligt dus op de wegen en verbindingen. De generalisering is vrij sterk, maar laat toch nog herkenning van de topografische structuur toe.

Literatuur:

C. KOEMAN. *Enkele opmerkingen naar aanleiding van het verspreiden van een Nederlandse topografische kaart 1 : 100.000*. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LXXV, 1958, p. 368-378.

A. VAN DER WAAG. *Nieuwe topografische kaart van Nederland, schaal 1 : 100.000*. De Militaire Spectator, 127, 1958, p. 323-328.

A5. Topografische kaart 1 : 250.000 (Blad Rotterdam, 1963).

Van deze jongste onder de topografische kaarten werd de eerste editie uitgegeven in 1962/64 in zes bladen, welke verschillende formaten hebben. Evenals de kaart 1 : 100.000 is deze topografische overzichtkaart in eerste instantie uit militaire behoeften ontstaan doch zij vervult thans ook een belangrijke functie als wegenkaart. De generalisering is zeer sterk doorgevoerd, waardoor het karakter van wegenkaart verkregen werd. Vóór ca. 1955 kende Nederland een topografische overzichtkaart 1 : 200.000, voor het eerst ongekleurd uitgegeven in 1869, later in kleurendruk, waarin met minimale generalisering een totaalbeeld van de geografische structuur van het land gegeven werd. Na de invoering van de kaartwerken 1 : 100.000 en 1 : 250.000 is de kaart 1 : 200.000 niet verder bijgehouden en uitgegeven.

Kolom B

Deze kolom bevat voorbeelden van thematische kaartseries, grotendeels op een onderdruk van bestaande topografische kaarten.

B1. Grondgebruikskaart 1 : 10.000 (Blad 54 A Zuid, 1, Aardenburg, verkend in 1958), uitgegeven door de Topografische Dienst, Delft.

In 1953 werd begonnen met het aanbrengen van begrenzingen van 17 categorieën grondgebruik op de basiskaart 1 : 10.000 en tevens met het bepalen van de oppervlakten. Deze grondgebruikskaartering wordt door de Topografische Dienst verricht ten behoeve van het Centraal Bureau voor de Statistiek en van de Rijks Planologische Dienst. De gegevens worden ontleend aan de terreinverkenningen en aangetekend op de luchtfoto's, welke genomen zijn t.b.v. de kaartering van de topografische kaarten 1 : 10.000 en 1 : 25.000. Elk blad wordt vergezeld van een staat waarin de oppervlakten van de genummerde percelen zijn aangegeven, waardoor deze statistisch kunnen worden verwerkt. In 1967 was de eerste grondgebruikskaartering van Nederland voor alle bladen van de kaart 1 : 10.000 voltooid.

Literatuur:

L. VAN ZUYLEN. *Enkele aantekeningen betreffende de oppervlaktebepaling t.b.v. de grondgebruiksstatistiek en de grondgebruikskaart*. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LXXXIII, 1966, p. 453-459.

B2. Waterstaatskaart 1 : 50.000 (Fragmenten samengesteld uit blad 53, Sluis en blad 54, Terneuzen-West, 1963-65). Formaat 51 x 41 cm.

Uitgegeven door de Directie Algemene Dienst van de Rijkswaterstaat, 's-Gravenhage.

Dit is een thematische kaart waarop de volledige waterstaatkundige toestand van Nederland weergegeven is. Met de uitgave van de kaart werd reeds in 1865 begonnen. Als ondergrond dient de topografische kaart 1 : 50.000. De grenzen van afwateringseenheden worden aangegeven door een brede gekleurde bies. Binnen dit gebied worden onderdelen met een smalle bies in dezelfde kleur aangegeven. Polders binnen een afwateringsgebied gelegen, zijn geheel ingekleurd. Verder bevat de kaart een volledige inventaris van alle kunstwerken, door de mens gebouwd t.b.v. waterbeheersing en bescherming, zoals bijv. dijken, kaden, gemalen, sluizen, riolen, stuwen, dammen.

In verband met de complexe situatie van de Nederlandse waterhuishouding vervult deze kaart een zeer belangrijke functie en is zij, internationaal gezien, als uniek te beschouwen. De veldverkenningen en de kartografie worden verricht door de Directie Algemene Dienst van de Rijks-

waterstaat, afdeling Waterstaatkundige Gegevens, 's-Gravenhage.

Literatuur:

J. VAN DER KLEY. *Het ontstaan en de geschiedenis, de functie en de betekenis van de Waterstaatskaart en de kartografische aspecten ervan*. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LXXX, 1965, p. 409-428.

G. PIKET. *The Water Control Map of the Netherlands*. The Cartographic Journal, June 1968, p. 16-27.

B3. Geologische kaart 1 : 50.000 (Zeeuws-Vlaanderen, Westblad, 1965). Formaat 54 x 55 cm. Uitgegeven door de Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

Nederlands eerste geologische kaart op de schaal 1 : 200.000 is in de jaren 1858-1867 uitgegeven. De geologische kaart 1 : 50.000 (in 189 kwartbladen) verscheen tussen 1925 en 1951 (16 bladen zijn nooit afgedrukt en zullen in de nieuwe uitvoering worden uitgegeven). Moderne karteringsmethoden en gewijzigde stratigrafische inzichten leverden zoveel nieuwe gegevens op dat een hernieuwde kartering noodzakelijk werd. Deze nieuwe geologische kaart is gebaseerd op het beginsel der profiel-type-legenda. Deze berust op het idee om met een kleur op de kaart niet uitsluitend een karakteristiek te geven van de afzetting aan de oppervlakte, maar tevens de opeenvolging van lagen weer te geven, voorzover deze met handboorgereedschap doorboord kunnen worden.

Voorts gaat de legenda uit van een litho-stratigrafische indeling. Door het toepassen van een profieltype-legenda zal het patroon op de nieuwe geologische kaart 1 : 50.000 in vele gevallen afwijken van dat van de bodemkaart 1 : 50.000. Dit blijkt uit de gekozen voorbeelden 3B en 4B, waarvoor eenzelfde zoekleigebied in Zeeuws-Vlaanderen gekozen werd; enige in de ondergrond aanwezige geulopvullingen bv. komen niet voor op de bodemkaart. In mei 1969 waren 4 bladen verschenen, waaronder enige gecombineerde die meerdere bladen van de topografische kaart omvatten.

Literatuur:

B. P. HAGEMAN. *De profieltype-legenda van de nieuwe Geologische Kaart voor het zeekei- en rivierleigebied*. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LXXX, 1963, p. 217-229.

M. DANSEN. *De kleurkeuze van de Geologische Kaart van Nederland en de kartografische consequentie*. Geografisch Tijdschrift, Nieuwe Reeks II, 1968, p. 271-286.

B4. Bodemkaart 1 : 50.000 (Blad 53, Sluis/54, Terneuzen-West, 1967). Formaat 38 x 54 cm. Uitgegeven door het Centrum van landbouwpublicaties en landbouwdocumentatie, Wageningen.

De bodemkaarten van Nederland worden vervaardigd door de Stichting voor Bodemkartering te Wageningen. De bodemkaart van Nederland 1 : 50.000, waarvan het eerste blad in 1964 is verschenen, volgt de bladindeling en de (sterk vereenvoudigde) topografie van de topografische kaart 1 : 50.000. De kaart geeft in ruim 300 onderscheidingen een beeld van de opbouw van de bodem tot een diepte van 1,20 m. Elke legenda-eenheid (aangegeven met een kleur en een zwart symbool) bestaat uit een combinatie van kenmerken, zoals de aard van het materiaal (o.a. zeekei, zand, leem, diverse veensoorten), het klei-, leem- of zandgehalte van de bovengrond, het kalkgehalte en de veranderingen in de samenstelling van de grond met de diepte. Ook wordt (met blauwe cijfers) de fluctuatie in de grondwaterstand aangegeven. In mei 1969 waren 13 bladen verschenen. De figuratie van de bodemkaart sluit in vele gevallen nauw aan bij die van de geologische kaart (zie B3), maar geeft meer en andersoortige details betreffende de bovenste 1,20 m. Er bestaan meer gedetailleerde bodemkaarten (1 : 10.000 - 1 : 25.000) van afzonderlijke gebieden, die deels in druk zijn verschenen, deels als interne rapporten beschikbaar zijn.

Literatuur:

J. P. HEEREMA en G. G. L. STEUR. *Enkele kartografische aspecten van de bodemkaart van Nederland 1 : 50.000*. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LXXXI, 1964, p. 489-501.

G. G. L. STEUR. *De bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000. Enkele aspecten van de legenda-indeling en de nomenclatuur van de kaartenheden*. Boor en Spade XV, 1966, p. 43-58.

B5. Bodemkaart 1 : 200.000 (Blad 7, 1960).

Deze kaart bestaat uit 9 bladen + 2 legendabladen en is opgenomen in de Atlas van Nederland (blad IV - 1 t/m II), zodat daarnaar kan worden verwezen. Het is een uitgave van de Stichting voor Bodemkartering (1960/62).

Kolom C

De derde kolom bevat fragmenten van enige kaartseries bestemd voor technische doeleinden en voor het verkeer te water en te land.

C1. Hoogtekaart 1 : 10.000 (Blad 40 E Zuid, Doesburg). Uitgegeven door de Topografische Dienst, Delft.

Op voorstel van de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat en de Topografische Dienst is in 1961 besloten tot het samenstellen van een hoogtekaart van Nederland. Deze kaart heeft als grondslag de topografische kaart op schaal 1 : 10.000. De dichtheid van het net van hoogtepunten bedraagt ongeveer 1 punt per hectare. De hoogtegetallen zijn afgerond in decimeters.

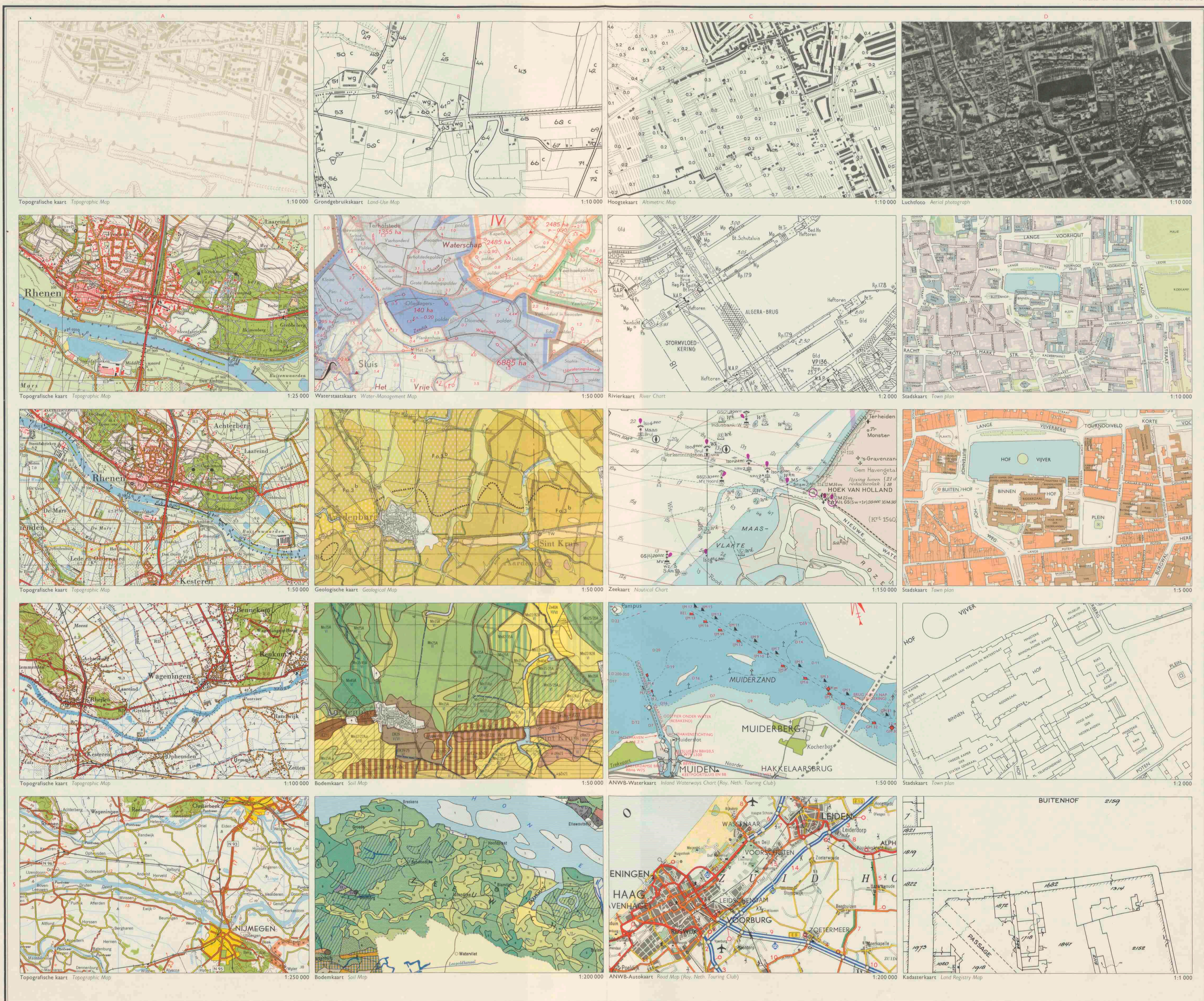
De Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat verzamelt en controleert de bij de verschillende overheids-, semi-overheids- en particuliere diensten aanwezige hoogtegegevens en verzorgt zelf de hoogtemeting van de gebieden waarvan nog geen hoogtegegevens bestaan. De Topografische Dienst verzorgt de reproductie van de kaarten en geeft deze uit. De verwachting bestaat dat omstreeks 1975 van het hele land hoogtekaarten beschikbaar zullen zijn.

Literatuur:

P. VAN DEN BURGH. *De Hoogtekaart van Nederland*. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LXXV, p. 381-383, 1958.

J. OOMS. *De Hoogtekaart van Nederland*. Geografisch Tijdschrift, Nieuwe Reeks, II, 1968, p. 73-84.

C2. Rivierkaart 1 : 2.000 (Gedeelte Hollandse IJssel, Blad 609, 1964). Formaat 56 x 98 cm. Uitgegeven door de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat, Delft. Reeds in 1864 beschikte Nederland over een volledige serie kaarten, schaal 1 : 10.000, van de hoofddiversen Rijn, Maas, Waal, Lek, IJssel binnen het Rijk. Vanaf 1961



is de uitvoering van de kaarten en de schaal gewijzigd, waardoor de kaarten niet meer in offset gedrukt worden doch als diazokopieën verstrekt worden. De schaal van het merendeel dezer nieuwe kaarten is 1 : 5.000, echter 1 : 2.000 voor het gedeelte benedenstrooms Krimpen a/d Lek, Gorinchem en Moerdijk. Op de kaarten staat het gebied binnen de bandijken (winterkering) afgebeeld, met alle topografie en kunstwerken en hoogtecijfers die voor het technische beheer van de rivieren nodig zijn.

Literatuur:

S. RIENSTRA. *De algemene Rivierkaart*. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LXXV, 1958, p. 384-386.

M. F. BOODE. *De Rivierkaart in gewijzigde vorm*. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LXXXI, 1964, p. 129-132.

J. SCHOKKENKAMP. *De Rivierkaart van Nederland*. Kaartbulletin no. 17, juli 1968, p. 21-32.

C3. Zeekaart 1 : 150.000 (Blad Noordzee, Nederlandse kust. Goeree tot Texel. No. 1350, 1967). Formaat 98 x 66 cm. Uitgegeven door de Hydrografische Dienst der Kon. Ned. Marine, 's-Gravenhage.

De zeekaarten van de Nederlandse kusten worden in verschillende schalen uitgegeven, afhankelijk van de functie. Fragment C3 (zeeweg naar Rotterdam en Europoort) representeert de serie 1 : 150.000, welke vijf bladen omvat. Naast de navigatiekaarten voor de grote vaart en voor de Marine publiceert de Hydrografische Dienst kaarten voor zeil- en motorjachten (zie C4), visserijkaarten, stroomkaarten en een stroomatlas.

De bijzonder grote betekenis van de Noordzeehavens voor de economie van Europa brengt een zware verantwoordelijkheid met zich mee. Tengevolge van de veranderlijkheid van de zeebodem langs de Nederlandse kust vindt een frequente opname plaats opdat veilige navigatie naar de grote havens verzekerd wordt.

Literatuur:

Catalogus van Nederlandse zeekaarten en boekwerken, uitgegeven door de Chef der Hydrografie, 's-Gravenhage, 1968.

J. A. SCHÜLLER. *De maritieme cartografie en de ontwikkeling van het Hydrografisch Bureau*. Marineblad, dec. 1949, p. 737-874.

G. D. RAASVELDT. *Het aandeel van de Hydrografische Dienst der Koninklijke Marine in de kaartering van de Noordzee*. Geografisch Tijdschrift, Nieuwe Reeks, II, 1968, p. 444-447.

C4. ANWB waterkaart 1 : 50.000 (1968). Uitgegeven door de Kon. Ned. Toeristenbond ANWB, 's-Gravenhage.

Deze kaarten zijn bestemd voor het watertoerisme op de Nederlandse binnenwateren en meren. Het IJsselmeer, het Waddengebied en de Deltawateren worden bestreken door de *Kaarten voor zeil- en motorjachten*, uitgegeven door de Hydrografische Dienst der Kon. Ned. Marine.

Explanation

This sheet gives twenty fragments of map series in general use in the Netherlands. Because these fragments do not carry a legend, the original maps must be consulted for complete information.

Column A: Topographic Maps

The cartographic execution of the various map series published by the Netherlands Topographic Service (Delft) still shows affinities with the first 1 : 50,000 series published 1850-1864 (see sheet I-6: fragments B4 and D3). Series on other scales were produced in the course of the nineteenth and twentieth centuries. In 1932, the photogrammetric method came into general use and the old Bonne projection was replaced by the stereographic projection.

A conspicuous feature of the 1 : 25,000 and 1 : 50,000 maps is that they contain much information on land use, differentiating between grass land, arable land, heath, etc. These indications were already given on the first uncoloured edition of the 1 : 50,000 map, and at present they are shown in colours.

The Topographic Service belongs to the Ministry of Defence, and originally the production of most of the series was dictated by military requirements. The publication of the 1 : 10,000 series, however, was undertaken in 1951 at the request of the Ministry of Agriculture.

A1. Topographic Map 1 : 10,000 (Sheet 39 E South, 1965). This is an outline map without contours, spot heights, or names (a few names are given since 1965). It is based on vertical aerial photographs with a scale of 1 : 20,000, and was plotted on the scale of 1 : 12,500, without generalization, and enlarged to 1 : 10,000. The series was started in 1951 and consists of 658 sheets measuring 62,5 x 100 cm.

A2. Topographic Map 1 : 25,000 (Sheet 39 E, 1966). This colour-printed series was started in 1864, after the completion of the first uncoloured 1 : 50,000 series. The present form of cartographic execution, with a contour-interval of 2.5 metres, was adopted in 1932. The series consists of 369 sheets measuring 40 x 50 cm. This is the series most widely used for civilian purposes.

A3. Topographic Map 1 : 50,000 (Sheet 39 East, 1966). The original uncoloured 1 : 50,000 series, published 1850-1864 in 62 full sheets, was based on the land registry maps of the individual municipalities, and was outstanding for its wealth of detail.

The present coloured edition is derived by generalization from the 1 : 25,000 map, and consists of 110 sheets measuring 40 x 50 cm. It served as the basis for the geological, soil, and water-management maps (fragments B3, B4, B2).

A4. Topographic Map 1 : 100,000 (Sheet 18, 1958). The 1 : 100,000 series, consisting of 34 sheets measuring 40 x 50 cm, has been published since 1957 to satisfy military requirements, one of the objectives being a new road classification. It is rather strongly generalized.

A5. Topographic Map 1 : 250,000 (Sheet Rotterdam, 1963).

This series, too, arose from military needs, and was first published 1962-64 on six sheets of different sizes. It is extremely generalized and serves mainly as a road map.

A topographic map on the scale of 1 : 200,000, first published in 1869 and afterwards executed in colour-printing, was much less generalized and showed a wealth of geographical detail. Its publication was discontinued

C5. ANWB autokaart 1 : 200.000 (Blad Midden-Nederland, 1968). Formaat 50 x 113 cm. Uitgegeven door de Koninklijke Nederlandsche Toeristenbond ANWB, 's-Gravenhage.

Sedert de oprichting van de ANWB in 1883 behoort de uitgave van een kaart van Nederland op schaal 1 : 200.000 tot de traditie. Aanvankelijk werd hiervoor een opdruk op de topografische kaart 1 : 200.000 gebruikt, doch vanaf 1893 werd hieruit voor het rijwieltoerisme een geheel nieuwe kaart in 36 bladen (formaat 19 x 23 cm) samengesteld, die nog veel gelijkenis met het voorbeeld vertoonde en tot 1940, toen de uitgave werd gestaakt, voortdurend werd bijgewerkt.

De huidige autokaart vervult thans een bijzonder nuttige functie voor alle weggebruikers. Voor de bijhouding beschikt de ANWB over een staf deskundige medewerkers die tevens op ander gebied het wegverkeer in Nederland goede diensten bewijst. Deze semi-officiële autokaart van Nederland heeft ook als informatiebron voor afgeleide kaarten een belangrijke betekenis.

Kolom D

Stadskartografie en Kadasterkaarten.

Drie fragmenten van kolom D geven een beeld van de plattegronden die in vele steden door de gemeentelijke landmeetkundige diensten worden vervaardigd en die in de maatschappelijke en technologische organisatie van een stad een belangrijke functie vervullen.

De fragmenten, evenals de toegevoegde luchtfoto (van KLM Aerocarto) hebben betrekking op het centrum van 's-Gravenhage. Zij tonen de 13e-eeuwse residentie van de graven van Holland op het Binnenhof, die geleidelijk werd omringd door gebouwen uit de 17e en 18e eeuw nadat het complex de regeringszetel van de Republiek der Verenigde Nederlanden was geworden. Thans huisvesten de gebouwen o.a. de Eerste en Tweede Kamer der Staten-Generaal en enige ministeries.

Hoewel in dit voorbeeld 's-Gravenhage is gekozen had men ook Amsterdam of Rotterdam kunnen kiezen omdat er een grote mate van overeenstemming in uitvoering en kwaliteit tussen de kaartwerken van deze drie grootste steden van Nederland bestaat.

Het laatste fragment toont een kadastraal plan uit het zelfde gebied.

D2, 3, 4. Plattegronden van de stad 's-Gravenhage. Uitgegeven door de Gemeentelijke Dienst voor de Volkshuisvesting, 's-Gravenhage.

D2. Stadskaart 1 : 10,000 (Oostelijk blad, 1965). Formaat 85 x 72 cm.

around 1955.

Column B

This column contains examples of thematic map series based mainly on existing topographic map series.

B1. Land Use Map 1 : 10,000 (Sheet 54 A South I, surveyed 1958).

The Land Use Map was plotted on the topographic outline map 1 : 10,000, and is itself also an outline map. It is based on the land-use data collected on aerial photographs by the Topographic Service during their topographic surveys. Each sheet is accompanied by registers giving the surfaces of the numbered areas, which makes it possible to use these data for statistical purposes. The survey was started in 1953 and completed in 1967.

B2. Water Management Map 1 : 50,000 (Sheets 53 & 54, 1963/65).

The Water Management Map, published in colour since 1865 on the basis of the topographic 1 : 50,000 map, is probably unique in the world of cartography, being typical of conditions in the Netherlands. The areas in which special water levels are maintained (mostly artificially controlled) are indicated by coloured margins and solid colours. The map also shows the technical features necessary for controlling water levels, such as dikes, dams, sluices, pumping stations, etc. (See paper by G. Piket in *The Cartographic Journal*, June 1968, p. 16-27).

B3. Geological Map 1 : 50,000 (Sheet Zeeuws-Vlaanderen, 1965).

The first geological map of the Netherlands on the scale of 1 : 200,000 dates from 1858-1867. A second one, on the scale of 1 : 50,000 (in 189 quarter-sheets), was published by the Geological Survey (Haarlem) between 1925 and 1951 (a few of the sheets have never been printed). Modern methods of surveying and the abundance of new data, especially on the shallow sub-soil, recently necessitated a new survey, the first sheet of which was published in 1964. This series differs from most geological maps in that a single colour represents a superposition of certain formation, i.e. a certain vertical profile, thus showing features in the (shallow) sub-soil which are not visible at the surface. Examples in fragment B3 are buried channel fills that do not appear on the soil map (B4) of the same area. As of May 1969, 4 sheets have been published; some of these are combined sheets covering a larger number of topographic sheets.

B4. Soil Map 1 : 50,000 (Sheet 53-54, 1967).

Detailed soil maps on various scales have been published by the Soil Survey Institute (Wageningen) since 1945. The publication of a soil map of the whole country, based on the sheets of the topographic map 1 : 50,000 (although more generalized) was started in 1964. The complete legend for the whole country will comprise about 300 units. As of May 1969, 13 sheets have been published.

B5. Soil Map 1 : 200,000 (Sheet 7, 1960).

This map, published in 1960/62 on 9 sheets (plus 2 sheets for the legend), is included in the Atlas of the Netherlands as Sheets IV-1 to IV-11, to which the reader is referred.

Column C

The third column contains fragments of some maps issued for technical purposes, navigation, and traffic.

C1. Altimetric Map 1 : 10,000 (Sheet 40 E South).

Deze kaart vervult de functie van algemene overzichtskaart. Uitgegeven in twee bladen, gedrukt in 9 kleuren. Samengesteld uit de kaart 1 : 5.000, met de nodige generalisatie.

D3. Stadskaart 1 : 5.000. Blad 15, 1965. Formaat 85 x 72 cm. Uitgegeven in 12 bladen, gedrukt in 8 kleuren en samengesteld uit de basiskaart 1 : 1.000 voor het binnen de gemeentegrens gelegen gedeelte, daarbuiten met behulp van andere gegevens.

D4. Stadskaart 1 : 2.000. Blad 29, 1965. Formaat 70 x 90 cm.

Deze kaartserie omvat 37 bladen. Samengesteld uit de basiskaart 1 : 1.000 en gedrukt in offset.

Literatuur:

I. HAGE. *Plattegrond van Rotterdam, schaal 1 : 10.000, uitgegeven door de afdeling Kartografie van de dienst van Gemeentewerken*. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LXXVII, 1960, p. 443-447.

P. J. BAKKER. *De kaart van Amsterdam*. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LXXIX 1962, p. 297-304.

G. J. ZUIDHOEK. *Het gebruik van plans en topografische kaarten bij een sociaal-economisch bureau van een stedenbouwkundige afdeling*. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. LXXXI, 1964, p. 377-390.

P. J. BAKKER. *De nieuwe kaart van Amsterdam op schaal 1 : 10.000*. Geografisch Tijdschrift, Nieuwe Reeks, II, 1968, p. 440-443.

D5. Kadasterkaart 1 : 1.000.

Vervaardigd door het bureau van de landmeetkundige dienst van het Kadaster te 's-Gravenhage, ressorterend onder het Ministerie van Financiën, 's-Gravenhage.

De kadastrale plans van Nederland worden vervaardigd op de schalen 1 : 1.000, 1 : 2.000 en 1 : 5.000, afhankelijk van de gedetailleerdheid van de perceelstructuur. De eerste kadastrale opmeting is reeds in 1812 naar Frans voorbeeld aangevangen en was in 1831 voltooid (de provincie Limburg in 1843). De oudere plans zijn op de schalen 1 : 1.250 en 1 : 2.500.

Totaal aantal plans ca. 24.000, formaat 70 x 100 cm. Reproducties worden d.m.v. diazokopie of fotokopie vervaardigd. Op de plans vinden we de kadastrale grenzen van zakelijke rechten (eigendom etc.), gebouwen en de nummers van de percelen aangegeven. Topografie die niet samenvalt met kadastrale grenzen wordt in het algemeen niet aangegeven.

Blad I-3 is samengesteld onder redactie van prof. dr. ir. C. Koeman, Geografisch Instituut der Rijksuniversiteit te Utrecht.

This map is based on the topographic outline map 1 : 10,000, and contains spot heights on an average distance of 100 m. obtained by levelings from various sources, the altitudes being rounded off to the nearest 0.1 metres.

C2. River Chart 1 : 2,000 (Sheet 609, 1964).

As early as 1864, a series of detailed charts of the main rivers with their banks, on the scale of 1 : 10,000, was completed. Since 1961, a scale of 1 : 5,000 (1 : 2,000 for some downstream parts) has been applied and the maps are no longer issued in printed form but as ozalid copies.

C3. Nautical Chart 1 : 150,000 (Sheet 1350; 1967).

The Hydrographic Service of the Royal Netherlands Navy (The Hague) publishes charts on various scales. The rapid changes in the bottom configuration along the Netherlands' coast necessitates frequent revisions. This fragment is taken from the series on the scale of 1 : 150,000.

C4. Inland Waterways Chart 1 : 50,000.

Charts for yachtsmen covering the inland waterways and lakes are published by the Royal Netherlands Touring Club, and those of the coastal waters by the Hydrographic Service. The fragment shows an example of the former.

C5. Road Map 1 : 200,000

Among the numerous road maps intended for motoring, a fragment has been selected from the road map of the Royal Netherlands Touring Club.

The data for the frequent revisions are collected by staff members of this organization. As early as 1893, this Touring Club had compiled a road map of the country in 36 sheets on the same scale, at that time intended for bicycle tourism.

Column D: Plans

In many places the municipal surveying services have published detailed town plans on various scales. The selected fragments, as well as an aerial photograph, show the historical centre of The Hague, consisting of the thirteenth century residence of the former counts of Holland surrounded by buildings erected in the seventeenth and eighteenth centuries after the city had become the seat of government of the Republic of the United Netherlands, and now housing the Parliament and several ministries.

The last fragment is an example of Land Registry (Cadastral) plans.

D2, 3, 4. Town Plans of The Hague, 1965.

The plan on the scale of 1 : 2,000, comprising 37 sheets executed as outline maps, has been compiled from the basic plan on 1 : 1,000. The plan on the scale of 1 : 5,000 consists of twelve sheets and the general plan on the scale of 1 : 10,000 of two sheets; these plans are printed in eight and nine colours, respectively.

D5. Land Registry Map 1 : 1,000.

These plans, made for every municipality, show the boundaries of properties and the buildings. The first cadastral survey was carried out between 1812 and 1831, to serve as a basis for land taxation; the plans are constantly revised by the Cadastral Survey. At present, the scales of 1 : 1,000, 1 : 2,000, and 1 : 5,000 are in use. The plans are not printed, but copies can be obtained.

Sheet I-3 was compiled under the supervision of Professor C. Koeman, Department of Geography, University of Utrecht.

Toelichting

A. Inleiding

De Nederlandse kust heeft, evenals die van andere deltagebieden, tot in de laatste paar duizend jaar ingrijpende veranderingen ondergaan, zowel door landverlies als door aangroei van het land. Dit is niet alleen het resultaat van een wisselwerking tussen verscheidene natuurlijke processen, maar ook, en in toenemende mate, van ingrepen van de mens. Eigenlijk is vrijwel de gehele lage, holocene helft van Nederland ontstaan onder invloed van de zee of van de stand van de zeespiegel. In deze toelichting wordt de kustzone evenwel in meer beperkte zin opgevat, nl. als de stroken land en water aan weerskanten van de kustlijn.

In grote lijnen kan men in Nederland drie hoofdtypen van kusten onderscheiden:

a. Langs de open Noordzeekust vinden we bijna overal een hoge duinkust met daarvoor een zandstrand. Deze duinkust bestaat uit een aaneengesloten, in de lengterichting zwak concaaf middendeel, terwijl de beide uiteinden op de Zeeuws-Zuidhollandse en de Waddeneilanden door zeegaten zijn onderbroken.

b. Het tweede hoofdtype is de door dijken beschermde laaglandkust. Het laagland ligt vaak beneden de zeespiegel, nl. bij de veengebieden en bij vele reeds in de Middeleeuwen bedijkte zeekleigebieden, die door langdurige bodemdaling en inklinking hun lage ligging hebben gekregen; nog lager liggen de drooggemalen zeebodems van de IJsselmeerpolders. Een ligging even boven de zeespiegel vindt men bij hoog opgeslibde schorren en kwelders die pas gedurende de laatste eeuwen zijn bedijkt, zoals langs de Noordkust van Groningen en Friesland.

c. Een derde kusttype wordt gevormd door de „hoge” of klifkusten, in ons land beperkt tot de plaatsen waar een pleistoceen heuvelland direct aan zee grenst. De meeste hiervan lagen langs de vroegere Zuiderzee (Gaasterland, Land van Vollenhove, Veluwe, Gooi) en grenzen dus thans aan het IJsselmeer of de IJsselmeerpolders met hun randmeren. Slechts een paar kleine stukjes worden nog door zeewater bespoeld, zij het ook niet door de open zee (noordkust van Wieringen, beschermd door een dijk, kust bij Bergen op Zoom).

B. Ontwikkeling

De hoge duinkust zoals we die nu kennen, is nog geen duizend jaar oud en is in hoofdzaak ontstaan tussen de 12e en de 17e eeuw. Gedurende enige duizenden jaren daarvoor werd het land aan de zeezijde beschermd door een gordel van min of meer evenwijdige strandwallen met lage duintjes. De strandwallen hebben zich bij de zeespiegelrijzing na de laatste ijstijd geleidelijk landwaarts verplaatst tot hun tegenwoordige ligging (zie blad VIII-1 E) en zijn daarna, bij een meer constante zeespiegel westwaarts aangegroeid (blad VIII-2 A). De gordel van strandwallen had een wat sterkere kromming dan de tegenwoordige kust; de in zee vooruitstekende delen ten Z. van Den Haag en ten N. van Bergen (blad VIII-2 B) zijn echter weggeslagen. Hierdoor en door het steiler worden van het kustprofiel kwam zand beschikbaar voor de vorming van de jonge duinen vanaf de 12e eeuw.

Het uitgestrekte laagland achter de strandwallen was tot enkele eeuwen voor onze jaartelling een uitgebreid veengebied. Inbraken van de zee bereikten hun maximum na de Karolingische tijd, waarbij bijna geheel Zeeland, de Zuid-Hollandse eilanden en het N. van Noord-Holland tijdelijk zijn overstroomd. Bedijking was aanvankelijk beperkt tot het afdammen van geulen en tot kleine ringdijken rondom kleiplaten, doch in de 12e eeuw werd het grootste deel van het toen bewoonbare vasteland reeds door dijken omringd. Tegenover de geleidelijke landaanwinning in de volgende eeuwen stonden ook tijdelijke of zelfs blijvende verliezen (Biesbos, deel van de Dollard, verdrinken land in Zeeland, zie bl. VIII-3 B en VIII-4).

De laatste fazen in de kustontwikkeling vormen de afsluiting en gedeeltelijke droogmaking van de Zuiderzee, waartoe, na de overstroming van 1916, in 1918 werd besloten, en de uitvoering van de Deltawerken, waardoor de Zeeuws-Zuidhollandse wateren gedeeltelijk worden afgesloten, na de stormramp van 1953.

C. De zee

Een laaglandkust, zoals die van ons land, wordt sterk beïnvloed door de waterbewegingen in zee, in het bijzonder de getijbewegingen en de golfslag, die de sedimentdeeltjes van de zeebodem in beweging brengen en verplaatsen.

Het gemiddelde verschil tussen hoog- en laagwater bedraagt langs de Nederlandse kust van zuid naar noord:

Vlissingen	3,8 m
Hoek van Holland	1,65 m
IJmuiden	1,6 m
Den Helder	1,35 m
Harlingen	1,8 m
Delfzijl	2,8 m

Bij springvloed zijn de waterstanden beduidend hoger; nog hogere waterstanden worden bereikt tijdens (overigens weinig voorkomende) stormvloeden ontstaan door een langdurige storm naar de kust toe, vooral als deze samenvalt met een springvloed en de wind uit noord-noordwestelijke richting waait.

De maximale getijstromen, parallel aan de kust en buiten de brandingszone, hebben gemiddelde snelheden van

0,75 tot 1 m/s; met springvloed zijn de maximale waarden 1 tot 1,5 m/s. De reststroming, die het uiteindelijke resultaat is van de getijbewegingen, is noordwaarts gericht.

Naast getijden hebben ook wind en golven (incl. deining) een belangrijke invloed op het gedrag van de kust; de deining die onze kust bereikt, is over het algemeen afkomstig uit het noordelijk deel van de Noordzee. De op de kust gerichte golfenergie heeft, evenals de getijstromen, een noordwaarts resulterende component. Hierdoor kan een uiteindelijk zandtransport in noordwaartse richting optreden.

Als gevolg van stroming, wind en golven wordt het strandprofiel gevormd. De dwarsdoorsnede kan in het algemeen worden benaderd door een parabool. De helling van het natte strand, die afhankelijk is van de veelal tussen 0,15 en 0,2 mm liggende korrelgrootte, varieert van 1 op 40 bij grof zand tot 1 op 70 bij fijn zand. Beneden de laagwaterlijn neemt de helling af.

In het zuidelijke, trechtervormige deel van de Noordzee liggen, min of meer evenwijdig aan de Belgische kust en in de richting van de getijstromen, verscheidene langgestrekte banken. De voor het Frans-Belgische deel van de kust liggende banken (buiten ons kaartblad), de Vlaamse banken, bestaan geheel uit zand. De banken voor de kust van Zeeland, zoals de Steenbanken, de Middelbank en de Schouwenbank, bestaan daarentegen gedeeltelijk uit de onderliggende afzettingen, waarin tot 30 m diepe erosiegeulen zijn uitgeschuurd. Hierop zijn dwarse zandgolven gesuperponeerd.

Ten W. van de aaneengesloten kust van Holland, op dieptes van meer dan 15 of 20 m, is de zeebodem bedekt met megaribbels of zandgolven, waarvan de kamlijnen ongeveer loodrecht op de kust zijn gericht. De hoogte varieert van 3 tot meer dan 10 m, de golfengte bedraagt gemiddeld 300 m. Het dwarsprofiel is asymmetrisch: de steilste helling is naar het N. gericht, in overeenstemming met de richting van de getijstroom.

De bodem van het noordelijk gedeelte van de Nederlandse Noordzee is over het algemeen vrij vlak.

In de zeegaten tussen de eilanden vindt door de getijden een belangrijke uitwisseling van water met de aangrenzende zeegebieden plaats. De getijstromen zijn hier in diepe, zich lateraal verplaatsende geulen geconcentreerd. De vloed- en de ebstroom volgen soms verschillende geulen, waarbij de vloedgeul, naarmate het water zich binnenwaarts verspreidt, naar binnen toe ondieper wordt en vervaagt, en de ebgeul naar buiten toe. Het door de ebstroom meegevoerde zand wordt buitengaats, waar het water zich in de breedte uitspreidt, weer afgezet en vormt daar, samen met het zand dat langs de kust wordt verplaatst, een onderwater-delta of buitendelta. Naarmate de onderwater-delta aangroeit wordt het zand door golven en vloedstroom weer teruggevoerd, waarbij zich op langere termijn een dynamisch evenwicht instelt.

In de Waddenzee, dus aan de binnenzijde van de zeegaten, wordt het met de vloedstroom binnenkomende water verspreid door stelsels van zich in alle richtingen vertakkende geulen, die zich geleidelijk lateraal verplaatsen. De Waddenzee bestaat dus in zekere zin uit een aaneenschakeling van onderwaterdelta's, die hier echter veel breder zijn dan aan de zeezijde. Het door de vloedstroom meegevoerde zand wordt uitgespreid op de zandige wadplaten, die bij eb droogvallen. Slechts dicht bij het vasteland, waar een begroeiing met zoutplanten optreedt, worden ook de fijnste zanddeeltjes en klei vastgehouden, waardoor er kwelders (in Zeeland schorren) ontstaan. De sedimentatie wordt kunstmatig bevorderd door de aanleg van greppels en rijkshouten vlechtwerk. Zodra een kwelder of schor hoog genoeg is opgeslibd kan deze worden ingepolderd.

Met de aanleg van de deltidammen zullen de onderwaterdelta's van de Zeeuws-Zuidhollandse estuaria geheel of gedeeltelijk buiten werking komen en zal de kust geleidelijk rechter worden.

D. De kust als waterkering

De Nederlandse duin- en strandkust vormt een natuurlijke en flexibele waterkering. Op sommige plaatsen zijn de duinen zeer breed (4½ km bij Schoorl, Haarlem en Vogelenzang); smal maar hoog zijn ze plaatselijk op Walcheren. Op plaatsen waar de duingordel geheel of gedeeltelijk is onderbroken, vormen zeedijken de waterkering (Westkapelse zeedijk, Flauwe Werk op Goeree, Hondsbosse en Pettemer zeevering, Helderse zeedijk) of zijn achter de smalle duinen slaperdijken aangelegd (Zeeuws-Vlaanderen, Delfland).

De kust kan in evenwicht zijn (dit geldt voor circa 30% van de kust) of achteruitgaan door erosie (circa 40%) of aangroeien door sedimentatie (circa 30%). De voor- of achteruitgang van de kust is over het algemeen klein, enkele dm per jaar, maar kan in incidentele gevallen oplopen tot vele meters per jaar.

Tot voor kort werd getracht de plaatselijk optredende kusterosie tot staan te brengen door de aanleg van strandhoofden, die loodrecht op de kust staan. De huidige opvattingen gaan uit naar meer flexibele methoden van verdediging, zoals het kunstmatig aanvoeren van zand op het strand, zg. zandsuppletie (Noord-Beveland, Goeree, Voorne, Scheveningen) of het bevorderen van de sedimentatie van zand met behulp van paalrijen (Schouwen, Maasvlakte, Griend).

De Nederlandse laaglandkusten moeten worden be-

scherm door dijken, die niet de flexibiliteit hebben van een duin- en strandkust. De aanvaarding van de Deltawet opende de mogelijkheid de noodzakelijke versterking van de zeewaterkeringen en het afsluiten van de zeegaten gecoördineerd en volgens landelijke normen aan te vatten. De belangrijkste norm is de hoogte van de waterstand die de waterkering moet kunnen keren, het zgn. ontwerppeil. Dit is zodanig vastgesteld dat de kans op overschrijding hiervan voor het „hart van Holland” eens per 10.000 jaar is; een overschrijdingskans van eens per 4000 jaar is aanvaard voor de overige delen van Nederland. Verhoging van de zeewaterkeringen is thans (1977) voor ruim 35% gereed; de voltooiing van het gehele werk is gepland voor 1985.

De afsluitdam van de Oosterschelde zal – overeenkomstig de gewijzigde tegenwoordige inzichten omtrent milieubehoud c.a. – door het aanbrengen van openingen worden uitgevoerd als een doorlatende dam. Hierdoor zal een gedempt getij op de Oosterschelde worden gehandhaafd; in geval van hoge buitenwaterstanden zullen de openingen kunnen worden gesloten.

Een toekomstig maar belangrijk voordeel is de verkeersfunctie welke in het bijzonder de Afsluitdijk en de Deltadammen vervullen door de aanleg van grote verkeerswegen, veelal op de brede binnenbermen van deze dijken.

E. De kust en de scheepvaart

Tot in de 19e eeuw vormden de natuurlijk ontstane doorsnijdingen van de duinkust de enige toegangen tot het land voor de zeescheepvaart. Reeds in de latere Middeleeuwen kwamen met de ontwikkeling van de overzeese handel en scheepvaart vele Nederlandse steden aan of nabij de Zuiderzee, de benedenrivieren en de Zeeuws-Zuidhollandse wateren tot bloei. Met het groter worden van de schepen en de behoefte aan kapitaal en arbeidskrachten concentreerden overzeese handel en scheepvaart en de daarmee samenhangende industrie zich meer in enkele grote steden, eerst in hoofdzaak in Amsterdam, later vooral in Rotterdam en omgeving.

Omstreeks 1865 werd vrijwel gelijktijdig begonnen met de aanleg van het Noordzeekanaal en de Nieuwe Waterweg, waarvoor de duinkust te IJmuiden en Hoek van Holland moest worden doorgraven. Voor de bouw van de haven te Scheveningen werd de duinkust omstreeks 1900 nogmaals doorsneden.

Met de sterke toeneming van het goederenvervoer moesten de vaarwegen naar de havens herhaaldelijk worden verbreed en verdiept. Spectaculair in dit verband is de aanleg van de Eurogeul nabij Hoek van Holland, die tot ongeveer 45 km in zee reikt en thans toegankelijk is voor schepen met een diepgang tot ruim 20 m (68 ft). De aanleg van deze en andere scheepvaartgeulen is mogelijk geworden door de ontwikkeling van uiterst modern baggermaterieel (slephopperzuigers).

De kust, alsmede de vele ondiepten voor de kust kunnen vooral bij storm voor de schepen gevaar opleveren voor strandingen. Ter beveiliging van de scheepvaart zijn langs de kust vuurtorens en geleidelichten opgesteld en zijn op zee – vooral ter bekakening van de vaargeulen – lichtboeien aangebracht. Tegenwoordig wordt tevens gebruik gemaakt van radar en radiografische plaatsbepalingssystemen, terwijl de zeeschepen nabij de haventoe-gangen moeten worden begeleid door loodsen. Ondanks deze voorzieningen komen strandingen van schepen en in het algemeen ongelukken op zee nog steeds voor. Voor het verlenen van assistentie zijn een aantal organisaties werkzaam. Hiervan zijn vooral bekend de in 1824 opgerichte en in particuliere handen zijnde Koninklijke Noord- en Zuid-Hollandse Redding-Maatschappij (K.N.Z.H.R.M.) en de Koninklijke Zuid-Hollandse Maatschappij tot Redding van Schipbreukelingen (K.Z.H.M.R.S.), die langs de gehele kust reddingsstations hebben ingericht.

F. De kust en de recreatie

De functie van de duinkust met zijn gunstige zandstranden ten aanzien van de recreatie is tot ontwikkeling gekomen in de tweede helft van de 19e eeuw met de aanleg van de spoorwegen en stoomtramlijnen, later ook van elektrische lijnen. Enkele zeebadplaatsen hadden een belangrijk aandeel aan buitenlandse gasten, waarvoor grote hotels verzeen (waarvan er enige nu weer worden afgebroken); het merendeel van de bezoekers van het strand kwam echter uit Nederland, zowel de pensiongasten als de dagjesmensen uit de nabijgelegen grote steden.

Na de tweede wereldoorlog is dit met de heerschappij van het autoverkeer geheel gewijzigd; de toeristenstroom verspreidt zich over een veel groter aantal plaatsen (ook op de Waddeneilanden en de Zeeuws-Zuidhollandse eilanden), overal worden campings en bungalowparken aangelegd, en het autoverkeer uit het buitenland, vooral vanuit Duitsland, verstopt op week-ends soms de wegen. Voor de andere functies van de duinen (waterkering, waterwinning, natuurbehoud) is het gelukkig dat slechts een beperkt aantal autowegen naar de stranden voert (zie kaart) en dat daartussen stukken natuurgebied overblijven (zie ook blad VI-3 A).

Blad I-4 is samengesteld in samenwerking met de Rijkswaterstaat en de Dienst der Hydrografie van de Koninklijke Marine.



Gedrukt door de Topografische Dienst, Delft 1977

Bij eb droogvallende gronden
Tidal flats
Zee 0-5 m
Sea: depth 0-5 m
Zee 5-10 m
Sea: depth 5-10 m
Zee 10-20 m
Sea: depth 10-20 m
Zee dieper dan 20 m
Sea: depth more than 20 m

Meren, zeer brede rivieren
Lakes, very wide rivers
Dijken: hoofdwaterkeringen
Main dikes
Overige dijken
Other dikes
Landaanwinningwerken
Land reclamation works
Hoofdweg, met tunnel
Main roads with tunnel

Andere wegen (nabij de kust)
Other roads (near the coast)
Veerdiensten
Ferries
Spoorweg, met tunnel
Railway, with tunnel
Belangrijke plaatsen
Important places
Andere plaatsen (nabij de kust)
Other towns and villages (near the coast)

Stad in aanleg
New towns under construction
Land boven zeespiegel
Land above sea-level
Land beneden zeespiegel
Land below sea-level
Duinen
Dunes
Stranden
Beaches

Vuurtoren
Lighthouse
Lichtschip
Lightship
Reddingsboot
Lifeboat
Grote fabrieken (nabij de kust)
Large factories (near the coast)
Boorplatform in zee
Offshore drilling platform

Aardgasleiding in zee
Marine pipeline for natural gas
Afvalwaterleiding in zee
Waste water pipeline
Schutsluis (nabij de kust)
Locks (near the coast)
Uitwateringssluits (nabij de kust)
Discharge sluices (near the coast)

1: 400 000
0 5 10 15 20 25 km

Printed by the Topographic Service, Delft 1977

Explanation

A. Introduction

The coast of the Netherlands, like that of other deltaic areas, has undergone important changes, even within the last few thousand years, having both lost and gained land. The present coast is the result not only of the interaction of various natural processes but also, and increasingly, of human intervention. Although the entire Holocene part of the Netherlands was formed under the influence of the sea or at least the sea level, the coastal zone will here be discussed in a more limited sense, namely as the belts of land and water adjoining the shoreline.

Taken generally, three main types of coasts can be distinguished in the Netherlands:

a. A high dune range with a sandy beach occurs almost everywhere along the open North Sea coast. The middle part is continuous, showing a slightly concave outline on the map, whereas both ends are interrupted by wide inlets.

b. The second type is a lowland coast protected by a dike. Many of these lowlands now lie below sea-level: it are the peat and marine clay areas embanked as early as the Middle Ages, because they had undergone prolonged subsidence and compaction. Even lower are the reclaimed sea-bottoms of the former Zuiderzee. A level slightly above mean sea-level is found in the marine clay areas which silted up, became salt marshes and were embanked during the last few centuries, for instance those along the northern coasts of the provinces of Groningen and Friesland.

c. A third coastal type is that of the "high" or cliff coast, which only occurs in the Netherlands in the places where low Pleistocene hills reach the sea. Most of these cases lay along the former Zuiderzee and are now bordered by the fresh-water IJsselmeer and its appendices or reclaimed areas. A few short stretches are still washed by sea water, although not by the open sea (the northern coast of Wieringen, the coast near Bergen op Zoom).

B. Development

The high dune range, which now borders most of the coast along the open North Sea, is less than a thousand years old and was formed between the twelfth and the seventeenth centuries. During several thousands of years before that time the land was protected from the sea by a belt of more or less parallel coastal barriers with low dunes, which migrated inland during the post-glacial rise of the sea-level (Plate VIII-1 E); this rise eventually slowed down and new barriers arose in the west (Plate VIII-2 A). At that time the belt of coastal barriers was more curved than the present coast, but the protruding edges south of The Hague and north of Bergen (Plate VIII-2 B) were washed away. This sand then became available for the formation of the higher young dunes; additional amounts of sand were supplied by the submarine slope becoming steeper.

Until a few centuries before our era, the extensive lowland behind the coastal barriers was largely covered by peat. Ingressions of the sea reached the peak after Carolingian times, when almost the whole of Zeeland, the islands of Zuid-Holland, and the northern part of Noord-Holland were temporarily flooded. Embankment was at first limited to the damming of tidal creeks and the building of dikes around small clayey islands, but as early as the twelfth century most of the habitable mainland was embanked. The extensive reclamations in the following centuries are, however, partially offset by temporary or even permanent losses (the Biesbos, parts of the Dollard, lost areas in Zeeland; see Plates VIII-3 B and VIII-4).

The most recent phases in the coastal development concern the construction of the Enclosing Dam across the Zuiderzee together with large-scale reclamations of the latter, decided to after the flood of 1916, and of the Delta dams across the estuaries in the SW, undertaken after the disastrous flood of 1953.

C. The sea

A lowland coast like that of the Netherlands is strongly influenced by movements of the sea-water, particularly the action of tides and waves, which take up sedimentary particles from the sea floor and carry them away.

The average tidal range varies along the coast of the Netherlands from south to north as follows:

Vlissingen	3.8 m
Hoek van Holland	1.65 m
IJmuiden	1.6 m
Den Helder	1.35 m
Harlingen	1.6 m
Delfzijl	2.8 m

The spring-tide values are considerably higher, and still higher values are reached during prolonged storm surges

directed toward the coast (which fortunately do not occur frequently), especially when they coincide with a spring tide and the wind is from the north-northwest.

The maximum tidal currents parallel to the coast, outside the breaker zone, have average velocities of 0.75 to 1 m/sec and at spring tide reach values of 1 to 1.5 m/sec. The residual current resulting from the tidal movements runs northward.

Wind and waves (including swell) also have an important influence on the shape of the coast; the swell reaching the Dutch coast is generated in the northern part of the North Sea. Since the wave energy directed toward the Dutch North Sea coast has, like the tidal current, a northward component, the resulting sand transport is also directed to the north.

The beach profile is the result of the combined action of currents, wind, and waves. The cross-section approximates a parabolic curve. The slope of the wet beach depends on the grain size (which lies in the range of 0.15-0.2 mm) and varies between 1 to 40 for coarse sand and 1 to 70 for finer sand. Below the low-water line the slope decreases.

In the southern, funnel-shaped part of the North Sea, there are several large, elongated banks running more or less parallel to the Belgian coast, i.e., in the direction of the tidal currents. The banks off the French-Belgian part of the coast, called the Flemish Banks (which lie outside the map area), consist wholly of recent sand, whereas the banks to the W of the province of Zeeland, for example the Steenbanken, the Middelbank, and the Schouwenbank, consist mainly of underlying deposits into which deep erosion gullies (down to more than 30 m below sea-level) have been cut by the tidal currents. The banks also carry megaripples.

West of the uninterrupted coast of the provinces of Zuid-Holland and Noord-Holland, at depths of more than 15-20 m, the sea floor is covered by megaripples (or sand waves) whose crest lines lie perpendicular to the coast. The heights vary between 3 m and more than 10 m, and the average wavelength is about 300 m. The cross-section is asymmetric, the steepest slope being directed to the N, in the direction of the tidal current.

The floor of the northern section of the Dutch part of the North Sea is relatively flat.

Due to the tides, the inlets between the Wadden Islands allow a considerable exchange of water with the adjoining parts of the sea. In these inlets the tidal currents are concentrated in deep channels, which are subject to frequent lateral migrations. The flood current and the ebb current often run in different channels, the flood channel becoming shallower and fading out in a landward direction, where the incoming water can spread laterally, and the ebb channel in the seaward direction. The sand transported by the ebb current is deposited outside the inlet, where the water spreads out; this sand forms, together with the sand moving along the coast, a submarine tidal delta. The more this delta grows, the more sand is brought into motion by waves and flood currents and carried back in a landward direction until a dynamic equilibrium is reached.

Inside the inlets, i.e., in the Wadden Sea, the incoming sea water spreads in all directions via branching gullies which migrate in lateral directions. The Wadden Sea can thus be considered a combination of submarine tidal deltas, which are, however, much broader than those on the sea side of the inlets. The sand carried by the flood current is finally spread out over the tidal flats, which become dry at low tide. Only near the mainland, where halophytes can grow, are silt and clay deposited, which gives rise to salt marshes. Sedimentation is artificially enhanced by the use of ditches and osier fences. As soon as a salt marsh has silted up sufficiently, it can be embanked.

The construction of the Delta dams across the estuaries in the SW means that the submarine deltas of these estuaries will become inactive and thus the coast will ultimately become straighter.

D. Protection against the sea

The coastal dunes and beaches of the Netherlands provide a natural and flexible protection against incursions of the sea. In some places the dune belt is very wide (4.5 km near Schoorl and Haarlem); on the island of Walcheren it is very narrow but high. At a few places where this belt is interrupted, strong dikes have been built (western point of Walcheren, former island of Goeree, Hondsbosse dike, dike of Den Helder). Dikes have also been built behind weak parts of the dunes.

The coast can be in equilibrium (as is the case for about 30% of the dune belt), retreating because of erosion (about 40%), or advancing due to sedimentation of sand (about 30%). As a rule, both advance and retreat amount to only a few decimetres per year, but may occasionally increase to several metres per year.

Until recently, coastal erosion was counteracted by the

construction of beach groynes perpendicular to the beach. At present, more flexible methods are used, such as supplying sand to the beach or the erection of rows of piles to promote sedimentation.

The lowland-coasts of the Netherlands require protection by dikes, which lack the flexibility of a dune and beach system. In the Delta Act passed in 1953 provision was made not only for the construction of dams across the estuaries in the southwestern part of the country but also standards for the height of dikes throughout the country. The height was chosen such that the statistical chance of flooding was reduced to once in 10,000 years (at least for the central part of Holland; for the peripheral parts of the country once in 4,000 years). Elevation of the relevant dikes is now in progress (1977); about 35% of the work has been completed, and the entire project should be finished by 1985. For the preservation of the local environment, the dam across the Oosterschelde will have movable gates that will permit restricted tidal movement under normal conditions but can be closed when there is danger of flooding.

The advantages of the Delta project have been increased by the construction of highways on the dams, like the one built on the Enclosing Dam across the former Zuiderzee.

E. The coast and maritime shipping

Until the middle of the nineteenth century, the natural inlets and estuaries were the only points of entry for sea-going ships. Already in the late Middle Ages a strong expansion of overseas trade and shipping gave importance to many towns on the former Zuiderzee, the downstream parts of the main rivers, and the estuaries. When ships became larger and the need for capital and labour greater, overseas trade and shipping and the related manufacturing industries became increasingly concentrated in a few large towns: first mainly in Amsterdam, later in Rotterdam and the surrounding areas.

Around 1865 the Nieuwe Waterweg was cut through the dune belt at Hoek van Holland, and the Noordzeekanaal at IJmuiden, to improve access to the ports of Rotterdam and Amsterdam, respectively. Around 1900 the fishing harbour of Scheveningen was built within the dune belt. As maritime traffic increased, the port entrances had to be widened and deepened repeatedly. The most spectacular of these projects was the dredging of what is called the Euro-Channel, off the Hook, which extends 45 km into the sea and can take ships drawing up to 68 ft. Such channels could be made because modern dredging equipment (trailing hopper dredgers) had become available.

The dune coast and the many shoals off it make stranding a serious danger during storms. To provide greater protection, lighthouses and guide lights have been placed on the shore and light buoys in the water, especially to mark navigation channels. At present, use is also made of radar and radiographic positioning systems.

Nevertheless, stranding and other accidents still occur. Lifeboat stations are maintained by two private organizations founded in 1824, one covering the northern and the other the southern part of the coast, both supported by voluntary contributions.

F. The coast and recreation

The recreational function of the coast, particularly of the sandy beaches, developed in the second half of the nineteenth century after the construction of railway and steam (later electric) tramway lines. A few of the seaside resorts attracted many foreigners, for whom large hotels were built (some of which are now being demolished); but the majority of the visitors came from the Netherlands and stayed in boarding-houses or were day-trippers from the nearby cities.

All this has profoundly changed with the domination of motor traffic. The holiday incursion is now spread over a much larger part of the coast, including all of the islands; camping places and bungalow parks are springing up everywhere, and motor traffic from abroad, particularly from Germany, sometimes blocks the roads during weekends. In view of the other functions of the dunes — such as protection against the sea, groundwater-storage, and nature preservation — it is fortunate that there are relatively few roads leading to the sandy beaches (see map) and that between them natural areas can be preserved (see Plate VI-3 A).

Plate I-4 was compiled in collaboration with the Public Works Department and the Hydrographic Office.

Toelichting

De gemeentelijke indeling van Nederland is historisch gegroeid. Zij houdt nauw verband met de grenzen van vroegere heerlijkheden, parochies, ambachten, kerspelen e.d. en kan dan ook bezwaarlijk op alle punten doelmatig worden genoemd. Door middel van grenswijziging wordt daarin incidenteel verandering aangebracht telkens wanneer de bestaande grenzen problemen oproepen, welke niet op andere wijze kunnen worden opgelost. Het aantal gemeenten is in de 19e en 20e eeuw voortdurend afgenomen. In 1840 telde Nederland nog 1219 gemeenten, aan het einde van de tweede wereldoorlog 1015; thans (toestand op 1 juli 1965) is dit aantal 965. Na 1945 zijn 73 (over het algemeen kleine) gemeenten opgeheven en zijn uit de opgeheven gemeenten 23 nieuwe gevormd. Voorbeelden zijn de Bommelerwaard, waar het aantal gemeenten van 12 tot 7 en Schouwen-Duiveland, waar het van 18 tot 6 is teruggebracht. Op dit moment zijn plannen in verschillende stadia van voorbereiding, strekkende tot gemeentelijke herindeling van o.m. Walcheren (van 19 naar 9 gemeenten), Goeree-Overflakkee (van 13 naar 4 gemeenten), Zeeuws-Vlaanderen (van 30 naar 10 gemeenten) en Noordwest-Overijssel (van 9 gemeenten naar 1 gemeente). Het aantal plannen neemt gestadig toe, zodat verwacht moet worden, dat de dalende lijn in het aantal gemeenten zich in versterkte mate zal voortzetten. Alleen reeds als gevolg van de thans in behandeling zijnde plannen zullen ongeveer 135 gemeenten worden opgeheven,

in de plaats waarvan ruim 30 nieuwe gemeenten zullen worden gevormd. Een groepering van de gemeenten naar de inwonersaantallen geeft de volgende tabel:

Aantal inwoners	Aantal gemeenten
minder dan 500	13
500 - 1000	53
1000 - 2000	134
2000 - 5000	305
5000 - 10.000	218
10.000 - 20.000	141
20.000 - 100.000	87
meer dan 100.000	14

Hieruit blijkt dat meer dan de helft van het aantal gemeenten een inwonersaantal tussen 2000 en 10.000 heeft, en dat het aantal met meer dan 10.000 inwoners groter is dan dat met minder dan 2000. De naar inwonersaantal grootste gemeente is Amsterdam met ruim 860.000 inwoners; de kleinste is Overslag (in Zeeuws-Vlaanderen) met nauwelijks 280 inwoners. Nederland kent geen bijzonder kleine gemeenten, met slechts enkele tientallen inwoners, zoals bv. in België en Frankrijk worden aangetroffen. De aantallen gemeenten per provincie geven sterke verschillen te zien. Zo telt de provincie Zuid-Holland meer

dan 160 gemeenten en de provincie Drenthe slechts 34. Gemeenten met minder dan 2000 inwoners, worden het meest gevonden in Zuid-Holland (48), Zeeland (41) en Noord-Holland (37). Provincies met minder dan 10 gemeenten met een inwonertal beneden de 2000 zijn Drenthe (1), Overijssel (4), Groningen (6), Friesland (6) en Utrecht (9). De oppervlakte van de gemeenten vertoont ook een grote variatie. De grootste gemeenten zijn die, welke vroeger grote oppervlakten woeste grond omvatten (bv. Apeldoorn, Ede, Emmen, Venraij), de Friese plattelandsgemeenten (*grietenijen*) die steeds meerdere dorpen omvatten en verder de ingepolderde gebieden in de voormalige Zuiderzee, t.w. de Wieringermeer en de Noordoostpolder (de grootste gemeente van Nederland met een oppervlakte van 498,57 km²). Onder de zeer kleine gemeenten worden een aantal kleine landstadjes aangetroffen. Het rechtsgebied van een stad eindigde vroeger vaak aan de stadswal. Bij grotere steden is de gemeente ten behoeve van de stadsuitbreiding in het algemeen vergroot door bijvoeging van aangrenzende delen van plattelandsgemeenten, doch bij enige kleine steden is dit achterwege gebleven zoals bv. bij Ammerstol, Dokkum, Hasselt, Montfoort, Oudewater en Nieuwpoort (de kleinste gemeente van Nederland met een oppervlakte van 0,56 km²).

Explanation

The municipal divisions of the Netherlands have developed historically, and are often related to the boundaries of much earlier feudal lordships, parochial domains, manors, ecclesiastical estates, etc., an origin which does not always render them appropriate to the present situation. Local modifications have been and are still being made in an attempt to eliminate problems created by the existing boundaries which cannot be solved in any other way. There has been a steady reduction in the total number of municipalities in the nineteenth and twentieth centuries. In 1840 there were 1219 municipalities, at the end of the second World War 1015, and the present number (as of 1 July 1965) is 965. Since 1945, 73 (generally small) municipalities have been recombined into 23 new areas. Two examples are the Bommelerwaard with a reduction from 12 to 7 and Schouwen-Duiveland where the number has gone from 18 to 6. At present, plans are being worked out for the redivision of such places as Walcheren (from 19 to 9 municipalities), Goeree-Overflakkee (from 13 to 4), Zeeuws-Vlaanderen (30 to 10), and northwestern Overijssel (from 9 to 1). Since the number of such plans is increasing, this tendency can be expected to continue at an accelerated rate. As a result of current planning, about 135 municipalities are already to be abolished and about 30 new ones formed in their place. Classification of the existing municipalities according to

the number of inhabitants gives the following groups:

Number of inhabitants	Number of municipalities
less than 500	13
500 - 1000	53
1000 - 2000	134
2000 - 5000	305
5000 - 10.000	218
10.000 - 20.000	141
20.000 - 100.000	87
more than 100.000	14

It can be seen from this that more than half of the municipalities have between 2000 and 10.000 inhabitants and that the number with more than 10.000 is larger than that with fewer than 2000. The largest municipality according to number of inhabitants is Amsterdam with more than 860.000; the smallest is Overslag (in Zeeuws-Vlaanderen) with barely 280. The Netherlands, unlike such countries as Belgium and France, has no municipalities with as few as twenty or thirty inhabitants. The number of municipalities per province varies widely: Zuid-Holland has more than 160 municipalities and Drenthe only 34. Municipalities with less than 2000 inhabitants

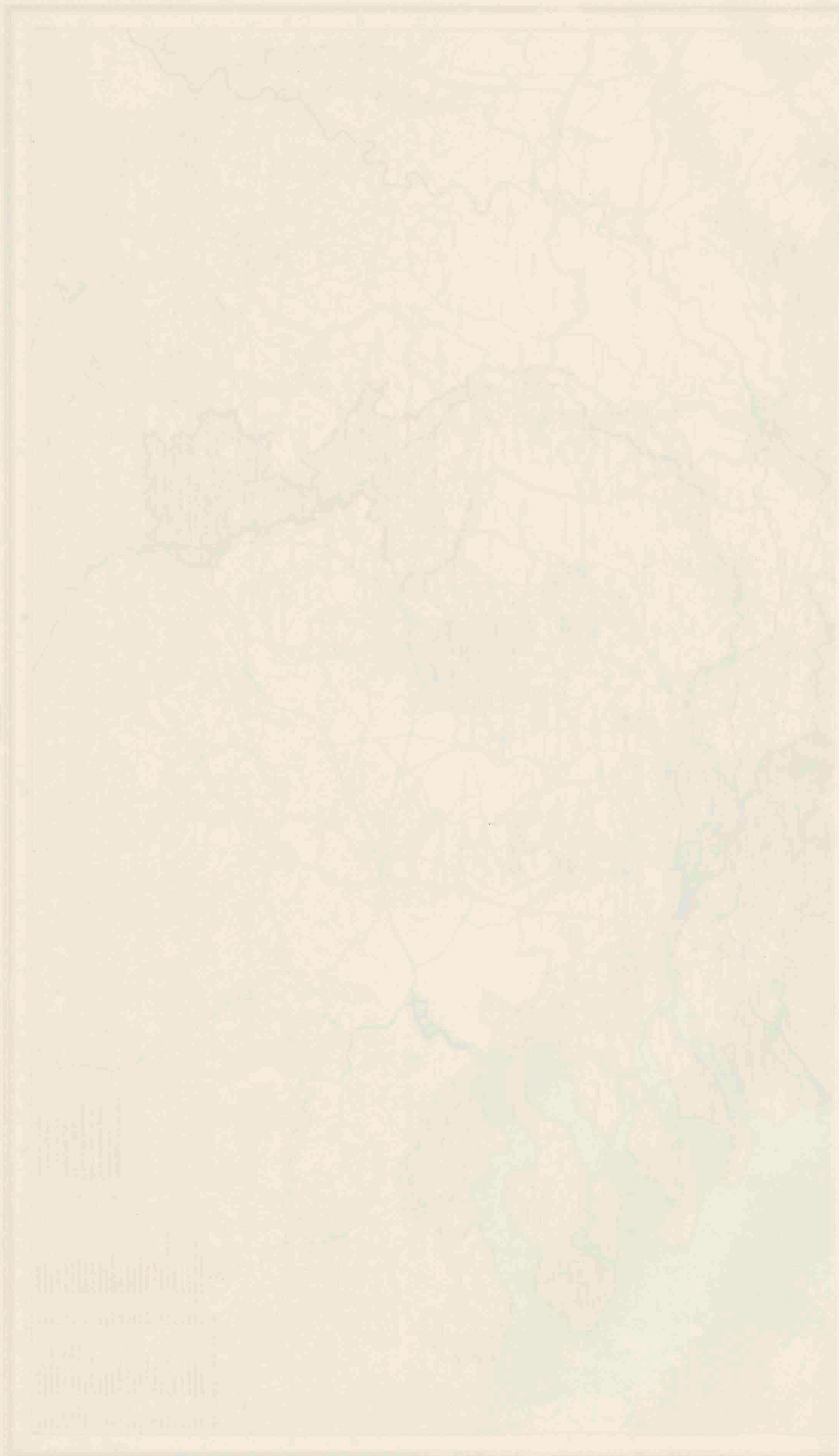
are found most frequently in Zuid-Holland (48), Zeeland (41), and Noord-Holland (37). The provinces with fewer than 10 municipalities having less than 2000 inhabitants are Drenthe (1), Overijssel (4), Groningen (6), Friesland (6), and Utrecht (9). The total area occupied by the municipalities also shows wide variations. The largest municipalities are those which formerly included large areas of waste land (e.g. Apeldoorn, Ede, Emmen, Venraij), the Frisian rural municipalities (*grietenijen*) which always have several villages, and the new polder regions in the former Zuiderzee, viz. the Wieringermeer and the Noordoostpolder (the latter being the largest municipality of the Netherlands with an area of 498.57 km²). Among the very small municipalities there are a number which consist solely of small towns. In former times the legal jurisdiction of a town often ended at the city walls. Some of these towns grew larger and their area was usually increased by the addition of adjacent land taken from the surrounding rural municipalities, but a few very small towns failed to grow and never passed through this stage of expansion. Examples of the latter are Ammerstol, Dokkum, Hasselt, Montfoort, Oudewater, and Nieuwpoort (the smallest municipality of the Netherlands with an area of 0.56 km²).

GEMEENTELIJKE INDELING MUNICIPAL DIVISION

ATLAS VAN NEDERLAND. BLAD 1 - 5

ATLAS OF THE NETHERLANDS. PLATE 1 - 5





Toelichting

De zestien kaartfragmenten willen een indruk geven van de ontwikkeling van de weergave van topografische details op gedrukte kaarten vanaf de 16e eeuw tot heden. Voor een juist begrip van geschiedenis der kartografie van Nederland is het gewenst om steeds het doel waarvoor een kaart gemaakt werd voor ogen te houden. Men zal dan ervaren dat de aanleidingen die in onze moderne tijd de uitgave van kaarten bepalen voor het merendeel reeds in de 16e en 17e eeuw aanwezig waren, zoals o.a. militaire operaties, waterschapsbeheer, administratie van zakelijke rechten op de grond, civiel-technische werken.

Al verschilde het doel van de kaartering niet veel van het huidige, de inhoud en de bewerking van de kaarten van Nederland heeft in de loop der eeuwen een grote verandering ondergaan. Dit te volgen in de bewaard gebleven kaarten en atlassen is niet alleen hoogst interessant uit kartografisch oogpunt, het is bovendien noodzakelijk voor hen die een wetenschappelijk gefundeerd inzicht in de bewoningstoestand van Nederland in vorige eeuwen wensen te verkrijgen.

De periode vóór ca 1540 kan helaas niet op noemenswaardige wijze met kaarten geadstrueerd worden. De oorzaak daarvan ligt niet alleen in het verloren raken van zulke zeer oude kaarten, maar ook in de aard van de maatschappelijke structuur van de Middeleeuwen, toen minder behoefte bestond aan kaarten.

De geschiedenis van de kartografie van Nederland laat zich eerst vanaf circa 1540 goed documenteren door de volledige serie zgn. Provinciekaarten van *Jacob van Deventer* uit de jaren 1535-1547. In opdracht van de Hoven vervaardigd, grotendeels uit eigen waarnemingen samengesteld, met als doel een topografische kaart te verschaffen voor bestuurders, legerautoriteiten en geïnteresseerde burgers. Men ziet (A1) hoe het begrip „topografische kaart” in die tijd nog niet meer inhield dan wat men nu een overzichtskaart zou noemen: slechts steden en dorpen zijn weergegeven in de vorm van een signatuur, waarin echter de karakteristieke gebouwen nog te herkennen zijn, voorts enkele wegen, wateren, dijken en hier en daar een landschapssymbool voor duinen, heuvels, bos en heide.

Op het werk van Jacob van Deventer volgen in enkele gewesten meer gedetailleerde kaarteringen, bijvoorbeeld die welke *Joost Jansz. Beeldsnijder* in de omgeving van Amsterdam heeft uitgevoerd. Zijn grote kaart van geheel Holland ten noorden van de Oude Rijn op de schaal van circa 1:110.000 uit 1575 (herdruk in 1610 en na-graving in 1778 C1), geeft een suggestief beeld van de water-land verhoudingen uit de periode vóór de grote inpolderingen.

Een grote vooruitgang in de ontwikkeling van de topografische kaartering dateert uit het begin van de 17e eeuw. Toen werden in Holland van 1608-1615 de eerste gedetailleerde kaarten van de grote waterschappen Rijnland, Schieland en Delfland vervaardigd door *Floris Balthasars van Berckenrode* (A2). Alle objecten, van belang voor het administratieve en technische beheer (waterlopen, waterkeringen, molens) vinden we er op terug. Onder de toenmalige kartografie van Europa nemen deze kaarten op de schaal van circa 1:30.000 een unieke plaats in. Herzieningen en vernieuwingen van waterschapskaarten hebben gedurende de 17e eeuw het karakter van de kartografie van Holland bepaald. De vernieuwing van de kaart van Rijnland leidde tot het fraaie werk van *Jan Janszoon Dou*, 1641, schaal circa 1:30.000. Van dezelfde auteur is

de kaart van het Hoogheemraadschap van de Uitwaterende sluisen van Kennemerland en West Friesland uit 1681 (C2), eveneens op de schaal van circa 1:30.000. Deze kaart vormt een hoogtepunt in de ontwikkeling van de kartografie tot die tijd, maar werd in 1712 overtroffen door de kaart van Delfland, opgemeten onder leiding van *N. S. Cruquius*. Laatstgenoemde kaart (A3) is eigenlijk zijn tijd ver vooruit: een haast modern aandoende voorstelling op een schaal 1:10.000; ook in dit decimale verhoudingsgetal was Cruquius vooruit gelopen op wat pas een eeuw later tot norm verheven zou worden.

In tegenstelling tot Holland bezaten de overige provincies van Nederland tot in de 18e eeuw nog geen topografische kaarten op grote schaal van belangrijke omvang. In Friesland bijvoorbeeld was onder leiding van *Bernhard Schotanus van Sterringa* een kaartering van de grietenijen tot stand gebracht, waarvan de kaarten opgenomen waren in het werk van genoemde Schotanus: *Beschrijvinge van de Heerlijkheid van Friesland*, 1664. Men krijgt een indruk van de inhoud van deze kaarten uit het fragment D1, ontleend aan één der vele atlaskaarten die in het eind van de 17e eeuw te Amsterdam uitgegeven werden. Het interessante van de kaarteringsgeschiedenis van Friesland is echter dat dezelfde Schotanus zijn eigen werk verbeterd heeft met een nieuwe, veel vollediger topografische kaartering van de Friese grietenijen. De schaal van deze nieuwe kaarten ligt tussen 1:25.000 en 1:42.000. De graving was in 1698 gereed en werd in 1718 opnieuw uitgegeven in Halma's atlas: *Uitbeelding der Heerlijkheid Friesland* (D2). Vergelijking van de twee laatstgenoemde fragmenten laat duidelijk blijken dat de normen voor de topografische kaartering omstreeks 1700 reeds hoog gesteld waren.

In een ander gewest, Zeeland, heeft men tot omstreeks 1740 moeten wachten voordat ook daar van een gedetailleerde kaartering sprake was. Tot die tijd behield men zich met *N. J. Visscher's Zelandiae comitatus novissima tabula... anno 1655*, schaal circa 1:45.000. Een grote schaal weliswaar, maar een kaart die vele grote meetkundige fouten bevat (o.a. de afstanden tussen de eilanden te klein). Het fragment B2 (een uitgave van circa 1680) laat een gedeelte van Zeeuws-Vlaanderen zien, van welk gebied, na 1740, onder invloed van de Spaanse Successieoorlog, uitstekende topografische kaarten vervaardigd werden. Niet alleen Zeeuws-Vlaanderen, maar alle Zeeuwse eilanden hebben tussen 1740-1750 hun gedetailleerde militaire topografische kaarten gekregen dankzij het voortreffelijke werk van *W. T. Hattinga* en zijn zonen. Bewerkingen van dit manuscript-materiaal voor de gedrukte uitgave in de vorm van wand- en atlaskaarten treft men na 1747 aan (B3). Daarmee had ook Zeeland zijn exacte en zeer volledige kaart gekregen.

Een typisch Nederlands produkt: *de rivierkaarten*, danken we aan de bemoeiingen van de overheid met de beveiligingen van het land tegen overstromingen. Eén van de vroegste voorbeelden daarvan is tevens een van de beste: de kaart van de Merwede, opgemeten in 1729 door *N. S. Cruquius*, gegraveerd op de schaal 1:10.000. Deze kaart (B1) geldt als 's werelds eerste weergave van dieptelijnen in een gedrukte rivierkaart. Door hun rijkdom aan details en hun grote schaal vormen de vele rivierkaarten van Nederland uit de 18e eeuw een belangrijke bron voor het historische geografisch onderzoek ter plaatse. Evenals de kaarteringen van de Hattinga's hebben latere opmetingen van de Nederlandse grensgebieden een schat

aan gegevens over de bewoning van Nederland omstreeks 1780 opgeleverd. Dit materiaal, o.a. van *Hottinger*, bewaard in het Genie-Archief van het Algemeen Rijksarchief gaat onmiddellijk vooraf aan de eerste gecentraliseerde kaartering van het gehele Nederlandse grondgebied. Aan de periode van vaak voortreffelijke lokale kaarteringen kwam een einde toen de onder leiding van *C. R. T. Baron Kravenhoff* vervaardigde kaart verscheen. De eerste twee bladen, door *J. E. van Gorkum*, verschenen in 1807 als onderdeel van een in vier bladen geprojecteerde kaart van Amstelland, schaal 1:57.600 (C3), blijkbaar een proef welke niet werd voortgezet. De definitieve uitvoering verscheen op de schaal 1:115.200, in negen bladen, waarvan het laatste blad pas in 1822 gereed kwam. Hoewel de meetkundige grondslag uitstekend is en voor het eerst het gehele land in één stelsel omvat, geeft de inhoud aanleiding tot teleurstelling. De te kleine schaal laat de topografie onvoldoende tot haar recht komen. Bij een herziening na 1830 (A4) is dit verbeterd.

Inmiddels was bij Koninklijk Besluit van 14 januari 1815 het *Topografisch Bureau* opgericht, van waaruit een veel vollediger kaartering op de schaal 1:50.000 ondernomen werd. Pas na de afscheiding van België werd deze nieuwe vorm voor de topografische kaart ook in de Noordelijke Nederlanden toegepast. Daardoor kon Nederland pas vrij laat, 1850-1864, over moderne stafkaarten gaan beschikken, maar de achterstand was, wat de kwaliteit betreft, in een voorsprong omgezet, want een zó minutieus uitgevoerde kaartering vond zijn weerga in Europa niet. De kaartfragmenten B4 en D3 tonen de uitzonderlijke gedetailleerde inhoud, waarvan de grondslag geleverd werd door de kadastrale plans, schaal 1:2500 en 1:5000. Deze plans, aangevuld met een rijke topografie, werden nagenoeg zonder generalisering op de schaal van de steengravure, 1:50.000, overgebracht. Niet minder dan 150 verschillende terreinsoorten en objecten zijn op deze ongekleurde kaart tot uitdrukking gebracht. Om de inhoud volledig te kunnen benutten is het gebruik van een loupe, die ook bij het tekenen van drukstenen gebruikt werd, gewenst.

Met de invoering van de nieuwe kaartschaal 1:25.000 in 1864 bood de chromo-lithografie de mogelijkheid om de terreinobjecten met kleuren te differentiëren. Tot op de dag van vandaag is de Topografische kaart 1:25.000 de meest volledige en de meest doelmatige uitgave voor vele groepen van kaartgebruikers gebleven (D4). Ook het vroegere pronkstuk van het Topografisch Bureau, de *Topografische en Militaire kaart van het Koninkrijk der Nederlanden*, 1:50.000, bestaat voort als de zgn. Stafkaart in een veel-kleurige uitgave (C4).

Blad 1-6 is samengesteld door dr. ir. C. Koeman, Geografisch Instituut der Rijksuniversiteit te Utrecht.

Literatuur:

S. J. FOCKEMA ANDREAE
EN B. VAN 'T HOFF

Geschiedenis der Kartografie van Nederland, 's-Gravenhage, M. Nijhoff, 1947 (with a summary in English).

C. KOEMAN,

Handleiding voor de studie van de topografische kaarten van Nederland, J. B. Wolters, Groningen, 1963 (with a summary in English).

Explanation

These sixteen fragments of printed maps illustrate the development of cartographic techniques in the Netherlands from the sixteenth century up to the present time. Series of map fragments show the same area as it appears on successive maps, but some isolated specimens have also been included.

Cartographic documents from before 1540 are scarce and confined to small parts of the country. The first survey of the whole of the present Netherlands is represented by the series of printed provincial maps of 1535-1547 by *Jacob van Deventer* (A1), executed by order of the Provincial Governments. They were based on personal observations, but show only the locations of towns and villages, with a few roads, waterways, dikes, hills, and woods. Later in the sixteenth century some more detailed surveys were made of limited areas, e.g. that of the northern part of the province of Holland by *Joost Jansz. Beeldsnijder* from 1575 on the scale of about 1:110,000 (re-edited 1610 and 1778, C1).

A great advance is shown by the maps on the scale of about 1:30,000 of the central parts of the province of Holland made by *Floris Balthasars van Berckenrode* from 1608 to 1615 (A2), which are unique among the maps of

that time for their execution and the wealth of detail. Another fine piece of work is *Jan Janszoon Dou's* map (1681) of a more northerly part of Holland (C2) but even this was surpassed by the map of the area around Delft (A3) made by *N. S. Cruquius* in 1712. In its execution and the use of the decimal scale of 1:10,000 this river map was far in advance of its time.

Large-scale maps of most of the other provinces were not made until the beginning of the eighteenth century. There was already a series of maps of the province of Friesland by *Bernard Schotanus van Sterringa*, published in 1664 (D1, from a reprinting of about 1700), but a more detailed survey by the same author was not completed until 1698 and re-issued in 1718 (D2). For the province of Zeeland, the map from 1655, compiled by *N. J. Visscher*, had a fairly large scale (about 1:45,000, B2) but still contained many errors. A great improvement was achieved with the admirable maps by *W. T. Hattinga* and his sons (1740-1750, printed in about 1747, B3).

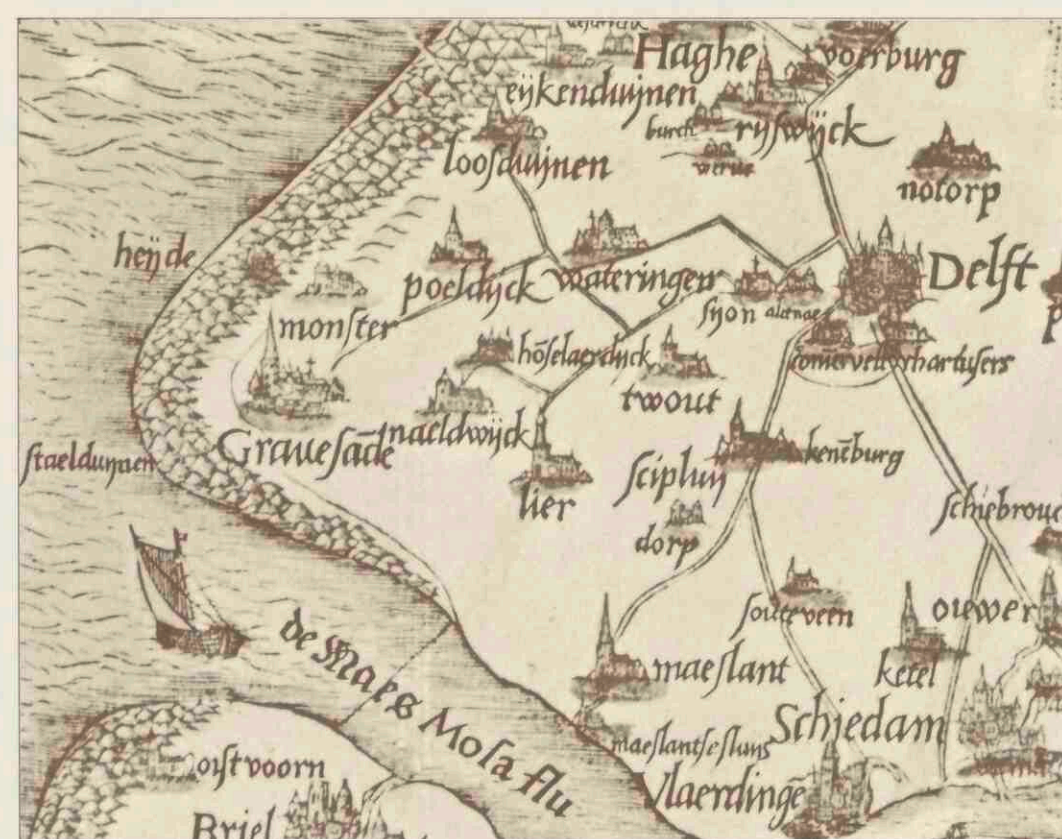
A Dutch speciality were the river maps executed in connection with the maintenance of dikes; one of the best is that of the Merwede River by *Cruquius* (1729) on the scale of 1:10,000 (B1), probably the first printed map with

bathymetric contours.

The first topographic survey of the whole of the Netherlands, based on a new triangulation, was undertaken in the first years of the nineteenth century under the direction of *C. R. T. Baron Kravenhoff*. A few sheets, by *J. E. van Gorkum*, of the area around Amsterdam were published in 1807 on the scale of 1:57,600 (C3); the entire map on the scale of 1:115,200 was completed in 1822, but is not very detailed. After 1830 it was revised and much improved (A4).

The Topographic Service, established in 1815, undertook a completely new survey, resulting in an engraved map on the scale of 1:50,000, only completed in 1864 (B4 and D3). Its wealth of detail made it one of the best of its time. Later, publication was started of the map on the scale of 1:25,000 executed in colour printing, newer editions of which are based on photogrammetry (D4). The map on the scale of 1:50,000 is a reduction of the former and is also printed in colour (C4).

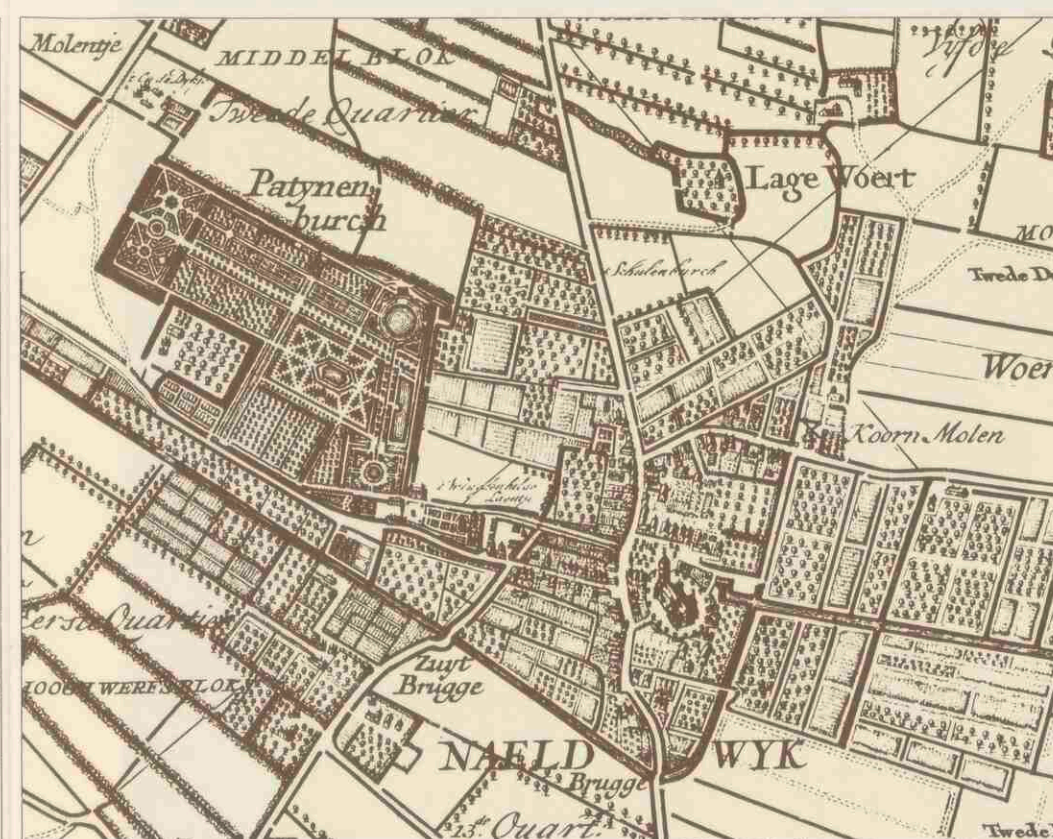
Plate 1-6 was compiled by Dr. C. Koeman, Department of Geography, University of Utrecht.



A1. Jacob van Deventer. Circa 1542 Circa 1:180 000



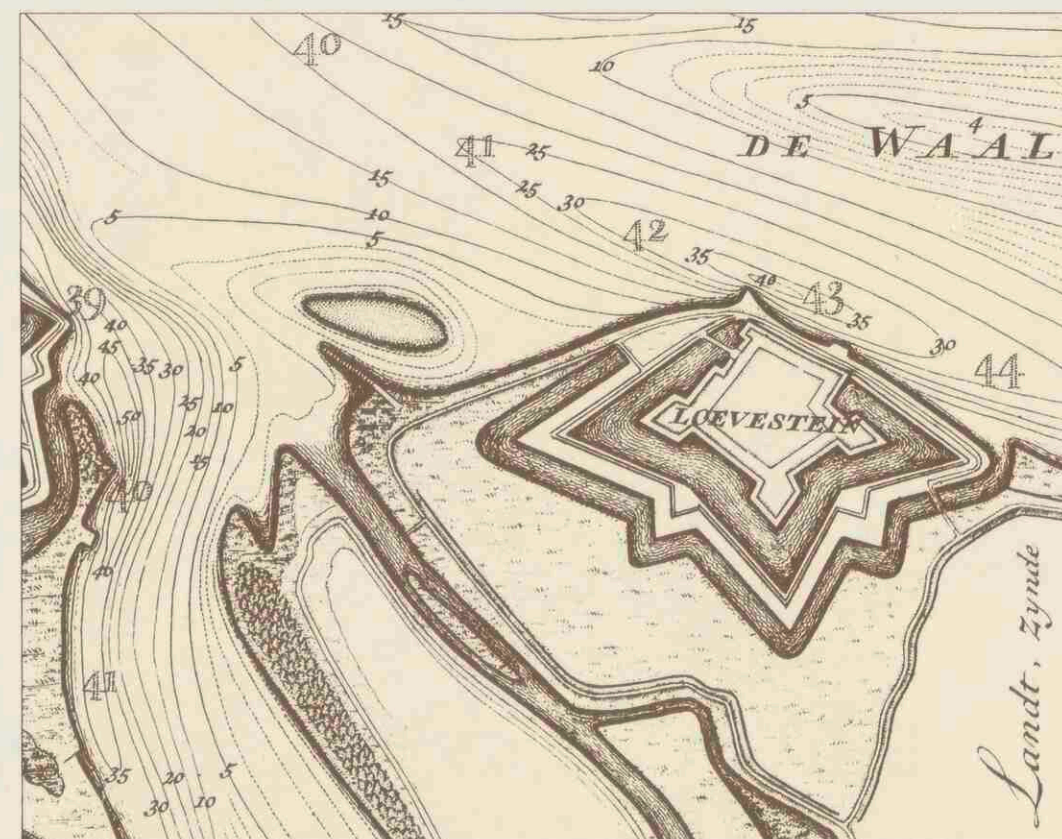
A2. Floris Balthasars van Berckenrode. 1611 Circa 1:30 000



A3. Nic. S. Cruquius. 1712 1:10 000



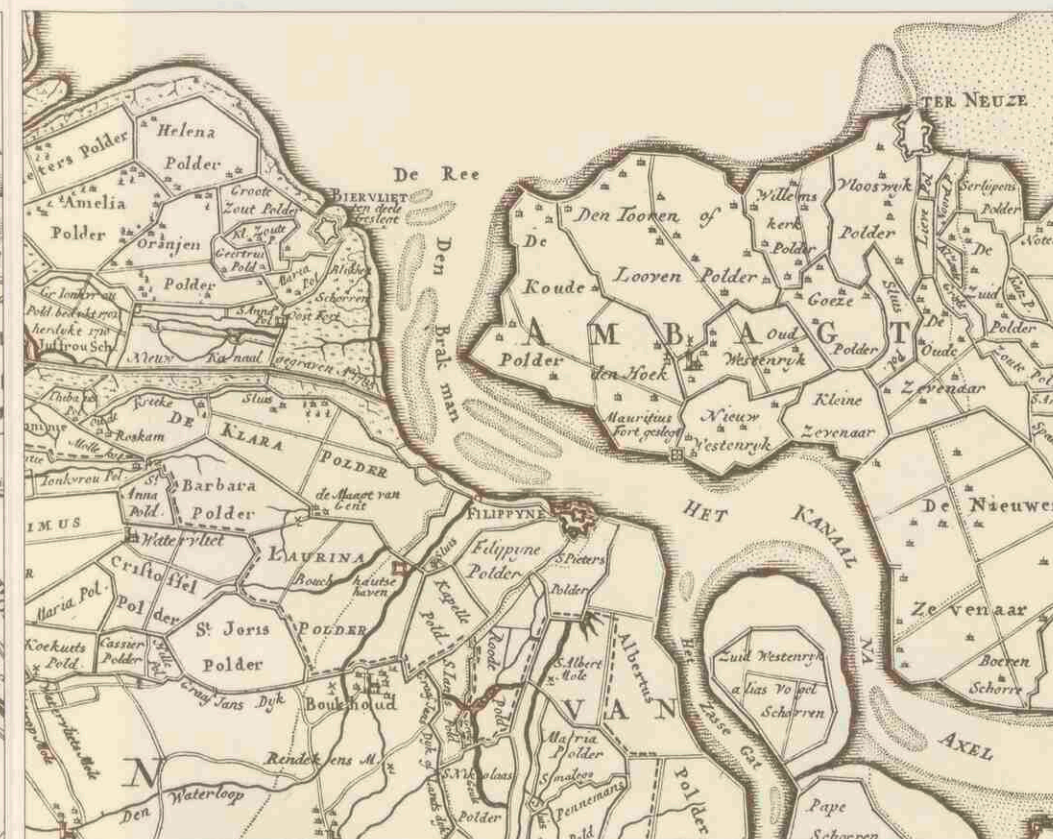
A4. C. R. T. Baron Krayenhoff. Circa 1810 1:115 200



B1. N. S. Cruquius. Rivierkaart/ River map. 1729 1:10 000



B2. Nic. J. Visscher (compiler/ compiler). 1655 (Herdruk/ Reprint 1680). Circa 1:45 000



B3. W. T. Hattinga. (Gedrukt/ Printed 1747 door/ by Is. Tirion) Circa 1:110 000



B4. Topografische en Militaire Kaart. 1863 1:50 000



C1. Joost Jansz. Beeldsnijder. 1575 (Herdruk/ Reprint 1778, verkleind tot/ reduced to circa 1:180 000)



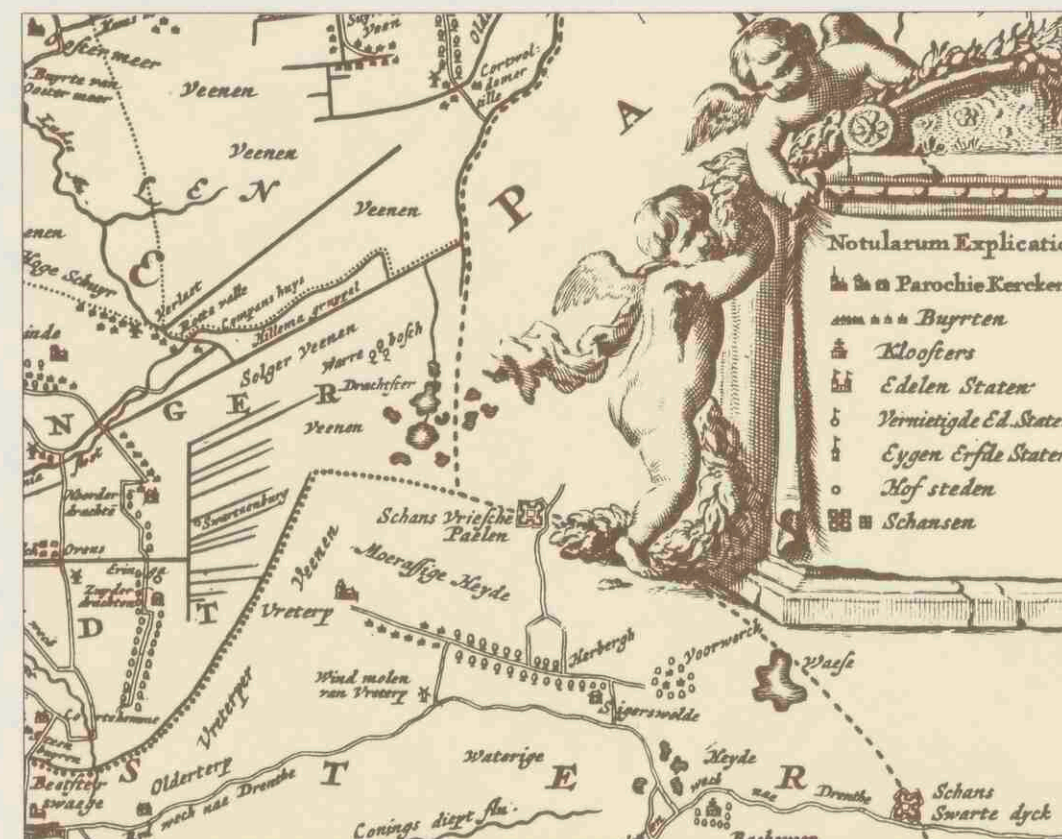
C2. Jan Jansz. Dou. 1681 1:30 000 (Verkleind tot/ reduced to circa 1:60 000)



C3. J. E. van Gorkum. 1807 1:57 600



C4. Topografische Kaart. 1961 1:50 000



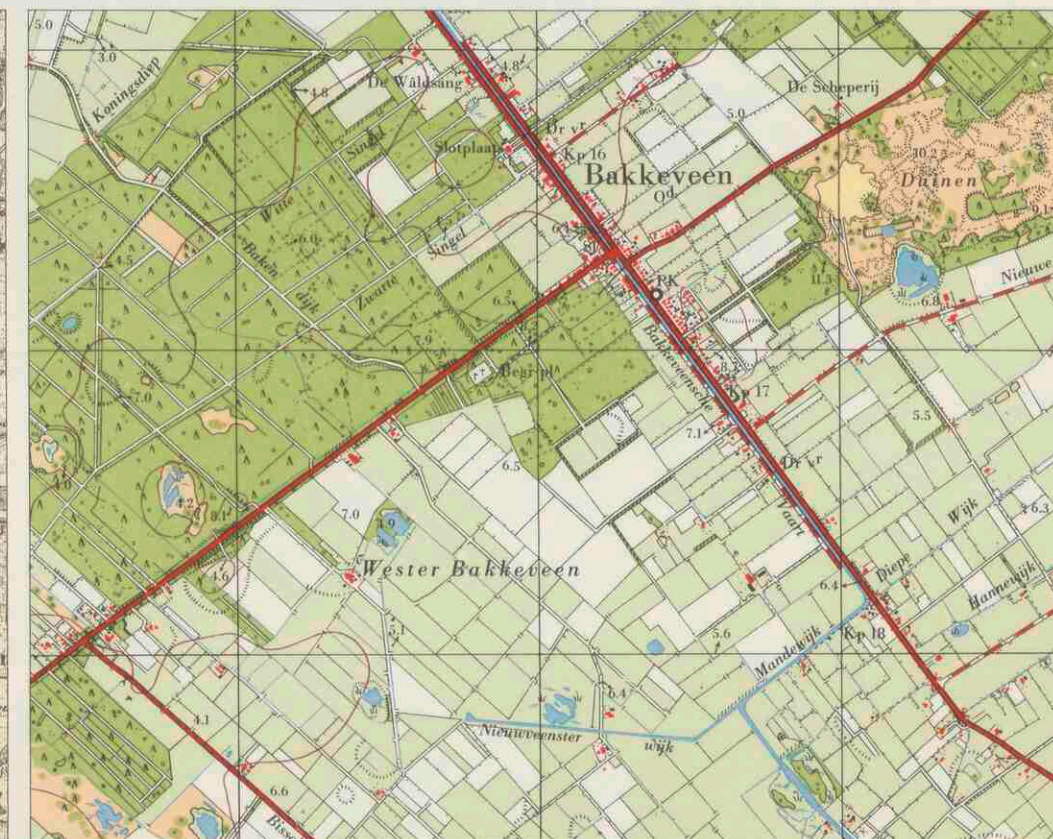
D1. B. Schotanus van Sterringa. Vóór/ Before 1664 (Herdruk/ Reprint circa 1700) Circa 1:130 000



D2. B. Schotanus van Sterringa. 1698 (Herdruk/ Reprint 1718) Circa 1:36 000



D3. Topografische en Militaire Kaart. 1864 1:50 000



D4. Topografische Kaart. 1959 1:25 000



Toelichting

Inleiding

Dit blad laat de ligging zien van Nederland ten opzichte van de omringende geologische eenheden.

Voor de oudere aardlagen tot en met het Tertiair geven de kleuren, zoals op geologische kaarten gebruikelijk is, de periode aan waarin zij zijn gevormd, dus met andere woorden de relatieve ouderdom. De lichte kleuren voor het Pleistoceen (waar de ijstijd in valt) en de zeer bleke kleuren voor het Holoceen (de jongste 10.000 jaar), die samen het Kwartair vormen, hebben daarentegen niet betrekking op de ouderdom doch op de wijze van ontstaan: door rivieren, door wind, door landijs, door de zee enz. In tegenstelling tot de meeste geologische kaarten is op dit blad meer aandacht besteed aan de verspreiding van het Kwartair. Terwijl een bedekking met slechts enkele meters Kwartair meestal wordt weggelaten, is deze op dit blad aangegeven. Slechts waar deze bedekking zeer dun of afwezig is, is het onderliggende gesteente weergegeven. In dit opzicht wijkt de kaart dus af van de meeste geologische kaarten van dit gebied.

Precambrium en Paleozoïcum

Gesteenten uit het Precambrium en het daarop volgende hoofdtijdperk, het Paleozoïcum, die op dit kaartblad zijn aangeduid door donkere kleuren, komen voor in een aantal middelgebergten. Deze gebergten zijn merendeels delen van een groot plooingsgebergte, dat op het eind van het Paleozoïcum tijdens de Hercynische gebergtevorming werd geplooid. Naderhand werd dit gebergte door erosie vervlakt en grotendeels door lagen uit het Mesozoïcum en Tertiair bedekt. Enkele delen werden echter tot middelgebergten opgeheven, waarbij de Hercynisch geplooid ondergrond, voor zover deze bedekt was, door erosie werd blootgelegd.

Onder deze paleozoïsche gebergten wordt binnen dit kaartblad de grootste oppervlakte ingenomen door de Ardennen en het Rijnse Leisteengebergte. Het wordt grotendeels gevormd door lagen uit het Devoon en Carboon. Vooral het Onder-Devoon bereikt hier een grote dikte; het bestaat voornamelijk uit leisteen, schalie en zandsteen. In het Midden- en Boven-Devoon en het Onder-Carboon komt ook kalksteen voor. In het Midden-Devoon en Onder-Carboon vond ten oosten van de Rijn ook onderzeese uitvloeiing van vulkanische gesteenten plaats (op de kaart: Paleozoïsche effusiva).

In enkele sterk opgeheven gedeelten komen ook oudere gesteenten (Cambrium, Ordovicium, Siluur) voor, die soms reeds een eerdere plooing, de Caledonische plooing, hebben ondergaan.

Het Boven-Carboon met zijn koollagen werd voornamelijk in randbekkens van het gebergte afgezet. Een dergelijk randbekken strekt zich uit van Noord-Frankrijk langs de noordrand van de Ardennen en door Zuid-Limburg naar het Ruhrgebied. Een tweede, het Saar-Nahe-bekken, ligt aan de zuidrand van het Rijnse Leisteengebergte.

Na de Hercynische plooing werden rondom het gebergte de lagen van het Perm afgezet, aanvankelijk in de vorm van rode zandstenen, de afbraakprodukten van het Hercynische gebergte, met inschakelingen van vulkanische gesteenten, vervolgens als kalksteen-, gips- en zoutafzettingen.

In het noordwesten van het kaartblad is nog een gedeelte van de „Pennine chains” zichtbaar, bestaande uit Boven-Carboon (met koollagen) en Perm, en in het zuidwesten een klein stukje van het *Armorikaanse massief*, waar Precambrium en Paleozoïcum met graniet-intrusies aan de oppervlakte komen.

Ook in het *Schwarzwald*, *Odenwald* en de *Spessart* in het zuidoosten van het blad komen precambriëse en oud-paleozoïsche gesteenten en granieten voor.

Langs de ooststrand vallen delen van het *Thüringer Wald* en de *Harz* nog binnen het kaartblad, eveneens bestaande uit Precambrium en/of Paleozoïcum met granieten, plaatselijk bedekt door Perm.

Mesozoïcum

Het Mesozoïcum is op dit kaartblad aangeduid door krachtige, heldere kleuren. Het is in dit gebied niet of slechts zwak geplooid (met uitzondering van een sterker geplooid strook in Noordwest-Duitsland) en vormt grotendeels lage plateaus en heuvellanden. Deze zijn minder opgeheven dan de middelgebergten, zodat hier grote delen van het Mesozoïcum en het Oud-Tertiair voor erosie zijn gespaard gebleven.

De voornaamste verspreidingsgebieden van het Mesozoïcum binnen dit kaartblad zijn de volgende:

a. het *Anglo-Parijse bekken*. De opeenvolgende mesozoïsche afzettingen liggen globaal gesproken schotelvormig op elkaar en komen in min of meer concentrische stroken aan de oppervlakte, de oudste (Trias) dus het meest aan de buitenrand. De Trias bevat onderin en bovenin veel continentale rode sedimenten, gescheiden door een mariene kalkafzetting; aan deze driedeling ontleent deze periode haar naam. Tegen het Armorikaans massief en de zuidwestrand van de Ardennen is de Trias slechts dun of zelfs afwezig.

De Jura bestaat grotendeels uit mariene kleisteen en kalksteen; lokaal komen er oëlietische ijzererts in voor (Lotharingen, Northampton). Behalve in een concentrische strook komt de Jura ook in een paar opwellingen aan de oppervlakte (Boulonnais, Pays de Bray).

Aan het eind van de Jura en in het Onder-Krijt heeft de zee zich tijdelijk teruggetrokken en werden in Zuidwest-Engeland en Noordwest-Frankrijk continentale zanden en kleien afgezet, elders mariene zanden en kleigesteenten. In het Boven-Krijt, gekenmerkt door het wijd-verspreide witte, vaak vuursteenhoudende schrijfkrijt, had weer een grote uitbreiding van de zee plaats.

b. het *Germaanse bekken* beslaat het zuidoosten van het kaartblad. Het grootste deel wordt in beslag genomen door de Trias, die eenzelfde driedeling vertoont als aan de ooststrand van het Parijse bekken. In het uiterste zuidoosten is op de kaart nog de Jura van de Schwäbische Alb te zien, bekend om zijn fossielrijkdom.

Een doorlopend Trias-gebied vormt in Hessen de verbinding met

c. het *Nedersaksische bekken*. Hiervan komt slechts de zuidrand, zich uitstrekkend van de Harz tot de Nederlandse grens, onder de Noordduitse Kwartair-bedekking

te voorschijn. De mariene sedimentatie van kleisteen, mergel en kalksteen gedurende de Jura en het Krijt werd aan het begin van het Onder-Krijt tijdelijk onderbroken; in deze tijd werden lokaal koollagen gevormd.

De zuidrand van het Nedersaksische bekken werd tijdens en aan het eind van het Krijt geplooid; deze plooiën zetten zich ook in de ondergrond van Midden-Nederland voort. Verder noordelijk, in de Noordduitse laagvlakte en Noord-Nederland, drong het in de diepte liggende Permische steenzout in zoutpijlers naar boven, waarvan er enige de oppervlakte bereiken.

d. het *bekken van Münster*. Door de onderbroken Kwartair-bedekking heen is dit bekken op de kaart nog herkenbaar. Gedurende het Boven-Krijt drong de zee in dit bekken en eveneens in Zuid-Limburg en Midden-België ver naar het zuiden door, waardoor in deze strook het Boven-Krijt direct op het Paleozoïcum ligt.

Tertiair

Het Tertiair is op het kaartblad in helder-gele kleuren weergegeven. Gedeeltelijk vormt het nog lage plateaus (zoals in het centrum van het bekken van Parijs) en laag heuvelland, overigens laaglanden, waar het vrijwel geheel bedekt is door Kwartair-afzettingen.

Het Tertiair ligt over enige uitgestrektheid in de volgende gebieden aan de oppervlakte:

a. het *bekken van Londen*, voornamelijk bestaande uit marien Paleoceen en Eoceen;

b. het *Belgische bekken*, dat samen met het bekken van Londen de rand vormt van een marien Tertiair-bekken, dat zich onder Nederland, Noordwest-Duitsland, Denemarken en de Noordzee uitstrekt;

c. het centrum van het *bekken van Parijs*, dat marien en continentaal Paleoceen, Eoceen en Oligoceen bevat;

d. de *Rijndal-slenk*, waarvan het noordelijk deel op het kaartblad is te zien; het mariene Oud-Tertiair wordt grotendeels bedekt door overwegend continentaal Jong-Tertiair, dat door de Kwartair-bedekking veelal aan het oog onttrokken is;

e. de *Nederrijnse bocht*, een breuksysteem, dat tot Bonn in het Rijnse Leisteengebergte binnendringt en dat zich in noordwestelijke richting voortzet in het Nederrijnse laagland en Zuidoost-Nederland. Ook hier is de opvulling overwegend marien in het Oud-Tertiair en gedeeltelijk continentaal in het Jong-Tertiair. Door de Kwartair-bedekking is het Tertiair slechts op enkele horsten en langs de randen, zoals in Zuid-Limburg, zichtbaar.

Kenozoïsche effusiva. Het Tertiair, in het bijzonder het Mioceen, was een tijd met een sterke vulkanische activiteit. Gebieden met tertiaire uitvloeiingsgesteenten zijn o.a. de Vogelsberg, de Rhön, het Westerwald en het Hessische breukgebied.

In het Pleistoceen vond deze activiteit zijn voortzetting in het vulkanisme van de Eifel, waarbij o.a. de tuffen van de Laacher See werden gevormd.

Kwartair

Wat de verspreiding van de kwartaire afzettingen betreft kunnen vier soorten gebieden worden onderscheiden:

a. Een groot gebied van aaneengesloten kwartaire afzettingen dat vrijwel geheel Nederland en de aangrenzende kuststreken van de Noordzee omvat. Dit was in het Kwartair een dalingsgebied dat tijdens de daling door sedimenten werd opgevuld. Dit is ook de reden dat in Nederland alleen langs de oostgrens oudere afzettingen hier en daar aan de oppervlakte komen.

b. Gebieden met een dunne bedekking van enige meters Kwartair op oudere afzettingen. Hier vormt het Kwartair geïsoleerde plekken op de kaart, omringd door Mesozoïcum of Paleozoïcum dat overal is aangegeven waar het Kwartair zeer dun of afwezig is.

c. De rivierdalen, waar de dalbodems doorlopende stroken Kwartair vormen, terwijl vroegere dalbodems soms aan weerskanten daarvan als terrassen voorkomen.

d. De bodem van de Noordzee en het Kanaal, die vrijwel geheel uit kwartaire afzettingen bestaat; deze zijn op de kaart niet, zoals de overige kwartaire afzettingen, onderscheiden naar de vormingswijze doch naar de korrelgrootte.

Pleistoceen

1. *Mariene afzettingen*. In het Noordzee-bekken zijn de oudste Pleistocene afzettingen marien. Deze komen slechts aan de randen van het bekken hier en daar aan de oppervlakte, nl. in East Anglia en in oostelijk Zeeuws-Vlaanderen.

2. *Fluviatile afzettingen*. Hiertoe behoren in de eerste plaats de dalbodems en terrassen van de rivieren. Zij bereiken een grote uitgestrektheid in de dalingsgebieden van de Rijndal-slenk en in de Nederrijnse bocht. Behalve de Rijn hebben ook de Ems, de Weser en de Theems uitgestrekte fluviatile afzettingen gevormd; langs de Seine komen slechts in de binnenbochten van de meanders pleistocene rivierafzettingen voor.

In Nederland vormen de fluviatile sedimenten eveneens een belangrijk deel van de pleistocene afzettingen, maar dit komt op de kaart niet zo sterk tot uitdrukking doordat ze veelal zijn bedekt door jongere sedimenten. Door twee oorzaken zijn echter dieper gelegen fluviatile afzettingen aan de oppervlakte gekomen.

a. In de Utrechtse heuvelrug, de Veluwe en de heuvels in het oosten van het land zijn ze door het landijs opgestuwd in de vorm van stuwwallen. Op de kaart zijn deze alleen in Nederland aangeduid door strepen. Nabij de Duitse grens zijn ook tertiaire en zelfs mesozoïsche lagen in de stuwwallen opgenomen.

b. In Zuidoost-Nederland liggen oudere fluviatile afzettingen aan de oppervlakte door breukbewegingen. Men vindt ze op de gerezen schollen, zoals de Peelhorst en het Kempens plateau, dat zich in Belgisch Limburg voortzet. Een derde, jongere groep van fluviatile pleistocene afzettingen wordt gevormd door de beeklenen, die hun grootste verspreiding hebben in de beekdalen ten oosten van de Maas en IJssel.

3. *Glaciale afzettingen*. Deze zijn ontstaan door het landijs dat zich gedurende het Pleistoceen enige keren vanuit

Scandinavië over Noord-Europa heeft uitgebreid. De afzettingen komen voor in de vorm van grondmorenes (meestal bestaande uit keileem), die over grote oppervlakten onder het ijs lagen, en in de vorm van walvormige eindmorenes op de plaatsen waar de ijsrand lange tijd stationair was.

Op de kaart is door een lijn met de letter W de maximale uitbreiding van het ijs gedurende de laatste glaciatie (de Weichsel-glaciatie) aangegeven, en door een lijn met de letter S globaal de uitbreiding tijdens de voorlaatste of Saale-glaciatie. Gedurende deze Saale-glaciatie heeft het landijs de noordhelft van Nederland bedekt, waarbij aan de ijsrand de reeds genoemde stuwwallen zijn gevormd. In Engeland zijn de landijs-verbreidingen aangegeven die gecorreleerd kunnen worden met de Saale- en de Weichsel-uitbreiding op het vaste land.

4. *Fluvio-glaciale afzettingen*. Hiertoe behoren de afzettingen uit smeltwater-beken, die uit het landijs te voorschijn kwamen. Deze afzettingen vormen uitgestrekte waaiers van grof zand en grind (zg. „sandr-afzettingen”) vóór het ijsfront. In Duitsland vindt men ze zowel aan de rand van het noordelijke landijs als van de alpiene ijsbedekking.

In Nederland zijn ze beperkt tot een strook langs de Utrechtse stuwwal en de randen van de Veluwe-stuwwal.

5. *Periglaciale afzettingen*. Onder deze naam zijn op het kaartblad afzettingen samengevat die in een ijstijd-klimaat werden gevormd in gebieden waar geen landijsbedekking voorkwam. Hiertoe behoren o.a. solifluctie-afzettingen en twee soorten wind-afzettingen, nl. dekzanden en lössen. Van deze twee eolische afzettingen liggen de dekzanden het noordelijkst; zij strekken zich uit van westelijk België door bijna geheel Nederland naar Noord-Duitsland. De korrelgrootte ligt als regel tussen 50 en 210 micron. De dikte is meestal gering maar kan in Midden-Nederland en in oostelijk Noord-Brabant meer dan 10 m bereiken.

De löss is veel fijner van korrel (10-50 micron). De lössgordel strekt zich uit door het heuvelland van Noord-Frankrijk, Midden-België, Zuid-Limburg, Midden-Duitsland en verder naar het oosten.

Holoceen

1. *Oud-mariene afzettingen*. Onder deze naam worden op dit kaartblad kleien en zanden aangeduid, die in West-Nederland achter strandwallen zijn afgezet voordat het oppervlakte-veen zich ongeveer 4000 jaar geleden begon te vormen. De afzettingen zijn aan de oppervlakte zichtbaar in droogmakerijen, waar het veen door afgraven of erosie is verdwenen. Buiten Nederland komen oud-mariene holocene afzettingen slechts op een paar plekken aan de Duitse kust aan de oppervlakte, die te klein zijn om op de kaart weer te geven.

2. *Jong-mariene afzettingen*. Deze zijn in Nederland gevormd tijdens inbraken van de zee gedurende de laatste paar duizend jaar. Ze bestaan grotendeels uit klei en zandige klei. Buiten Nederland komen ze voor in de kustgebieden van Noord-Frankrijk, België en Noordwest-Duitsland; in Engeland vooral in de Fenlands en het mondingsgebied van de Humber.

3. *Veen*. Veengroei heeft in het Holoceen plaats gehad in verschillende milieus. Het eerste is dat van de uitgestrekte kustvenen, zoals het zg. laagveen in West- en Noord-Nederland en het veen van de Fenlands in Engeland. Gedeelten van de kustvenen zijn tijdens latere inbraken van de zee (zie onder jong-mariene afzettingen) weer verwijderd.

In het binnenland heeft een uitgebreide veengroei plaats gehad op laaggelegen gedeelten van het Pleistoceen (zg. hoogveen). Grote delen hiervan zijn in Nederland en Noord-Duitsland afgegraven; de kaart geeft echter zoveel mogelijk de oorspronkelijke verspreiding weer. Het derde milieu is dat van de gebergtevenen op hoge plateau-vormige gedeelten van de middelgebergten zonder voldoende afwatering, zoals de Hautes Fagnes in de Ardennen.

4. *Fluviatile afzettingen*. Een uitgebreid gebied met deze afzettingen is het Nederlandse rivieren-gebied, dat grotendeels uit fluviatile kleien en zanden bestaat. In westelijke richting zijn deze te vervolgen als stroken langs de huidige en vroegere rivieren, die het veengebied doorsnijden (zoals bv. de Oude Rijn).

Buiten Nederland komen de holocene rivierafzettingen voor in de dalen van de grote rivieren; uitgebreide afzettingen vindt men bv. in de Rijndal-slenk en het mondingsgebied van de Weser.

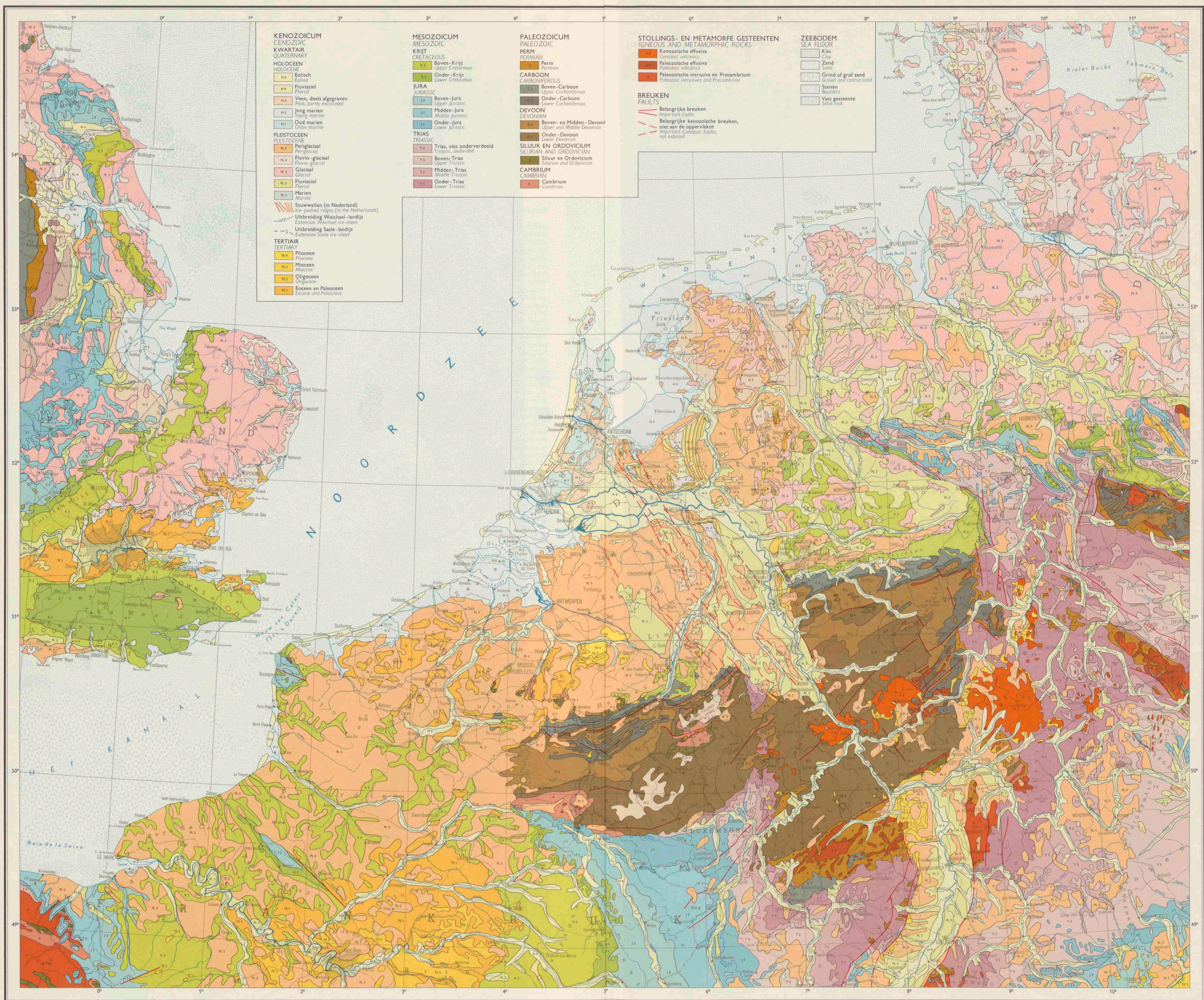
5. *Eolische afzettingen*. Wind-afzettingen zijn gedurende het Holoceen voornamelijk gevormd in twee milieus: als kustduinen langs zand-stranden en als landduinen op zandige gebieden in het binnenland.

De kustduinen in Nederland zijn in verschillende fasen tot stand gekomen. Op langgerekte strandwallen vormden zich eerst de z.g. oude duinen, ongeveer tussen 3000 v.C. en 900 n.C. De hogere jonge duinen langs de huidige kust zijn vanaf circa 1200 n.C. tot ontwikkeling gekomen. Een doorlopende strook kustduinen strekt zich uit van Noord-Frankrijk door België en Nederland en over de Waddeneilanden naar Noordwest-Duitsland. In Engeland vindt men een stukje duinenkust bij Dungeness; kleinere plekken zijn niet op de kaart aangegeven.

Landduinen begonnen zich reeds in het Laat-Pleistoceen te vormen in stuifzandgebieden. In Gelderland en Noord-Brabant hebben zij overwegend een ZW-NO-richting, in Noord-Duitsland een WNW-OZO-richting, evenwijdig aan enige morene-bogen.

Bodem van de Noordzee en het Kanaal. De sedimenten op de zeebodem zijn op deze kaart ingedeeld naar de korrelgrootte. Het grootste deel van de Noordzee-bodem is bedekt met zand, maar voor de kust van Yorkshire komen grind met grof zand en hier en daar blokken en keien voor; ook in de Duitse bocht zijn grove sedimenten aangetroffen.

In het Kanaal bestaat het bodemsediment voornamelijk uit grind en grof zand, doch bij de mond van de Seine is ook klei afgezet, terwijl op enkele plaatsen langs de Franse en de Engelse kust de onderliggende rotsbodem bloot ligt, bestaande uit resp. Jura en Krijt.



Explanation

Introduction

This map depicts the position of the Netherlands in relation to surrounding geological units.

The pre-Quaternary rocks are shown, as is customary for geological maps, by colours indicating their relative age. However, the light colours for the Pleistocene and the very pale colours for the Holocene indicate not age but the way in which the deposits were formed: by wind, rivers, ice, the sea etc.

In contrast to most geological maps, the extent of superficial deposits is stressed. A cover of Quaternary with a thickness of a few metres is shown on this map as Quaternary. Only where the Quaternary is very thin or missing is the solid geology indicated. In this respect this map differs from other geological maps of the same area.

Precambrian and Paleozoic

Precambrian and Paleozoic rocks, indicated by dark colours, occur within the area of this sheet in a number of low mountain areas. These are usually parts of the Hercynian fold belt which were uplifted at various times and from which the Mesozoic and Tertiary cover, if present, was removed.

The largest of these fragments of the Hercynian fold belt is the complex of the *Ardennes* and the *Rhenish Massif* (Rheinisches Schiefergebirge), which consists mainly of Devonian and Carboniferous strata. Especially the Lower Devonian, which is composed predominantly of slates, shales, and sandstones, reaches great thicknesses. The Middle and Upper Devonian and the Lower Carboniferous also contain limestones. Submarine outflows of volcanic rocks took place during the Middle Devonian and the Lower Carboniferous in the area east of the Rhine.

In certain more strongly uplifted areas older strata (Cambrian, Ordovician, Silurian) reach the surface, parts of which had already been affected by the Caledonian folding. The coal-bearing Upper Carboniferous was mainly deposited in marginal basins of the Hercynian chain. One of these basins extends from northern France through Belgium and the southern part of the Netherlands (South Limburg) to the Ruhr basin; another, the Saar-Nahe basin, is situated south of the Rhenish Massif.

After the Hercynian folding, Permian deposits accumulated around the mountains, first red sandstones, which represent the debris of the Hercynian mountains and contain intercalated volcanic rocks, later the limestones, gypsum, and salt beds of the Upper Permian.

In the northwestern part of the map area, part of the *Pennine chains*, containing Upper Carboniferous and Permian, can be seen and in the southwestern part a tip of the *Armorican Massif*, where Precambrian and Paleozoic deposits and granites are exposed.

Precambrian and older Paleozoic with granites also occur in the *Black Forest* (Schwarzwald), *Odenwald*, and *Spessart*, in the southeastern part of the map area.

Along the eastern margin of the map, parts of the *Thüringer Wald* and the *Harz Mountains* can be seen, also consisting of Precambrian and Paleozoic deposits and granite, locally covered by Permian.

Mesozoic

Mesozoic deposits are shown on the map by bright colours. Within the map area the Mesozoic is not, or only weakly, folded (except for a belt in northwestern Germany) and mostly forms low plateaus and low hills. The main areas with Mesozoic strata at the surface are the following:

a. the *Anglo-Parisian basin*. Since this basin is roughly saucer-shaped, the outcrop areas of the successive Mesozoic deposits appear as concentric bands. The Trias, containing the well-known continental red beds separated by a marine intercalation, thins out or is even absent along the border of the Armorican Massif and the southern border of the Ardennes. The Jurassic reaches the surface not only in the concentric bands but also in the local uplifts of the Boulonnais and the Pays de Bray. In the Lower Cretaceous the sea retreated for a time from some areas, and continental sediments were deposited in southwestern England and northwestern France. Conversely, the Upper Cretaceous, characterized by the deposition of the well-known, often flint-bearing, chalk, was a time of widespread transgressions.

b. the *Germanic basin* covers the southeastern part of the map area. This part is mostly occupied by Triassic, but in the corner the Swabian Jura can be seen. A continuous area of Triassic links the basin through Hesse with: c. the *Lower Saxony basin*. Only its southern margin, extending from the Harz to the border of the Netherlands, is exposed at the surface, the remainder being covered by Tertiary and Quaternary. This southern margin was folded during and at the end of the Cretaceous; the folds continue into the subsoil of the Netherlands. Farther north, in northern Germany and the northern part of the Netherlands, the Permian rock salt rose up in numerous salt domes, a few reaching the surface.

d. the *Münster basin*. This basin is filled with Upper Cretaceous, although partly covered by Quaternary. In this area, and also in the southern part of the Netherlands (South Limburg) and in Belgium, an extensive transgression took place in the Upper Cretaceous, so that deposits of this age directly overlie the Paleozoic basement.

Tertiary

The Tertiary is shown on the map by shades of bright yellow. The relief of the Tertiary areas consists of low plateaus (Paris basin) and low hills, and of lowlands where it is usually covered by Quaternary.

Larger areas where Tertiary deposits are exposed within the map area are the following:

a. the *London basin*, consisting mainly of marine Paleocene and Eocene; b. the *Belgian basin*, which together with the London basin forms the margin of a marine Tertiary basin extending into the subsoil of the Netherlands, northwestern Germany, Denmark, and the North Sea; c. the centre of the *Paris basin*, containing marine and continental Paleocene, Eocene, and Oligocene;

d. the *Rhine graben*, where the marine Lower Tertiary is mostly covered by partly continental Upper Tertiary and by Quaternary;

e. the *Lower Rhine embayment*, a faulted area penetrating into the Rhenish massif and continuing in a northwestern direction into the southeastern part of the Netherlands, Tertiary deposits being exposed only on some horsts and along the borders, e.g. in South Limburg.

Cenozoic volcanic rocks were formed mainly in the Miocene. Large volcanic areas include the Vogelsberg, the Rhön Mountains, the Westerwald, and the Hesse fault zone. Volcanic activity continued during the Pleistocene in the Eifel Mountains, at which time the Laacher See tuffs, for instance, were formed.

Quaternary

In the distribution of the Quaternary, four patterns can be distinguished.

a. A large area of continuous Quaternary deposits, covering almost the whole of the Netherlands as well as other coastal areas long the North Sea. In Quaternary times this was a subsiding basin, filled by sediments during the subsidence. This is why in the Netherlands older deposits only reach the surface at a few places along the eastern frontier.

b. Areas where a thin cover of Quaternary, not more than a few metres thick, overlies older rocks. For these areas the Quaternary is indicated on the map as isolated patches surrounded by older deposits where the Quaternary is even thinner or absent.

c. The valley bottoms, forming narrow continuous bands of Quaternary, locally accompanied by terrace deposits at higher levels.

d. The sea floor of the North Sea and the Channel; these deposits are shown on the map according to their grain size and not – unlike the other Quaternary deposits – according to the environment in which they were formed.

Pleistocene

1. *Marine deposits*. The oldest Pleistocene deposits in the North Sea basin are marine. They are only exposed at a few places lying along the margins of the basin: in East Anglia and at one place in Zeeuws-Vlaanderen (southwestern part of the Netherlands).

2. *Fluvial deposits*. To this group belong in the first place the valley bottoms and terrace deposits. Both are very wide in the subsiding areas of the Rhine graben and the Lower Rhine embayment. In addition to the Rhine, wide-spread fluvial deposits were also formed by the Ems, Weser, and Thames rivers; along the Seine, such deposits occur only within the belt of incised meanders.

In the Netherlands, fluvial sediments form a large proportion of the Pleistocene sequence, but this is not conspicuous on the map because they are partly covered by younger sediments. Deeper fluvial deposits have been raised to the surface in two ways:

a. In the ice-pushed ridges they were pushed up along the margins of the Pleistocene ice sheets. These ridges are indicated by stripes on the map (but only on Netherlands territory). In the eastern part of the country even Tertiary and Mesozoic beds became incorporated into the ice-pushed ridges.

b. In the southeastern part of the Netherlands, Pleistocene fluvial deposits were brought to the surface by fault movements; they are found on raised blocks such as the Peel horst and the Kempen Plateau, which extends into Belgium.

A third and younger group of fluvial Pleistocene deposits is constituted by the loamy valley bottoms of small streams which are particularly extensive east of the Maas and IJssel rivers.

3. *Glacial deposits*, occurring as ground moraines (consisting of till) and as terminal moraines. On the map, a line labelled W indicates the maximum extension of the ultimate or Weichsel (Würm) ice sheet, and a line labelled S the approximate extension of the penultimate or Saale (Riss) ice sheet. During the Saale glaciation the ice covered the northern half of the Netherlands and formed at its margins the ice-pushed ridges mentioned above. In England the ice margins approximately correlating with the Weichsel and Saale glaciations of the continent are shown.

4. *Fluvio-glacial deposits*. To this group belong the outwash plains formed by melt-water along the ice margins. In Germany, extensive fans of coarse sand and gravel formed along the margins of both the northern and alpine ice sheet. In the Netherlands, outwash deposits are restricted to some areas along the Utrecht and Veluwe ice-pushed ridges.

5. *Periglacial deposits*. Under this heading are grouped deposits formed in a cold climate in areas where no ice sheet was present. To this group belong solifluction deposits and two types of eolian sediments, viz. cover sands and loesses.

The cover-sand belt extends north of the loess belt and runs through Belgium, the Netherlands, and northern Germany. The grain-size is usually between 50 and 210 microns. The sand cover is generally thin, but in some areas in the central and southeastern parts of the Netherlands it may exceed 10 m.

The loess is finer-grained (10-50 microns) and is distributed in a belt through the low hilly country of northern France, central Belgium, South Limburg, central Germany, and then further eastward.

Holocene

1. *Older marine deposits*. Under this heading are included marine clays and sands deposited in the western part of the Netherlands behind offshore bars before the formation of the surface peat about 4000 years ago. These deposits are exposed in drained lake bottoms where the peat layer had been dug out or eroded. A few patches found along the German coast are too small to be shown on the map.

2. *Younger marine deposits*. These deposits cover extensive areas in the Netherlands, where they were formed by

transgressions of the sea during the last few thousand years. They consist mainly of clays and clayey sands. Similar deposits occur in northern France, Belgium, northwestern Germany, and in England especially in the Fenlands and along the Humber estuary.

3. *Peat*. Peat growth occurred in various environments. First there are the extensive coastal peat swamps, such as those of the western and northern parts of the Netherlands and of the Fenlands. Parts of this peat were later removed by incursions of the sea.

Secondly, extensive peat growth occurred farther inland on low areas of the Pleistocene. Although much of this peat was excavated in the Netherlands and northern Germany, the map gives the original extension as far as possible.

A third environment of peat growth is formed by badly drained plateau areas of mountainous uplands, e.g. the Hautes Fagnes in the Ardennes.

4. *Fluvial deposits*. An extensive area of fluvial Holocene is found in the Netherlands in the plain of the Rhine and Meuse rivers, consisting mostly of clays and sands. Toward the west it continues as bands along the present and former river courses, which cross the peat area.

Elsewhere Holocene fluvial deposits are found in the valleys of the main rivers; they are particularly extensive in the Rhine graben and near the mouth of the Weser River.

5. *Eolian deposits*. Eolian deposits formed during the Holocene in two environments: along sandy coasts and in sandy areas inland.

The coastal dunes of the Netherlands developed in various phases. The older ones accumulated on former offshore bars between 3000 B.C. and A.D. 900. The higher younger dunes along the present coast were formed since 1200 A.D. A continuous range extends from northern France through Belgium and the Netherlands to the islands off the German coast. In England coastal dunes are found, for instance, near Dungeness; smaller dune areas are not shown on the map.

Inland dunes started to form as early as the Late Pleistocene. In the central and southern parts of the Netherlands they are mostly directed SW-NE, but in northern Germany they run WNW-ESE, parallel to some terminal moraines.

Sea floor of the North Sea and the Channel. The deposits on the sea floor are indicated according to their grain sizes. The greater part of the North Sea bottom is covered by sands, but off the Yorkshire coast gravel and coarse sand, and, locally, boulders, are found; before the German coast coarse deposits have also been encountered locally. In the Channel the bottom sediments consist mainly of gravel and coarse sands, but near the Seine estuary clay was also deposited. At some places along the French and English coasts the underlying rock, consisting of Jurassic and Cretaceous strata, respectively, is laid bare.

Bronnen/Sources

Kaart/Map:

Carte géologique internationale de l'Europe, 1 : 1.500.000; feuilles B 4 (2me éd. 1937), C 4 (2me éd. 1933 & épreuve 3me éd.), C 5 (2me éd. 1933)

Carte géologique de la France, 1 : 1.000.000, 5me éd. 1968

Geological Map of the British Islands, 1 : 1.584.000, 4th ed. 1957

Geologische Overzichtskaart van Nederland, 1 : 200.000, 1936-1954

International Quaternary Map of Europe, 1 : 2,500,000 (Bundesanstalt für Bodenforschung, Hannover & UNESCO) Sheet 6 (proof), Sheet 10 (draft)

Zeebodem/Sea floor

JARKE, J., 1956. Bodenkarte der Südlichen Nordsee. Deutsche Hydrogr. Zeitschrift, Band 9, Heft 1

PRATJE, O., 1950. Die Bodenbedeckung des Englischen Kanals und die maximalen Gezeitenstromgeschwindigkeiten. Deutsche Hydrogr. Zeitschrift, Band 3

Atlas of Britain 1963, p. 22-23

Rijks Geologische Dienst, Haarlem

Tekst (voor zover deze betrekking heeft op Nederland)/*Text* (only as far as referring to the Netherlands):

HAGEMAN, B. P., 1969. Development of the western part of the Netherlands during the Holocene. Geol. & Mijnb. 48, p. 373-388

JELGERSMA, S. et al., 1970. The coastal dunes of the western Netherlands; geology, vegetational history, and archeology. Meded. Rijks Geol. Dienst (N.Ser.) 21, p. 93-167

JONG, J. D. DE, 1967. The Quaternary of the Netherlands. In: Rankama, K. (edit.), The Geologic Systems. The Quaternary, Vol. 2, p. 301-426. Interscience Publ.

PANNEKOEK, A. J. (edit.), 1956. Geological History of the Netherlands. The Hague, Government Printing and Publishing Office, 147 pp.

THOMÉ, K. N., 1959. Eisvorstoss und Flussregime an Niederrhein und Zuider See im Jungpleistozän. Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf. 4, p. 197-246

Transactions of the Jubilee Convention (Geology and Mining in the Netherlands), 1963. Verhand. Kon. Ned. Geol. Mijnb. Gen., Geol. Ser. 21 (1-11), 179 & 280 pp.

WEE, M. W. TER, 1962. The Saalian glaciation in the Netherlands. Meded. Geol. Sticht. (N.Ser.) 15, p. 57-76

Toelichting

A. Inleiding

De tektonische kaart van Nederland en omgeving laat de plaats van Nederland in het structurele patroon van Noordwest-Europa zien. Als belangrijkste geologische niveau voor de constructie van deze kaart is gekozen de bovenkant van de hercynisch (d.w.z. in hoofdzaak in het Carboon) of eerder geplooid ondergrond (Engels: basement). De kaart geeft de ligging van dit vlak met paarse dieptelijnen (contouren) aan. Op deze hercynische of oudere ondergrond is in de dalende bekkengebieden het posthercynische sedimentdek afgezet.

In Nederland wordt de bovenkant van deze ondergrond gevormd door de bovenkant van het Carboon, dat op kaart A van het blad Tektoniek van de Atlas (Blad II-4) is afgebeeld. Elders, nabij en op het Massief van Brabant, waar het Carboon ontbreekt, wordt het door paarse dieptelijnen aangegeven niveau gevormd door de bovenkant van het Devoon of het caledonisch geplooid Onder-Paleozoicum (zie figuur). In het Bekken van Parijs en Zuidoost-Engeland bestaat de hercynische of oudere ondergrond uit zowel Paleozoicum als Precambrium.

In Noord-Duitsland en een groot deel van de Noordzee is de ligging van de top van het Carboon niet bekend of niet voor publicatie vrijgegeven. Om toch een indruk te krijgen van de dikte van het posthercynische sedimentdek is hier met rode contouren de ligging van de basis van de Zechstein weergegeven. Tussen dit niveau en de bovenkant van het Carboon ligt echter nog een pakket Rotliegendes (zie figuur), dat in het midden van het zuidelijke Noordzeegebied en in de Duitse Bocht een dikte van meer dan 1000 m bereikt en dat naar het noorden tegen het Midden-Noordzee-Hoog en Ringkøbing-Fyn-Hoog en naar het zuiden tegen het Londens-Brabants Massief en het Rijnse Massief uitwilt. In het Noordzeegebied is, waar contourgegevens ontbreken, op een aantal plaatsen de gemiddelde diepte van de Zechsteinbasis in rood genoteerd. Het Rotliegendes komt zuidelijker in Duitsland weer voor in een gebied dat zich uitstrekt ten zuiden van de Harz en het Rijnse Massief. In het zuidoosten van het kaartblad is daar weer de ligging van de basis van de Zechstein in rood aangegeven.

In Noord-Nederland en het centrale deel van de Noordzee zijn de dieptelijnen van de basis van het Tertiair met streep-stippellijnen (in zee met gele bies) aangebracht, waarmee de belangrijke Kenozoische daling van dit gebied tot uitdrukking wordt gebracht.

De kaart toont een aantal belangrijke breuken in de hercynische of oudere ondergrond, die voor een deel het contourpatroon van de bovenkant van deze ondergrond hebben beïnvloed. Anti- en synclinale assen in de ontsloten oude massieven geven de plooi-richting hiervan aan. De structurele trend van het minder vervormde, jongere sedimentdek is, voor zover deze niet uit het contourbeeld voldeende naar voren komt, waar mogelijk door enige tektonische assen aangegeven.

B. De grote tektonische elementen

Op de kaart komen een aantal grote tektonische elementen naar voren, zowel negatieve, d.w.z. dalende bekkengebieden, als positieve, d.w.z. weinig tot niet gedaalde of relatief opgeheven massieven en „hoogs”. Belangrijke elementen met een geologisch lange levensduur zijn met rechte hoofdletters aangeduid, Boven-Jura tot Onder-Krijt-bekken met cursieve kleine letters, en elementen die relatief kort bestaan hebben met rechte kleine letters. Een korte bespreking van enige grote bekkengebieden volgt hieronder.

1. Het Noord-Europese Bekken

Als groot negatief tektonisch element ziet men op de noordelijke helft van het kaartblad het Noord-Europese Bekken, dat zich van Midden-Engeland uitstrekt tot ver in Polen. Het deel van dit bekken dat binnen deze kaart valt, wordt begrensd door het Penninische Hoog in het westen, het Midden-Noordzee-Hoog en het Ringkøbing-Fyn-Hoog in het noorden, en het Harz-Massief, het Rijnse Massief, het Massief van Brabant en het Massief van Londen in het zuiden. De laatste twee worden vaak samen het Londens-Brabants Massief genoemd omdat zij een eenheid vormen. Bij de ontsloten (d.w.z. aan de aardoppervlakte zichtbare) positieve gebieden is de tektonische ouderdom met een kleur conform de legenda aangeduid. Hun huidige topografische hoge ligging hebben zij pas door opheffing in het

laat-Tertiair tot vroeg-Kwartair gekregen. Deze opheffing ging lokaal gepaard met de vorming van belangrijke breuken, waardoor plaatselijk vulkanisme kon ontstaan. In het Rijnse Massief en het gebied ten oosten daarvan (o.a. de Vogelsberg) zijn als gevolg daarvan grote gebieden door uitvloeiingsgesteenten bedekt.

De sedimentatie in het Noord-Europese Bekken was sinds het begin van het Perm tot op heden geen regelmatig ononderbroken gebeuren. Er waren gebieden die sterker daalden, waardoor daar een grotere dikte aan sediment kon accumuleren, en minder dalende gebieden (ruggen en „hoogs”) aanwezig. Gedurende de Permo-Trias en mogelijk ook in de Onder-Jura bestond er nog een groot intrakratonisch sedimentatiebekken, doch in de latere Jura en het Krijt werd het bekken door breuken in rijzende en dalende blokken verdeeld (horst- en slenkvorming).

Een belangrijk in de Boven-Jura opgeheven blok in Nederland is het Texel-IJsselmeer-Hoog, waar een sterke erosie tot gevolg had dat het Onder-Krijt daar met een groot hiaat direct op Boven-Carboon rust. De in de Boven-Jura tot Onder-Krijt sterk gedaalde gebieden zijn als aparte bekken of troggen op de kaart vermeld. De meeste van deze „subbekkens” van het Noord-Europese Bekken zijn later halverwege en aan het einde van het Boven-Krijt – onderworpen aan inversie, waardoor het Boven-Krijt en een deel van de oudere afzettingen weer door erosie werd weggenomen. De grenslijn van de Boven-Krijt verspreiding, op de kaart met een groene bies aangegeven, illustreert deze erosie en geeft daarmee de ligging van de belangrijkste geïnverteerde gebieden aan (zie ook figuur). Twee wat jongere subbekkens van Boven-Krijt-ouderdom zijn het Bekken van Münster en het Subhercynische Bekken, beide dicht tegen hercynische massieven gelegen.

Met het begin van het Tertiair hield de breuktektoniek in het Noordzeegebied op. Het werd een langgerekt, schotelvormig intrakratonisch sedimentatiebekken, het Noordzeebekken in de zin van Heybroek (1974), dat zich van Nederland, over het gebied van de nu ook dalende Midden-Noordzee- en Ringkøbing-Fyn-Hoogs, uitstrekt tot het noorden van de Noordzee. De diepteligging van de basis van dit Kenozoische bekken, waarin de sedimentatie tot op heden doorgaat, is voor het centrale deel op de kaart aangegeven.

Een bijzonder structureel element in het Noord-Europese bekken wordt gevormd door de vloeiing van dikke steenzoutafzettingen (halokinese), in hoofdzaak uit de Zechstein (Boven-Perm), onder druk van de bovenliggende sedimenten. Deze zouttektoniek, die leidde tot de vorming van zoutkussens en zoutdiapieren (zoutpijlers), begon aan het eind van de Trias, bereikte zijn hoogtepunt in de Jura en het Krijt, en ging voort tot in het Kwartair. Het gebied waarbinnen vloeiing van het Zechsteinzout in belangrijke mate plaatsvond is op de kaart door een zwarte lijn met arcering begrensd. Ten zuiden hiervan kunnen incidenteel nog wel door zout beïnvloede structuren voorkomen, o.a. de aan een breuk gebonden zoutdom van Weerselo en zwak gewelfde zoutkussens in de Achterhoek. De ligging van de zoutdiapieren is met een aparte signatuur aangegeven.

2. Het Bekken van Parijs

Ten zuiden van het Londens-Brabants Massief en het Ardennen-Massief ligt het Bekken van Parijs. Aan de oostkant wordt het begrensd door de Vogezen, in het zuiden en zuidwesten door respectievelijk het Massif Central en het Armoriaanse Massief, waarvan in de zuidwesthoek van de kaart nog een deel zichtbaar is.

Laatstgenoemde massieven hebben hun topografisch hoge ligging eveneens pas in het laat-Tertiair tot vroeg-Kwartair bereikt. In westelijke richting zet het Bekken van Parijs zich via het Kanaal-gebied voort in het Wessex-Bekken in Zuid-Engeland. Deze negatieve zone wordt daarom ook wel het Anglo-Parisee Bekken genoemd. Ook in dit bekken komen gebieden met minder en met meer bodemdaling (subbekkens) voor, waarvan de assen in de loop van de geologische ontwikkeling van plaats konden veranderen. Als Boven-Jura- tot Onder-Krijt-troggen met een latere Krijt- tot vroeg-Tertiaire inversie zijn te onderscheiden de Weald-Trog, die doorloopt tot in het Boulonnais, en de Pays de Bray-Trog. Er zijn aanwijzingen dat in het noorden van het Bekken van Parijs, langs de Ardennen, de Boven-Jura een as van grote dikte vertoont (Voigt, 1963).

In het Onder-Tertiair hebben zich naast de geïnverteerde Weald-Trog twee subbekkens ontwikkeld: het Bekken van Londen en het Hampshire-Bekken. Van dit laatste is alleen het oostelijkste deel op de kaart te zien. Het stond in ver-

binding met het centrale deel van het Bekken van Parijs. Neogene opheffing en erosie heeft deze samenhang verbroken.

3. Het Thüringse Bekken

In het zuidoosten van het kaartblad is het Thüringse Bekken te zien, een Permo-Triasbekken van kleine omvang, begrensd door het Harz-Massief in het noorden, het Rijnse Massief in het westen, het Thüringer Wald in het zuiden en, niet meer op de kaart vallend, het Thüringse Leisteengebergte in het oosten.

Het Thüringse Bekken werd in de Midden-Jura opgeheven, waarbij de destijds aanwezige Onder-Jura vrijwel geheel werd weggeërodeerd. Het zout in de Zechstein (Boven-Perm) is onder druk van de bovenliggende gesteenten lokaal door vloeiing verdikt, doch diapire structuren zijn hierbij niet ontstaan. Een zwarte lijn met arcering omgrent het gebied waarbinnen deze zouttektoniek voorkomt.

C. Verantwoording

Het ontwerp voor de kaart Tektoniek Nederland en omgeving is vervaardigd bij de Rijks Geologische Dienst. De compilatie is verricht door jhr. dr. H. A. van Adrichem Boogaert aan de hand van diverse bronnen, waarvan een selectie is gegeven in de literatuurlijst. De veelsoortigheid van deze bronnen heeft tot gevolg gehad dat de dichtheid en betrouwbaarheid van de gegevens die op de kaart zijn ingebracht, van gebied tot gebied sterk uiteen kan lopen. Getracht is steeds de grote structurele elementen en de tektonische trends tot uitdrukking te brengen. Veel dank is de samensteller verschuldigd aan dr. P. Heybroek voor zijn bijdragen aan en adviezen bij de samenstelling van dit kaartblad.

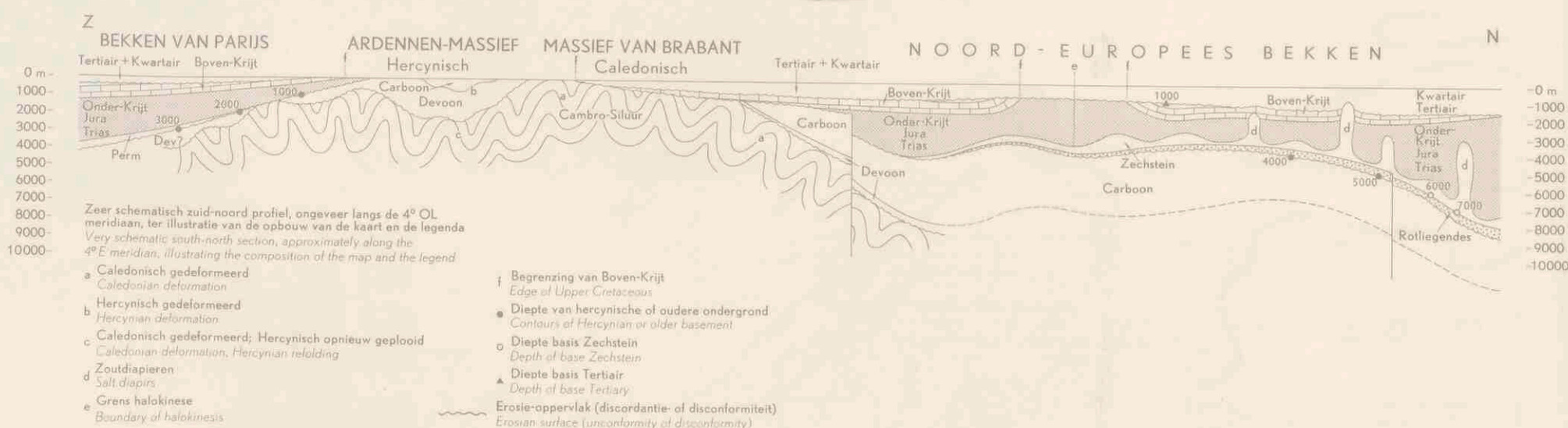
D. Geselecteerde literatuur/Selected references

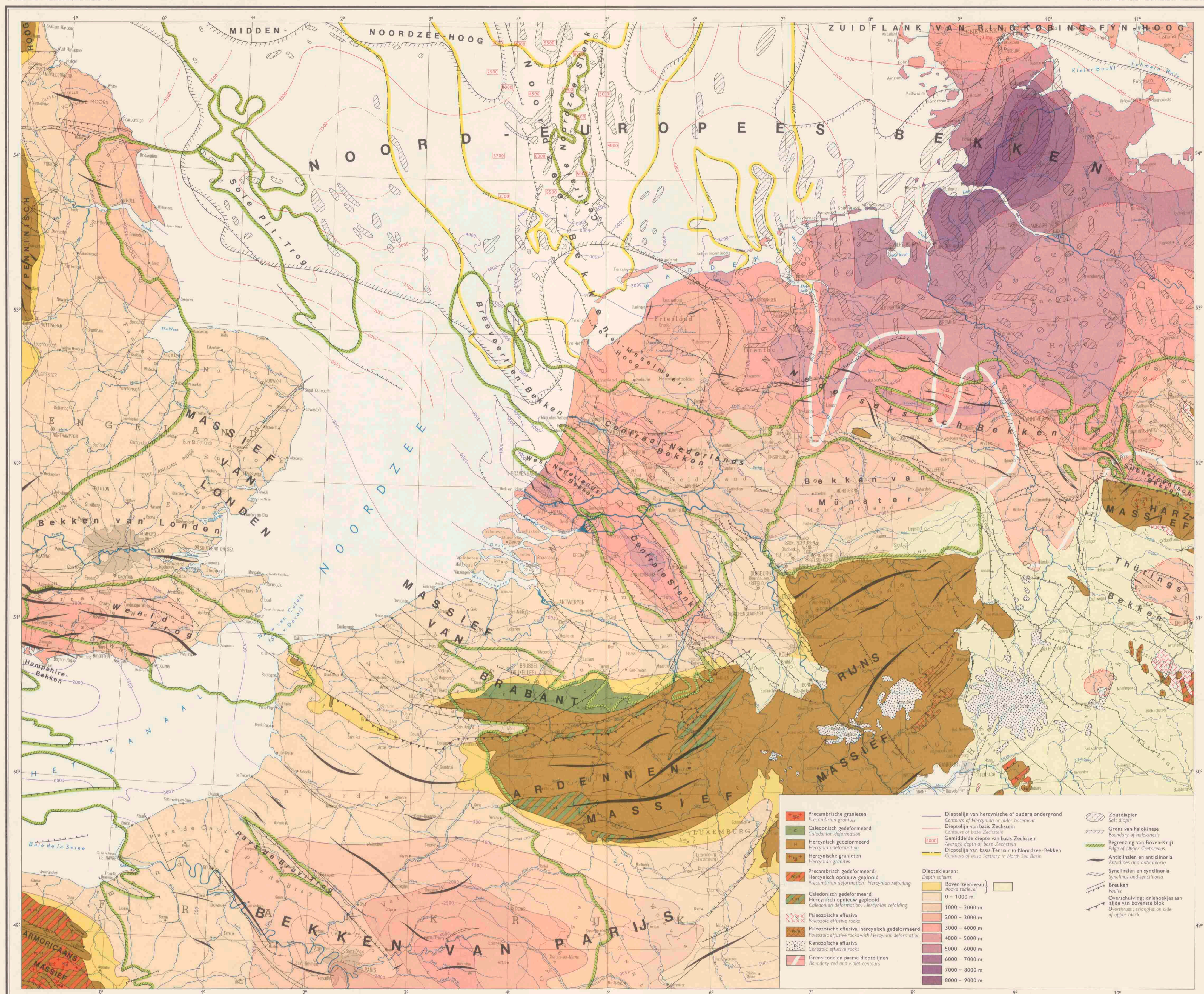
1. Kaarten/Maps

- Atlas van België. Blad 10: Tektoniek en Seismologie 1955.
Atlas van Nederland. Blad Tektoniek (1 : 1.200.000) 1974.
Carte Tectonique Internationale de l'Europe (1 : 2.500.000). Moscou, 1962.
Erdölgeologische Karte der B.R.D. Niedersächs. Landesamt. Bodent., Hannover, 1973.
International Geological Map of Europe (1 : 1.500.000), blad B4 en C4, Hannover, 1971/72.
International Map of Natural Gas Fields in Europe (1 : 2.500.000).
E.C.E. Committee on Gas and Bundesanstalt für Bodenforschung, 1972.
The Sub-Pleistocene Geology of the British Isles and the Adjacent Continental Shelf (1 : 2.500.000). Southampton, 1972.
Tectonic Map of Great Britain and Northern Ireland (1 : 1.584.000). Cheshington (Surrey), 1966.

2. Artikelen en boeken/Articles and books

- BRUNSTROM, R. G. W. & P. J. WALMSLEY, 1969 – Permian Evaporites in North Sea Basin. A.A.P.G. Bull., vol. 53, p. 870-883.
DENIZOT, G., 1971 – Nos connaissances sur la tectonique du Bassin de Paris. Bull. B.R.G.M. (2ème série), sect. 1, no. 2, p. 5-10.
HERITIER, F. & J. VILLEMEN, 1971 – Mise en évidence de la tectonique profonde du Bassin de Paris par l'exploration pétrolière. Bull. B.R.G.M. (2ème série), sect. 1, no. 2, p. 11-30.
HEYBROEK, P., 1974 – Explanation to tectonic maps of the Netherlands. – Geol. en Mijnb., vol. 53, p. 43-50.
HEYBROEK, P., 1975 (in press) – Structure of the Dutch part of the Central Graben in the North Sea. Proc. Conf. Petroleum and Cont. Shelf NW. Europe, Applied Sci. Publ.
HEYBROEK, P., M. HAANSTRA & D. A. ERDMAN, 1967 – Observations on the Geology of the North Sea Area. 7th World Petr. Congr. Proc., vol. 2, p. 905-916.
JARITZ, W., 1973 – Zur Entstehung der Salzstrukturen Nordwestdeutschlands. Geol. Jahrb., Reihe A, Heft 10, 77 pp.
LEGRAND, R., 1968 – Le Massif du Brabant. Aardk. Dienst België, Verh. 9, 148 pp.
LOTZE, F., 1971 – Geologie Mitteleuropas (Dorn-Lotze). Schweizerbart'sche Verlagsbuchh. Stuttgart, 491 pp.
MARIE, J. P. P., 1975 (in press) – Rotliegend Stratigraphy and diagenesis. Proc. Conf. Petroleum and Cont. Shelf NW. Europe. Applied Sci. Publ.
MÉGNIE, C., 1971 – Observations sur les ondulations tectoniques du Bassin de Paris et hypothèse sur une dislocation majeure du socle. Bull. B.R.G.M. (2ème série), sect. 1, no. 2, p. 31-40.
MEINHOLD, R. & H. G. REINHARDT, 1967 – Halokinese im Nordost-deutschen Tiefland. Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., A, Geol. Paläont., Bd. 12, p. 329-353.
RHYS, G. H., 1974 – A proposed standard lithostratigraphic nomenclature for the southern North Sea and an outline of the structural nomenclature for the whole of the (U.K.) North Sea. Inst. Geol. Sc., Rep. 74/8, 14 pp.
RUTTEN, M. G., 1969 – The Geology of Western Europe. Elsevier Publ. Co. Amsterdam, 520 pp.
VOIGT, E., – Über Randtröge vor Schollenrändern und ihre Bedeutung im Gebiet der Mitteleuropäischen Senke und angrenzender Gebiete. Zschr. deutsch. Geol. Ges., Bd. 114, p. 378-418.





Explanation

A. Introduction

The tectonic map of the Netherlands and adjacent regions shows the country's place in the structural pattern of northwestern Europe. The geological level chosen as the most important for this map is the top of the Hercynian or older basement. The position of this surface is indicated by violet depth contours. It was on this Hercynian or older basement that the post-Hercynian sedimentary cover was deposited in the subsiding basinal areas.

In the Netherlands the surface of this basement is formed by the top of the Carboniferous, which is shown on Map A of Plate II-4 (Tectonics). In other places, i.e., near and on the Brabant Massif where the Carboniferous does not occur, the level indicated by violet contour lines is formed by the top of the Devonian rocks and of the Lower Palaeozoic, which was folded during the Caledonian orogeny (see Fig.). In the Paris Basin and the southeastern part of England the Hercynian or older basement is composed of both Palaeozoic and Precambrian.

For northern Germany and a large part of the North Sea, information about the position of the Carboniferous is either lacking or has not been released for publication. To give an impression of the thickness of the Post-Hercynian deposits, the position of the base of the Zechstein is here indicated by red contour lines. However, between this level and the top of the Carboniferous there is a sequence of Rotliegendes (see Fig.) which reaches a thickness of more than 1,000 m in the middle of the southern part of the North Sea area and in the German Bight and wedges out toward the Mid-North Sea High and the Ringkøbing-Fyn High in the north and toward the London-Brabant Massif and the Rhenish Massif in the south. Where contours are not indicated in the North Sea area, the mean depth of the base of the Zechstein is shown in a number of places in red.

Further south in Germany the Rotliegendes occurs in a region stretching south of the Harz and the Rhenish massifs. In the southeastern part of the area shown on the map the position of the base of the Zechstein is again shown in red.

In the northern part of the Netherlands and the central part of the North Sea the contours of the base of the Tertiary are shown by dot-dash lines with in the North Sea area a yellow strip. The Cenozoic subsidence in this region is thus clearly expressed.

The map shows a number of major faults in the Hercynian or older basement which partially influenced the contour pattern of the top of the basement. Anticlinal and synclinal axes in the outcropping old massifs indicate the fold directions. Where it is not sufficiently clear from the contour indications, the structural trend of the less deformed younger sedimentary cover is indicated, if possible, by tectonic axes.

B. The main tectonic elements

Various major tectonic elements occur on the map, both negative (i.e., subsiding basinal regions) and positive (areas with little or no subsidence or relatively uplifted massifs and highs). Important elements of long geological duration are indicated by upright capital letters, Upper-Jurassic to Lower-Cretaceous basins by italicized lower case letters, and elements of relatively short duration by upright lower-case letters. A brief discussion of three large basinal areas is of interest here.

1. The North-European Basin

On the northern half of the map we see, as a large negative tectonic element, the North-European Basin, which stretches from central England to deep into Poland. The part of this basin occurring on the map is bordered in the west by the Pennine High, in the north by the Mid-North Sea High and the Ringkøbing-Fyn High, and in the south by the Harz, Rhenish, Brabant, and London massifs. The last two of these are often referred to together as the London-Brabant Massif, because they form a single unit.

For the outcropping positive areas the tectonic age is indicated according to the colours shown in the legend. Their present topographically high position was acquired by uplift in the late Tertiary to early Quaternary. Locally, this uplift was accompanied by the formation of large faults as a result of which volcanism could develop in places. As a result, large areas in the Rhenish Massif and the region to the east of it (e.g. the Vogelsberg) were covered by effusives.

The sedimentation in the North-European Basin, which started in the Permian and is still going on, has not been a steady, uninterrupted process. Some areas subsided more strongly and a thicker sediment could accumulate, and some areas showed less subsidence, leading to ridges and highs. During the Permo-Triassic and possibly in the Lower Jurassic there was still a large intracratonic sedimentary basin, but in the later Jurassic and Cretaceous, faults divided this basin into rising and sinking blocks (horsts and grabens).

An important block uplifted in the Netherlands during the Upper Jurassic is the Texel-IJsselmeer High, where, due to severe erosion leading to a large hiatus, the Lower Cretaceous lies directly on the Upper Carboniferous. The areas which subsided strongly in the Upper Jurassic and Lower Cretaceous are indicated on the map as separate basins or troughs. Most of these "sub-basins" of the North-European Basin were later – in the middle and at the end of the Upper Cretaceous – subjected to inversion, as a result of which the Upper Cretaceous and part of the older deposits were truncated by erosion. The outer limits of the Upper-Cretaceous distribution, shown on the map by a green band, illustrates this erosion and thus indicates the position of the major inverted areas (see also Fig.). Two somewhat younger sub-basins dating from the Upper Cretaceous are the Münster Basin and the Subhercynian Basin, both of which lie close to Hercynian massifs.

With the beginning of the Tertiary the fault movements in the North Sea area came to an end. This area became an elongated saucer-shaped intracratonic sedimentation basin, the North Sea Basin in the sense of Heybroek (1974), which stretches from the Netherlands to the northern part of the North Sea, including the region of the now also subsiding Mid-North Sea and Ringkøbing-Fyn highs. The depth of the base in the central part of this Cenozoic basin, in which sedimentation still occurs today, is shown by contours.

A remarkable structural element in the North-European basin is formed by the flowage of thick rock-salt deposits (halokinesis), mainly from the Zechstein (Upper Permian), under the weight of the overlying sediments. These salt tectonics, which led to the formation of salt pillows and salt diapirs or piercements, began at the end of the Triassic,

reached a peak in the Jurassic and Cretaceous, and continued into the Quaternary. The region in which large-scale flowage of Zechstein salt occurred is bordered on the map by a hatched black line. Salt-influenced structures occur incidentally south of this area, for instance the fault-related salt dome of Weerselo and the weakly arched salt pillows in the Achterhoek region. The location of the salt diapirs is indicated by a separate symbol.

2. The Paris Basin

South of the London-Brabant Massif and the Ardennes Massif lies the Paris Basin, which is bordered on the east by the Vosges Mountains and on the south and southwest by the "Massif Central" and the Armorican Massif, respectively, part of the latter showing in the lower left corner of the map. The Central and Armorican massifs too reached their topographically high position only in the late Tertiary and early Quaternary. Toward the west, the Paris Basin continues, via the Channel region, into the Wessex Basin in southern England, and this negative zone is therefore also called the Anglo-Parisian Basin. Here too there are areas differing in degree of subsidence (sub-basins) whose axes shifted in the course of the geological development of the basin. Upper Jurassic to Lower Cretaceous troughs with a late Cretaceous to early Tertiary inversion are represented by the Weald Trough, which continues into the Boulonnais, and the Pays de Bray Trough. Indications have been obtained that in the northern part of the Paris Basin, along the Ardennes, there is an axis along which the Upper Jurassic sediments reach a great thickness (Voigt, 1963).

Two sub-basins have developed in the Lower Tertiary on both sides of the inverted Weald Trough, i.e., the London Basin and the Hampshire Basin. The latter, the eastern edge of which can be seen on the map, was in communication with the central part of the Paris Basin until the effects of neogenic uplift and erosion separated them.

3. The Thüringen Basin

The southeastern area on the map shows the Thüringen Basin, a small Permo-Triassic basin bordered in the north by the Harz Massif, in the west by the Rhenish Massif, in the south by the Thüringer Wald, and in the east (off the map) by the Thüringer Schiefergebirge. The Thüringen Basin rose up during the Middle Jurassic, and as a result the Lower Jurassic was almost entirely removed by erosion. The salt in the Zechstein (Upper Permian) shows local changes in thickness due to flowage under the pressure of the layers above it, but diapiric structures did not develop here. The area in which such salt tectonics occur is outlined by a hatched black line.

The map on this sheet was prepared by the Netherlands Geological Survey. The data were compiled by Dr. H. A. van Adrichem Boogaert from various sources, a selected list of which is given at the end of the Dutch text. Because of the wide differences between these sources the amount and reliability of the data incorporated into the map also tend to differ widely from region to region. An attempt was made to show the major structural elements and tectonic trends throughout. The contributions and advices of Dr. P. Heybroek are greatly appreciated.

Toelichting

Deze geologische overzichtskaart op de schaal 1:600 000 is samengesteld door de Rijks Geologische Dienst en is, in iets andere vorm, door deze dienst gepubliceerd in de uitgave „Geologische overzichtskaarten van Nederland” (1975). Voor de samenstelling zijn de volgende bronnen gebruikt:

- Verschenen kaartbladen (sinds 1964) en ongepubliceerde gegevens van de nieuwe geologische kaart op 1 : 50 000;
 - Bladen van de vorige geologische kaart van Nederland op 1 : 50 000 (1925-1951);
 - Gegevens van de bodemkaart van Nederland op 1 : 200 000 (bladen IV-1 tot IV-11 in deze atlas);
 - Blad Geomorfologie (III-1) van deze atlas.
- Verdere bijdragen kwamen o.a. van:
het Instituut voor Aardwetenschappen van de Vrije Universiteit te Amsterdam (delen van Groningen en Friesland);
de Rijksdienst IJsselmeerpolders;
de Provinciale Planologische Dienst Drenthe;
het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (Werkgroep Gea).
Plaats- en streeknamen waaraan een formatienaam of andere stratigrafische naam is ontleend, zijn in rood gedrukt. Met rode driehoekjes zijn de plaatsen aangeduid die als geologisch of geomorfologisch reservaat of natuurmonument worden beschermd (zie lijst aan het eind).

Legenda

Het uitgangspunt bij het samenstellen van de kaart was het weergeven van de lithostratigrafische eenheden (formaties en hun onderdelen) die aan of nabij het oppervlak voorkomen. Daar de lithostratigrafische indeling (zie fig. 1) voor een belangrijk deel afhankelijk is van de ontstaanswijze van de afzettingen, treden in de legenda genetische aspecten sterk op de voorgrond. Daarnaast is de legenda in grote trekken ingedeeld naar de ouderdom. Voor de weergave op de kaart zijn in de legenda twee verschillende methoden toegepast: de samengestelde methode en de enkelvoudige methode.

Bij de *samengestelde methode* wordt door één kleur niet alleen de afzetting aan het oppervlak maar ook één, of zelfs twee daaronder liggende afzettingen weergegeven. Eenzelfde afzetting aan het oppervlak kan dus verschillende kleuren hebben al naar wat er onder ligt (zie Hageman, 1963). Deze methode is toegepast bij de holocene Westland Formatie, die in grote delen van West- en Noord-Nederland voorkomt. Bij de gewone *enkelvoudige methode* wordt uitsluitend de aan of nabij het oppervlak voorkomende afzetting op de kaart afgebeeld. Deze methode geldt voor de overige holocene, de pleistocene en de oudere formaties.

Fig. 1. Tabel van de boven-tertiaire en kwartaire formaties, gerangschikt naar ouderdom en genese

Chronostratigrafie		Afzettingen in verband met landijs		Afzettingen van lokale herkomst	Afzettingen van grote rivieren	Afzettingen in zee en bij de kust
KWARTAIR	HOLOCEEN	Boven	Weichselien*	Formatie van Kootwijk E Formatie van Singraven B Formatie van Griendtsveen V	Betuwe Formatie R + M	Westland Formatie
	PLEISTOCEN	Midden	Saalien*	F. v. Drente	Formatie van Twente E + V + P + B Formatie van Asten V	Formatie van Kreftheye R + M Eem Formatie
		Onder	Holsteinien* Elsterien*	F. v. Peelo	Formatie van Eindhoven E + P B + V	Formatie van Urk R Veghel M Formatie van Sterksel R + M Form. van Enschede O Form. van Kedichem (ten dele) B + P + V Harderwijk O Formatie van Tegelen R + M
TERTIAIR	PLIOCEEN	Boven	(Reuverien)		Form. van Kiezelo Scheemda obliet Form	Formatie van Oosterhout
	MIOCEEN	Onder	(Brunsumien)		O R + M	Formatie van Maassluis

E = eolische afzettingen
P = periglaciaal afzettingen
B = beekafzettingen
V = veen

R = Rijn
M = Maas
O = oostelijke noordduitse rivieren en voorlopers

*koude tijd
**complex eenheid bestaande uit ten minste 4 warme en 3 koude tijden
***nog onbepaald, voorlopig bij Formatie van Urk

Headings of the four columns:
Deposits related to ice sheets
Deposits of local origin
Deposits of large rivers
Marine or near-coast deposits

E = aeolian deposits
P = periglacial deposits
B = brook deposits
V = peat
R = Rhine
M = Maas (Meuse)

O = Rivers coming from the east (northern Germany) and their precursors

Holoceen

Een grote oppervlakte in het Westen en Noorden van ons land wordt ingenomen door de Westland Formatie, die volgens de samengestelde methode is weergegeven. De formatie is opgebouwd uit een aantal laagpakketten behorende tot drie met elkaar verband houdende afzettingstypen: a. kustafzettingen, b. mariene, lagunaire en estuariene afzettingen, en c. perimariene afzettingen. Kustafzettingen zijn de Jonge Duin- en Strandafzettingen en de Oude Duin- en Strandafzettingen. De mariene, lagunaire en estuariene afzettingen worden onderscheiden in de Afzettingen van Duinkerke en de oudere Afzettingen van Calais. Perimariene afzettingen zijn rivierafzettingen die onder invloed van de zeespiegelrijzing van de laatste 10000 jaar zijn ontstaan. Hiertoe behoren de jongere Afzettingen van Tiel en de oudere Afzettingen van Gorkum. Een belangrijk laagpakket in de Westland Formatie is tenslotte het Hollandveen omdat het enerzijds de oudere van de jongere bovengenoemde laagpakketten scheidt en anderzijds de correlatie tussen de mariene en de perimariene laagpakketten mogelijk heeft gemaakt.

Met deze laagpakketten is een groot aantal profieltypen samen te stellen, die op de kaart door een eigen kleur en een lettercode zijn weergegeven. De op de kaart voorkomende typen en de betekenis van de letters wordt verduidelijkt door fig. 2.

De Betuwe Formatie bestaat uit rivierafzettingen en komt vooral voor tussen Rijn en Maas en langs enige andere rivieren. De stuifzanden van de Formatie van Kootwijk, het hoogveen van de Formatie van Griendtsveen en de beekafzettingen van de Singraven Formatie komen plaatselijk voor op pleistocene of nog oudere afzettingen.

Pleistocene

De pleistocene formaties kunnen naar hun wijze van ontstaan worden verdeeld in vier hoofdgroepen (zie fig. 1): formaties van lokale herkomst, formaties in verband met het landijs (glacigeen), formaties afgezet door grote rivieren en formaties afgezet in zee en bij de kust. De pleistocene en oudere formaties zijn op de kaart behalve door een kleur ook onderscheiden door een codecijfer. Binnen de groep pleistocene afzettingen van lokale herkomst neemt de Formatie van Twente de belangrijkste plaats in op de kaart. De formatie is in vier legenda-eenheden onderverdeeld:

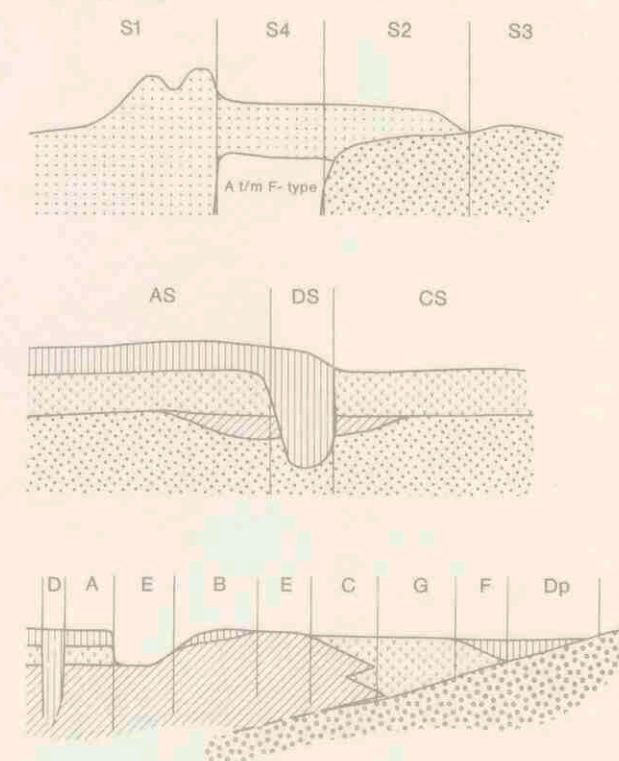
- dekzand (1), voor zover dit een dikte heeft van ten minste enige meters;
- fluvio-periglaciaal afzettingen zonder herkenbaar dekzand (2); het zijn voornamelijk sedimenten van

smeltwaterbeken op een bevroren ondergrond, afgezet in laaggelegen gebieden zoals het bekken van Hengelo;
c. fluvio-periglaciaal afzettingen met een dunne dekking van dekzand (3); ook deze worden aangetroffen in lagere delen van het pleistocene landschap, bv. als opvullingen in de Centrale Slenk in Noord-Brabant en in de Gelderse Vallei;

d. löss, die voornamelijk in Zuid-Limburg voorkomt en oudere formaties bedekt.

De Formatie van Asten (6) en de Formatie van Eindhoven (7) komen nabij het oppervlak voor langs de oostzijde van de Centrale Slenk in Noord-Brabant. Onder de *glacigene* formaties speelt de Formatie van Drente een dominerende rol in het kaartbeeld van oostelijk en noordelijk Nederland. De voornaamste component is daar de grondmorene, die veelal uit keileem bestaat (8 en 9). Fluvio-glaciaal afzettingen (10) van de Formatie van Drente, voornamelijk bestaande uit smeltwaterafzettingen, komen in Midden-Nederland voor langs de randen van de stuwwallen. Deze laatste (20) zijn in hoofdzaak opgebouwd uit pleistocene rivierafzettingen, die door lobben van het landijs zijn gestuwd en geschubd; op de kaart zijn ze gekenmerkt door een rood kruisraaster (zie ook profielen op blad VII-4).

Fig. 2. Profieltypen van de Westland Formatie
Profile types of the Westland Formation



- Jonge Duin- en Strandafzettingen
- Oude Duin- en Strandafzettingen
- Afzettingen van Duinkerke
- Afzettingen van Tiel
- Hollandveen
- Afzettingen van Calais
- Afzettingen van Gorkum
- Pleistocene afzettingen

Younger Dune and Beach deposits
Older Dune and Beach deposits
Dunkirk deposits. Tiel deposits
Holland peat
Calais deposits. Gorkum deposits
Pleistocene deposits

Fluvio-glaciaal kleien en zanden van de Formatie van Peelo (16), waarschijnlijk daterend uit het Elsterien, komen nabij het oppervlak alleen voor in Drente en Oost-Groningen.

Een groot deel van Nederland is opgebouwd uit pleistocene *rivierafzettingen*, die eens een stelsel van grote sedimentwaaiers vormden, aangevoerd door de Rijn, Maas en uit het Oosten komende rivieren. Deze afzettingen zijn onderverdeeld in een aantal formaties, die merendeels in Noord-Brabant aan of nabij de oppervlakte komen.

Westelijk van de Centrale Slenk vindt men de oudste: de Formaties van Tegelen (19), Kedichem (18) en Sterksel (17), daterend uit het Vroeg- tot Midden Pleistocene, oostelijk van de slenk de jongere: naast de Formatie van Sterksel de Formaties van Veghel (14, 15) en Kreftheye (4) van Midden- tot Laat-Pleistocene ouderdom. Dit verspreidingspatroon heeft voor een deel te maken met bewegingen in het hier aanwezige slenk- en horststelsel, voor een ander deel met verlegging van de rivierloop van de Maas in oostelijke richting.

Tot de Formatie van Kreftheye zijn ook de rivierduinen gerekend die tegen het eind van de laatste ijstijd (Weichselien) en in het begin van het Holoceen zijn gevormd. Ze komen vooral voor als opduikingen (zgn. donken) in het rivierengebied en pikken daar als het ware door de Westland Formatie en de Betuwe Formatie heen.

Pleistocene rivierafzettingen komen, afgezien van de stuwwallen, ook aan of nabij het oppervlak in Zuid-Limburg en wel in de vorm van terrassen (zie ook Blad III-2, kaartje 1).

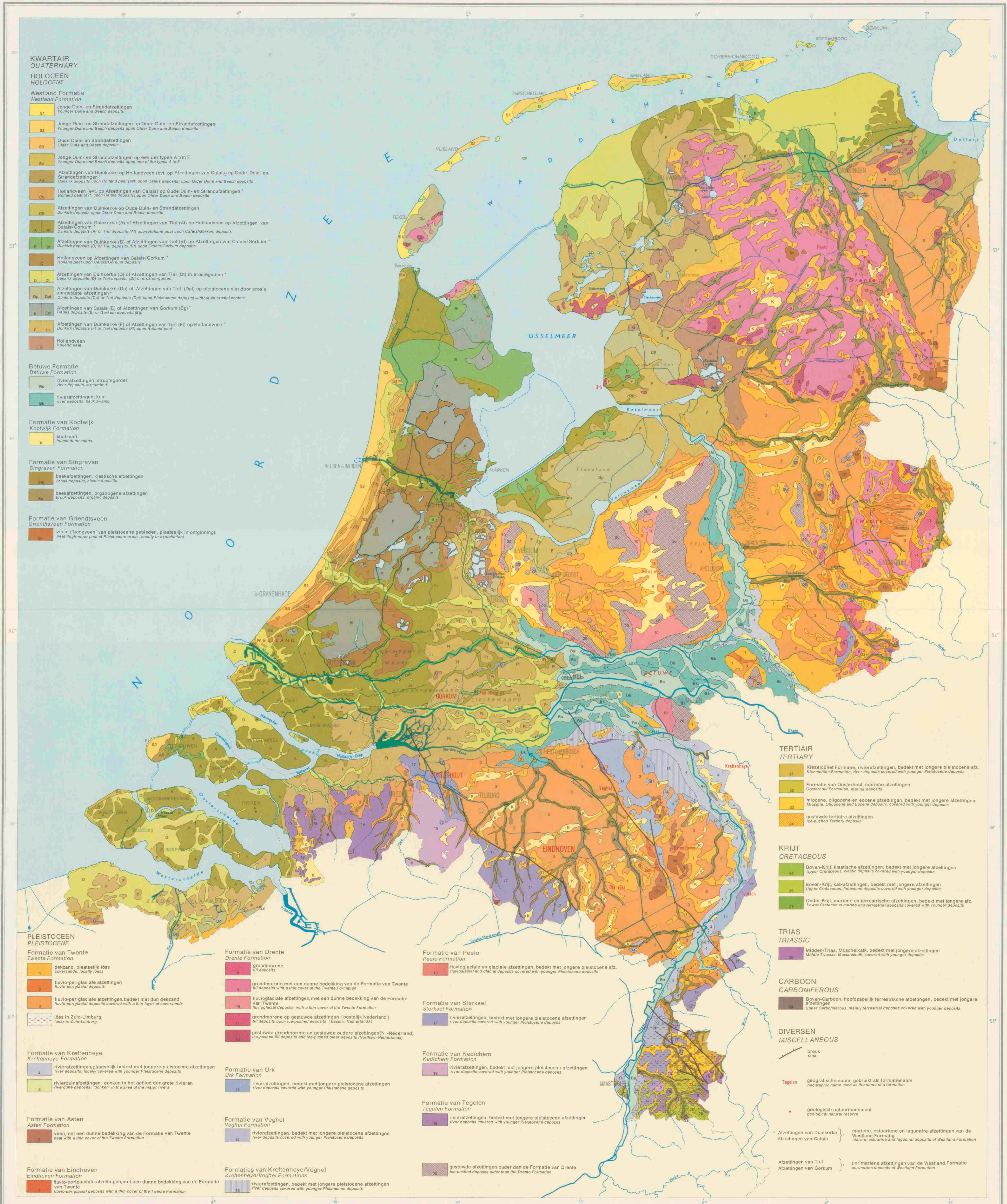
Tertiair en ouder

Tertiaire afzettingen komen aan het oppervlak in Zuid-Limburg, hier en daar nabij de oostgrens van Nederland en op één plaats in Zeeuws-Vlaanderen (22).

Het Tertiair van Zuid-Limburg wordt veelal bedekt door löss en terrassen en bestaat gedeeltelijk uit continentale afzettingen (de pliocene Kiezeloobiet Formatie (21) en een deel van het Mioceen), gedeeltelijk uit mariene en estuariene afzettingen (Mioceen en Oligoceen, 23). Het Tertiair in oostelijk Overijssel is grotendeels glaciaal gestuwd (24).

Het Boven-Krijt komt alleen in Zuid-Limburg aan het oppervlak en bestaat onderin uit klastische afzettingen (25), bovenin uit de bekende kalkstenen (26) van Campanien- tot Maastrichtien-ouderdom; de afzetting heeft zich nog tot in het Paleoceen voortgezet.

In oostelijk Nederland, nabij de oostgrens, vindt men ontsluitingen van Onder-Krijt (27), Midden- en Onder-



Jura en van Muschelkalk uit de Midden-Trias (28). Het Paleozoïcum komt slechts op één plaats aan het oppervlak, nl. in het Geuldal in Zuid-Limburg, waar schalies en zandstenen uit het Boven-Carboon zijn ontsloten (29).

Geologische en geomorfologische reservaten en natuurmonumenten

1. In westelijk Gaasterland: Zandgroeve het Rode Klif. Keileemprofiel (Formatie van Drente).
2. In oostelijk Gaasterland: het Oude Mirdumer Klif. Steile klifkust bestaande uit keileem (Formatie van Drente).
3. Z.W. van Gieten (Drente): „Gletsjerkom” (pingores-tant met in het centrum veenvorming).
4. Eeserveld (Drente): „Gletsjerkuil” (pingorestant).
5. Urk: Geologisch reservaat P. van der Lijn. Marien abrasievlak in keileem met zeer rijke zwerfstenenbe-strooiing; vindplaats van schollenkeileem (Formatie van Drente).

Explanation

This General Geological Map of the Netherlands was compiled by the Netherlands Geological Survey and was published by them in a slightly different form in 1975 (see References under Rijks Geologische Dienst). The following sources were used:

- a. published sheets and unpublished data of the new Geological Map on the scale of 1 : 50 000;
 - b. sheets of the older Geological Map on the scale of 1 : 50 000 (editions 1925-1951);
 - c. Soil Map of the Netherlands 1 : 200 000 (Plates IV-1 to IV-11 of this atlas);
 - d. Geomorphological Map 1 : 600 000 (Plate III-1 of this atlas).
- Additional data were supplied by the Institute of Earth Sciences of the Free University (Amsterdam), the Rijksdienst IJsselmeerpolders, and others.
- Place and regional names from which formation and other stratigraphic names have been derived are printed in red. Red triangles indicate geological nature reserves (see list at the end of the Dutch text).

Legend

The map is based on lithostratigraphic units (formations and members; see table Fig. 1) occurring at or near the surface. The lithostratigraphic subdivision is primarily related to the genesis of the deposits, which means that the map is mainly genetic, although the age is taken into consideration as well.

Two methods have been used to show the geological situation on the map:

- a. a composite method, in which one colour represents a superposition of two or even three given deposits; this method is used for the great majority of the Holocene deposits in the western and northern parts of the country;
- b. the more usual simple method, in which only the lithostratigraphic unit at the surface is shown.

Holocene

A large area in the western and northern parts of the country is occupied by the Westland Formation, which is shown according to the composite method and contains a wide variety of deposits. Coastal sands make up

6. Losser (Overijssel): Staringmonument. Ontsluiting in Losserse zandsteen (Hauterivien, Onder-Krijt).
7. Tholen: Zuid Weihoek. Kalkarme zeeklei op veen, restant van een vroeger algemeen terreintype (Westland Formatie).
8. Nieuwnamen (Zeeuws Vlaanderen): „Oud-pleisto-ceen” gebied. Ontsluiting in pliocene strandafzettingen (Formatie van Oosterhout).
9. Epen (Zuid-Limburg): Heimansgroeve. Ontsluiting in het Boven-Carboon (Namurien).

Enige literatuur / References

- HAGEMAN, B. P., 1963. De profieltype-legenda van de nieuwe geologi-sche kaart voor het zeeklei- en rivierengebied. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. 80, p. 217-229.
- HAGEMAN B. P., 1963. A new method of representation in mapping alluvial areas. Verh. Kon. Ned. Geol. Mijnb. Gen., Geol. Ser. 21 (2), p. 211-219.
- JONG, J. D. DE, 1967. The Quaternary of the Netherlands. In: The Quaternary, Vol. 2 (Edit.: K. Rankama). New York etc., Interscience, p. 301-426.
- PANNEKOEK, A. J. (red.), 1956. Geologische geschiedenis van Neder-land. 's Gravenhage, Staatsdrukkerij, 154 pp.

- PANNEKOEK, A. J. (edit.), 1956. Geological History of the Nether-lands. 's Gravenhage, Staatsdrukkerij, 147 pp.
- PONS, L. J. et al., 1963. Evolution of the Netherlands coastal area during the Holocene. Verh. Kon. Ned. Geol. Mijnb. Gen., Geol. Ser. 21 (2), p. 197-208.
- ROELEVELD, W., 1974. The Groningen coastal area. A study in Holo-cene geology and low-land physical geography. Diss. Vrije Univ. Am-sterd., 252 pp.
- Rijks Geologische Dienst, 1975. Toelichting bij geologische overzichts-kaarten van Nederland (red.: W. H. ZAGWIJN & C. J. VAN STAALDUINEN). Haarlem, 134 pp.
- Stichting voor Bodemkartering, 1960. Bodemkaart van Nederland, 1 : 200 000.
- Stichting voor Bodemkartering, 1965. De bodem van Nederland. Toe-lichting bij de bodemkaart van Nederland 1 : 200 000. 292 pp.
- TESCH, P., 1942. Grondslagen van de kaart. Indeling en gebruiksaan-wijzing. In: Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland; Meded. Nr. 1. Geol. Stichting, Haarlem, p. 13-31.
- ZAGWIJN, W. H., 1963. Pleistocene stratigraphy in the Netherlands, based on changes in vegetation and climate. Verh. Kon. Ned. Geol. Mijnb. Gen., Geol. Ser. 21 (2), p. 173-196.

Erratum blad II-2 (Tektoniek: Nederland en Omgeving)
Het bleekgele blokje rechts van de dieptecijfers moet iets zakken; het omvat dieptes van boven zeeniveau tot – 1000 m.

two members: the Older and the Younger Dune and Beach deposits. Marine, lagoonal, and estuarine sedi-ments are represented by the older Calais deposits and the younger Dunkirk deposits. Perimarine sediments, i.e., fluvial sediments influenced by the eustatic changes in sea level, are subdivided into the older Gorkum depos-its and the younger Tiel deposits. The Holland peat sep-arates the younger from the older members mentioned above, and in general permits correlation of these mem-bers. The various superpositions (indicated on the map by a colour and a letter) are explained in Fig. 2.

The remaining Holocene formations are shown accord-ing to the simple method. These include the fuviatile Be-tuwe Formation, occurring mainly in the central part of the country along the Rhine and Maas, and some forma-tions locally occurring on top of the Pleistocene and consisting of aeolian sands, high-moor peat, and depos-its of small streams.

Pleistocene

The Pleistocene and older formations are indicated on the map by a number code. In the Pleistocene a distinc-tion is made between deposits of local, glacial, fluvial, and marine origin (see also Fig. 1).

Among the formations of *local origin*, the Twente For-mation, dating from the last glacial phase, covers the greatest area at the surface.

Four units are shown on the map: a. coversands (1) where they have a thickness of at least a few metres; b. fluvio-periglacial deposits (2); c. thin coversands over fluvio-periglacial deposits (3); and d. loess, occur-ring mainly in the southern part of the province of Lim-burg.

The Asten and Eindhoven Formations (6 and 7) are found only near the surface in the neighbourhood of the Peel Boundary Fault.

Formations of *glacial origin* include the Drente Forma-tion, dating from the Saale (or penultimate) glaciation, and the Peel Formation, probably dating from the Elster glaciation. The ground moraine of the Drente Forma-tion (8, 9), consisting for the most part of boulder clay (till), occurs in large areas in the northeastern part of the country (red areas on the map). Fluvioglacial deposits of the Drente Formation (10) are found mainly in the cen-tral part of the Netherlands as melt-water deposits lying

along ice-pushed ridges (20). The latter consist mainly of Pleistocene fluvial deposits, contorted and imbricated by lobes of the Saalian ice sheet (see also sections on Plate VII-4).

The Peel Formation is represented at the surface only by fluvioglacial clays and sands (16) in the province of Drente.

The Pleistocene *river deposits* once formed a huge allu-vial fan, supplied by the Rhine and Maas (Meuse) and by rivers coming from the east. These deposits are sub-divided into a large number of formations, most of which are found at or near the surface in the province of Noord-Brabant. The older ones (17, 18, 19) occur west of the Central Graben, the younger ones (4, 14, 15) east of it. This distribution pattern is determined both by tec-tonic movements, partly along faults, and by shifts in the courses of the main rivers.

In the southern part of the province of Limburg these fluvial formations occur as terrace deposits (see also Plate II-2, Map I).

Tertiary and older

Tertiary deposits crop out in the southern part of the province of Limburg and locally near the eastern border of the country. Except for the terrestrial Pliocene Kiezel-oolite Formation (21), most of these deposits (23, 24) are of marine and estuarine origin.

Upper Cretaceous clastic deposits (25) and the famous limestones of Campanian to Maastrichtian age (26) are exposed in the southern part of Limburg. Lower Creta-ceous marine and terrestrial deposits (27) occur locally in the easternmost parts of the Netherlands. A few small exposures of Middle and Lower Jurassic and of Middle Triassic (28) are also situated near the eastern border.

In the southernmost part of Limburg, finally, there is a small area in which Upper Carboniferous sandstones and shales (29) are exposed.

For references: see end of the Dutch text.

Erratum Plate II-2 (Tectonics: The Netherlands and sur-roundings)
The pale yellow colour to the right of the depth figures should be lowered; it stands for depths from above sea-level to 1000 m below sealevel.

Toelichting

Inleiding

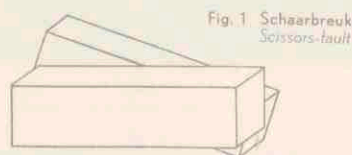
De vier kaarten op het blad Tektoniek hebben ten doel een inzicht te geven in de geologische opbouw van Nederland op verschillende geologische niveaus in de ondergrond. Deze kaarten geven dus een ander beeld dan een gewone geologische kaart, waarop te zien is welke gesteenteformaties aan de oppervlakte liggen.

De kaarten A, B en C berusten vrijwel geheel op uit diepboringen en reflectiesismiek verkregen gegevens van de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V., gecompileerd door dr. P. Heybroek (1974) en aangevuld met enige gepubliceerde gegevens uit België en Duitsland. Het Geologische Landesamt Nordrhein-Westfalen en het Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung waren zo welwillend aanvullende gegevens over de ligging van het Carboonoppervlak van het aan Nederland grenzende gebied in Duitsland voor de Atlas beschikbaar te stellen ten behoeve van kaart A.

Kaart D is vervaardigd door de Rijks Geologische Dienst. Hierin zijn gegevens verwerkt van de geologische opname van Nederland door deze Dienst, alsmede gegevens omtrent de diepte van de basis van het Kwartair verkregen uit diepboringen van verschillende in Nederland opererende oliemaatschappijen. De compilatie van deze gegevens werd verzorgd door dr. W. H. Zagwijn en drs. J. W. C. Doppert.

A. Dieptelijnenkaart van de bovenkant van het Carboon

Deze kaart geeft met dieptelijnen (contouren) de ligging weer van de bovenkant van het Carboon. Dit vlak heeft eens om en nabij het zeeniveau gelegen, doch ligt thans in Nederland, met uitzondering van Zuid-Limburg, tussen de 1000 en 5000 m diep. De huidige ligging is een resultante van vele gecompliceerde bewegingen van de aardkorst die hebben plaatsgevonden tussen de tijd van afzetting van het Carboon – circa 300 miljoen jaar geleden – en heden. In het gebied kwamen zowel meer of minder sterk dalende zones voor als zones die gedurende bepaalde perioden omhoog rezen. In de kaarten B en C zijn de gevolgen van deze bewegingen te onderkennen. Genoemde bewegingen vonden voor een belangrijk deel langs overwegend noordwest tot westnoordwest gerichte breuken plaats, waarvan slechts de belangrijkste op de kaart zijn gezet. De bewegingsrichting langs deze breuken kon in de loop van de geologische ontwikkeling wisselen, waarbij een bepaald breukblok ten opzichte van het naastgelegen nu eens daalde, dan weer omhoog rees. Daarbij kon ook een zekere mate van kanteling van de blokken optreden. Dit verklaart waarom bij het vervolgen van de breuken op de kaart bij een aantal de bewegingsrichting blijkt te veranderen (schaarbreuken, zie fig. 1).



Op kaart A is te zien dat in Midden- en Oost-Nederland de bovenkant van het Carboon relatief hoog ligt. Rondom deze gebieden bereikt het Carboonoppervlak grotere diepten, waarbij de diep ingezonken slenken in Zuid-Holland en Noord-Brabant opvallen. Een vergelijking met kaart B leert dat hier de dalingsgebieden van het West-Nederlandse Bekken en de Centrale Slenk liggen. In Zuid-Nederland loopt de bovenkant van het Carboon op tegen de flank van het Massief van Brabant.

B. Geologische kaart van de Pre-Krijt resp. Pre-Boven-Jura-afzettingen en dieptelijnenkaart van de basis van het Krijt resp. Boven-Jura

Zoals uit de dubbele titel al blijkt zijn hier twee typen kaarten verenigd. Ten eerste een geologische kaart in

kleur en ten tweede een structuurkaart met zwaarder getekende zwarte dieptelijnen en breuken. De geologische kaart toont de huidige ondergrondse ligging (subcrop) van de afzettingen ouder dan Boven-Jura. De Boven-Jura is bij het Krijt getrokken omdat deze serie een aparte laat-mesozoïsche sedimentatiecyclus inleidt. Dit patroon is gedurende de lange tijdspanne van Midden-Jura tot begin Tertiair geleidelijk tot stand gekomen.

Het resultaat van de op- en neergaande bewegingen van verschillende zones in Nederland – reeds ter sprake gekomen bij de bespreking van kaart A – wordt geïllustreerd door het patroon van bekkens en hoge gebieden (zgn. hoogs). Gebieden die sterk opgeheven zijn in het begin van de Boven-Jura zijn onder meer het Texel-IJsselmeer-Hoog, het IJmuiden-Hoog en het Maasbommel-Hoog. Door krachtige erosie zijn daar het gehele Mesozoïcum en delen van het Paleozoïcum weggenomen. Daarnaast zijn gebieden te onderscheiden, die na een aanvankelijke daling in Perm, Trias en Jura, weinig of niet omhoog gekomen zijn. In deze bekkens ligt nog een dik pakket Onder- tot Midden-Jura. Het zijn de bekkens van Breeveertien, Centraal-Nederland en Nedersaksen, alsook het West-Nederlandse Bekken, dat zich zuidoostwaarts voortzet in de Centrale Slenk (ook wel Roerdal-Slenk genoemd). Het geologisch profiel (fig. 2) illustreert duidelijk het verschil tussen hoge gebieden en de bekkens.

De structuurkaart, geïncorporeerd in kaart B, toont de diepte van de basis van het Krijt (resp. Boven-Jura). Het contourbeeld eindigt tegen de groene lijn die de grens van de Krijt (resp. Boven-Jura)-verspreiding aangeeft. Van de vele breuken die het gebied doorsnijden, zijn alleen diegene aangegeven die van invloed zijn op het contourpatroon. In het overgrote deel van Nederland ligt de Krijt-basis tussen de 1000 en 2000 m. Alleen in Zuid-Holland worden waarden van meer dan 3000 m bereikt. In het noorden van het kaartblad komen pijlers van Zechstein-zout voor (zoutdiapieren) die door het Basis-Krijt-niveau zijn heengebroken.

C. Geologische kaart van de pre-tertiaire afzettingen en dieptelijnenkaart van de basis van het Tertiair

Hier zijn weer twee kaarttypen in één kaart verenigd. De gekleurde geologische kaart geeft een beeld van de ligging (subcrop) van de pre-tertiaire afzettingen onder de meestal aanwezige tertiaire bedekking. In het oog springen die zones waar het Boven-Krijt en deels ook het Onder-Krijt geheel afwezig zijn. De vergelijking met kaart B toont aan dat deze zones samenvallen met de bekkensgebieden in West- en Zuid-Nederland, met name de bekkens van Breeveertien, Centraal- en West-Nederland en de Centrale Slenk. Uit de geologische ontwikkelingsgang van Nederland is af te leiden dat in deze bekkens aanvankelijk wel een belangrijk pakket Krijt moet zijn afgezet, doch dat opwaartse bewegingen, die aanvingen in het midden van het Boven-Krijt-tijdvak, grote delen van deze bekkens omhoog gebracht hebben, waardoor weer erosie op grote schaal de eerder afgezette sedimenten kon wegemen. Men spreekt hier van geïnverteerde bekkens. Langs de randen daarvan kon het jongere Boven-Krijt een grote dikte bereiken. Het geologische profiel (fig. 2) laat het effect van de inversie goed zien.

De structuurkaart van de basis van het Tertiair toont de diepteligging van dit niveau en geeft daardoor tevens bij benadering een indruk van de gezamenlijke dikte van de afzettingen die sinds het begin van het Tertiair zijn gevormd. Aan het verloop van de 1500 en 1000 m contouren is te zien dat Nederland in het Kenozoïcum deel uitmaakte van de zuidrand van het Noordzee-Bekken, dat in zuidelijke richting uitliep in de Nederrijnse Bocht. De inversie van het West-Nederlandse Bekken zette zich in het Tertiair nog voort, waardoor naast het Kijkduin-Hoog, de Voorne-Trog zich ontwikkelde. De Centrale Slenk vormde een apart dalingsgebied waarin de basis van het Tertiair tot 1900 m diepte reikt. Op enkele plaatsen in het noordoosten van Nederland en in de Noordzee braken zoutdiapieren nog door het Basis-Tertiair-niveau heen. Lokale opwelvingen van dit niveau in die gebieden zijn als regel aan zoutbeweging in de ondergrond gebonden.

D. Dieptelijnenkaart van de basis van het Kwartair

Deze kaart geeft in kleuren het patroon van de dieptelijnen van de basis van het Kwartair per 100 m ten opzichte van N.A.P. Elementen die het dieptelijnenpatroon hebben beïnvloed zijn eveneens weergegeven, nl. breuken, stuwwallen en opwelvingen boven zoutpijlers. Tenslotte is met een reconstructie van twee kustlijnen op twee tijdstippen van de kwartaire geschiedenis een beeld geschetst van de ligging van ons land t.o.v. het zeeniveau. Het dieptelijnenpatroon is gebaseerd op een aantal goed onderzochte boringen, afkomstig van de archieven van de Rijks Geologische Dienst en van olieboringen van verschillende in Nederland opererende oliemaatschappijen. De geselecteerde boringen zijn op de kaart aangegeven. Er is gekozen voor een dieptelijneninterval van 100 m ten opzichte van N.A.P. omdat bij een geringer interval vooral in het gebied tussen de huidige 0 en 100 m dieptelijnen een zeer ingewikkeld patroon zou ontstaan tengevolge van insnijdingen van pleistocene rivieren in de tertiaire ondergrond.

Het dieptelijnenpatroon laat zien dat Nederland in het Kwartair een dalingsgebied was. De diepte van dit dalingsbekken neemt toe van zuidoost naar noordwest, zodanig dat de grootste diepte wordt aangetroffen onder Terschelling. Dit betekent een helling in de richting van de Noordzee.

De breuken in het zuiden van ons land hebben in belangrijke mate bijgedragen tot de vorm van het dieptelijnenpatroon. Zo laat in de Centrale Slenk de gesloten contour van de 200 m dieptelijne de diepere ligging zien van de basis van het Kwartair t.o.v. de omliggende horden.

Een ander opvallend fenomeen in het patroon is de relatief diepe ligging van de basis van het Kwartair in het gebied tussen 's-Gravenhage en Rotterdam, waar mogelijk een apart Kwartairbekken aanwezig is. Ook in de kop van Noord-Holland is een gesloten contour weergegeven, die op bekkenvorming in het Kwartair wijst.

De invloed van stuwwallen op het dieptelijnenpatroon komt slechts tot uiting in Oost-Nederland, waar de 0 m dieptelijne het stuwwallenpatroon volgt.

De opwelvingen boven zoutpijlers hebben eveneens invloed op de diepteligging van de basis van het Kwartair. Dit komt niet sterk tot uiting in het dieptelijnenpatroon doordat deze invloed zich vooral afspeelt tussen 0 en 100 m diepte.

De kwartaire afzettingen liggen in vrijwel geheel Nederland op afzettingen van tertiaire ouderdom. Slechts in Oost-Nederland, in Zuid-Limburg en in de aansluitende gebieden in Duitsland en België liggen ze op pre-tertiaire afzettingen.

Tenslotte geven twee kustlijnen aan hoe op twee momenten in de kwartaire geschiedenis de land-zee verdeling van ons land was. De kustlijn van het Midden-Tiglien loopt ruwweg parallel aan de tegenwoordige 100 m dieptelijne en weerspiegelt de vorm van het dalingsbekken. De kustlijn tijdens het Midden-Eemien vertoont een veel grilliger beeld. Dit is niet zozeer bepaald door de tektonische bewegingen van het dalingsbekken dan wel door de vorming van stuwwallen en bekkens door het landijs van het Saalien. Deze vormen hebben grote invloed gehad op het binnendringen van de zee, waarbij de kustlijn zijn ligging in belangrijke mate heeft gekregen langs de voorkomens van stuwwallen.

Enige literatuur/Selected references

- AHORNER, L., 1962: Untersuchungen zur quartären Bruchtektonik der Niederrheinischen Bucht. – *Eiszeitalter und Gegenwart*, 13, 24 – 105.
 ARNOLD, H., 1971: Kreide. – *Der Niederrhein*, 38, 97-100.
 HEYBROEK, P., 1974: Explanation to tectonic maps of the Netherlands. – *Geol. en Mijnb.*, 53, 43-50.
 HOYER, P., 1971: Der Bau des Niederrheingebietes und seine Entwicklung. – *Der Niederrhein*, 38, 108-110.
 DE MOOR, G., W. DE BREUCK en R. MARÉCHAL, 1969: La nappe phréatique de la Vallée Flamande. – *Bull. Soc. Belg. Géol., Paléont., Hydrol.*, 78, 159-172.
 QUITZOW, H. W., 1959: Hebung und Senkung am Mittel- und Niederrhein während des Jungtertiärs und Quartärs. – *Fortschr. Geol. Rheinl. und Westf.*, 4, 389-400.

Blad II-4 werd op grond van bovengenoemde bronnen samengesteld door de Rijks Geologische Dienst.

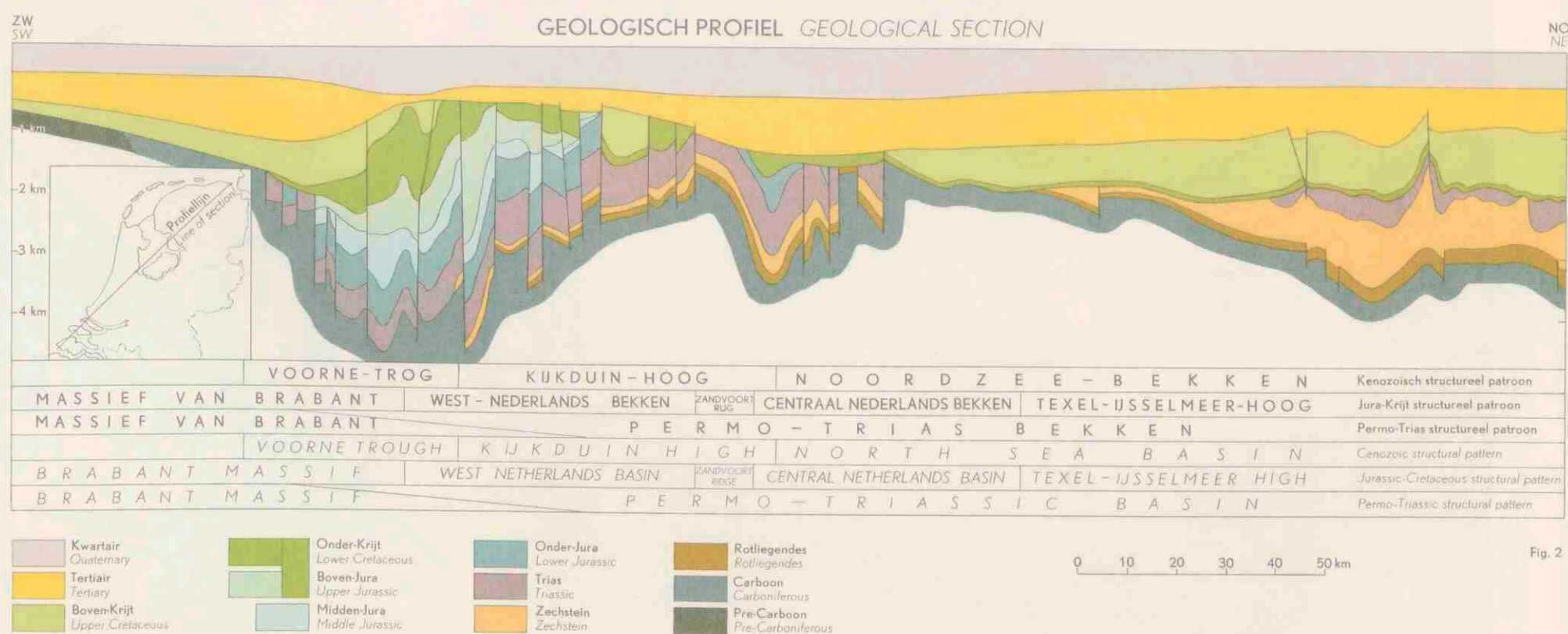
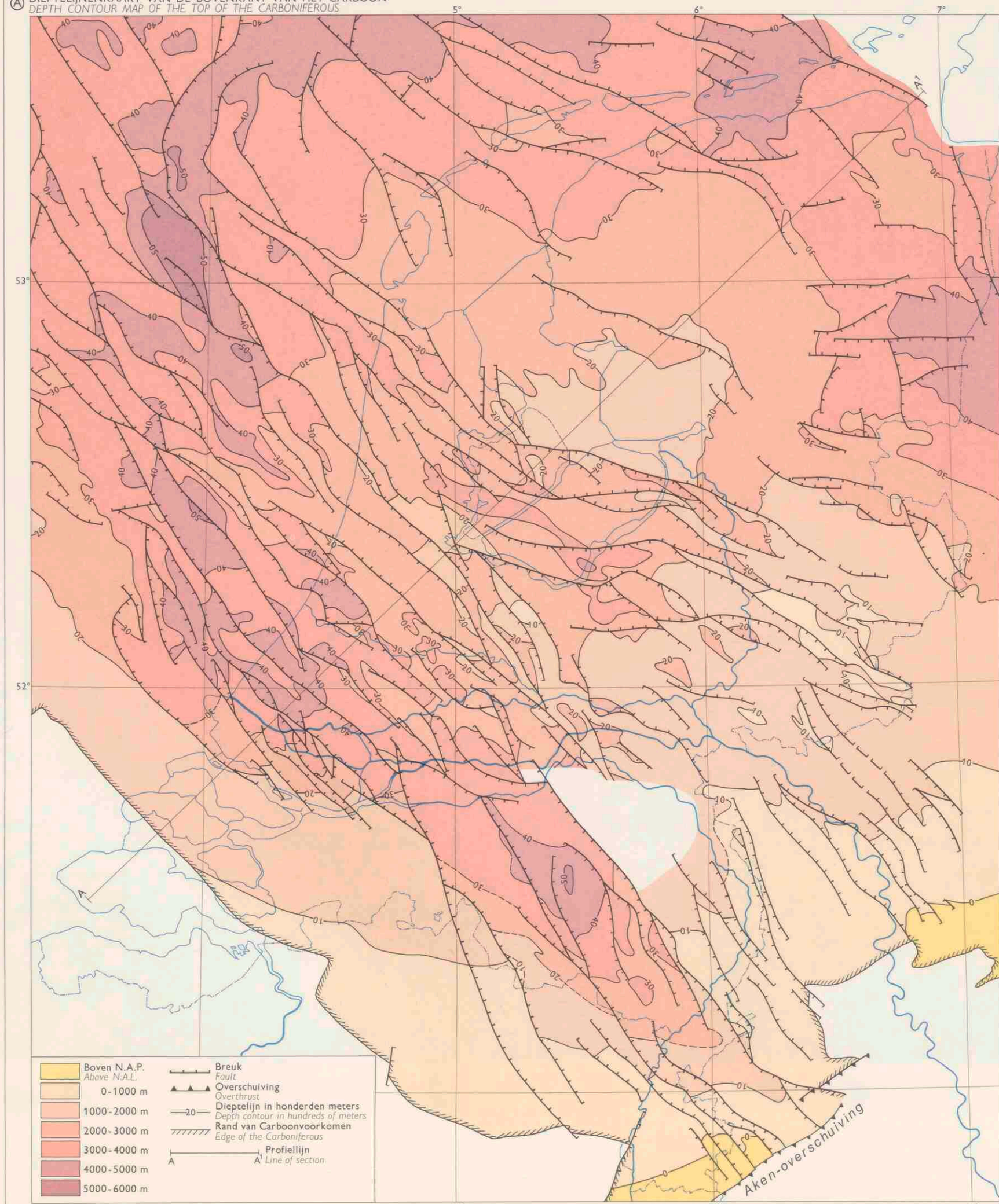
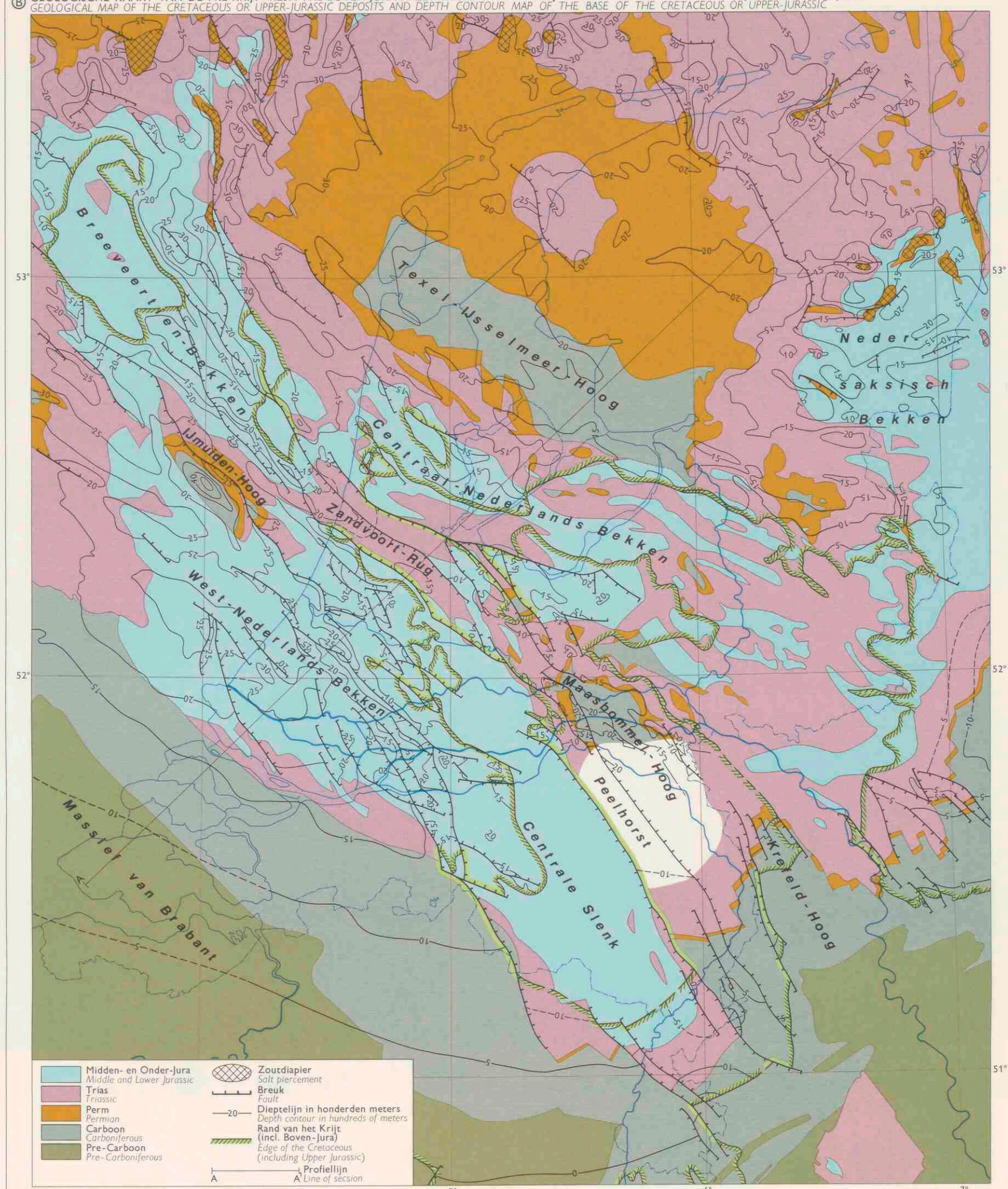
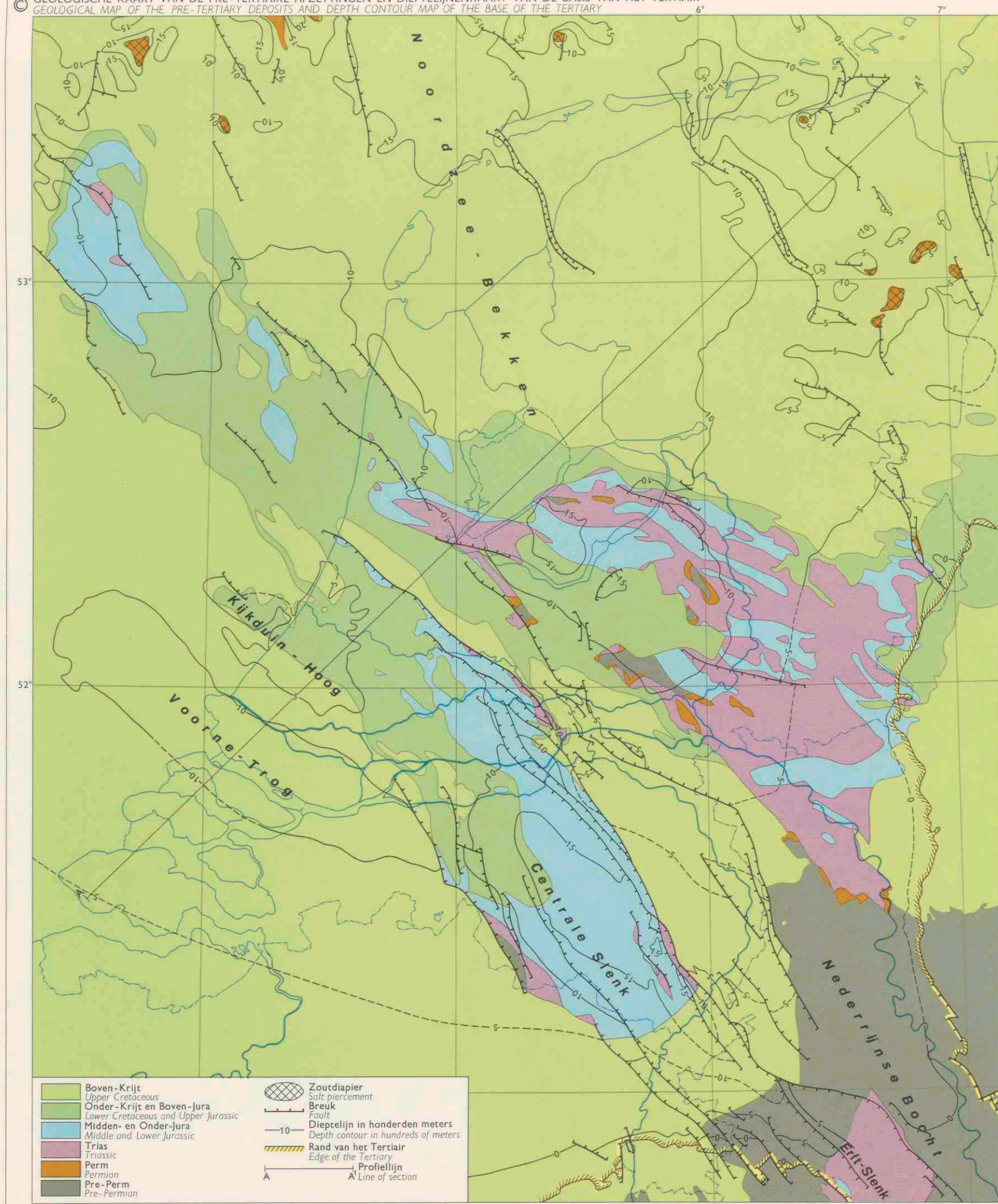
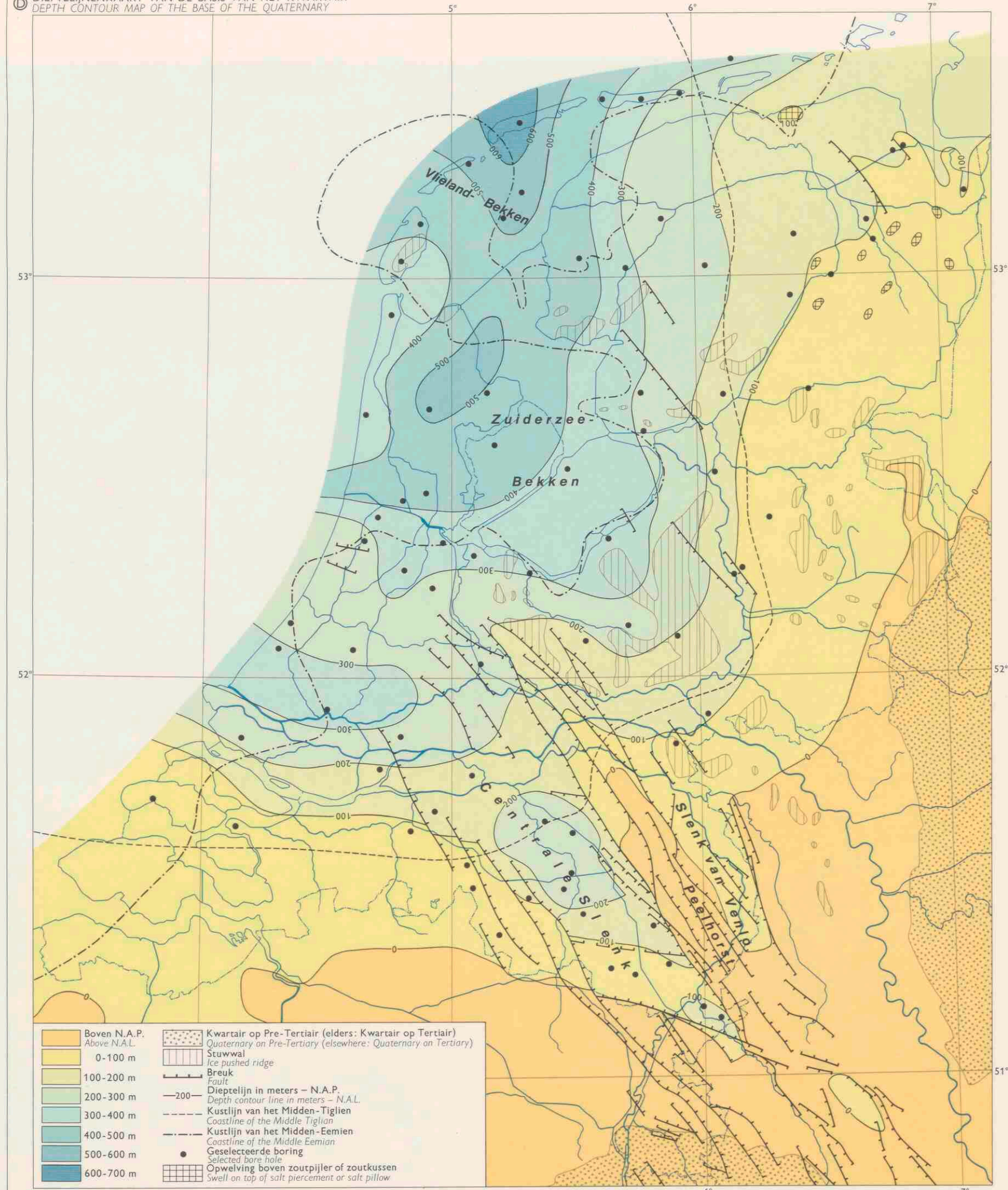


Fig. 2

A DIEPTELIJNKAART VAN DE BOVENKANT VAN HET CARBOON
DEPTH CONTOUR MAP OF THE TOP OF THE CARBONIFEROUSB GEOLOGISCHE KAART VAN DE PRE-KRIJTT- RESP. PRE-BOVEN-JURA-AFZETTINGEN EN DIEPTELIJNEN VAN DE BASIS VAN HET KRIJTT RESP. BOVEN-JURA
GEOLOGICAL MAP OF THE CRETACEOUS OR UPPER-JURASSIC DEPOSITS AND DEPTH CONTOUR MAP OF THE BASE OF THE CRETACEOUS OR UPPER-JURASSICC GEOLOGISCHE KAART VAN DE PRE-TERTIAIRE AFZETTINGEN EN DIEPTELIJNKAART VAN DE BASIS VAN HET TERTIAIR
GEOLOGICAL MAP OF THE PRE-TERTIARY DEPOSITS AND DEPTH CONTOUR MAP OF THE BASE OF THE TERTIARYD DIEPTELIJNKAART VAN DE BASIS VAN HET KWARTAIR
DEPTH CONTOUR MAP OF THE BASE OF THE QUATERNARY

Explanation

Introduction

The four maps of the sheet on Tectonics are designed to show the geological structure of the Netherlands at several geological levels in the subsoil. These maps thus present a different picture than the ordinary geological map, which shows the outcropping formations.

Maps A, B, and C are based almost entirely on exploration data provided by the *Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.* and compiled by Dr. P. Heybroek (1974), supplemented with some published data from Belgium and Germany. The geological surveys of Nordrhein-Westfalen and Niedersachsen kindly supplied some additional German data on the border region for map A.

Map D was prepared by the Geological Survey of the Netherlands on the basis of survey data and data from exploration wells provided by various oil companies operating in the Netherlands. The compilation for this map was done by Dr. W. H. Zagwijn and J. W. C. Dopfert.

A. Depth contour map of the top of the Carboniferous

This contour map shows the present position of the top of the Carboniferous. This surface was once close to sea level, but as a result of many complicated movements since the deposition of the Carboniferous – some 300 million years ago – it is now situated between 1000 and 5000 m deep in most of the Netherlands.

The crustal movements, mainly in a downward direction but sometimes with a strong positive tendency locally, often occurred along faults with a predominant NW to WNW strike. The direction of the movements along these faults was not always the same. A fault block could sink in relation to the neighbouring blocks at one time, but rise again at a later stage in the structural development. A certain amount of tilting also occurred. This explains why, when certain faults on the map are followed, the direction of movement along the fault appears to change (scissors fault, Fig. 1).

Map A shows that in the central and eastern parts of the Netherlands the top of the Carboniferous lies relatively high. Around these areas the Carboniferous surface is found at greater depths. The deep trough in the provinces of Zuid-Holland and Noord-Brabant coincides with the subsiding areas of the West-Netherlands Basin and the Central Graben shown in map B. In the southern part of the country the top of the Carboniferous rises against the flank of the Brabant Massif.

B. Geological map of the Pre-Cretaceous of Upper Jurassic deposits and depth contour map of the base of the Cretaceous or Upper Jurassic

As the double title indicates, two types of map are combined in map B: a geological map in colour and a structural map with somewhat bolder black depth contours and faults. The geological map shows the present subcrop of the deposits older than Upper Jurassic. The Upper Jurassic has been combined with the Cretaceous, because this series marked the beginning of a separate late-Meso-

zoic sedimentation cycle. This subcrop pattern came into being during the long interval running from Middle Jurassic to early Tertiary.

The result of differential subsidence and oscillating crustal movements is illustrated by the pattern of basins and highs. Strongly uplifted areas include the Texel-IJsselmeer High, the IJmuiden High, and the Maasbommel High, where powerful erosion removed all of the Mesozoic and parts of the Palaeozoic. Adjoining areas can be distinguished which, after sinking initially in the Permian, Triassic, and Jurassic, rose only a small amount or not at all. A thick sequence of Lower and Middle Jurassic is still present in these basins, such as the Broad Fourteens, Central Netherlands and Lower Saxony Basins, and the West Netherlands Basin, which continues in a southeastern direction as the Central Graben (also called the Roer Valley Graben by some authors). The geological section (Fig. 2) illustrates clearly the differences between the highs and the basins.

The depth contours of the structure map incorporated into map B end against the green line indicating the edge of the Cretaceous (including the Upper Jurassic). Of the many faults that transect the area, only those influencing the contour pattern have been indicated. The base of the Cretaceous (including the Upper Jurassic) lies in most of the Netherlands at a depth of between 1000 and 2000 m. Only in Zuid-Holland are depths of over 3000 m reached. Salt domes of Zechstein salt piercing the Base Cretaceous level (diapirs) occur in the northern part of the area.

C. Geological map of the Pre-Tertiary deposits and depth contour map of the base of the Tertiary

The coloured geological map shows the present subcrop of the Pre-Tertiary deposits. The areas without Upper Cretaceous, and partly also lacking Lower Cretaceous, stand out clearly. Comparison with map B shows that these areas coincide with the basinal areas in the western and southern parts of the Netherlands, i.e. the basin of Broad Fourteens, the Central and West Netherlands Basins, and the Central Graben. From what is known of the geological development of the Netherlands it can be inferred that originally an important sequence of Cretaceous sediments must have been deposited in these basins, but due to upward movements commencing in the middle of the Upper Cretaceous, large parts of these basins were uplifted, followed by large-scale erosion of these deposits (inverted basins). Around the uplifted areas the late Cretaceous deposits attained a great thickness. The geological section (Fig. 2) shows the effect of this inversion very clearly.

The structural map of the base of the Tertiary gives not only the depth of this level but also a rough impression of the cumulative thickness of the deposits formed since the beginning of the Tertiary. The 1000 and 1500 m contours indicate that in the Cenozoic, the Netherlands formed part of the southern edge of the North Sea Basin, which has a southern extension into the Lower Rhine Embayment. The inversion of the West Netherlands Basin continued in the Tertiary, which led to the development of the Kijkduin High and the Voorne Trough. The Central Graben formed a separate subsiding area in which the

base of the Tertiary lies at a depth of maximally 1900 m. In a few places in the northeastern part of the country and in the North Sea, salt domes pierced the base of the Tertiary. Local upwarps of this level in that area are generally the result of salt movement.

D. Depth contour map of the base of the Quaternary

The map shows in colour the pattern of the depth contours of the base of the Quaternary at intervals of 100 m below sea level (New Amsterdam Level). Elements which influenced the contour pattern are also indicated: faults, ice-pushed ridges, and swells on top of salt piercements. A reconstruction of two Quaternary coastlines shows the situation of the land in relation to sea level at those times. The contour pattern was drawn on the basis of well-investigated boring records from the files of the Geological Survey of the Netherlands and various oil companies. Selected borings are indicated on the map. A 100 m interval was chosen because a smaller interval would give too intricate a pattern, especially in the areas where the depth is less than 100 m.

The contour pattern shows a general subsidence of the Netherlands during the Quaternary. The depth increases from southeast to northwest, the greatest depth being reached below Terschelling. This means an inclination towards the North Sea.

Faults contributed to the contour pattern in the southern part of the country. The closed 200 m contour in the Central Graben indicates the greater depth of this unit in relation to the surrounding horsts.

Interesting too is the relatively deep position of the base of the Quaternary in the area between 's-Gravenhage (The Hague) and Rotterdam. A separate Quaternary basin is possibly present there. In the northern part of the province of Noord-Holland the closed contour also indicates the development of a Quaternary basin.

The influence of ice-pushed ridges on the contour pattern is only noticed in the eastern part of the country, where the 0 m contour follows the pattern of these ice-pushed ridges.

Swells on top of salt piercements also modified the base of the Quaternary, but their influence is greatest at depths between 0 and 100 m and consequently is only weakly expressed on the map.

Quaternary deposits overlie beds of Tertiary age almost everywhere in the Netherlands. Only in the eastern part of the country, in the southern part of Limburg and the adjoining areas in Germany and Belgium do they overlie deposits of Pre-Tertiary age.

The coastline of the Middle Tiglian runs roughly parallel to the present 100 m contour, and reflects the shape of the subsiding basin. The coastline during the Middle Eemian shows a more complicated pattern. Ice-pushed ridges and also basins modelled by the Saalian inland ice, influenced the shape of this coastline rather than the subsidence of the Quaternary basin.

For selected references, see list below Dutch text.

Plate II-4 was compiled by the Geological Survey of the Netherlands from the sources mentioned above.

Toelichting

Inleiding

De kaartfragmenten op dit blad tonen zes in geologisch opzicht typerende gebieden in Nederland. Ze zijn ontleend aan kaartbladen van de nieuwe Geologische Kaart van Nederland, 1:50.000, die door de Rijks Geologische Dienst wordt samengesteld; de meeste zijn vergezeld van bijkarten van bijzondere verschijnselen op 1:100.000 en/of profielen met een horizontale schaal van 1:50.000 en een verticale schaal van 1:500. Het fragment van Zuid-Limburg is gebaseerd op ongepubliceerde gegevens, wat betekent dat de gebruikte legenda en kleuren nog in een proefstadium zijn, zodat veranderingen hierin in de toekomst niet uitgesloten zijn.

De drie bovenste fragmenten, van holocene gebieden, geven niet alleen de verdeling van de verschillende geologische eenheden aan het oppervlak, maar ook een beeld van de vertikale opbouw door gebruik te maken van een legenda die berust op een profieltype-systeem (De Jong en Hageman, 1960, Hageman, 1963 a en b). Twee gebieden met eenzelfde afzetting aan het oppervlak maar een verschillende afzetting daaronder, krijgen hierbij een verschillende kleur en symbool op de kaart. Het Holocene van de kustvlakte van westelijk Nederland kan drie groepen van afzettingen boven elkaar omvatten: onderaan de mariene Afzettingen van Calais (met o.a. de „Oude Zeeklei”), daarop het Hollandveen, en bovenaan de Afzettingen van Duinkerke (vroeger Jonge Zeeklei genaamd). Deze kunnen alle drie aanwezig zijn (profiel-type A), maar één of twee kunnen ook ontbreken, waardoor men de volgende variaties krijgt: type B: veen afwezig, type C: Afz. van Duinkerke afwezig, type D: alleen Afz. van Duinkerke aanwezig, type E: alleen Afz. van Calais aanwezig, type F: Afz. van Calais afwezig, type G: alleen veen aanwezig. Aan de letters A-G worden cijfers en andere letters toegevoegd om variaties en verdere differentiaties in één of meer van deze afzettingen aan te geven (zie kaartje midden boven).

Voor de holocene riviervlakte is een soortgelijke legenda ontworpen (zie toelichting bij kaartje rechts boven). De rangschikking van de fragmenten is zodanig dat de bovenste drie fragmenten deel uitmaken van het laaggelegen deel van Nederland, dat direct of indirect beïnvloed is door de zee; ze geven een beeld van de veranderingen die zich voordoen wanneer we ons van de kust landinwaarts naar het oosten begeven. De onderste drie kaartfragmenten, gerangschikt van noord naar zuid, vertegenwoordigen het hogere deel van Nederland, waar pleistocene en oudere afzettingen het geologische beeld nabij het oppervlak beheersen. Voor het Pleistoceen en oudere afzettingen worden op de geologische kaart in de regel de nieuwe formatie-namen gebruikt, maar in de toelichting worden voor de pleistocene afzettingen veelal ook de namen van de ijstijden vermeld, waarin ze werden gevormd.

Duingebied

Het gebied van dit kaartfragment, de westpunt van het eiland Schouwen-Duiveland, wordt voor een groot deel ingenomen door de Jonge Duin- en Strandzanden (code S), in hoofdzaak daterend van na 1200 na Chr. Een roze lijn geeft de oostelijke begrenzing van deze zanden aan, voorzover deze dikker zijn dan 2 m. Landinwaarts komen nog slechts dunne duinzanden voor, aangegeven met gele balletjes en eindigend bij de onderbroken roze grens. Oude Duin- en Strandzanden komen veelal voor onder de Jonge Duin- en Strandzanden (code S2, zie ook profiel). Zij hebben gedurende een aanzienlijk deel van het Holocene gefungeerd als strandwal tussen de open zee en een waddegebied. In de zuidoosthoek van het fragment ligt het overgangsgebied naar de Afzettingen van Duinkerke en het Hollandveen. De westelijke begrenzing van de mariene Afzettingen van Duinkerke is aangegeven met een groene lijn. Het Hollandveen heeft zich tijdens regressies nog verder westwaarts kunnen uitbreiden, tot de grens tussen S2 en S3 (zie ook het profiel, dat zich wat verder landwaarts uitstrekt dan letter A' op de kaart). Beneden de hierboven reeds genoemde holocene afzettingen toont het profiel nog een belangrijke holocene eenheid, de Afzettingen van Calais, hier zeer dik en in zandige facies, wat een aanduiding is voor de invloed van grote geulen ten tijde van het ontstaan van deze afzettingen. De erosieve werking van deze geulen heeft het pleistocene oppervlak danig versneden, zodat holocene zanden nu in contact zijn met pleistocene afzettingen van heel verschillende ouderdom, nl. Formatie van Twente (uit de laatste of Weichsel-ijstijd) en Formatie van Schouwen (uit het laatste interglaciaal of Eemien), beiden uit het Boven-Pleistocene, en Formatie van Tegelen (grotendeels Tiglien) en Afzettingen van het Icenien (gedeeltelijk Pretiglien) uit het Onder-Pleistocene.

Marien gebied

In het gebied van dit fragment, ten zuiden van Middelburg, liggen de Afzettingen van Duinkerke overal aan het oppervlak. Deze afzettingen zijn echter niet alle in dezelfde tijd gevormd, doch tijdens een aantal fasen van de Duinkerke-transgressie. In het grootste deel van het gebied liggen de Afzettingen van Duinkerke II aan het oppervlak, ontstaan tussen 250 en 600 na Chr. (in de kaartcode aangegeven met het cijfer 2 aan het eind). Hierin onderscheidt men enerzijds zandige afzettingen in geulen, die tot in het Pleistoceen reiken (D-profielen), en anderzijds gebieden buiten de geulen, waar onder de Afzettingen van Duinkerke (veelal in kleiige facies) Hollandveen en Afzettingen van Calais voorkomen (profielen van het A-type). De zandige geulafzettingen zijn door inklinking van de omringende klei- en veengebieden tot ruggen geworden, waarop de meeste dorpen liggen. De Afzettingen van Duinkerke III, ontstaan na 800 na Chr. (kaartcode met cijfer 3 aan het eind), bestaan hier grotendeels uit dikke geulafzettingen (nabij het Sloe in het oosten van het gebied) en hebben zich hier slechts in smalle reepjes uitgebreid over Hollandveen of Afzettingen van Duinkerke II (code A0.3). Verder is de lithologie van de Afzettingen van Calais aangegeven met een grijze signatuur. De signatuur „v” wijst op de aanwezigheid van basisveen aan de onderkant van de Afzettingen van Calais, wat betekent dat op die plaatsen de erosieve werking van de Calais-transgressies niet groot was, m.a.w. dat er op die plaatsen geen belangrijke Calais-geulen waren. Horizontale streep-

jes geven aan dat op die plaatsen de Afzettingen van Calais in hun geheel uit klei bestaan, terwijl het ontbreken van een signatuur de normale ontwikkeling van de Afzettingen van Calais voorstelt, met zand aan de basis en daarop klei.

Het bijkartje geeft een beeld van de dikte van de kleilaag aan de bovenkant van de Afzettingen van Calais en van de diepte van de bovenkant van deze kleilaag. Zulke kaartjes kunnen van belang zijn voor landbouwkundige doeleinden, bv. om na te gaan of de kleilaag door diepplougen aan het oppervlak gebracht kan worden, of voor laagbouwvundering om na te gaan of de zandige Afzettingen van Calais daaronder op aanvaardbare diepte aanwezig zijn.

Het profiel toont duidelijk minder geulvorming tijdens de Calais-fase dan op Schouwen. Dit heeft tot gevolg gehad dat een vollediger Pleistoceen bewaard gebleven is (de Formatie van Twente is bv. veel dikker). Aan de basis van het profiel komt onder mariene overgangslagen (Formatie van Merkssem) nog juist een puntje van mariene plicene afzettingen voor, waaruit blijkt dat het Tertiair in verhouding tot bv. Schouwen-Duiveland minder diep ligt.

Perimarien gebied

Het fragment van het kaartblad Gorinchem Oost toont een gebied tussen Vianen en Leerdam dat gekenmerkt is door perimariene afzettingen. Dit zijn afzettingen die weliswaar ontstaan zijn onder invloed van de zeespiegelrijzing maar geen marien materiaal bevatten. Het Hollandveen vormt de verbinding tussen het mariene en perimariene gebied, daar het met de afzettingen van beide milieus is verand. De Afzettingen van Gorkum en de Afzettingen van Tiel zijn de fluviatiele equivalenten van wat in het mariene milieu resp. de Afzettingen van Calais en de Afzettingen van Duinkerke zijn. De Afzettingen van Tiel, die grotendeels sinds 700 v. Chr. zijn gevormd, bestaan in het gebied van dit kaartfragment uit een dunne laag komklei, die bijna overal de Afzettingen van Gorkum bedekt.

De Afzettingen van Gorkum omvatten enerzijds de kleiveengebieden, waar komkleien en Hollandveen zijn verand (bruin op de kaart, letter F) en anderzijds de geulsystemen op verschillende dieptes. Het diepst liggen de geulen aangeduid met A3, die bedekt zijn door komkleien van de Afzettingen van Gorkum, Hollandveen en komkleien van de Afzettingen van Tiel. De A1-geulen liggen minder diep (geen komkleien van de Afzettingen van Gorkum meer), de Be-geulen zijn alleen door de Afzettingen van Tiel bedekt, terwijl de E-geulen en -oeverwallen aan het oppervlak liggen.

Met een gele lijn is op de kaart aangegeven, waar, onder een bedekking van holocene afzettingen, rivierduinzand van de Formatie van Kreftenheye (Pleistocene) is aange-troffen.

Het fragment van de bijkarta toont de diepte en de lithologie van de bovenkant van de Formatie van Kreftenheye (ongeveer bovenkant van de pleistocene afzettingen). In donkergrijze kleuren zijn de kalkrijke rivierkleien aangegeven. De wat lichtere grijze kleuren tonen het in hoofdzaak matig grove rivierzand, terwijl in groen de matig grove tot zeer grove rivierduinzanden zijn weergegeven. Binnen het groene kaartvlak komen kringetjes voor die aangeven waar het rivierduinzand aan het oppervlak komt (de zgn. donken).

Glaciaal gebied

Het fragment van kaartblad Steenwijk Oost beslaat het gebied ten noorden van Havelte en bestaat grotendeels uit pleistocene afzettingen, ontstaan tijdens de twee laatste ijstijden. De Formatie van Eindhoven en de Formatie van Drente dateren uit de voorlaatste ijstijd (Saalien) en de Formatie van Twente uit de laatste ijstijd (Weichselien).

De Formatie van Eindhoven is gevormd vóór de komst van het Saalien-landijs en bestaat in het algemeen uit grijze, fijne zanden met lokale leemlagen en sporadisch wat grind. De afzettingen zijn gevormd onder periglaciaal omstandigheden, d.w.z. bij grote koude, doch zonder medewerking van het landijs. De Formatie van Drente bestaat hier voornamelijk uit afzettingen van het Saalien-landijs. De glaciaal afzettingen maken deel uit van het grondmorenegebied dat een groot deel van Noord-Nederland omvat, en bestaan uit leem met glaciaal grind en stenen (zgn. keileem).

De Formatie van Twente omvat afzettingen van lokale herkomst, welke gevormd zijn onder periglaciaal omstandigheden tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien. Onderscheiden zijn: hellingafzettingen, fluvio-periglaciaal afzettingen en dekzanden. De dekzanden hebben zich veelal als een dun dek over ons land uitgespreid. Op de kaart wordt deze dunne bedekking van minder dan 2 m weergegeven door gele driehoekjes op de Formatie van Drente en de Formatie van Eindhoven.

In de twee bijkarten is de ligging van de bovenkant van resp. de Formatie van Drente en de Formatie van Eindhoven weergegeven t.o.v. N.A.P. Op beide kaartjes is eveneens het erosiepatroon van post-Saalien ouderdom aangegeven. Op het bijkartje over de ligging van de Formatie van Drente zijn bovendien de plaatsen gemarkeerd waar nog slechts een erosierest van de keileem in de vorm van een stenenlaagje op de Formatie van Eindhoven ligt.

Horst- en slenkgebied

Het afgebeelde gebied tussen Deurne en Liessel in Noord-Brabant wordt doorsneden door de grote Peelrandbreuk (rode lijn op de kaart). Aan het oppervlak grenzen hierdoor met een scherpe lijn jonge pleistocene afzettingen, in de slenk ten westen van de breuk, aan oudere pleistocene afzettingen op de horst aan de oostzijde van de breuk.

De oudere afzettingen op de horst bestaan uit grove zanden en grove grindhoudende zanden van de Formatie van Veghel, een rivierafzetting van de Maas, voor een deel daterend uit het interglaciaal (Holsteinien) voorafgaande aan de voorlaatste ijstijd (Saalien). In het begin van de Saale-ijstijd verplaatste de rivier zich naar het oosten (Formatie van Veghel B, zie profiel). In de slenk, west van de rode breuklijn, liggen periglaciaal afzettingen van de twee laatste ijstijden, resp. de Formatie van Eindhoven

(Saalien) en de Formatie van Twente (Weichselien), op elkaar. In de tussenliggende interglaciale tijd, het Eemien, kon zich in dit gebied een organoveen laagcomplex ontwikkelen dat plaatselijk als de Formatie van Asten be-waard gebleven is.

In het kaartbeeld speelt de dunne bedekking van dek-zanden van de Formatie van Twente een belangrijke rol, daar deze bedekking op bijna alle andere afzettingen voorkomt (gele driehoekjes).

Het bijkartje, dat aangeeft wat er onder de Formatie van Veghel ligt, laat zien dat in de ondergrond meer breuken voorkomen, waardoor de complexiteit van het kaartbeeld toeneemt. De formaties die onder die van Veghel liggen, behoren in het slenkgebied tot de oudere pleistocene afzettingen (Formaties van Sterksel en Kedicheim) en op de horst tot het Mioceen en het continentale Pliocene (Kiezeloöliet Formatie).

Ook het profiel geeft een beeld van het effect van de breukbewegingen. Vooral de basis van de Formatie van Veghel laat zeer duidelijk het verspringen (over ca 16 m) van formatiegrenzen langs het breukvlak zien. Op grotere diepte is de spronghoogte veel groter: aan de basis van het Tertiair ca 1000 m en aan het Carboonoppervlak ca 1400 m (zie ook blad II-4).

Zuid-Limburg

Het kaartfragment van Zuid-Limburg is gebaseerd op nog niet gepubliceerde gegevens. Dit betekent dat de definitieve geologische kaart van dit gebied een iets andere presentatie van de gegevens zal kunnen krijgen. In dit fragment is getracht zowel de afzettingen aan het oppervlak aan te geven (bv. hellingafzettingen, löss, eluvium) als de daaronder liggende terrasafzettingen en oudere afzettingen uit het Boven-Krijt en het Carboon. Vanwege het gecompliceerde patroon dat hierdoor ontstond, is een vereenvoudigde topografische ondergrond gekozen (geen hoogtelijnen).

Het kaartbeeld biedt drie hoofdcomponenten: a. beekafzettingen en löss; b. Maasterrasafzettingen en vuursteen-eluvium; c. oudere afzettingen.

a. *Beekafzettingen en löss.* De beekafzettingen (Holocene) komen voor in de dalen en bestaan uit leem met wat plantenresten en op enkele plaatsen veen.

De löss (Pleistocene) is in grootste dikte aanwezig langs de hellingen van de beekdalen en bovenop de terrassen. De dikteverschillen in de löss zijn op deze kaart door drie groepen van diktes aangegeven: 5-8 m, 2-5 m, beide in geelbruine kleuren, en <2 m, in geelbruine blokjes. De löss is een eolische afzetting waarin meer dan 70% van de korrels een korrelgrootte heeft die tussen 2 en 50 micron ligt.

b. *Maasterrasafzettingen en vuursteeneluvium.* De pleistocene terrassen komen in het kaartbeeld tot uiting door de paarse kleuren. Ze bestaan vnl. uit grinden met grof zand afgewisseld met grove zandbanen. Naarmate ze minder kwarts bevatten en in verhouding meer Ardennen-materiaal, zijn de afzettingen jonger, terwijl de jongere terrassen ook topografisch lager liggen. Op de hellingen liggen hellingafzettingen afkomstig van de Maasterrassen, die er qua samenstelling veel op gelijken. Ze hebben vaak wat meer lokaal materiaal in zich opgenomen, zijn hoogstens enkele meters dik en niet aan een topografisch niveau gebonden.

Op de terrasafzettingen komt veelal fluvio-periglaciaal grind voor. Dit grind is, gezien zijn hoog vuursteenpercentage, als een lokale afzetting van een beekstelsysteem te beschouwen dat in de oude alluviale vlakte van de Maas tot ontwikkeling kwam en het materiaal van dichtbij betrok.

Het vuursteeneluvium, een verweringsprodukt van de Gulpense kalk, bestaat uit vuursteen met verkiezelde kalk en tussenschakelingen van bruine leem. De hellingafzettingen van het vuursteeneluvium wijken qua samenstelling slechts weinig af van het vuursteeneluvium. Ze zijn hoogstens een paar meter dik en de componenten zijn enigszins afgesleten door het transport langs de helling.

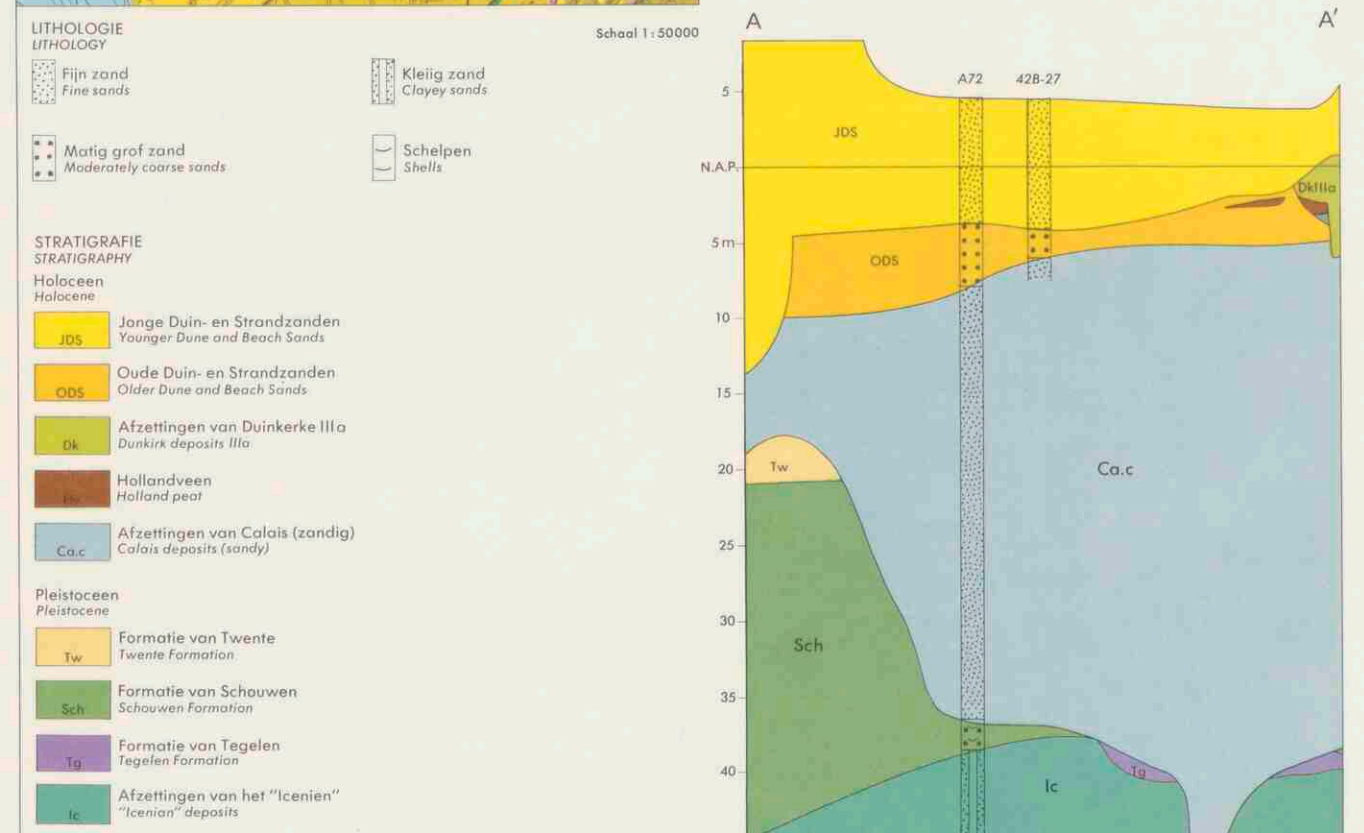
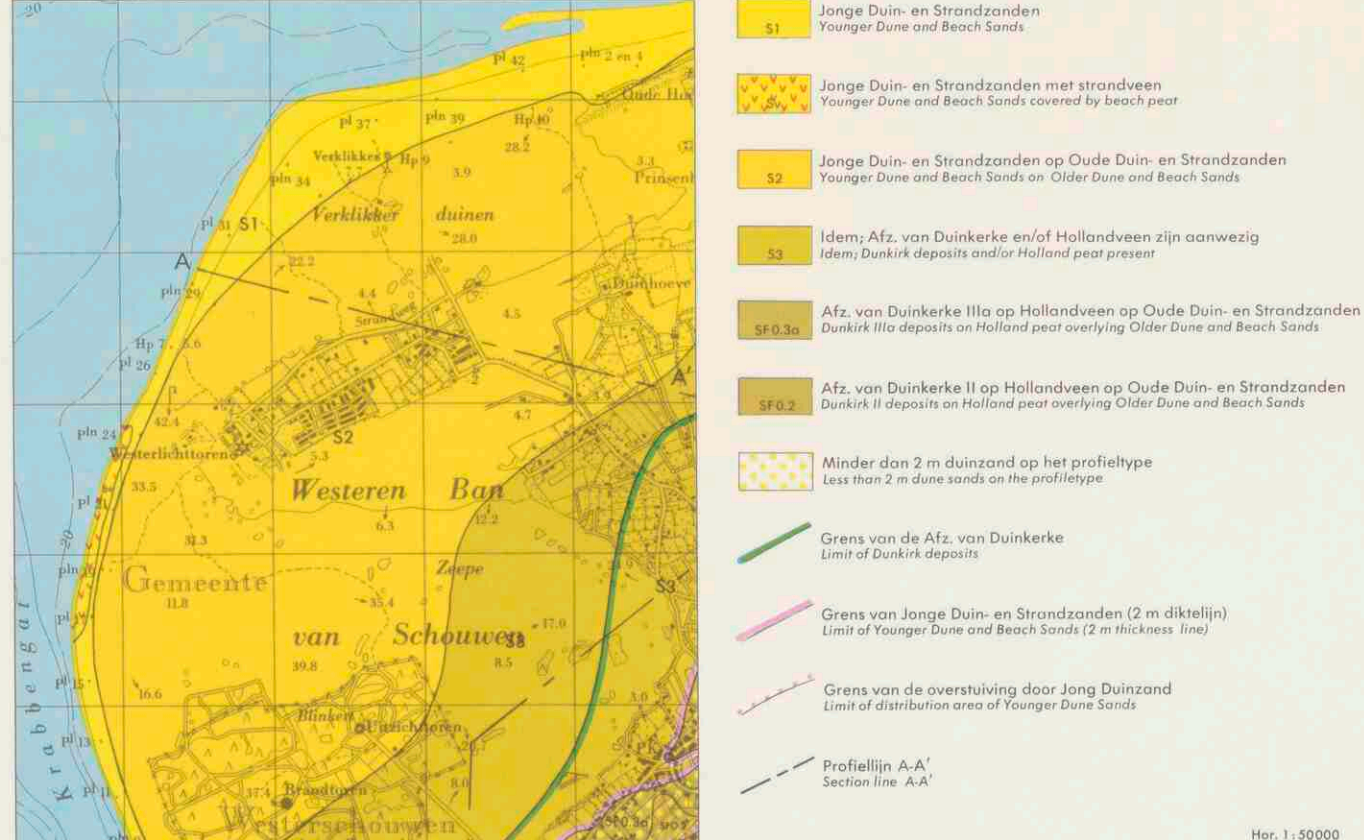
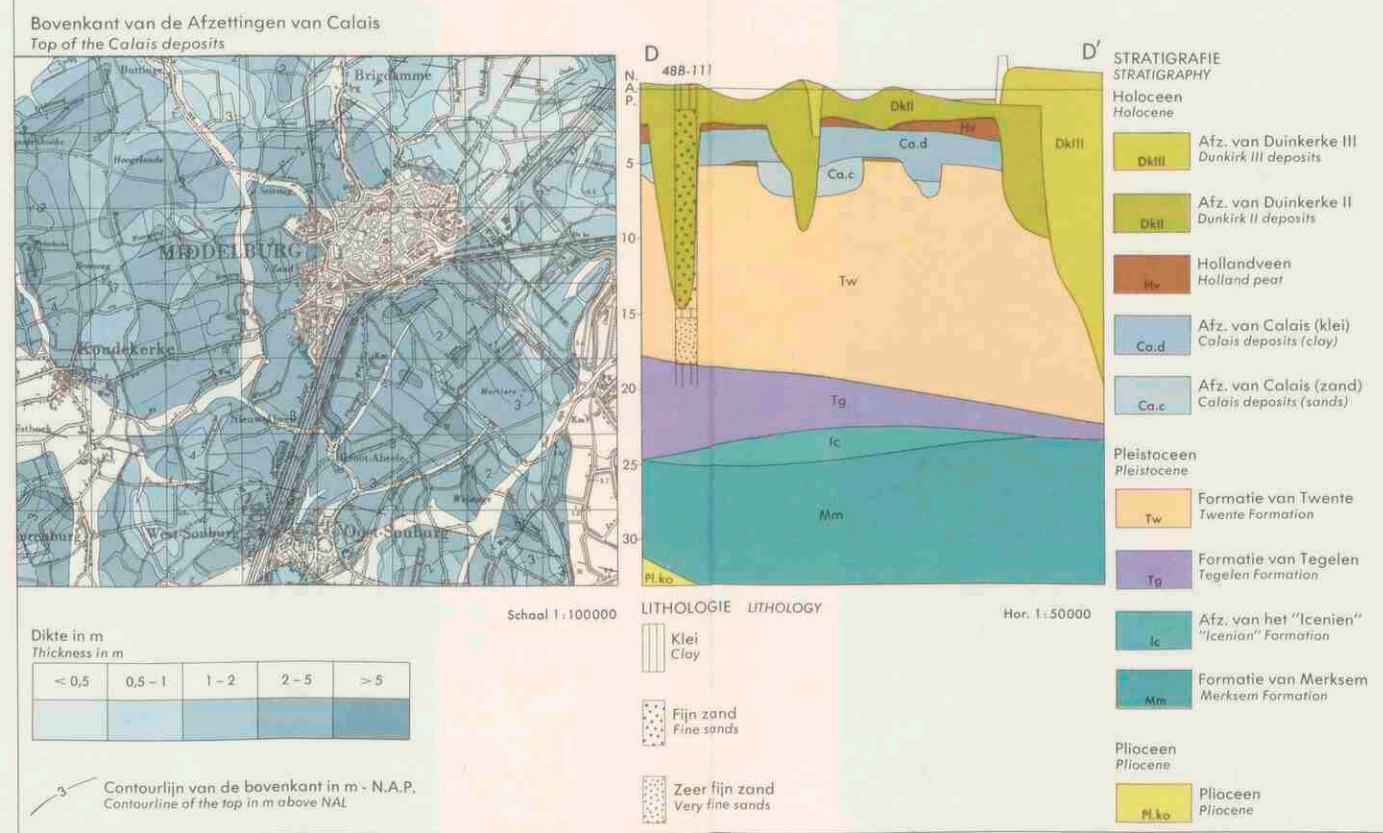
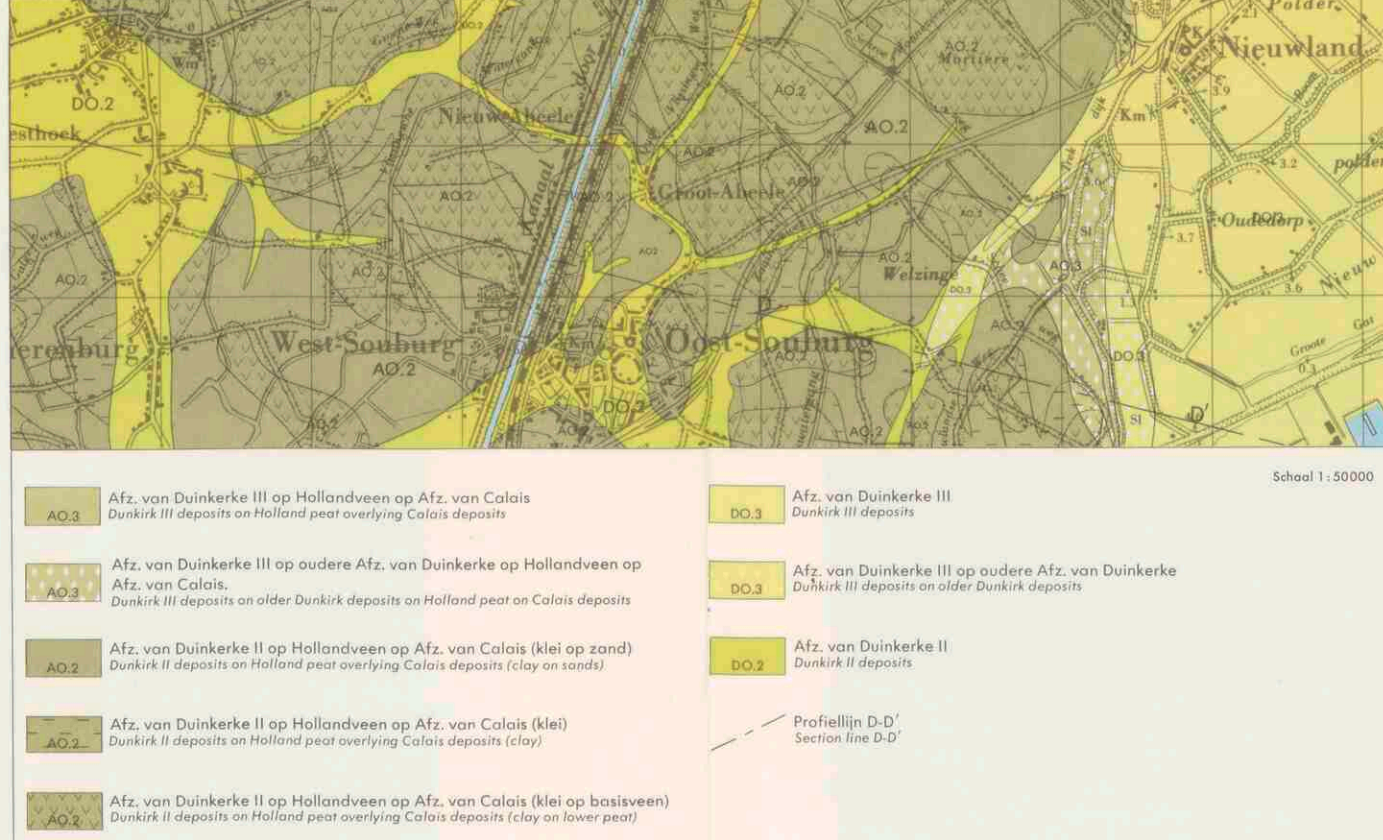
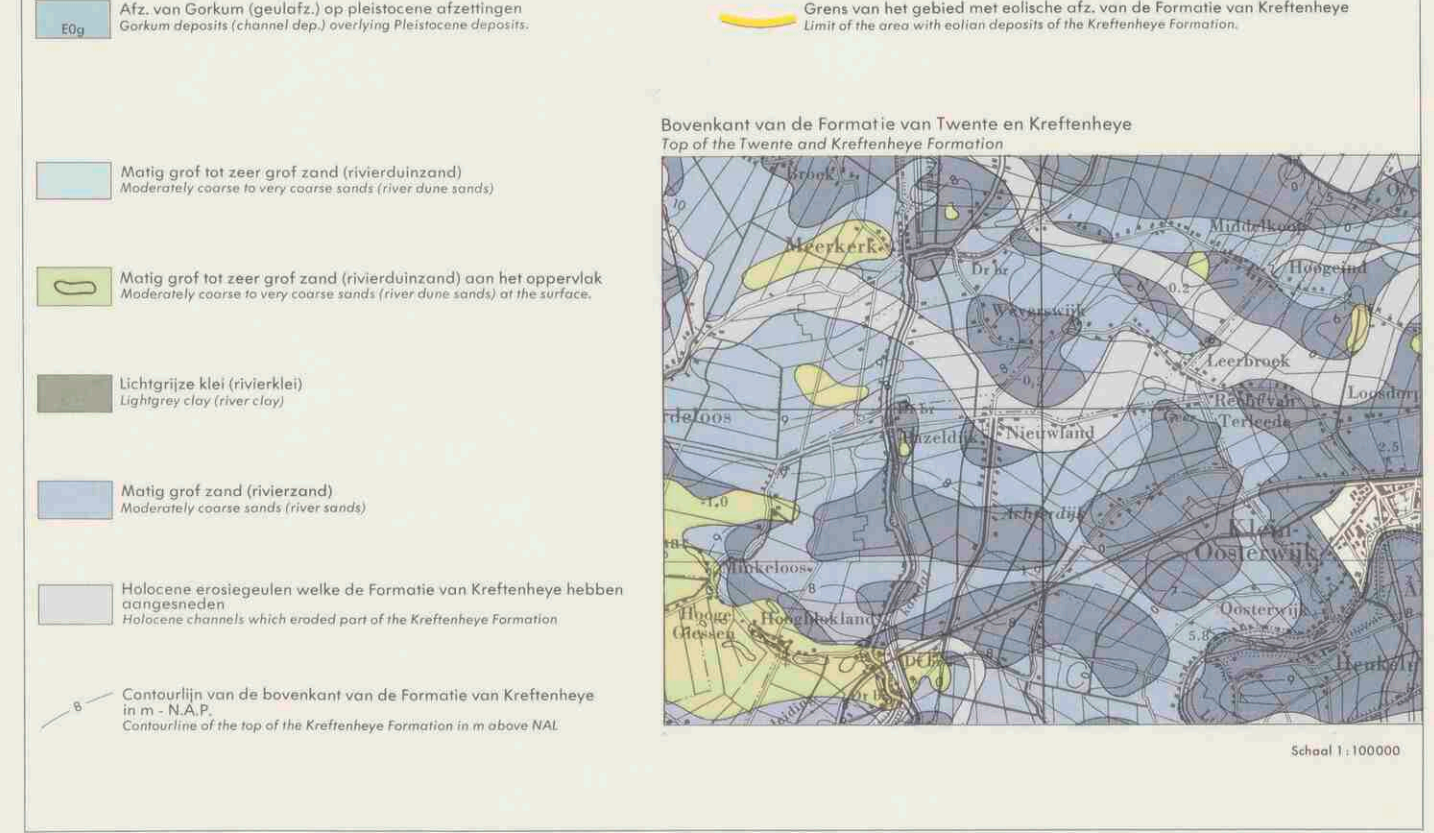
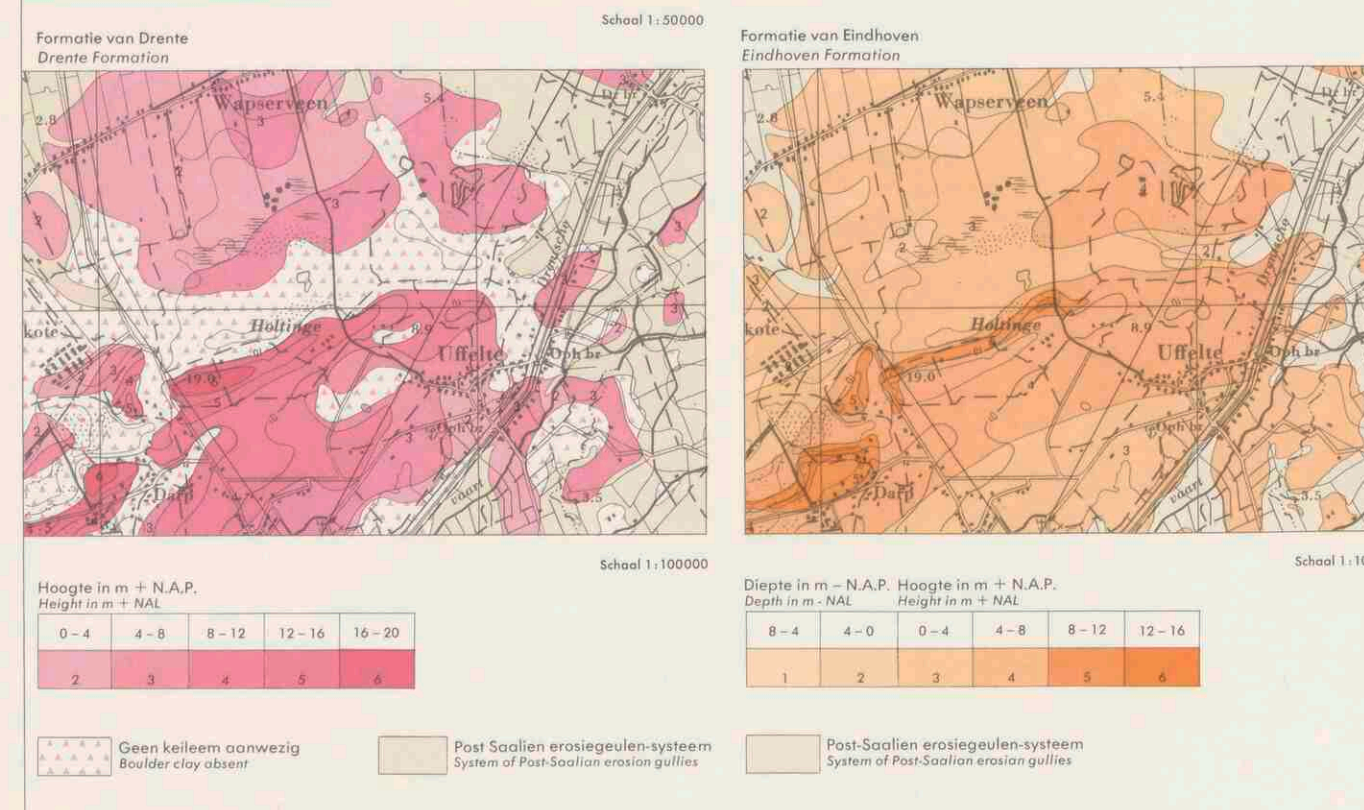
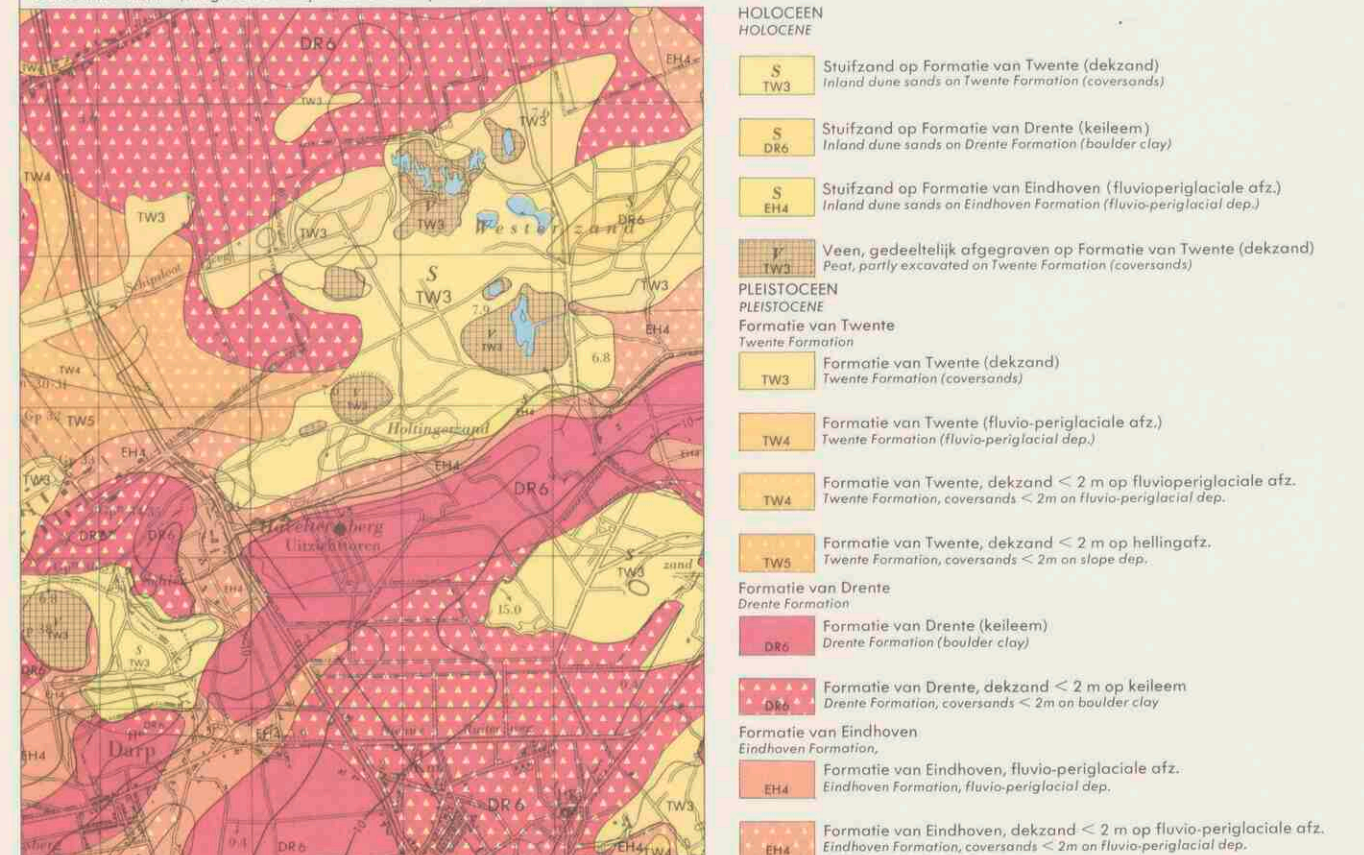
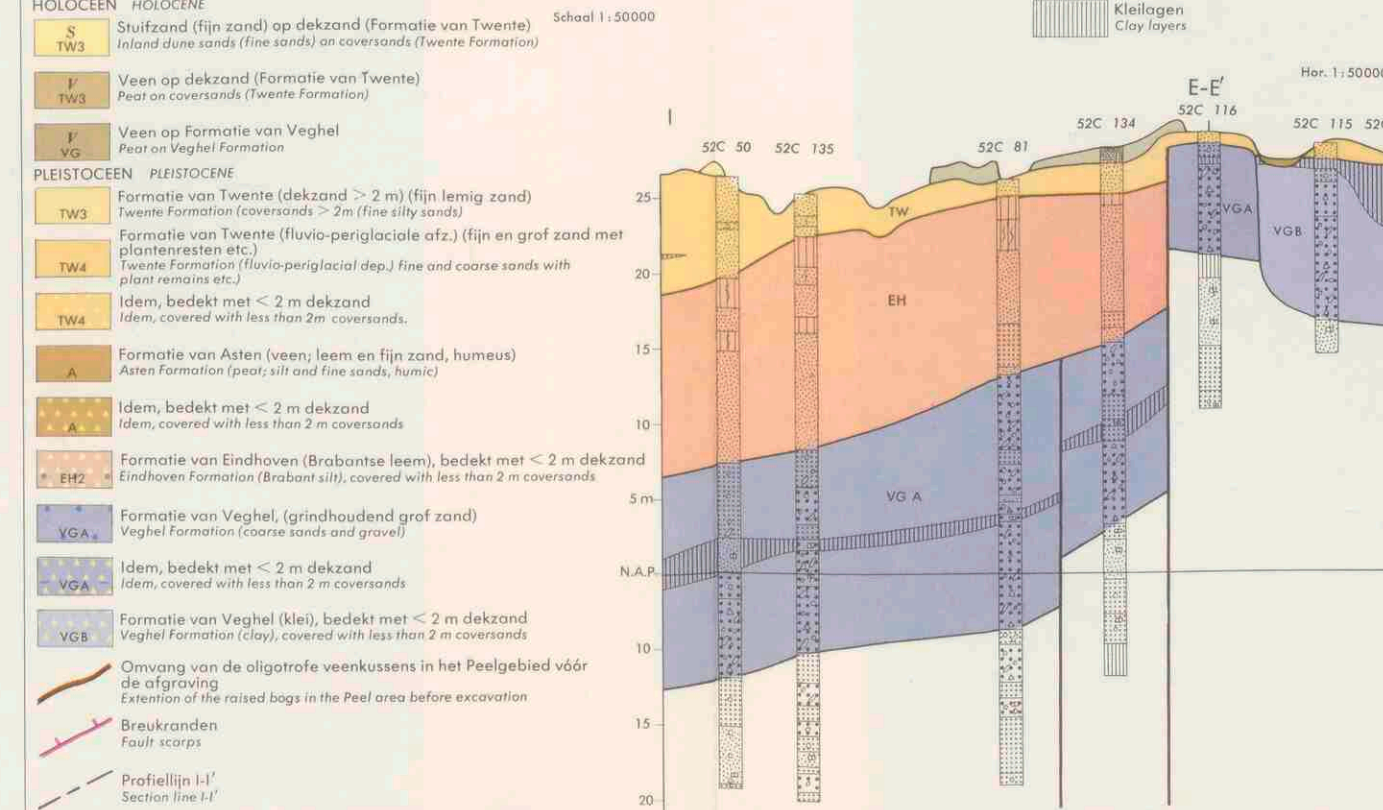
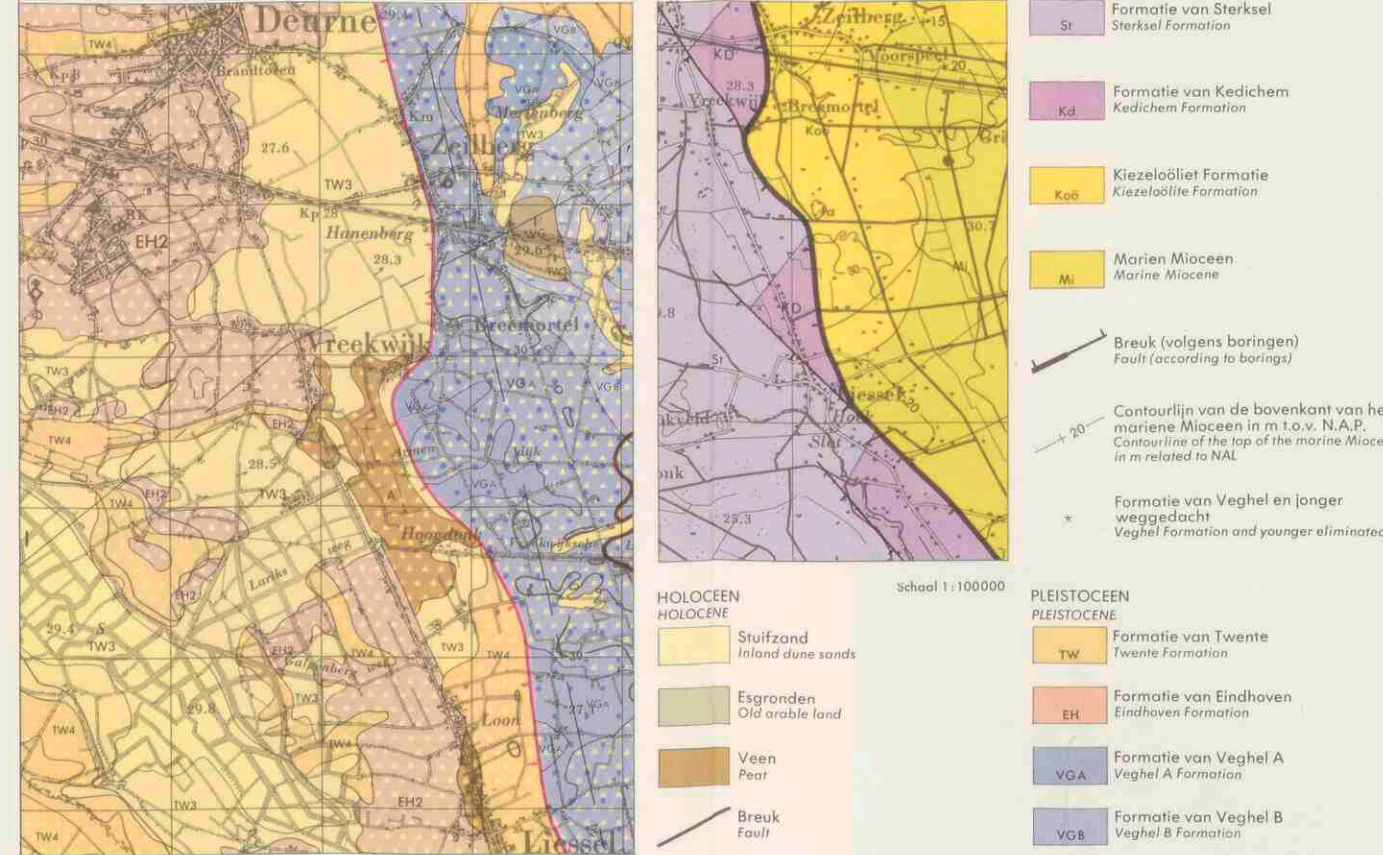
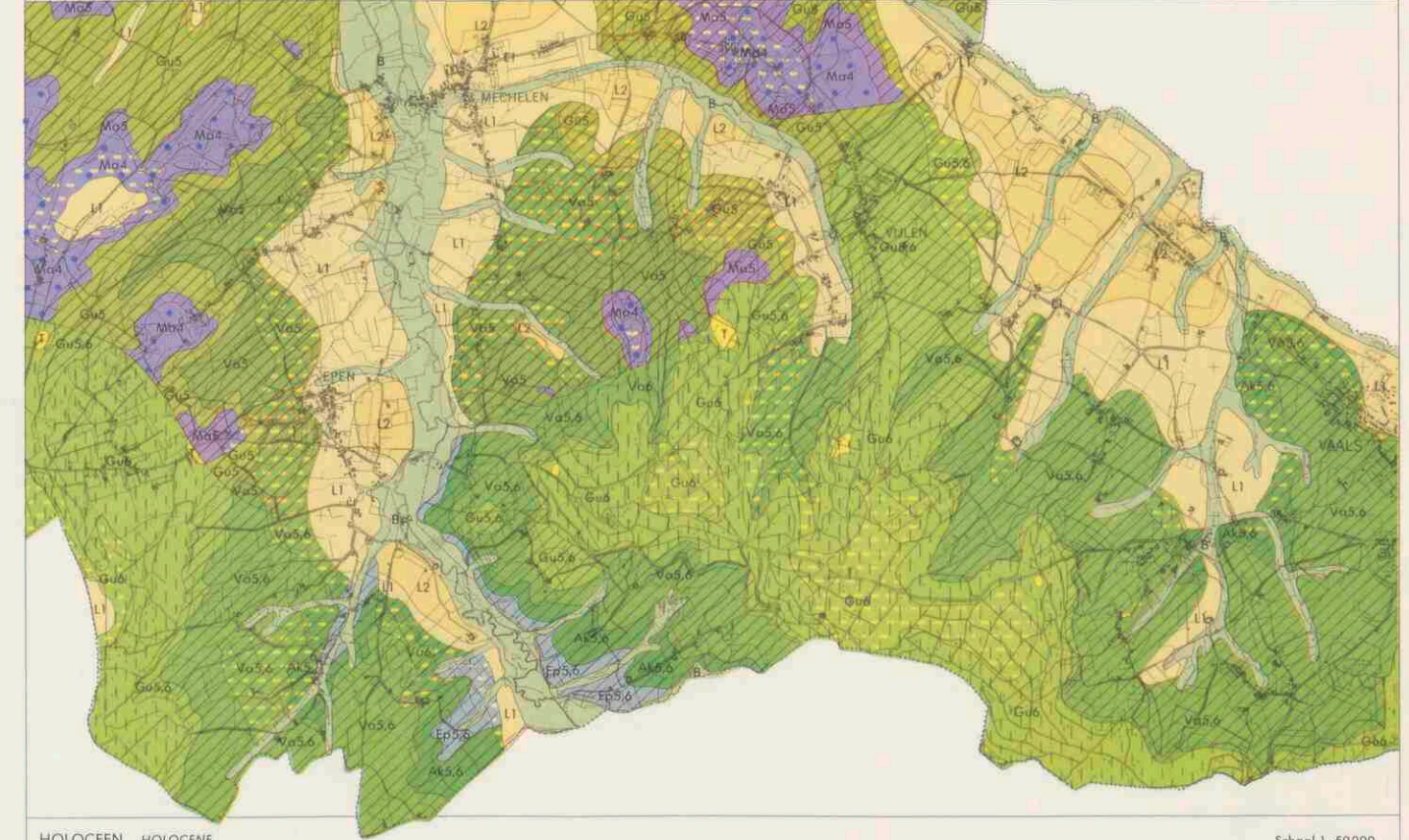
c. *Oudere afzettingen.* In groene kleuren staan aangegeven de afzettingen van de Boven-Krijt formaties en in grijze kleur de Epen Formatie uit het Boven-Carboon. De Boven-Krijt afzettingen bestaan hier uit drie formaties (van jong naar oud):

1. de Formatie van Gulpen, bestaande uit fijnkorrelige, soms glauconiethoudende kalk met bovenin vuursteen (Gulpense kalksteen);
 2. de Formatie van Vaals, bestaande uit glauconiethoudende zanden, plaatselijk kleihoudend, afgewisseld met silt (Vaalsse groenzand);
 3. de Formatie van Aken, bestaande uit een afwisseling van zanden en vaak bonte klei (Akens zand).
- Het Boven-Carboon in dit gebied behoort tot de Formatie van Epen en bestaat uit zandstenen, kwartsieten en schalies zonder koollagen. De bedekking die aan het oppervlak op deze oudere formaties voorkomt, bestaat uit hellingafzettingen van de Maasterrassen (schuine rode lijnen), of uit vuursteeneluvium (onderbroken blauwe lijnen), of uit hellingafzettingen van het vuursteeneluvium (blauwe schuine strepen), of uit löss.

Literatuur/References

HAGEMAN, B. P., 1963a: De profieltype-legenda van de nieuwe geologische kaart voor het zeeklei- en riviergebied. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. 80, 217-229.
HAGEMAN, B. P., 1963b: A new method of representation in mapping alluvial areas. Verh. Kon. Ned. Geol. Mijnb. Gen. 21-2, (Jubilee Convention), 211-219.
JONG, J. D. DE & HAGEMAN, B. P., 1960: De legenda van de Holocene afzettingen op de nieuwe geologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000. Geol. en Mijnb. (N.S.) 22, 644-653.
RUMMELEN, F. F. F. E., 1970: Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland, 1:50.000. Blad Schouwen-Duiveland. Rijks Geologische Dienst, Haarlem, 116 pp.
RUMMELEN, F. F. F. E., 1972: Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland, 1:50.000. Blad Walcheren. Rijks Geologische Dienst, Haarlem, 120 pp.
TOORN, J. C. VAN DER, 1968: Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland, 1:50.000. Blad Venlo West (S2 W). Geol. Sticht., Afd. Geol. Dienst, Haarlem, 163 pp.
VERBRAECK, A., 1970: Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland, 1:50.000. Blad Gorinchem Oost (38 O). Rijks Geologische Dienst, Haarlem, 140 pp.
WEE, M. W. TER, 1968: Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland, 1:50.000. Blad Steenwijk Oost (16 O). Geol. Sticht., Afd. Geol. Dienst, Haarlem, 106 pp.

Blad II-5 is samengesteld door de Rijks Geologische Dienst te Haarlem.

DUNINGEBIED (Fragment van het kaartblad Schouwen-Duiveland)
DUNE AREA (Fragment of map sheet Schouwen-Duiveland)

MARIEN GEBIED (Fragment van het kaartblad Walcheren)
MARINE AREA (Fragment of map sheet Walcheren)

PERIMARIEN GEBIED (Fragment van het kaartblad Gorinchem Oost)
PERIMARINE AREA (Fragment of map sheet Gorinchem East)

GLACIAAL GEBIED (Fragment van het kaartblad Steenwijk Oost)
GLACIAL AREA (Fragment of map sheet Steenwijk East)

HORST-EN SLENKGEBIED (Fragment van het kaartblad Venlo West)
HORST AND GRABEN AREA (Fragment of map sheet Venlo West)

ZUID-LIMBURG (Fragment van het kaartblad Heerlen, niet gepubliceerd)
ZUID-LIMBURG (Fragment of map sheet Heerlen, unpublished)




a. Duinegebied
a. Dune area
b. Maritiem gebied
b. Marine area
c. Perimariem gebied
c. Perimarine area
d. Glaciaal gebied
d. Glacial area
e. Horst en slenkgebied
e. Horst and Graben area
f. Zuid-Limburg
f. South Limburg

Explanation

Introduction

The map fragments on this sheet show six geologically typical areas in the Netherlands, taken from sheets of the new Geological Map of the Netherlands (scale 1:50,000), and in most cases accompanied by supplementary maps of special features on a scale of 1:100,000 and/or sections with a horizontal scale of 1:50,000 and a vertical scale of 1:500. One fragment, that of South Limburg, has been taken from a preliminary sheet, which means that the final version may differ to some extent from this fragment. The upper three map fragments, which concern Holocene areas, show not only the deposits at the surface but in many cases also the succession of a few layers, indicated according to the Profile Type legend (Hageman, 1963b). Thus, two areas with the same deposit at the surface but a different deposit underneath have different colours and symbols on the map. The Holocene of the coastal plain of the Netherlands can comprise three deposits; the marine Calais deposits at the base, then the Holland peat, and on top the marine Dunkirk deposits. All three components may be present (A-type profile), or one or two may be absent, which gives the following variations: type B: peat absent, type C: Dunkirk deposits absent, type D: only Dunkirk deposits present, type E: only Calais deposits present, type F: Calais deposits absent, type G: only peat present. Numbers and letters following the letters A-G indicate variations and differentiations in one or more members (see upper middle fragment). A similar legend has been designed for the fluvial Holocene succession (see explanation accompanying the upper right map fragment).

The upper row of map fragments is arranged from west to east, i.e., from the coast inland, the lower row, showing Pleistocene and older deposits, from north to south. For the Pleistocene the new formation names now in use in the Netherlands, have been applied, but in the explanations the names of the glacials and interglacials in which the deposits were formed, are also indicated in most cases.

Dune area

The area of this map fragment of the west coast of the island of Schouwen consists mainly of Younger Dune and Beach Sands (symbol S), for the most part dating from after A.D. 1200. The dune sands were blown inland and extend with a thickness of more than 2 m as far as the unbroken red line, and with a thickness of less than 2 m as far as the dashed red line.

The Younger Dune and Beach Sands are underlain by the Older Dune and Beach Sands, which acted as a coastal barrier between the open sea and the tidal flats during much of the Holocene. On the inland side they are replaced (see section) by the marine Dunkirk deposits, which reach westward as far as the green line, and by the Holland peat, which even extends as far as the boundary between S2 and S3 on the map (it should be noted that the section extends somewhat farther to the east than the letter A' on the map).

The Older Dune and Beach Sands and the Holland Peat are underlain by the Older Holocene Calais deposits, which because of their sandy character and great thickness must here have been formed in deep gullies. Since these gullies eroded deeply into the Pleistocene subsoil, various Pleistocene formations are in contact with the base of the Holocene (see section). These formations comprise the Upper Pleistocene Twente Formation (Weichsel glacial) and Schouwen Formation (Eem inter-

glacial) as well as the Lower Pleistocene continental Tegelen Formation and marine Icenian.

Marine area

The whole area of this part of the island of Walcheren is covered by the marine Younger Holocene Dunkirk deposits, in which a number of transgression phases can be distinguished. The greater part of the area belongs to the Dunkirk deposits II, formed between A.D. 250 and 600 (map code ending in 2). These comprise gully deposits (D-profiles), reaching into the Pleistocene subsoil (see section), and intervening areas where clayey Dunkirk deposits overlie Holland peat and Older Holocene Calais deposits (A-profiles). Owing to compaction of this clay and peat, the sandy gully deposits have become low ridges, on which most of the villages were later built. The Dunkirk deposits III, which were formed after about A.D. 800 (map code ending in 3), occur in the eastern part of the map area as gully deposits of great thickness. Dunkirk deposits III extend only in narrow strips over Holland peat and Dunkirk II deposits (code: A0.3). Grey symbols show the lithology of the Calais deposits in the subsoil, V-shaped symbols indicate the places with peat at the base of the Calais deposits, which means that in such places the transgression took place without important erosion in gullies. Horizontal dashes mark the areas where the Calais deposits consist entirely of clay, the remaining areas being places where the basal part is sandy and the top clayey.

The supplementary map shows the thickness of this clay layer and the depth at which its top lies. Such maps can be important for the evaluation of, for instance, the possibilities for deep ploughing or the construction of foundations for buildings on a sandy subsoil.

The section shows that during the Calais phase the gullies were much less deep than they were on Schouwen, and that as a result more of the Pleistocene (Twente Formation) has been preserved. At the base of the section, below marine transitional deposits (Merksem Formation), a tip of the marine Pliocene appears, which means that the Tertiary occurs closer to the surface than on Schouwen.

Perimarine area

The area depicted in this fragment, which is situated in the river plain between the Lek and Waal rivers (both of which are branches of the Rhine), is characterized by perimarine deposits, i.e., deposits formed under the influence of the rising sea-level but not themselves marine. The fluvial Holocene comprises the Gorkum deposits and the Tiel deposits, which are respectively the fluvial equivalents of the Calais and Dunkirk deposits belonging to the marine environment. The Holland peat, which intertongues with both the marine and the fluvial deposits, forms the link between the two environments. The Tiel deposits in this region, formed mainly after 700 B.C., consist here of a thin cover of back-swamp clays (indicated by k in the code), which in most parts cover the Gorkum deposits.

The Gorkum deposits, formed during a rise of the sea-level, are made up of back-swamp clays alternating with Holland peat (brown areas marked F), and channel and levee deposits at varying depths. The lowest channel deposits (A 3) are buried below back-swamp clays of the Gorkum deposits, Holland peat, and Tiel deposits. The A 1-channels are buried less deeply (no Gorkum back-swamp clays) and the Be-channels are covered only by the Tiel deposits, whereas E indicates Gorkum channel and natural-levee deposits exposed at the surface (blue areas).

The yellow line on the map surrounds areas where dunes have been found on the underlying Pleistocene surface.

The supplementary map shows the depth and the lithology of this Pleistocene surface, which in this area forms the top of the fluvial Upper Pleistocene Kreftenheye Formation. On the map a distinction is made between fluvial clays, moderately coarse fluvial sands, and coarse sands of the river dunes (green areas), the highest of which reach the surface.

Glacial area

The selected area, situated in the province of Drenthe, consists mainly of Pleistocene deposits formed during the last two glacials. The Eindhoven Formation and the Drente Formation date from the penultimate glacial (Saale), the Twente Formation from the last glacial (Weichsel).

The Eindhoven Formation was deposited under periglacial conditions before the Saale ice-sheet reached the area, and generally consists of fine-grained grey sands with local layers of loam and little gravel.

The Drente Formation consists of drift deposits, of which the boulder clay (glacial till) represents the Saale-glacial ground moraine which extends over large areas of the northern part of the Netherlands.

The Twente Formation comprises deposits of local origin formed under periglacial conditions during the last glacial

(Weichselian). A distinction has been made between slope deposits, fluvio-periglacial deposits, and coversands. The coversands are spread as a thin sheet over other deposits. Places on the map where this sheet is thinner than 2 m are shown by yellow triangles.

Two supplementary maps show the elevation of the top of the Drente Formation and of the top of the Eindhoven Formation, respectively. The post-Saalian erosion channels are indicated on both maps; that of the Drente Formation also shows the areas where the ground moraine has been reduced to a stone layer.

Horst and graben area

The area in Noord-Brabant shown on this fragment is crossed by the large Peel Boundary Fault (red line). At the surface, this fault separates younger Pleistocene deposits situated in the graben to the west of the fault from older Pleistocene deposits on the horst east of it.

The older deposits on the horst consist of coarse sands with gravel and belong to the Veghel Formation, a deposit of the Maas River, part of which dates from the Holstein interglacial. Later, during the Saale glacial, the river shifted to the east (Veghel Formation B, see section). In the graben west of the fault, periglacial deposits of both the Saale glacial (Eindhoven Formation) and the Weichsel glacial (Twente Formation) occur. Locally, they are separated by an organic deposit dating from the Eem interglacial (Asten Formation). A thin layer of coversands of the Twente Formation is found on most of the other deposits (yellow triangles).

From the supplementary map showing the subcrop at the base of the Veghel Formation, it can be seen that at greater depth the number of faults increases. At this level the main fault separates older Pleistocene formations in the graben (Sterksel and Kedichem Formations) from Miocene and continental Pliocene on the horst.

The section shows that the throw of the main fault at the base of the Veghel Formation amounts to about 16 m. At greater depths this throw increases considerably: at the base of the Tertiary it is about 1000 m and at the top of the Carboniferous about 1400 m (see also Plate II - 4).

South Limburg (Zuid-Limburg)

Since this map fragment showing part of South Limburg is based on unpublished surveys, the final map may differ in some details.

An attempt has been made to show the superficial deposits (e.g. slope wash, eluvium, loess) as well as the terrace deposits of the Maas (Meuse) River and the older rocks of Upper Cretaceous and Carboniferous age. The topography shows no contours to avoid overcrowding the map.

a. *Brook deposits (Holocene) and loess.* The brook deposits in the valleys consist of loam with plant remains and, locally, some peat.

The loess, an aeolian deposit in which more than 70% of the grains have sizes between 2 and 50 microns, is thickest on the valley slopes and on the terraces. On the map, thicknesses of 5 - 8 m, 2 - 5 m, and <2 m are distinguished. b. *Terrace deposits and chert eluvium.* The Pleistocene terrace deposits consist of gravel and coarse sands. The later the deposition, the lower the level at which they are situated and the less quartz they contain in relation to rocks from the Ardennes. Slope deposits originating from the terraces have a similar composition but contain more local material and have thicknesses of not more than a few metres.

The terrace deposits are often covered by a fluvio-periglacial gravel with a high flint content, considered to have been deposited by local streams on the alluvial plain of the Maas.

The chert eluvium is a weathering product of the Gulpen limestone and consists of chert, silicified limestone, and loamy intercalations. Slope deposits derived from the eluvium are thinner and the material is less angular.

c. *Older deposits.* The older rocks comprise the Upper Cretaceous and the Upper Carboniferous.

The Upper Cretaceous of the area consists of the following formations (from top to bottom):

1. Gulpen Formation, consisting of fine-grained, sometimes glauconitic limestone with chert in the upper part;
2. Vaals Formation, consisting of glauconitic sands, locally clayey, alternating with silt;
3. Aken (Aix-la-Chapelle) Formation, consisting of an alternation of sands and clays, the latter often multicoloured.

The outcrops of Upper Carboniferous belong to the Epen Formation, and consist of sandstones, quartzites, and shales, without coal seams.

The older formations are covered by slope deposits derived from terrace deposits (oblique red lines on the map), chert eluvium (dashed blue lines), slope deposits derived from eluvium (oblique blue lines), or loess.

References: see Dutch text.

Plate II - 5 was prepared by the Netherlands Geological Survey.

Toelichting

A. Diepere delfstoffen

1. Steenkool

De steenkoolmijnbouw is, nu de aanleg van een mijn ten oosten van Roermond is gestaakt, nog steeds beperkt tot Zuid-Limburg. Dit gebied vormt een schakel in de reeks van steenkoolbekkens van boven-Carbonische ouderdom die zich van Noord-Frankrijk door België, Zuid-Limburg en langs Aken uitstrekt tot in het Ruhrgebied. Hoewel in Zuid-Limburg al in de 12e eeuw ontginning van steenkool in open groeven plaats vond en er in de 19e eeuw enige mijnen bestonden en verscheidene concessies werden verleend, dateert de grote opbloei van de mijnbouw pas van deze eeuw (1899: aanvang produktie Oranje-Nassau mijnen, 1906: eerste produktie Staatsmijnen). Er zijn thans 8 particuliere mijnen en 4 staatsmijnen, welke laatste echter 60% van de produktie leveren en verbonden zijn met cokesfabrieken en een hoog ontwikkelde chemische industrie. De diepte van de Carboon-oppervlakte varieert in de concessies van ca. 40 tot 400 m onder maaiveld; de diepste exploitatie vindt plaats op 730 m in de SM. Hendrik. De produktie in 1964 bedroeg 11.479.893 ton; dit dekt 62½% van de Nederlandse behoefte. Buiten Zuid-Limburg komt het Carboon op voor mijnbouw bereikbare diepte voor in de volgende reservenvelden:

- a. Vlodrop- en Peel-veld ten oosten van Roermond en ten zuiden van de Maas; het is op Nederlands gebied het hoogste gedeelte van de Peel-horst (Carboon-oppervlakte tussen 400 en 600 m); de mijnaanleg in de Beatrix-concessie, die zich ook op Duits gebied uitstrekt, is voorlopig gestaakt; de schachten zijn gereed en gesloten;
- b. Peel-veld, op de linkeroever van de Maas; Carboon-oppervlakte 600 m en dieper;
- c. Winterswijk-veld (bestaande uit 3 gedeelten); Carboon-oppervlakte 700-900 m. Het ligt gedeeltelijk in de concessie Gelria, gedeeltelijk in het door de Staat gereserveerde gebied.

2. Aardolie

Het oudste en nog steeds het grootste olieveld is dat van Schoonebeek (in produktie sinds 1945). De olie wordt gewonnen uit een zand van het Valanginien (Onder-Krijt), waarvan de diepte varieert tussen 650 en 940 m. In Oost-Nederland liggen verder nog een gedeelte van het Duitse Rühlertwist-veld en het kleine Zweeloo-veld. In West-Nederland ligt een groot aantal kleine velden die met elkaar echter meer produceren dan het grote Schoonebeek-veld. De produktie begon in 1953 met het Rijswijk-veld; de beste velden zijn thans die van Wassenaar, de Lier en vooral IJsselmonde-Ridderkerk. De reservoirzanden behoren ook hier tot het Onder-Krijt (voornamelijk Valanginien, Hauterivien, Barrémien), hun diepte varieert van 700 tot 2000 m. Produktie ruwe olie in kg-ton in 1964:

Oost-Nederland	915.568
West-Nederland	1.352.934
Totaal	2.268.502

3. Aardgas

Tot de belangrijke gasvondsten van 1959 en volgende jaren was de gasproduktie slechts van matige betekenis. Het eerste aardgas werd in 1948 aangetoond op 2785 m in de Zechstein bij Coevorden. Behalve in het Perm is ook gas aangetoond in reservoirgesteenten van het Onder-Krijt (Hauterivien, Barrémien, Albien) en het Eoceen. Het veld de Lier produceert zowel olie (uit het Barrémien) als aardgas (uit het daarboven gelegen Onder-Albien) en ook het olieveld Schoonebeek levert enig gas uit de diep liggende Zechstein. In 1959 is de ontdekking van het grote Groningse gasveld

rondom Slochteren gedaan, gevolgd door verdere vondsten in Oost-Groningen (1960), Noord-Drenthe (1962), Friesland (1963). Uit de jongste tijd stammen de vele gasvondsten in Noord-Holland, Friesland en op Ameland. De bewezen voorraad van het Groningse gasveld bedraagt 1106 miljard m³, waarmee het op één na het grootste ter wereld is; de mogelijke voorraad voor het gehele land wordt geraamd op ruim 1640 miljard m³ (voorjaar 1965). De produktie zal toenemen naarmate het pijpleidingnet vordert.

4. Steenzout

Steenzout treedt in noordoostelijk Nederland op in twee afzettingen, nl. in de Boven-Bontzandsteen (of Röt) en in de dieper gelegen Zechstein. Het zout van de Bontzandsteen wordt sinds 1918 door de Kon. Ned. Zoutindustrie nabij Boekelo ontgonnen door middel van oplossen in boorgaten; het zout ligt hier op ca. 300 m diepte en heeft een dikte van 30-60 m. Sinds 1935 is de ontginning geleidelijk verplaatst naar Hengelo (concessie Twente-Rijn), waar thans een 90-tal boringen in bedrijf is. Het Zechstein-zout wordt ten behoeve van de soda-industrie te Delfzijl door de K.N.Z. ontgonnen in de in 1953 aangevraagde concessie „Adolf van Nassau”, waar het omhooggeperst is tot de *zoutpijler* van Winschoten. De dikte van het zout bedraagt hier meer dan 1000 m, de top ligt op ca. 450 m, de voorraad wordt geschat op 80.10⁹ ton. In 1964 werd een uitbreiding van deze concessie aangevraagd en een concessie voor de zoutoppressing van Weerselo. Er komen in NO.-Nederland nog verdere zoutpijlers voor die niet op de kaart zijn aangegeven. De steenzout-produktie in 1964 bedroeg 1.590.000 ton.

5. Gips en anhydriet

Deze delfstoffen komen vaak samen voor met steenzout. Gips, hoewel tot dusverre niet in Nederland ontgonnen, komt wel op exploitabele diepte voor, namelijk in de zoutpijler van Schoonloo op 140 tot 220 m diepte. Anhydriet wordt aangetroffen op grotere diepte; de vooruitzichten voor ontginning zijn dan ook veel minder gunstig. De voorkomens van anhydriet zijn daarom niet op de kaart aangegeven.

B. Oppervlakte-delfstoffen

1. Kalksteen

De ontginning van de Zuidlimburgse Krijtkalksteen is enorm in omvang toegenomen, sedert men de kalksteen is gaan gebruiken als grondstof voor de fabricage van cement en kunstmeststoffen. Twee en een half miljoen ton Maastrichtse kalk (*mergel*) wordt jaarlijks in de cementindustrie verwerkt. De winning van deze hoge kwaliteit kalksteen heeft zich in drie groeves geconcentreerd, nl. in de St. Pietersberg, bij Bemelen en in de zuidelijke Geuldalwand bij Houthem. De Maastrichtse kalk wordt ook verwerkt door het Stikstofbindingsbedrijf van de Staatsmijnen, dat ruim 100.000 ton per jaar verwerkt. Kalksoorten van mindere kwaliteit, zoals de Gulpense en de Kunrader kalk, met in het algemeen een CaCO₃-gehalte van minder dan 90%, die vroeger in kalkbrandijen werden gebruikt, worden tegenwoordig praktisch niet meer ontgonnen. Verder wordt in Nederland nog een dolomitische kalksteen ontgonnen in het gebied ten oosten van Winterswijk. Deze kalksteen, die uit de Muschelkalk-tijd dateert en waarvan bepaalde lagen een magnesiumgehalte tot 17% bezitten, wordt gebruikt voor een magnesiumrijke kunstmeststof en als vulstof in asfaltbeton. De jaarproduktie bedraagt 100.000 ton.

2. Bruinkool

Van de Zuidlimburgse bruinkool, daterend uit het Mio-

ceen, is haast niets meer aanwezig. Na de sluiting in 1960 van de laatste bruinkoolgroeve, de „Anna” bij Haanrade, komt alleen een klein veld tussen Rimburg en Eijgelshoven nog in aanmerking voor eventuele ontginning (concessie Paul).

3. Veen

Het veen is vanaf het begin van de 17e tot in de 19e eeuw een belangrijke delfstof geweest daar het in gedroogde vorm, als turf, de meest gebruikte brandstof was in het houtarme westen en noorden van ons land. Het wordt naar zijn voorkomen onderscheiden in laagveen en hoogveen. Het laagveen ligt grotendeels onder de waterspiegel en wordt gebaggerd, zodat er een plas ontstaat op de plaats waar eens veen lag. Grote delen van Zuid- en Noord-Holland en Friesland zijn op deze wijze in water veranderd, maar naderhand als droogmakerijen weer teruggewonnen (zie blad VIII-4). Hoewel er nu nog veel laagveen over is (niet op de kaart aangegeven) is er thans nog slechts één klein gebied bij Vinkeveen waar deze oude exploitatievorm nog wordt toegepast. Het hoogveen ligt boven de waterspiegel en wordt gestoken of afgegraven, waarbij de onderliggende grond tevoorschijn komt; voor de afvoer worden kanalen aangelegd. Verreweg het meeste hoogveen is reeds verdwenen; op de kaart zijn de overgebleven stukken aangegeven, onafhankelijk van de vraag of deze nog alle zullen worden afgegraven.

4. Zand en grind

Grote hoeveelheden zand en grind worden ten behoeve van de bouwnijverheid, voor de aanleg van wegen en voor ophoging van terreinen gewonnen uit het Kwartair; deze voorkomens zijn niet op de kaart aangegeven. Wel aangegeven is het voorkomen van het miocene glaszand, een hoogwaardig kwartszand dat praktisch geen ijzer bevat en een grondstof is voor de glasindustrie. 70-80% van de jaarproduktie van circa 350.000 ton wordt naar buitenlandse glasfabrieken geëxporteerd. Op het bijkkaartje van Zuid-Limburg zijn ook de grindafzettingen langs de Maas aangegeven, die ten behoeve van de bouwnijverheid worden geëxploiteerd.

5. Klei

Een groot deel van de klei benodigd voor de baksteen-, pannen- en grofkeramische industrie is afkomstig uit de holocene rivierklei langs de grote rivieren, in het bijzonder van de uiterwaarden. De voorraden zijn echter beperkt. In geringere mate wordt holocene klei gewonnen langs enkele vroegere rivieren (Oude Rijn, Oude IJssel) en nog op een paar plaatsen in de zeeklei. Daarnaast worden in toenemende mate pleistocene en pliocene kleien gebruikt, die ten dele reeds zeer lang worden geëxploiteerd, zoals die van Tegelen, Ossendrecht en Brunssum. In Zuid-Limburg wordt naast de klei van Brunssum ook de löss gebruikt als grondstof voor de steenbakkerij (een andere afnemer van kalkhoudende löss is de industrie van isolatiemateriaal); alleen de voor exploitatie in aanmerking komende löss is op de bijkkaart aangegeven. Tenslotte zijn er in Overijssel en de Achterhoek nog enige groeven in oud-tertiaire klei.

6. IJzeroer

Deze delfstof, die vroeger in holocene dalafzettingen in midden- en noordoost-Nederland en langs breuken in Noord-Brabant werd gevonden (in de vorm van korrels, klompen en samenhangende platen) is praktisch uitgeput. Een kleine hoeveelheid wordt nog in Drenthe aangetroffen. Het vindt nog toepassing als gaszuiveringsmiddel in lichtgasfabrieken.

Explanation

A. Deeper deposits

1. Coal

Coal mining in the Netherlands is limited to the southern part of the province of Limburg. This area is a link in the long range of coal basins of Upper Carboniferous age extending from Northern France through Belgium, South Limburg, and the Aachen region to the Ruhr area. Although there has been some open-pit mining since the twelfth century, and some mines were already in operation during the nineteenth century, the main development of the Limburg mining industry dates from about 1900. There are now 8 privately-owned collieries and 4 state-owned collieries, but the latter supply 60% of the total production and are connected with coke plants and highly-developed chemical industries. The depth of the top of the Carboniferous varies between 40 and 400 m. Production in 1964 amounted to 11,479,893 tons, which covers about 62½% of the country's needs. The following coal fields are kept in reserve:

- a. The Vlodrop and southeastern Peel fields (top Carboniferous 400-600 m); the construction here of one mine was stopped before its completion;
- b. The Peel field, west of the river Maas (top Carboniferous 600 m and more);
- c. The Winterswijk fields (top Carboniferous 700-900 m).

2. Oil

The oldest (1945) and still largest oil field is that of Schoonebeek. The reservoir rock is a sand of Lower Cretaceous (Valanginian) age lying at a depth of 650-940 m. In the eastern part of the country there are two more small fields. In the western part of the Netherlands there are a great many small oil fields which together produce more than

the single Schoonebeek field. Production started in 1953 at Rijswijk; the best field is that of IJsselmonde-Ridderkerk. The reservoir sands belong to the Lower Cretaceous (mainly Valanginian, Hauterivian, Barremian), their depth varying between 700 and 2000 m. Production of crude oil in kg-tons in 1964:

Eastern Netherlands	915,568
Western Netherlands	1,352,934
Total	2,268,502

3. Natural gas

Prior to the discoveries in and after 1959, gas production was not very important. The gas was extracted from Permian (since 1948, at Coevorden), Lower Cretaceous, and Eocene deposits. Some fields (e.g. de Lier) produce both oil and gas from two different deposits. The discovery in 1959 of the huge Groningen gas field (near Slochteren) was followed by additional discoveries in eastern Groningen, northern Drenthe, and Friesland, and recently in Noord-Holland and on the island of Ameland. The possible gas reserves of the Netherlands have been estimated at 1600x10⁹ cubic metres; the proven reserves of the Groningen field, one of the world's largest fields, amount to 1106x10⁹ cubic metres. Production will increase with the completion of the pipe lines.

4. Rock salt

Rock salt is found in the northeastern part of the Netherlands in two deposits: the Upper Bunter Sandstone (Trias) and the Lower Permian (Zechstein). The salt of the Bunter has been worked since 1918 by brine pumping near Boekelo, where the layer has a thickness of 30-60 m and is found at a depth of 300 m; since 1935 the operations have been gradually transferred to Hengelo where some 90

brine wells are now in operation. The Zechstein salt is worked by brine pumping in a large salt dome near Winschoten at a depth of 450 m, for use in the soda works at Delfzijl. There are other salt domes in the northeastern part of the country, but they are not shown on the map. Rock salt production amounted to 1,590,000 tons in 1964.

5. Gypsum and anhydrite

Gypsum is not extracted in the Netherlands but is found at workable depth (140-220 m) as cap-rock of the Schoonloo salt dome. Anhydrite occurs at greater depth and is, therefore, difficult to extract. The deposits are not shown on the map.

B. Surface deposits

1. Limestone

The high-quality and rather soft Maastricht limestone (Upper Cretaceous) is used mainly for cement (one huge quarry, output 2½ million tons per year) and, to a lesser degree, for the chemical industry (two quarries, annual output slightly over 100,000 tons). Quarrying of low-quality limestone in the southern part of Limburg (Upper Cretaceous) has virtually come to an end. Near Winterswijk a dolomitic limestone (Mg-content up to 17%) of Middle Triassic age is being worked (annual production about 100,000 tons), mainly for use as fertilizer.

2. Brown coal (lignite)

The Miocene lignite deposits of South Limburg are nearly worked-out; the last quarry was closed in 1960. A small field near Eijgelshoven is the only reserve left.

DELFSTOFFEN MINERAL RESOURCES

ATLAS VAN NEDERLAND. BLAD II-6

ATLAS OF THE NETHERLANDS. PLATE II-6



3. Peat

From the early seventeenth to well into the nineteenth century peat was the main fuel in the densely populated and timberless western and northern parts of the country. It occurs as low-moor peat and high-moor peat. The former was removed by dredging, with the result that lakes gradually replaced the former peat area. Parts of the provinces of Zuid- and Noord-Holland and Friesland were once turned to water in this way, but were later reclaimed by pumping (see plate VIII-4). Large peat areas still exist, now used as grassland and for horticulture (not shown on the map; see plate IV-12), but there is one small area near Vinkeveen where the old process of extracting peat for fuel is still in operation.

High-moor peat occurs above the water table and is removed by digging or cutting away, thus exposing the underlying sandy soil. Extensive canal networks served for transporting the peat (see plate IV-1). Little of the virgin high-moor peat remains; these residual areas are shown on the map, irrespective of whether or not they are destined to be cut.

4. Sand and gravel

Large amounts of sand and gravel used for building and as fill are extracted from Quarternary deposits in numerous quarries located in various parts of the country; they are not shown on the map.

The map shows the occurrence of glass sand, a high-quality quartz sand almost devoid of iron and of Miocene age. It is used as raw material for glass making; 70-80% of the annual production of about 350,000 tons is exported.

The inset also shows the gravel deposits along the river Maas in the southern part of Limburg.

5. Clay

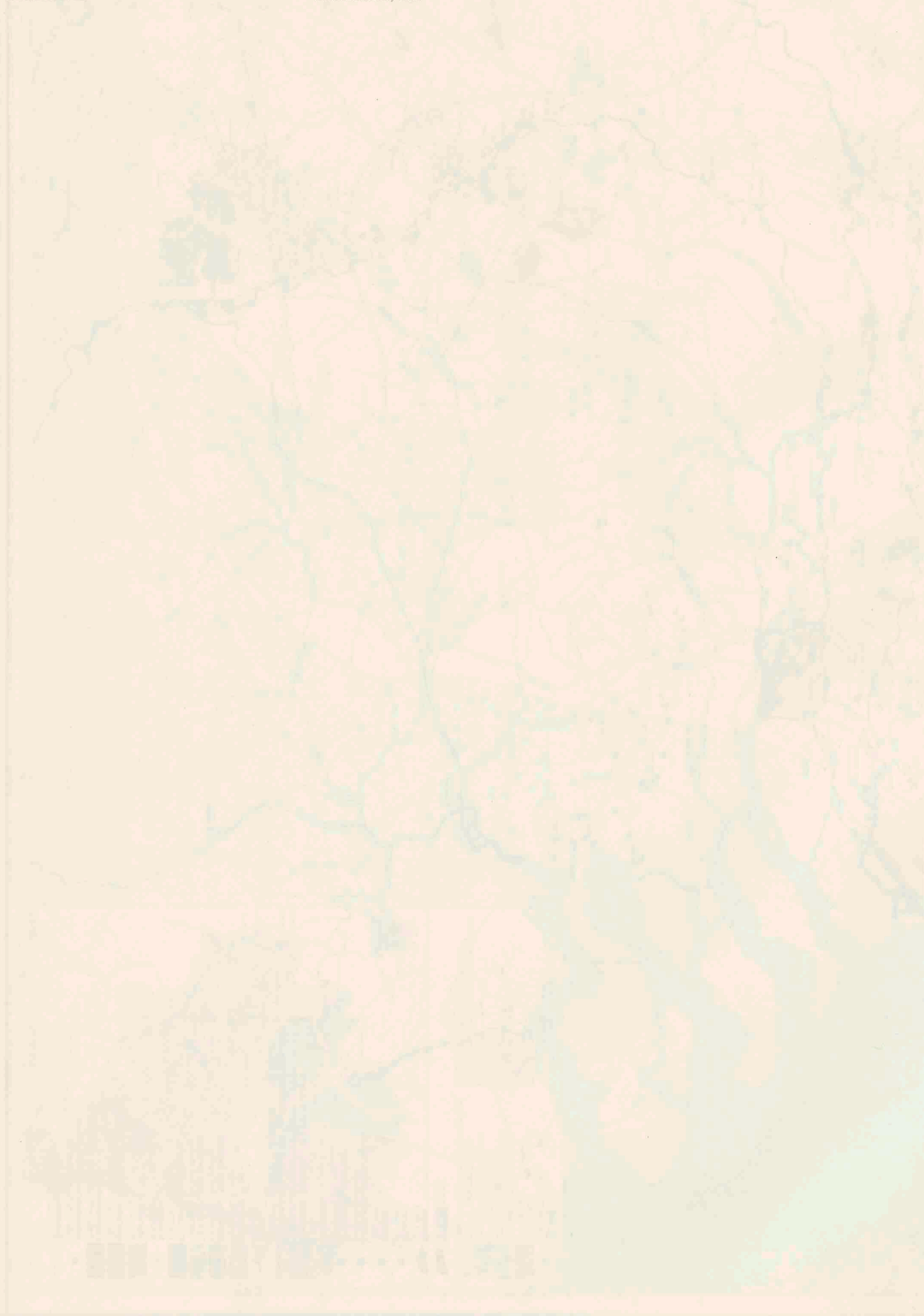
Much of the clay used for brick and tile making is extracted from the Holocene fluvial clays, especially in the zones between rivers and dikes which cannot be used for agriculture because they are so frequently flooded. The total area is of limited extent, however. Some Holocene clays are also quarried along former rivers and at a few places in the marine clay area.

Pleistocene and Pliocene clays, some of which have been known since Roman times (Tegelen, from the Latin *tiglia*), are increasingly used. In the southern part of Limburg loess is also used for brick making (besides its use in the manufacture of insulation materials). Only loess deposits which might eventually be quarried are indicated on the inset map.

In the eastern part of the country some brick works use clays from the older Tertiaries.

6. Bog iron

Formerly, bog iron was found in many Holocene valley deposits in the central, eastern and southern parts of the country, but very little is left (one patch in the province of Drenthe).



Toelichting

Anomalieën van de zwaartekracht in Nederland (hoofdkarta)

De kaart van de anomalieën van de zwaartekracht weer spiegelt min of meer de bouw van de ondergrond. De dichtheid en daarmee de specifieke aantrekkingskracht van de gesteenten neemt immers in het algemeen toe met de geologische ouderdom. Waar oudere gesteenten aan of dicht onder de oppervlakte liggen zal de gemeten zwaartekracht dus groter zijn dan normaal; een dergelijk gebied noemt men een „gravimetrisch hoog”. Waar de oudere gesteenten diep zijn gedaald en worden bedekt door een grote dikte van jongere, soortelijk lichtere afzettingen vindt men een „tekort” aan zwaartekracht en dus een negatieve anomalie. Hetzelfde is het geval waar in de ondergrond dikke steenzoutlagen voorkomen, die een geringer soortelijk gewicht hebben dan andere oude gesteenten.

De eenheid waarin de anomalieën van de zwaartekracht worden uitgedrukt is de milligal (een versnelling van de zwaartekracht van $1 \text{ gal} = 1 \text{ cm/sec}^2$). De waarde van de te De Bilt gemeten zwaartekracht (op zeeniveau herleid) is $981.268,9 \pm 0,3 \text{ mgl}$. De anomalieën zijn verkregen door de gemeten waarden te verminderen met de normale waarden, waarbij rekening is gehouden met de geografische breedte van elk waarnemingspunt.

Als een zwaartekrachtmeting wordt verricht in een boven zeeniveau gelegen gebied, wijkt de zwaartekracht niet alleen van de normale waarde af door eventuele zwaardere of lichtere massa's in de ondergrond, maar ook door de aantrekkingskracht van de gesteentemassa die zich tussen het meetpunt en het zeeniveau bevindt. De gemeten waarden moeten hiermede dus worden gecorrigeerd; dit is de zg. Bouguer-correctie. Als dichtheid van het gesteente wordt daarbij voor De Bilt een waarde van $2,10 \text{ g/cm}^3$ aangenomen.

De kaart van de Bouguer-anomalieën, berustend op circa 26.400 metingen, is samengesteld door de Bataafische Petroleum Maatschappij N.V. en is voor het eerst gepubliceerd in 1957 door A. van Weelden (zie lit.).

Voor de interpretatie kan de kaart van de gravimetrische anomalieën worden vergeleken met de tektonische kaart van Nederland (blad II-4) zodra deze zal zijn verschenen. Het grote gebied van negatieve anomalieën in het noordoosten van Nederland hangt samen met het voorkomen van dikke steenzoutafzettingen van de Zechstein in de ondergrond. Het steenzout heeft de grootste dikte in het noorden van Groningen, waar de negatieve anomalieën het grootst zijn. Ook enige zoutpijlers, waarin het steenzout naar boven is gedrongen, en opwellingen van het steenzout zijn als kleine negatieve anomalieën te herkennen.

Het verbreidingsgebied van het zout wordt in Noord-Nederland globaal begrensd door de nul-isogal, doch dit geldt niet voor Twente en de Achterhoek. Hier is niet alleen de dikte van het steenzout in het algemeen aanzienlijk minder dan verder noordelijk, maar ook liggen hier gesteenten van de Trias (met daaronder die van het Paleozoïcum) op geringere diepte en plaatselijk zelfs aan de oppervlakte. Dit zg. Oost-Nederlandse Trias-massief, dat zich uitstrekt tot de noordelijke Veluwe, wordt op de kaart dan ook weerspiegeld door een gebied van positieve anomalieën.

Een tweede gebied van zeer sterke negatieve anomalieën is een langgerekte zone in het zuidoosten (tussen Roermond en 's-Hertogenbosch), die overeenkomt met de Centrale Slenk, waarin de oudere lagen langs breuken diep zijn weggezonden. Een zwakkere, evenwijdig hieraan gelegen negatieve anomalie ten zuiden van Nijmegen is een aanwijzing voor een andere slenk. De tussengelegen strook met overwegend positieve anomalieën weerspiegelt de Peelhorst, waar oude lagen op geringere diepte voorkomen en die zich voortzet tot ten noorden van de grote rivieren.

In het westen van Nederland geeft het gebied met negatieve anomalieën in de buurt van de Nieuwe Waterweg een plaatselijk bekkens aan, waar oudere lagen dieper zijn weggezonden dan in de omgeving. Het wordt in het noorden begrensd door een min of meer langgerekte positief gebied bij Leiden en Gouda, waar de mesozoïsche afzettingen plaatselijk zijn opgeheven. De lengterichting komt overeen met die van de hier bij de olie-exploratie gevonden antilinalen.

Het gravimetrisch maximum ten noorden van Amsterdam (het „hoog van Oostzaan”) weerspiegelt een opwelling waar Trias en Paleozoïcum zijn aangetroffen onder een dikke bedekking met Tertiair. Het wordt in het noordoosten begrensd door weer een bekkenvormig gebied met negatieve anomalieën.

Het grote gebied met positieve anomalieën in Zeeland is een uiting van het in de ondergrond liggende oude (pre-carbonische) Brabants massief, dat zich naar het zuidoosten voortzet in België, waar het aan de oppervlakte komt.

De gecompliceerde tektonische bouw van de ondergrond in het middengedeelte van het land, tenslotte, komt niet volledig in het beeld van de zwaartekracht-anomalieën tot uiting. Wel komt hierin de algemene noordwest-zuid-oost-richting van de structuren naar voren, die men wel de „Nederlandse richting” heeft genoemd.

Anomalieën van de zwaartekracht in de omgeving van Nederland (bijkaart)

Deze kaart is voor het landgedeelte ontleend aan een door J. W. de Bruyn (Bataafische Petroleum Maatschappij N.V.) samengestelde kaart (zie lit.) waarbij als dichtheid voor de Bouguer-correctie $2,67 \text{ g/cm}^3$ is genomen. Voor de Noordzee is gebruik gemaakt van een kaart van E. E. Cook (1965, zie ook Sorgenfrei, 1969).

De voortzetting van de elementen, die de ondergrond van Nederland opbouwen, is in de omgeving in het beeld van de anomalieën te herkennen. Het gebied van negatieve anomalie in Noordoost-Nederland zet zich voort in de oostelijke Noordzee en Noordwest-Duitsland en correspondeert met het grote steenzoutbekken van de Zechstein, waarvan noordelijk Nederland deel uitmaakt.

Het gebied met negatieve anomalie in de zuidoostelijke Noordzee wordt door een rug met positieve waarden, die in de „Nederlandse richting” verloopt, gescheiden van een tweede, westelijker gelegen zwaartekrachtsminimum, veroorzaakt door steenzout in de Zechstein en de naar het noorden toenemende dikte der jongere, in het bijzonder tertiaire, gesteentepakketten. Daarop volgen positieve gebieden met opgeheven mesozoïsche bekkens en de westelijke voortzetting van het Brabants massief. Op het land komen als positieve gebieden de meeste

hercynische gebergte-massieven tot uiting, waarin stolingsgesteenten plaatselijk het beeld van de anomalieën compliceren. Duidelijk te herkennen zijn bv. de Harz, het Thüringer Woud, de Spessart en de noordrand van het Rijnse Leisteengebergte; overigens is dit laatste gebergte wit gelaten daar hierover te weinig waarnemingen beschikbaar zijn. De Ardennen vertonen daarentegen negatieve waarden. In de uiterste zuidwesthoek van het kaartje is nog een klein deel van het oude Armoricaanse massief zichtbaar.

Ook het Teutoburger Woud en het noordelijk daarvan in de ondergrond aanwezige Bramscher massief is als een globaal oost-west gerichte positieve zone te herkennen. Tussen de hercynische massieven bevinden zich bekkens van jongere geologische ouderdom, die met gebieden van negatieve anomalieën corresponderen. Dit zijn bv. het bekkens van Münster, het gecompliceerd gebouwde bekkens van Parijs en het bekkens van Hampshire. De negatieve zone van de Centrale Slenk in Zuidoost-Nederland zet zich zuidoostwaarts voort in de eveneens ingezonken en door breuken begrensde Nederrijnse laagvlakte.

Een geologisch jonge slenk is ook de Bovenrijnse laagvlakte, die gekenmerkt wordt door een sterk zwaartekrachts-minimum en door scherpe flanken ter plaatse van de begrenzend breuken.

Literatuur/References

- BRUYN, J. W. DE, 1955. Isogam map of Europe and North Africa. Geophysical Prospecting 3, p. 1-14.
 COOK, E. E., 1965. Geophysical operations in the North Sea. Geophysics 30(4), p. 495-510.
 SORGENFREI, TH., 1969. Geological perspectives in the North Sea area. Medd. Dansk Geol. Foren. (Bull. Geol. Soc. Denm.) 19(2), p. 160-196.
 WEELDEN, A. VAN, 1957. History of gravity observations in the Netherlands. Verhand. Kon. Ned. Geol.-Mijnb. Gen., Geol. Serie 18 (Gedenk. F. A. Vening Meinesz), p. 305-309.

Magnetische anomalieën

De magnetische anomalieën vinden, evenals die van de zwaartekracht, in het algemeen hun oorzaak in de bouw van de aardkorst. Waar oudere gesteenten, die in de regel een hoger gehalte aan magnetische mineralen bevatten, dichter onder de oppervlakte liggen vindt men ook hierbij meestal positieve anomalieën.

De magnetische veldsterkte kan worden ontbonden in een horizontale component H en een verticale component Z. Het kaartje geeft de afwijkingen of anomalieën van deze beide componenten, resp. ΔH en ΔZ , ten opzichte van het voor elke plaats berekende normale veld. Daar de waarden van beide componenten in de loop der jaren geleidelijk veranderen, zijn ze gereduceerd tot een bepaalde datum, nl. 1 jan. 1945. Men mag echter verwachten dat het patroon van de anomalieën niet verandert in de loop van de tijd.

De kaart berust op waarnemingen verricht door het K.N.M.I. te De Bilt op 392 punten in de jaren 1945-1948. De resultaten zijn gepubliceerd door J. Veldkamp in 1951 (zie lit.); de bijgaande kaart vertoont enige kleine afwijkingen van het in 1951 gepubliceerde beeld. Voor het Belgische gedeelte zijn de isanomalieën aangepast en gegeneraliseerd naar de hieronder vermelde publicatie van A. de Vuyst (1963).

De anomalieën zijn uitgedrukt in gamma's ($1\gamma = 10^{-5}$ oersted; 1 oersted is de eenheid van magnetische veldsterkte). De gemiddelde waarde van de veldsterkte in ons land bedroeg in 1969 $0,185$ oersted (18.500γ) voor de

horizontale component H en $0,44$ oersted (44.000γ) voor de verticale component.

De cijfers op de kaart geven de waarde van de afwijkingen van de verticale component (ΔZ) in γ . De rode lijnen zijn lijnen met gelijke afwijkingen van de verticale component met een interval van 20γ . De gebieden met een te lage waarde van de verticale component zijn wit (negatieve anomalie), die met een te hoge waarde rood (positieve anomalie).

De richting van de horizontale afwijking is aangegeven door een vector vanuit het waarnemingspunt; de waarde van de horizontale anomalie wordt voorgesteld door de lengte van de vector volgens de aangegeven schaal.

De voornaamste gebieden met positieve anomalieën in Nederland zijn Zeeuws-Vlaanderen, waar zich in de ondergrond het oude Brabants massief bevindt, Zuid-Limburg, de Peelhorst en zijn noordelijk verlengde, en oostelijk Gelderland en Overijssel, waar het Oost-Nederlandse Trias-massief in de ondergrond ligt en op enkele plaatsen aan de oppervlakte komt. De oorzaak van de positieve anomalie bij Vlieland is niet bekend.

Literatuur/References

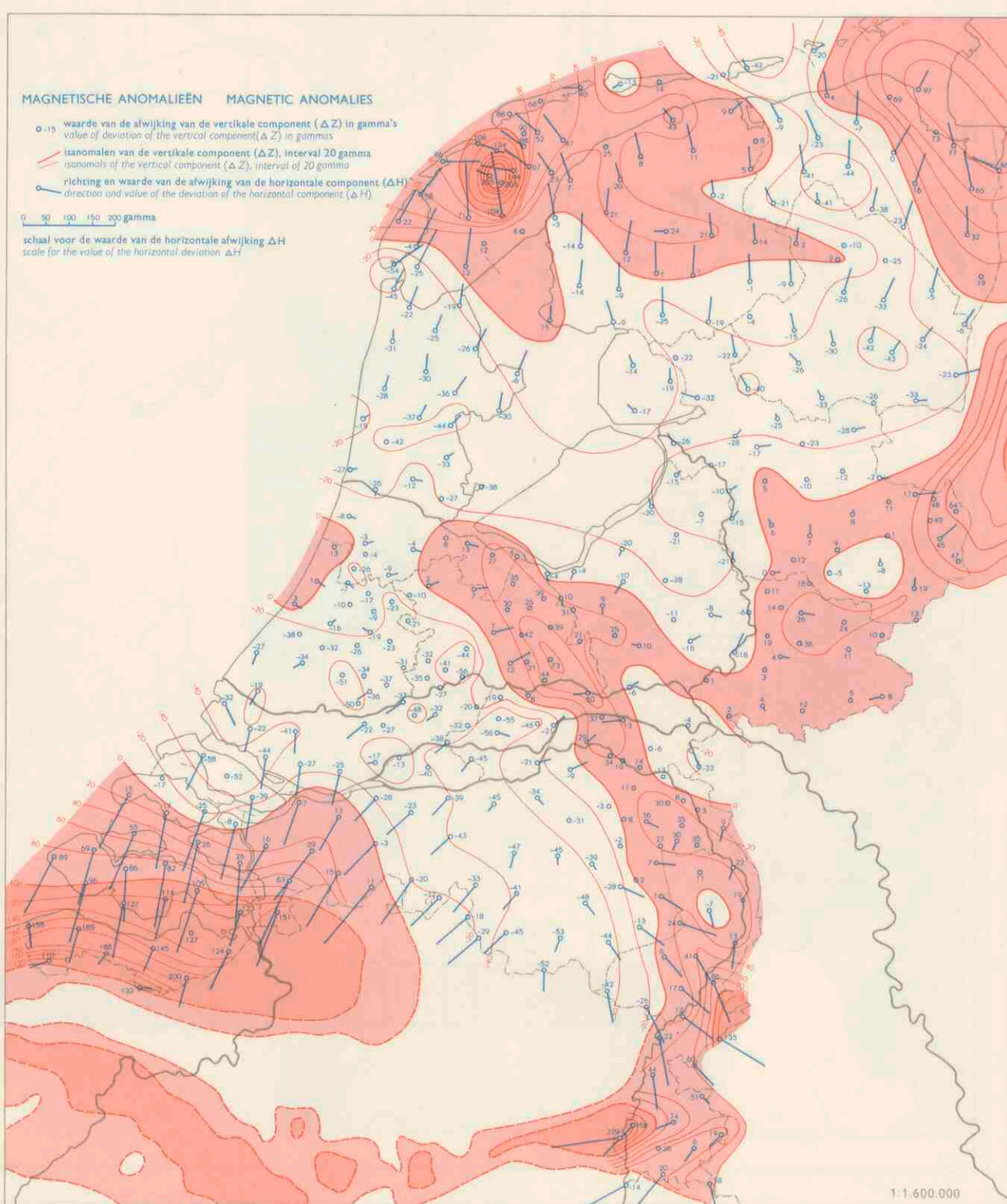
- VELDKAMP, J., 1951. The geomagnetic field of the Netherlands reduced to 1945. O. Kon. Ned. Meteorologisch Instituut, no. 134.
 VUYST, A. DE, 1963. De magnetische anomalieën van België/Les anomalies magnétiques de la Belgique. Kon. Meteor. Inst. Belg./Inst. Roy. Météor. Belg., Publ. Ser. A, no. 38.

Epicaentra van aardbevingen in Nederland en omgeving, 1600-1970

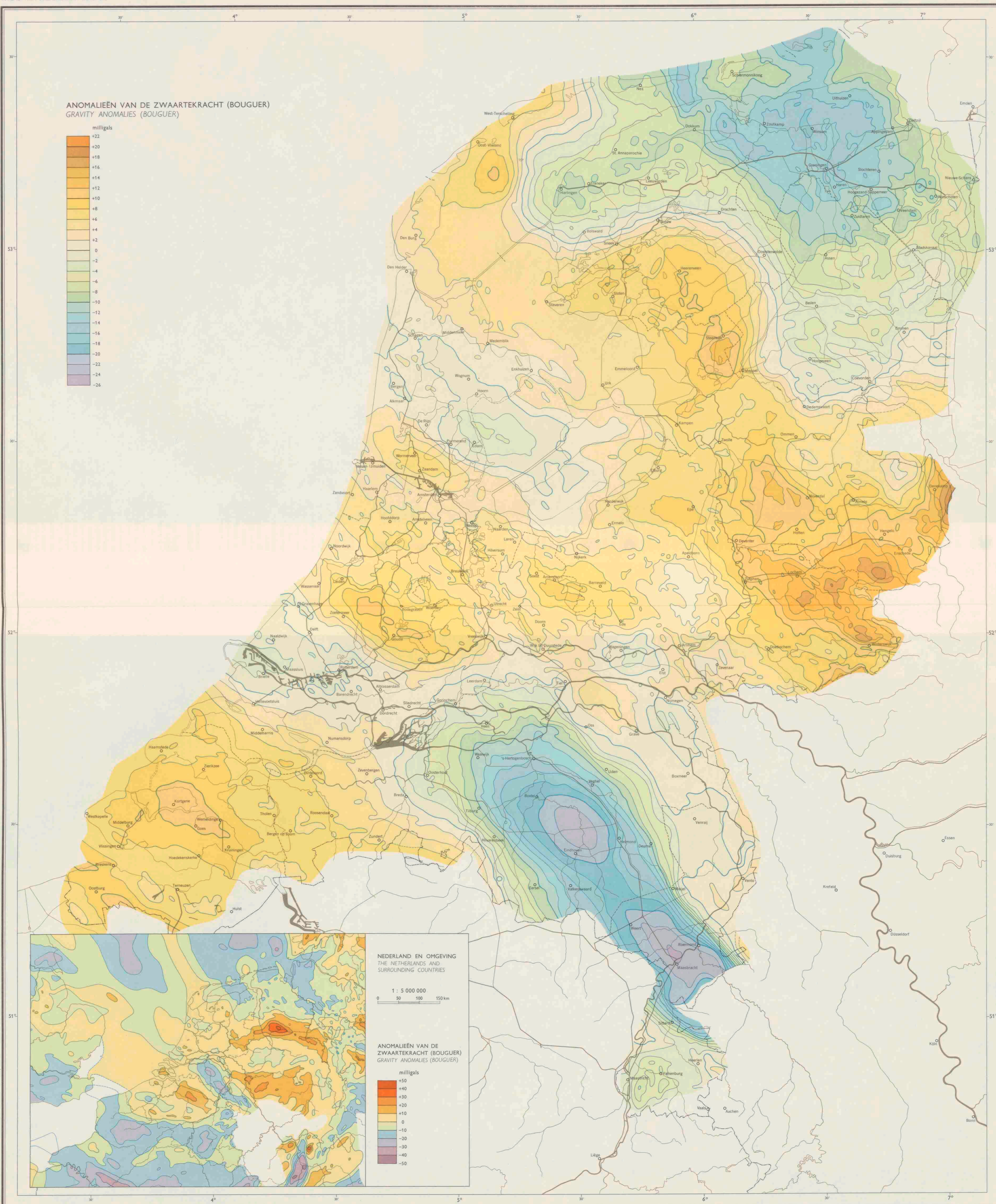
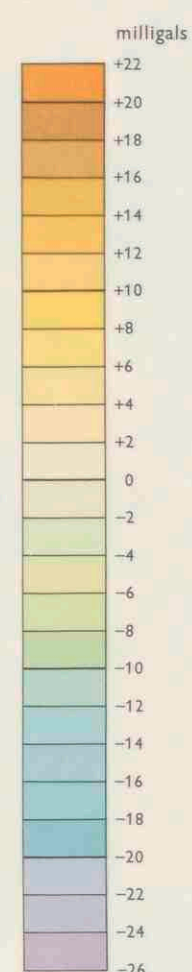
Aardbevingen treden op bij plotselinge bewegingen in de aardkorst of de buitenste aardmantel en zijn in de meeste gevallen het gevolg van verschuivingen langs breuken in de ondergrond. Het epicentrum van een aardbeving is het punt aan de aardoppervlakte dat vertikaal boven de plaats van de eigenlijke beweging ligt. Meestal wordt de schok hier het sterkst gevoeld. De kaart geeft dus een algemeen beeld van de seismiteit, d.w.z. de bewegelijkheid van de aardkorst voor zover de bewegingen schoksgewijs optreden, van Nederland en omgeving. Aardbevingen met zeer diepe haard zijn in dit gebied nooit waargenomen. Bij de compilatie werd gebruik gemaakt van publikaties van Sieberg (over de jaren 58-1799), Sponheuer (1800-1899) en Ahorner (1300-1966) voor het Duitse deel, van Charlier (1900-1950) en van Gils (1950-1966) voor België, en van Visser (1007-1940), van Rummelen (600-1940) en Ritsema (1640-1970) voor Nederland. Het materiaal is dus niet homogeen verdeeld in tijd en plaats. De epicentra van de oudere aardbevingen zijn slechts macroseismisch bepaald, d.w.z. op grond van door personen gevoelde schokken of aangerichte schade; continue seismische registraties door middel van seismografen, waardoor een veel nauwkeuriger (microseismische) bepaling van het epicentrum mogelijk werd, begonnen in dit gebied in de jaren 1905-1910.

Niet alle bekende bevingen uit de periode 1600-1970 zijn in de kaart opgenomen. Dit geldt in de eerste plaats voor de zwakkere naschokken van een sterke beving. Maar ook sommige van de sterkere bevingen uit de jaren vóór 1940, die over een groot gebied gevoeld zijn, ontbreken. Bij dit soort bevingen is het namelijk vaak onmogelijk alleen op grond van de macroseismische gegevens het epicentrum aan te geven.

Enkele voorbeelden hiervan zijn de bevingen van:



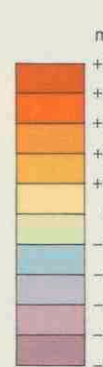
ANOMALIEËN VAN DE ZWAARTEKRACHT (BOUGUER)
GRAVITY ANOMALIES (BOUGUER)

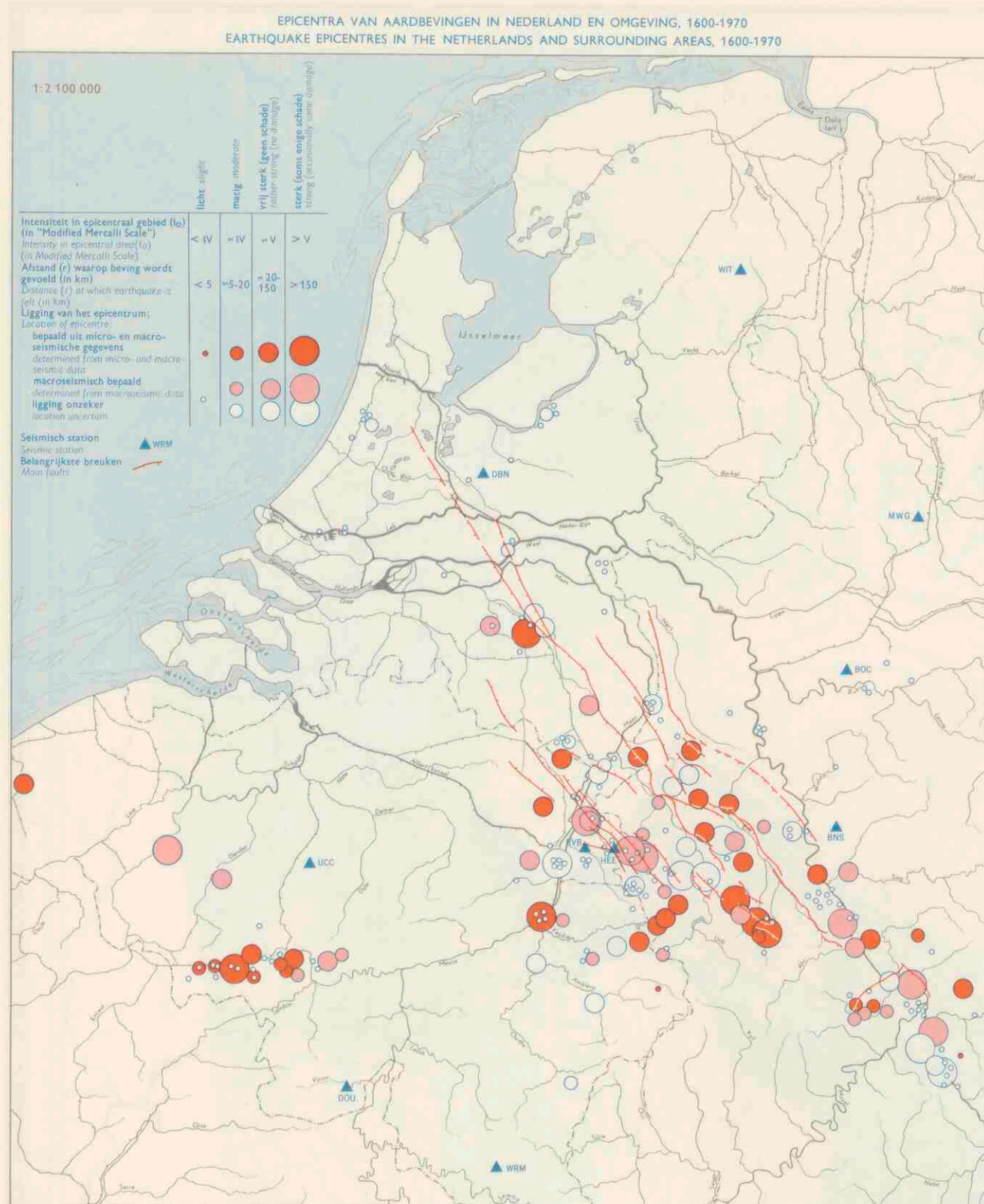


NEDERLAND EN OMGEVING
THE NETHERLANDS AND
SURROUNDING COUNTRIES

1 : 5 000 000
0 50 100 150 km

ANOMALIEËN VAN DE ZWAARTEKRACHT (BOUGUER)
GRAVITY ANOMALIES (BOUGUER)





- 29 april 1905 – gevoeld in Den Haag en Utrecht;
23 februari 1828 – gevoeld in België, Nederland, West-Duitsland en Noord-Frankrijk, met het epicentrum waarschijnlijk in Oost-België;
19, 20, 21, 30 en 31 januari 1760 – gevoeld in Nederland, België en West-Duitsland, met het epicentrum waarschijnlijk ten noorden van de Eifel;
18 september 1692 – gevoeld in Zuidoost-Engeland, Noord-Frankrijk, West- en Midden-Duitsland, België en Nederland, met het epicentrum waarschijnlijk ten noorden van Calais.

De op de kaart aangegeven schokken van geringste intensiteit werden slechts lokaal gevoeld in één plaats of buurt. De spreiding van deze punten op de kaart is niet homogeen en geeft tevens een afspiegeling van de bevolkingsdichtheid, zoals bijvoorbeeld blijkt uit de hoge concentraties in Luik, Maastricht en Aken. Deze punten behoeven dus niet per se overeen te komen met de werkelijke epicentra. Een aantal van deze lichte schokken kan ook veroorzaakt zijn door een plotselinge lokale inzinking van oppervlaktelagen en hoeft dus niet gebonden te zijn aan tektonische bewegingen in de ondergrond. Spontane gebergtebewegingen door mijnbouw, voor zover als zodanig geïdentificeerd, werden niet in het kaartbeeld opgenomen.

Door verscheidene bevingen werd schade toegebracht aan huizen en gebouwen, maar rapporten over volledig ingestorte huizen komen niet veel voor. In het gebied van Maastricht, Heerlen, Sittard, Weert, Roermond en Meijel-Uden-Veghel zijn tengevolge van aardbevingen wel meerdere malen schoorstenen omgevallen, barsten in muren ontstaan en delen van daken afgestort. Fatale persoonlijke ongelukken zijn hierbij van het gebied in Nederland niet bekend. Tengevolge van neerstortend puin vielen voor zover bekend bij aardbevingen in het naburige Duitsland de volgende aantallen slachtoffers: 1878: Keulen 1 en Aken 1; 1756: Aken 2; 1755: Burtscheid bij Aken 1. In België vielen in 1580 te Oudenaarde verscheidene slachtoffers en werden in 1117 te Luik „vele mensen verpletterd onder instortende huizen“. Behalve epicentra zijn op de kaart ook de in 1970 registrerende seismische stations en de voornaamste breuklijnen in de ondergrond aangegeven.

De bevingen komen voor in twee brede zones:

1. Het breukengebied dat Zuidoost-Nederland en het aangrenzende Duitse gebied in zuidoost-noordwest richting doorsnijdt. De bevingen lijken sterk gebonden te zijn aan de grote breuken. Hiertoe behoort ook de sterkste Nederlandse beving uit de laatste decennia, die van 20 november 1932 bij Uden, dat gelegen is nabij de Peelrandbreuk. Zowel de noordoostrand van de centrale slenk als de zuidwestrand zijn seismisch actief. De sterke beving van 7 juni 1931 op 54° 0' N, 1° 4' O in de Noordzee (buiten de kaart) ligt ongeveer in het verlengde van deze zone, en hetzelfde geldt voor de spaarzame gegevens van gevoelde bevingen ten noorden van de grote rivieren in Nederland, wat er op wijst dat ook het merendeel van deze bevingen tektonisch is bepaald.
2. Een min of meer oost-west lopende zone door België van de noordrand van de Eifel in de richting van het Nauw van Calais. Deze seismische zone markeert waarschijnlijk één of meer tektonische lijnen in het Brabantse massief.

Ook in Noord-Nederland worden soms bevingen gevoeld, doch voor zover bekend betreft dit altijd bevingen waarvan het epicentrum niet in dit gebied zelf ligt. Zo werd onder andere ook de sterke beving bij Uden van 20 november 1932 tot in Leeuwarden en Groningen gevoeld. Het kaartje van de epicentra werd samengesteld door

dr. A. R. Ritsema (Kon. Ned. Meteorologisch Instituut, De Bilt).

Literatuur/References

- AHORNER, L., 1968. Erdbeben und jüngste Tektonik im Braunkohlenrevier der Niederrheinischen Bucht. Zschr. deu. geol. Ges. 118 (für 1966), p. 150-160.
CHARLIER, CH., 1951. Etude systématique des tremblements de terre belges récents (1900-1950), IV: La sismicité de la Belgique. Obs. Roy. Belg. Uccle; Série Géophys. 10.
GILS, J. M. VAN, 1950. La chronique séismologique en Belgique. Ibid. 11 (Ciel et Terre 66).
–, 1966a. Les tremblements de terre des 15 et 21 décembre 1965 en Belgique. Ibid. 74 (Acad. Roy. Belg., Bull. Classe Sc. 1966, p. 101-107).
–, 1966b. Les séismes des 15 et 21 décembre 1965 et du 16 janvier 1966. Ibid. 79 (Ciel et Terre 82, p. 243-267).
RITSEMA, A. R., 1966. Note on the seismicity of the Netherlands. Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch., Series B, 69 (2), p. 235-239.
RUMMELEN, F. H. VAN, 1945. Overzicht van de tusschen 600 en 1940 in Zuid-Limburg en omgeving waargenomen aardbevingen etc. Geol. Bur. Mijngeb. (Heerlen), Meded. beh. bij het jaarversl. 1942 en 1943, no. 15 (Maastricht 1945).
SIEBERG, A., 1940. Beiträge zum Erdbebenkatalog Deutschlands... Jahre 58 bis 1799. Mitt. deu. Reichs-Erdbebendienst, Heft 2.
SPONHEUER, W., 1952. Erdbebenkatalog Deutschlands... Jahre 1800 bis 1899. Mitt. deu. Erdbebendienst, Heft 3.
VISSER, S. W., 1949. Seismologie, 2e druk. Gorinchem, Noorduijn; speciaal p. 142-158.

Explanation

Gravity anomalies (Bouguer) in the Netherlands

The map showing the Bouguer gravity anomalies of the Netherlands is based on about 26,400 readings and was compiled by the Bataafsche Petroleum Maatschappij. This map was first published with a limited number of colours in 1957 (see References). For the Bouguer reduction, a density value of 2.10 g/cm³ was taken.

For purposes of interpretation, it will be interesting to compare this map with the tectonic map to be published as Plate II-4.

The large area of negative anomalies in the northeastern part of the country is related to the thick deposits of Permian rock-salt in the subsoil, the boundaries of which coincide approximately with the zero isogal. Some salt domes and salt pillows are also discernible in the gravity pattern. In the eastern parts of the provinces of Overijssel and Gelderland, however, the rock-salt deposits are thinner and, in addition, the depth of the Mesozoic is less, resulting in an area of positive anomalies.

A second area of strong negative anomalies is situated in the southeast, and reflects the "central graben" in which older formations have subsided deeply along faults running SE-NW. A parallel but weaker negative anomaly south of Nijmegen may represent a second graben. The intervening positive zone corresponds to the Peelhorst, which reaches north beyond the Waal and Lek rivers.

The negative anomaly west of Rotterdam represents a local basin. This basin is bordered on the north by a positive area in which there was less subsidence of the Mesozoic and which has the same SE-NW direction as some local oil-producing anticlines. In the gravity high located north of Amsterdam, the Tertiary has a greater thickness, but is directly underlain by Triassic and Palaeozoic. Another basin with negative anomalies lies to

the northeast.

The extensive positive area in the southwest (province of Zeeland) reflects the pre-Carboniferous Brabant massif in the subsoil, reaching southwestward into Belgium, where it is exposed at the surface.

The tectonic structure of the central part of the country is too complex to be clearly expressed in the gravity anomalies, although it is possible to distinguish the general NW-SE direction of these structures, the so-called Netherlands direction.

Gravity anomalies (Bouguer) of the Netherlands and surrounding areas (inset)

The inset shows a fragment of a map compiled by J. W. de Bruyn (1955) of the Bataafsche Petroleum Maatschappij (see References) combined with a part of a gravity map of the North Sea by E. E. Cook (1965).

The large area of negative anomalies in the northeastern part of the Netherlands and northwestern Germany, corresponding to the Permian rock-salt basin, continues under the northeastern part of the North Sea. It is separated by a ridge – with positive values and running in the "Netherlands direction" – from a second negative area in the western part of the North Sea determined by both the Permian rock-salt and the increasing thickness of the Tertiary deposits. To the southwest there are positive areas coinciding with a zone in which the Mesozoic has not subsided as much, and, still further to the southwest, with the Brabant massif.

Areas with strong positive anomalies are the Hercynian massifs, such as the Harz Mountains, the Thüringer Wald, the Spessart, and at least the northern part of the Rhenish massif. Locally, intrusive rocks complicate the gravity pattern. The Ardennes, however, show negative anomalies. In the southwest, a tip of the Armorican massif can be seen.

Another positive zone is formed by the W-E-striking Teutoburger Wald and, north of it, the Brabant massif in the subsoil.

Between the Hercynian massifs there are sedimentary basins corresponding to areas with negative anomalies. These include, for instance, the Münster basin, the complicated Paris basin, and the Hampshire basin. The negative zone of the "central graben" of the southeastern part of the Netherlands continues into the complicated down-faulted Lower Rhine area in Germany. Another Cenozoic structure is the Upper Rhine graben, which is characterized by a strong negative anomaly bounded by very steep flanks.

Anomalies of the geomagnetic field

This map, which is based on observations made by the Royal Netherlands Meteorological Institute between 1945 and 1948 at 392 places in the Netherlands, was copied with some modifications from a map by J. Veldkamp, published in 1951 (see References). For the Belgian area, the isanoms have been adapted and generalized from a publication by A. de Vuyst (1963).

The anomalies of the vertical component (ΔZ) are indicated by figures and by isanoms with an interval of 20 gammas ($1\gamma = 10^{-5}$ oersted). The vectors indicate the direction and magnitude of the horizontal deviations (ΔH). All values have been reduced to a common date: 1 January 1945. The average value of the magnetic field in the Netherlands in 1969 was 0.185 oersted for the horizontal component and 0.44 for the vertical component. Positive values generally occur in areas where older rocks are found at relatively shallow depths, as for instance in the southwest, in southern Limburg, on the Peelhorst, and on the Trias-massif in eastern Gelderland. The origin of the positive anomaly in the northwest, near the island of Vlieland, is not known.

Earthquake epicentres in the Netherlands and surrounding areas, 1600-1970

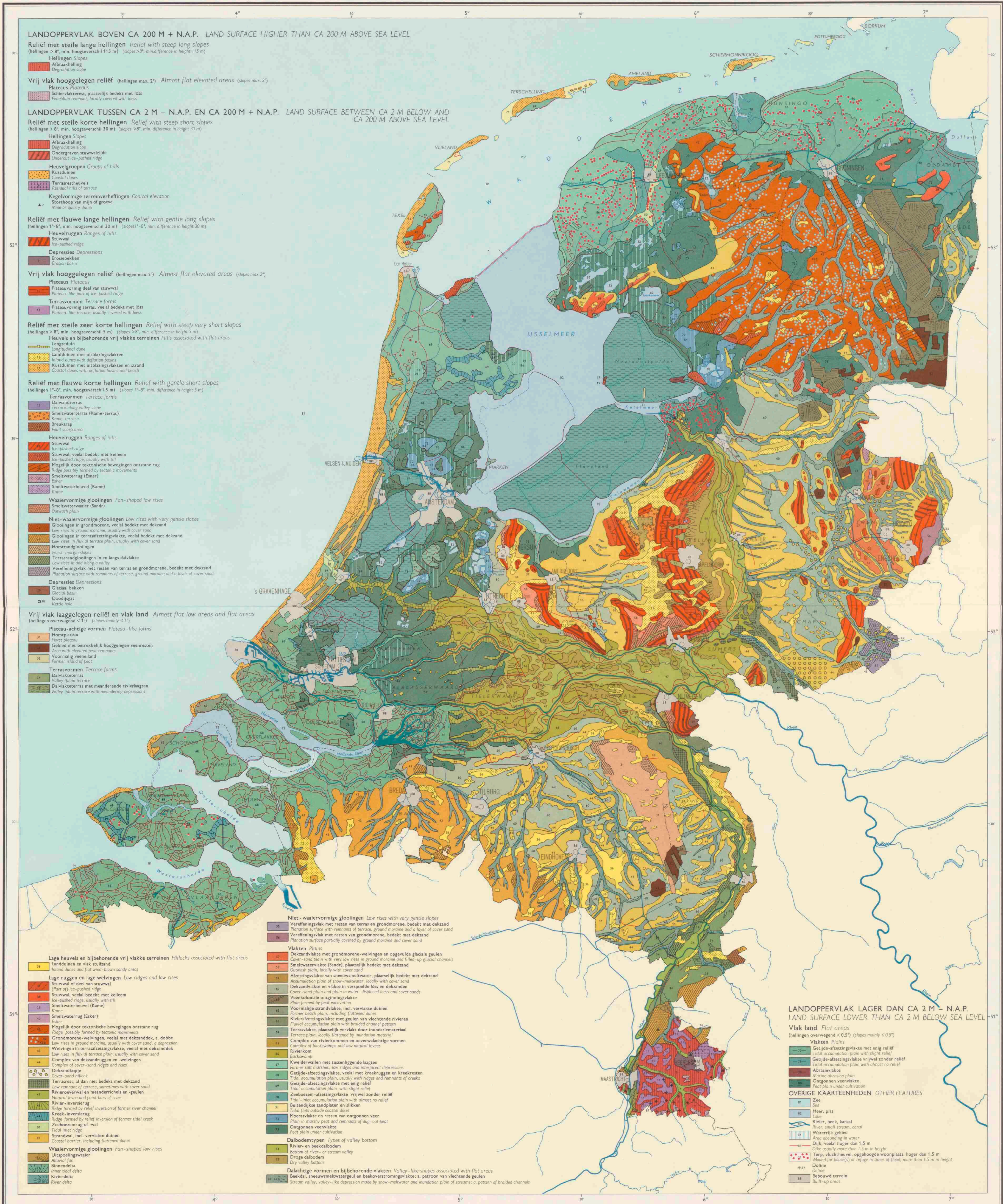
The map showing the distribution of earthquake epicentres in the Netherlands and surrounding areas was compiled from various sources mentioned in the References.

Not all the earthquakes of the 1600-1970 period have been included. This applies not only to weak aftershocks of stronger earthquakes but also to stronger shocks felt over large areas but whose epicentres could not be determined solely from macroseismic data. Examples are the earthquakes of 29 April 1905, 23 February 1828 (epicentre probably in eastern Belgium), 19-31 January 1760 (epicentre probably north of the Eifel Mountains), and 18 September 1692 (epicentre probably north of Calais). Shocks of the weakest intensity have only been felt locally; these points are partially concentrated in towns, where there were sufficient people to notice them, but these localities do not necessarily coincide with the epicentre. Some of the weakest shocks may be related to sudden compaction of unconsolidated layers and need not be of tectonic origin. Shocks due to subsidence resulting from subterranean mining have been eliminated from the data as much as possible.

Various shocks have caused damage to buildings, but reports of collapsed houses are rare. In the southeastern part of the country, chimneys and parts of roofs have fallen and cracks have opened in walls on several occasions because of earthquakes.

The strongest quake experienced in the Netherlands in recent decades occurred on 20 November 1932 at Uden (situated near the Peel boundary fault), and was felt even in the northern part of the country. Casualties due to earthquakes are not known from the Netherlands, but there are some reports from adjoining areas concerning persons killed by falling walls (1878: Cologne and Aix-la-Chapelle; 1756: Aix-la-Chapelle; 1755: Burtscheid; 1580: various casualties at Oudenaarde; 1117: many casualties due to collapsing houses at Liège).

The earthquake epicentres are concentrated in two broad zones. One of these zones comprises the faulted area in the southeastern part of the Netherlands, which continues in a SE direction into Germany. The few localities in the western part of the Netherlands from which shocks have been reported, as well as the epicentre of the 7 June 1931 earthquake in the North Sea (54° 0' N, 1° 4' E, outside the map) lie along the continuation of this zone. The other zone runs E-W through Belgium, north of the Ardennes, in the direction of Calais, and may be related to one or more than one tectonic line in the Brabant massif.



Explanation

Introduction

The geomorphological map on a scale of 1:600,000 shows both the characteristic external shapes of the landforms (morphography) and their origin (morphology). The landforms have been classified into main groups, groups, sub-groups, and units, indicated by differences in typography in the legend.

The three *main groups* concern the traditional division into zones differing only in elevation in relation to sea level. Almost the entire country falls in the +200 m to -2 m zone. Only a small area in Zuid-Limburg falls in the zone of more than +200 m (indicated by vertical dotted lines), the third main group, that of land lying below -2 m (indicated by horizontal dashed lines), being formed by most of the reclaimed lake- and seabottoms.

The division into *groups* is based on the maximal relative height and the maximal inclination and length of the slopes within a given type of relief, i.e., on the degree of relief. These differences are expressed by the intensity of the colours used and in some cases by the thickness of the symbols, so that the regions with the strongest relief catch the eye first.

The division into *sub-groups* is according to the external shape of the various types of relief and is therefore also based on morphographical characteristics. A few sub-groups are indicated by symbols superimposed on the individual colours.

The *legend units* themselves, numbered from 1 to 80, are based not only on shape but also on the way in which they originated. Since units of similar origin can occur in groups with different degrees of relief, identity of origin is usually indicated by a separate colour varying in intensity according to the degree of relief (e.g. ice-pushed ridges and other glacial formations in various shades of red and orange). Because of limitations of space, information on the age of the landforms is given in a Table.

Land surface higher than ca 200 m above sea level

To this main group belong only the highest plateaus near Vaals (2), which are remnants of an old peneplain extending beyond the borders of the Netherlands, and the long degradation slopes (1) along the edges of these remnants, created by erosion and denudation on the flanks of deep valleys.

Land surface between ca 2 m below and ca 200 m above sea level

Relief with steep short slopes

The *slopes* belonging to this group differ only in length from those classified under 1. They occur frequently in Zuid-Limburg (3) as boundaries of the extensive plateau terraces. Some of the flanks of the ice-pushed ridges were undercut by rivers (4) and their resulting steepness puts them in this group.

The *groups of hills* include the highest (>30 m) of the coastal dunes (5) as well as the hills north of Heerlen, where erosion was so severe that an originally flat terrace was turned into a hilly landscape (6).

Lastly, this group includes man-made structures such as the *conical elevations* formed by the dumps of coal mines (7).

Relief with gentle long slopes

The *ranges of hills* belonging to this group are the ice-pushed ridges (8) of the central part of the country in so far as they have an elevation of more than 30 m in relation to the surrounding land (including that of Montferland, which is partially covered with meltwater deposits).

The only example of a *depression* in this group is the deep area near Heerlen indicated as erosion basin (9).

Almost flat elevated areas

The *plateaus* include a few highest parts of the Veluwe ice-pushed ridge, some of which are rather flat (10).

The *terrace forms*, in the morphographical sense, are considered to include all rather flat areas interrupting a slope. Where the upper and lower parts of the slope are far apart, i.e. where a high terrace is very wide, it may have the character of a plateau as in the case, for instance, of the highest-situated fluvial terraces in Zuid-Limburg (11), which became terraces by incision of the Maas and its tributaries.

Relief with very steep short slopes

The *hills* with depressions belonging to this group comprise a large part of the dunes. In this category fall first of all the longitudinal dunes (12), a few examples of which in the northern part of the Veluwe are indicated. These dunes developed during arctic storms and often differ distinctly from the inland dunes (13) created by wind-blown sand from areas which have become bare due to human activities. Dunes situated near a river, like those

east of the Maas, often have a parabolic shape as do the coastal dunes belonging to this group (14).

Relief with gentle short slopes

The first sub-group in this group is formed by the *terrace forms*. Distinct terrace shapes occur on valley slopes (15), like those east of Maastricht. Another type was created by the water of melting glaciers and is called kame-terrace (16); these occur in the northern part of the Veluwe and near Markelo. Tectonic movements along faults can also lead to such landforms, for instance east of Roermond, where there is a well-developed fault scarp (17) with three steps.

The *ranges of hills* in this group, with elevations between 5 and 30 m, include in the first place the lower ice-pushed ridges (18). The entire elevated area between Aalten and Eibergen is indicated on the map as an ice-pushed ridge, because it proved impossible to distinguish between the glacially contorted and the non-contorted parts. The ice-pushed ridges of the northern part of the country (19), from the island of Texel to the southern part of the province of Drenthe, are distinguished from the others by a covering layer of moraine material and somewhat drumlin-like shapes. These features belong to a younger phase of the Saale glaciation than the ice-pushed ridges of the central part of the country. The almost linear elevations (20) occurring in eastern Drenthe (Hondsrug) may have been formed by tectonic movements, although some glacial influence on their shape remains possible. Lastly, this category also includes the eskers (21), elongated ridges formed under a glacier by meltwater streams and occurring in Twente, and the so-called kames (22), isolated hills also formed by water from melting ice, a few of which occur in the northern part of the Veluwe.

Gentle *fan-shaped slopes* with relative heights of more than 5 m, are typical of outwash plains (23) deposited by meltwater on the outer side of some of the ice-pushed ridges.

The landforms belonging to the *non-fan-shaped slopes* are characterized by very gentle slopes not belonging to a hill and reaching a relative height of more than 5 m. They vary widely in origin, and occur at the border of the northern ground-moraine region (24), in the fluvial terrace plain (25) in the south, and in the northern part of the Peelhorst (26). They are also found throughout the Maas valley, where they originated by incision of the Maas (27). In the eastern part of Gelderland they are related to the presence of older rocks lying close to the surface; in addition, a few places have remnants of old terraces in association with ground moraine (28). Finally, a few *depressions* belong to this group. Of the glacial basins (29) only a depression near Groesbeek is indicated on the map because of its limited width and well-developed shape. Kettle holes (30), created by the melting of fragments of glaciers buried under sand, occur near Garderen.

Almost flat low areas and flat areas

The greater part of the Netherlands belongs to this group, which consequently shows a wide variety of shapes.

Plateau-like forms can originate in several ways. An example of the type arising from tectonic movements along faults is offered by the Peelhorst (31). Incomplete excavation of peat sometimes leaves plateau-like remnants (32). In the Noordoostpolder the former island of Schokland, which is distinctly higher than its surroundings, represents a remnant of a peat area not affected by erosion (33).

Terraces of limited elevation occur throughout the Maas valley (34), where there is also a region with meandering depressions formed by the Roer (35).

The sub-group of *hillocks associated with flat areas* comprises the inland dunes of less than 5 m relative height occurring in combination with flat wind-blown sandy areas (36). Some of these, lacking a cover of vegetation, are continually changing due to the action of the wind.

The *low ridges and low rises* (relative elevation: 1.5-5 m and <1.5 m, respectively) take many different forms. Legend units 37-41 have been dealt with under items 8 and 19-22, but are mentioned here because the relative heights are less than 5 m. The action of glaciers and wind are responsible for the undulating landscape of the northern part of the Netherlands consisting of ground moraine and cover sand (42). The numerous pits, often filled with peat (42a), are at least in part to be considered as remnants of pingo's. The western part of Noord-Brabant is also gently accidented, consisting of old, terrace-like fluvial deposits (43) that have undergone erosion and on which a sheet of cover sand is often found. The extensive area of cover-sand hillocks and rises (44) is also gently undulating, differences in elevation generally being determined by the thickness of the layer of old arable soil. Separated cover-sand hillocks (45) are indicated separately because of their divergent shape. In eastern Noord-Brabant and in the Achterhoek a few uneroded parts of terraces (46) occur as rather low rises. Point bars form the higher parts of the inundation plains, and natural levees the higher parts of the remaining

fluvial landscapes of the central part of the country (47). These ridges have been formed at high water levels; they can be traced into the peat moors, where they project from the lower surroundings due to compaction of the peat (48). The same applies to natural levees of tidal creeks (49). Elevations produced by high sea-water levels also occur along the edges of the former *Middelzee* (50). Tidal and wave action also formed the former coastal barriers running parallel to the coast (51), whose elevations have been strongly reduced by human interference. The *fan-shaped low rises* with relative heights of less than 5 m include the coalesced alluvial fans (52) deposited from melting snow at the mouths of now dry valleys in ice-pushed ridges. Extremely weak slopes are found in the inland delta near Castricum (53), which developed on the inner side of a former marine inlet, and in the river delta formed by the IJssel (54).

Low rises with very gentle slopes, which are not fan-shaped, occur in the eastern part of the country where very old sediments lie just under the surface (see also 28). In the eastern part of Gelderland these are overlain by terrace remnants, ground moraine, and cover sand (55); in Twente only ground moraine and cover sand are found on such formations (56).

The *plains*, to which the areas with slopes of less than 1/4° are generally assigned, have a wide variety of forms. They include in the Pleistocene part of the Netherlands, for example, the area in Twente where cover sand lies on moraine intersected by deep channels cut by meltwater (57). The outwash plains, formed by meltwater from glaciers (58), also belong to this type. On the eastern boundary of the Veluwe there is a plain composed of material transported by snow-meltwater from the valleys in the ice-pushed ridges in a period when the ground was permanently frozen (59). In the cover-sand areas there are wide plains with either cover sand or water-displaced loess and cover sand at the surface (60).

In many places peat has been removed almost down to the surface of the sand layer; the resulting plains with their typical pattern of transport canals are indicated as plains formed by peat excavation (61).

The beach plains found between the former coastal barriers in the western part of the country are shown on the map together with the associated flattened dunes (62). The eastern part of the country has fluvial accumulation plains with a channel pattern formed by a braided river (63). In the Achterhoek a terrace plain locally flattened by the deposition of inundation material is indicated (64). The complex of backswamps and low natural levees in the river area (65) forms a transition between the higher natural levees and the very flat low-lying backswamps (66).

In the northern part of the country the region with salt marsh ridges and the former Lauwers and Fivel inlet areas forms an entity (67). The tidal accumulation plain in the southwestern part of the country is distinguished by the frequent occurrence of tidal ridges and many creek remnants (68), from the tidal accumulation plain with slight relief in the northwest (69). The plains sub-group also includes the tidal inlet-accumulation plains (70) and the tidal flats situated outside coastal dikes (71). To this sub-group also belong plains in marshy peat where strips of water have replaced the peat that has been removed (72), and the particularly flat reclaimed peat plains in the western part of the country (73).

In the sub-group of the *valley bottoms* we distinguish types with a small stream (74) and those without flowing surface water (75). The map shows only the deep examples of the former (Zuid-Limburg) as well as the river-valley bottom of the Maas valley south of Maashees. The dry valley bottoms of glacial origin, whose shape was later modified by the action of melting snow, are indicated for the Veluwe.

The sub-group of *valley-like landforms* associated with flat areas includes very elongated shallow depressions, exemplified by the very wide stream valleys (76) in the northern part of the country (often originally formed by glacial action), and the somewhat narrower type found in the rest of the country, as well as the valley-like depressions formed by melting snow, which are very difficult to distinguish in the field, and the plains frequently inundated by small streams. Part of the valley of the Oude IJssel is indicated separately (76a), because of the occurrence of a braided-channel pattern.

Land surface lower than ca 2 m below sea level

This main group includes only *plains*, and comprises mainly the reclaimed lake bottoms and the IJsselmeer polders, which are parts of the former Zuidersea bottom. The reclaimed areas of Mijdrecht and Zevenhoven have a slight relief (77), but the tidal accumulation plains of the other reclaimed lake bottoms, the area west of Hoorn, and the IJsselmeer polders are extremely flat (78). The marine abrasion plains (79) in the Noordoostpolder originated from ice-pushed ridges eroded by wave action. Equally flat are some of the low-lying excavated peat regions of northern West-Friesland and Delfland (80).

Plate III-I was prepared by Professor G. C. Maarleveld in collaboration with J. A. M. ten Cate and G. W. de Lange.

Toelichting

Dit blad bevat 9 gedetailleerde geomorfologische kaartjes van belangrijke reliëftypen in Nederland. Ze zijn ontleend aan enige jaren geleden verrichte proefkarteringen ter voorbereiding van de geomorfologische kaart op de schaal 1 : 50.000, waarvan de opneming onderhanden is maar waarvan thans (1974) nog slechts voorlopige uitgaven van een aantal bladen verkrijgbaar zijn. De op dit blad voorkomende kaartfragmenten zullen dan ook in verschillende opzichten van de definitieve kaarten kunnen afwijken. Bovendien was het noodzakelijk op enkele kaartjes enige kleine vereenvoudigingen aan te brengen daar anders de legenda te lang zou worden. Voor de opbouw van de legenda kan in hoofdzaak worden verwezen naar de toelichting bij de geomorfologische overzichtskaart op de schaal 1 : 600.000 (blad III-1. Op de detailkaarten worden uiteraard meer onderscheidingen gemaakt bij een aantal terreinvormen en worden bijv. ook gegevens vermeld over hellingshoeken en wateren.

A. Kustduinen en voormalige zeegatopvulling (Noord-Kennemerland)

De kustduinen staan, wat reliëf betreft, in sterk contrast met de overige terreinvormen op dit kaartje. Aan de zeezijde verheffen zij zich hoog boven het strand (60), dat samengesteld is uit strandruggen, strandgeulen en een voor de voet van de zeereep liggend glooiend deel. De zeereep, ook wel voorduin of strandloper genoemd, is de hoge duinenreeks die direct aan het strand grenst. Het duinengebied er achter (11, 12) bestaat uit moeilijk te ontwarren verwaaiingsvormen. Grote paraboolvormen met in de windrichting gestrekte armen en uitgeblazen laagten (duinpannen) worden in het zuiden van het gebied aangetroffen. Ze zijn zijdelings vergroeid tot de zgn. kamduinen. Kleinere paraboolvormen komen noordelijk hiervan voor. Grote duinvlakten met verspreid voorkomende lage duinen bevinden zich meer oostelijk (24). Ten oosten van de kustduinen strekt zich een laag gebied uit dat zeer zwak in zuidoostelijke richting helt. Het is de opvulling van een sinds de pre-Romeinse tijd afgesloten zeegat (Oer-IJ), waarop destijds verschillende rivieren, zoals de Amstel en de Utrechtse Vecht, uitmondden. Het hoogst gelegen deel bij Castricum vormt de eigenlijke binnedelta (45); ook nabij Heemskerk wordt een restant hiervan aangetroffen. De hiervan uitgaande vroegere zeegeulen (65) doorsnijden de omringende getijdeafzettingen (51, 52). Het voormalige zeegat wordt zowel in het noorden als in het zuiden begrensd door strandwallen (40). Het zijn thans brede, zeer flauwe terreinverheffingen, die voor cultuurdoeleinden sterk zijn genivelleerd.

B. Ontgonnen laaggelegen veenvlakte en droogmakerijen (Waterland)

Dit in de Middeleeuwen ontgonnen veengebied (54) is zeer vlak en bezit brede sloten met een hoog waterpeil. Het oostelijk deel van het veengebied wordt doorsneden door enige geulen met erlangs zeer zwak ontwikkelde oeverwallen (39). De geulen zijn breed en opgevuld met moerasig veen (55). Deze geulen stonden destijds in verbinding met een zeeboezem, het zgn. Oer-IJ. Uit deze geulen hebben zich in de late Middeleeuwen een groot aantal meren ontwikkeld, die zich catastrofaal hebben uitgebreid. In de periode van 1600-1700 zijn de belangrijkste meren hier drooggelegd, zoals de Purmer (in het noorden van het gebied). De Monnikenmeer en de Noordmeer zijn veel jongere droogmakerijen. Deze droogmakerijen vormen komvormige laagten in de veenvlakte, omringd door ringdijk en ringvaart. De iets glooiende delen van de kommen bestaan uit restveen (57). Het westelijk deel van het veengebied (56) verschilt van het overige door de rijkdom aan water. Dit is het gevolg van ongeorganiseerde (wilde) vervening, waarbij veen werd weggebaggerd voor het maken van turf. Hier komen in verschillende stadia van verlanding verkerende trek- gaten en door vervening ontstane plassen voor. Sommige delen zijn door de lage ligging drassig en zeer slap.

C. Ingedijkte kwelders en terpen (Noord-Friesland)

De kwelderwallen (42) zijn als reliëfvormen moeilijk zichtbaar door hun grote breedte en geringe hoogte. Bovendien is het reliëf van veel percelen door grondbewerking sterk veranderd (de zgn. kruinige percelen). Het duidelijkst zichtbaar zijn de kwelderwallen in het zuidelijk deel van de kaart. Deze waren reeds aanwezig toen noordoostelijk ervan nog een zeeboezem aanwezig was (de Middelsee). Tussen de kwelderwallen bevinden zich lagere delen zoals ten zuiden van Minnertsgea (52). Door aantasting door de zee en ook door het aftichelen voor steenbakkerijen zijn hierin nog lagere delen (64) aanwezig. Na de aanleg van de Hoge Dijk nabij Stiens (buiten de

kaart) veranderde de reeds genoemde zeeboezem in een kwelder. Nadien, van 1505-1508, werd de Oude Bilt dijk aangelegd. Het verschil in ouderdom van de kwelderwallen komt ook tot uitdrukking in de aanwezigheid van de terpen op de oudste wallen. Het zijn ophogingen die, met het oog op hoge zeewaterstanden, aanvankelijk bedoeld waren als huisplaats voor een boerderij of als vluchtplaats voor het vee ten tijde van overstromingen. Ze zijn in de loop der tijden steeds weer opgehoogd en vergroot. Na de bedijking is een groot aantal terpen verlaten en in latere tijden terwille van de vruchtbare grond veelal aan gedeeltelijke afgraving ten offer gevallen.

D. Stuwwal (Montferland)

Wat veelal als Montferland wordt aangeduid is een heuvelgroep die vrij steil oprijst uit de vlakke omgeving. Hij bestaat uit een westvleugel met de Hulzenberg en de Hettenheuvel en een oostvleugel met de eigenlijke Montferland. De westvleugel is een stuwwal (3) met een vrij steile westflank, een minder sterk hellende oostflank en vrij vlakke hoge delen (zie tekens voor hellingen op het kaartje). De oostvleugel van de heuvelgroep bezit een gestuwde kern, bedekt met smeltwaterafzettingen (4). De stuwwal bezit een groot aantal droge dalen van verschillende diepte (5, 6). Voor de monding van de dalen ligt het uitspoelingsmateriaal (43), dat de stuwwal omzoomt. Ook het zeer brede dal van Stokkum tussen de beide vleugels is voor een groot deel hiermede opgevuld. Op de stuwwal worden geïsoleerd voorkomende duinen (3a) en ook een paraboolduin aangetroffen (14, westelijk van Stokkum). Het paraboolduin ligt op het uitspoelingsmateriaal en is veel jonger dan de glaciële vormen, hetgeen morfologisch in de steile hellingen tot uitdrukking komt. Op het uit de dalen en van de hellingen gespoelde materiaal ligt dekzand met een vrij onrustig, zwak-golvend reliëf en met dikwijls aan of nabij de rand van het vlakke gebied een duidelijke rug (26). Het dekzand met dit reliëf ligt als een gordel om de heuvelgroep en wordt daarom gordeldekzand genoemd.

E. Dekzandruggen (Gelderse vallei)

Het op het eerste gezicht vlak lijkende dekzandgebied blijkt bij nadere beschouwing uit een groot aantal al of niet hoogvormige ruggen te bestaan. De vrij smalle niet-boogvormige ruggen blijken aan randen van, niet op de kaart vermelde, zwak ontwikkelde geulen gebonden te zijn. Ze worden daarom geulrand-dekzandruggen (27, 33) genoemd. Het duidelijkste beeld van de opbouw van het dekzandgebied geeft het middendeel van de kaart (tussen Achterveld en Terschuur). Het blijkt dat de geulrand-dekzandruggen veelal een WNW-OZO-oriëntatie bezitten; een richting die verband houdt met de afwatering gedurende de tijd dat de „blijvend” bevroren ondergrond otdooide. De geulrand-dekzandruggen zijn direct na deze tijd gevormd. Op de tussen de geulen liggende iets hogere terreinen (34) zijn, door plaatselijke verstuuving na het verdwijnen van het bodemijs (verdroging), paraboolvormige ruggen ontstaan (zie bij Achterveld). In latere tijden zijn de paraboolvormen door windaantasting sterk vervaagd. Nadien zijn veel ruggen echter met een oud bouwlanddek weer opgehoogd, zodat ze thans een boeiend deel van het landschap vormen. De beeklopen zijn veelal gebonden aan de reeds genoemde geulen in de ondergrond (niet op de kaart aangegeven). Hier en daar zijn de lopen door de mens echter veranderd en kruisen ze zelfs enige ruggen.

F. Arctische afwateringsgeulen en dekzandkopjes (Twente)

Het op de kaart aangegeven gebied is een deel van het Bekken van Hengelo, een laag gebied omringd door stuwwallen en andere vormen uit de Saale-(Riss-)ijstijd, zoals in de noordwestelijke hoek van de kaart (16, 32). Op en rondom deze glaciële vormen liggen duidelijk ontwikkelde gordeldekzandruggen (26). De gordeldekzandruggen en -welingen in het zuidoosten van het kaartje geven de rand aan van de heuvelrug van Oldenzaal. Het lage gebied in het midden (met Saasveld als centrum) bestaat uit een groot aantal zwak ontwikkelde geulen met er tussen iets hogere terreinen, die vooral in het oostelijk deel soms vlak zijn (46). Brede tot zeer brede dekzandruggen (28) komen vooral in het westen voor en verder bezitten de tussen de geulen gelegen gebieden een zwak golvend dekzanddek (35). De reeds eerder genoemde geulen hebben ten tijde dat de grond permanent bevroren was, water afgevoerd. Toen door klimaatsverbetering het bodemijs verdween, zijn de geulen over het algemeen slechts weinig opgevuld. Alleen zuidwestelijk van Saasveld zijn ze door windafzettingen aan het oog onttrokken. Deze geulen monden uit in een

vlakte, die dikwijls onder water stond (50). Merkwaardig zijn de hier voorkomende dekzandkopjes; de kern van tenminste enige van deze heuveltjes bestaat uit materiaal dat reeds vóór het afsmelten van het bodemijs werd afgezet.

G. Uiterwaarden, oeverwallen en kommen (Land van Maas en Waal)

Dit is een voorbeeld van onder invloed van een rivier ontstane terreinvormen. In een inham van de duinen (13, 14) en dekzandwelingen (28, 34, verstoven rivierzand) van Bergharen en noordelijk daarvan, ligt de laagst gelegen vorm (rivierkom, 47). Dit gebied is zeer vlak en stond tijdens overstromingen het langst onder water. Hieraan grenst een zeer zwak hellend gebied (48) dat een overgang vormt naar de iets hogere oeverwal. De oeverwal (38) is zeer breed en van geringe hoogte zodat deze nauwelijks opvalt. Op de oeverwal liggen de winterdijken. Vooral de zuidelijke dijk bezit talloze bochten en meertjes (wielen), hetgeen wijst op een zeer groot aantal dijkdoorbraken. Het gebied tussen de winterdijken, de uiterwaarden, staat jaarlijks aan overstroming bloot. Hier wordt nog steeds materiaal afgezet, zodat het terreinoppervlak er belangrijk hoger kan zijn dan buiten de uiterwaarden. Door de aanleg van kribben wordt getracht de rivier op diepte te houden en de oevers tegen afschuring en afkalving te beschermen. De terreinvormen zijn door het bedrijf van de steenbakkers sterk aangetast (zie het grote aantal symbolen voor afgegraven terreinen). Zowel binnen- als buitendijs geven eveneens de vele rechthoekige plassen en indruk van de activiteiten van deze kleiverwerkende industrie.

H. Breukrand en hooggelegen veenresten (de Peel)

De breukrand vormt een steil wandje of een glooiende terreintrede van meestal niet meer dan 1,5 m hoogte. Hij kan op de kaart van Neerkant in noordelijke richting vervolgd worden tot voorbij Liessel. Deze rand, de aan de oppervlakte zichtbare manifestatie van de Peelrandbreuk (zie blad II-4, II-5), vormt de westelijke begrenzing van de Peelhorst, die zich aan de oppervlakte als een flauw plateau (17, 18) uitstrekt van Meijel tot Oss (zie de geomorfologische overzichtskaart). De oostelijk van de Peelrandbreuk aangegeven rand is waarschijnlijk ontstaan door insnijding van de Maas in een terrasafzetting (17) en moet, zo dit juist is, als een terrasrand beschouwd worden. Flauwe glooiingen wijzen op een plaatselijke bedekking met dekzand. Verder oostelijk worden de restanten gevonden van een uitgestrekt hoogveengebied, dat zich vanuit afvoerlose depressies in dekzand ontwikkelde. Het veen wordt sinds de Middeleeuwen afgegraven. Tot de vorige eeuw vond de ontginning alleen aan de randen van het hoogveengebied plaats. Na het graven van kanalen in het midden van de vorige eeuw werd de exploitatie van het centrale deel ter hand genomen. Niet afgegraven stukken hoogveen rijzen met steile wanden uit het landschap op (19,20).

I. Rivierterrassen (Zuid-Limburg)

De terrassen kunnen in drie groepen worden onderverdeeld en wel in: a. de terrassen van het plateau b. de terrassen van de Maasdalwand c. de terrassen van de Maasdalvlakte. Het terras van het plateau is in het zuidoostelijk deel van de kaart het hoogst (8). Dit terras van Noorbeek is door een in oostelijke richting stromende Maas afgezet (de Oostmaas), een richting die overeenkomt met de in dit deel van de kaart aangegeven terrasrand. Minder hoog is het noordelijk hiervan liggende terras van Sint Geertruid (9). Dit is, evenals de nog lager liggende plateauvormige terrassen aan de linkerzijde van de Maas (10), door een naar het noorden stromende Maas gevormd. Als een onderbreking van de huidige Maasdalwand ligt bij Mariadorp en Gronsveld een terras (21) dat bekend staat als het Terras van Gronsveld. De vorm ervan wordt versluierd door grote uitspoelingswaaiers (44), en evenals de bovengenoemde terrassen door een lössdek. Tenslotte worden in de Maasvlakte zelf nog twee terrassen (22, 23) aangetroffen, waarvan het laagste slechts een weinig boven de huidige rivier ligt. Al deze terrassen worden van elkaar gescheiden door afbraakhellingen (1, 15). Het zijn in het bijzonder deze terreinvormen waardoor Zuid-Limburg wel een hellingen-landschap wordt genoemd.

Blad III-2 is samengesteld door prof. dr. G. C. Maarleveld in samenwerking met drs. J. A. M. ten Cate en G. W. de Lange.

Explanation

The nine detailed geomorphological map fragments on this sheet illustrate important relief types in the Netherlands. These fragments derive from preliminary surveys made a few years ago as part of the preparations for a geomorphological map of the Netherlands on the scale of 1 : 50,000. The fieldwork for the final map is now well under way, and a number of preliminary sheets are available. The fragments shown here may, of course, differ in some respects from the final sheets. Moreover, some fragments have been slightly simplified to avoid overcrowding the legend. For the main principles on which the legend is based, the reader is referred to the explanation of Plate III-1. The detailed maps give additional information, e.g. on slope angles and water courses.

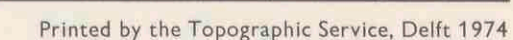
A. Coastal dunes and filled-up inlet (Province of Noord-Holland)

The coastal dunes (11, 12, 24) contrast strongly with the surrounding low terrain. On the sea side they rise from a beach (60). The dunes directly adjoining the beach form a high, continuous range. Farther inland there are large parabolic dunes (in the southern part of the map area) and shallow depressions formed by wind action (11, 12). Locally, parabolic dunes have merged to form larger ranges. Farther north smaller parabolic dunes are found, and farther east larger wind-scoured areas with lower dunes (24). The low-lying area east of the dunes, which has a weak slope to the SE, originated from the filling-up of a tidal

inlet (the so-called primeval IJ) in pre-Roman times. The highest part of this area forms part of an inner delta (45), in which former tidal gullies (65) run through the surrounding tidal deposits (51, 52). The inlet was bordered on the N and S by coastal barriers (40) now greatly flattened by prolonged cultivation.

B. Peat plain under cultivation, with reclaimed lake-bottoms (North of Amsterdam)

This peat area (54), which was brought under cultivation in the Middle Ages, has a drainage system of wide ditches with a high water level. In the eastern part there are former tidal creeks, which are accompanied by weakly



developed natural levees (39) and were filled in time by the development of peat (55). The original creeks were extensions of a marine inlet (the primeval IJ). In the later Middle Ages the tidal creeks widened locally and formed lakes which eventually became dangerously large. Between 1600 and 1700 the lake called Purmer (in the northern part of the map area), and later on the others, were reclaimed by surrounding them with a dike and a canal, and using windmills to pump the lake water into the canal. The sites of these lakes are now depressions, on the bottom of which some peat remnants are preserved (57). The western part of the peat area (56) has wider ditches as a result of uncontrolled peat digging. The water courses are now gradually filling up due to renewed peat growth.

C. Reclaimed salt marshes with dwelling mounds (Northern Friesland)

The low ridges (42) of the former salt marshes are hardly visible in the terrain because of their great width and very limited elevation; moreover, agricultural practices have modified the relief. The oldest and most conspicuous ridges are those in the southern part of the map area, which were already inhabited when the northeastern part was still covered by the waters of an inlet of the sea. Between the ridges are depressions (52), parts of which (64) were further lowered by marine erosion and, later, by the extraction of clay for brickmaking. Eventually, the inlet in the northeast became a salt marsh and was finally reclaimed in 1505-1508 by the construction of a dike. The difference in age of the various parts of the area is also apparent from the presence of dwelling mounds on the oldest ridges. After the construction of dikes a great many of these mounds were abandoned and partially excavated because they formed a source of fertile soil.

D. Ice-pushed ridge (Eastern Gelderland)

The Montferland hills, rising rather steeply from the surrounding land, have two branches. The western branch is an ice-pushed ridge (3) with a steep western flank, the top being rather flat in some places. The eastern branch has an ice-pushed core covered by meltwater deposits (4). The ridge shows a great many dry valleys of varying depth (5, 6), at whose outlets the washed-out material has accumulated (43). The wide valley between the two branches is also covered by slope-wash material. On the surface of the ice-pushed ridge there are isolated dunes. These dunes are, of course, of later date, and therefore steeper, than the ridge itself (3a, 14). On top of the washed-out material there is a layer of cover sand showing an irregular topography and, at many

places, a low ridge (26) running in a circle around the ice-pushed hills.

E. Cover-sand ridges (Western Gelderland)

The cover-sand area seems rather flat at first sight, but on closer inspection it proves to consist of a great many low ridges, some curved, some straight. The straight ridges (27, 33) are found along shallow brook valleys (not shown on the map).

The valleys in the central part of the map have a WSW-ESE direction, which was the drainage direction at the time when the permafrost was thawing. In the slightly higher areas between the valleys the dried sand accumulated and formed parabolic ridges which were later modified in places by wind action. The ridges have also been gradually ruined in the course of the many centuries throughout which they have been used as arable ground (34).

The brooks originally followed periglacial valleys, but their courses have often been modified by human activities.

F. Arctic meltwater valleys and cover-sand relief (Eastern Overijssel)

The area shown on the map is part of the Hengelo Basin, which is surrounded by ice-pushed ridges and other glacial relief features dating from the Saale (Riss) glaciation, e.g. those in the northwestern part of the map area (16, 32). These glacial features carry cover sand and are surrounded by circular cover-sand ridges (26).

The lower central area contains a great many shallow valleys (46) separated by ridges and low rises of cover sand (28, 35). The shallow valleys were formed when the soil was frozen to a great depth and were only slightly filled up after melting of the permafrost, although some were dammed by aeolian deposits.

In the western part of the map area the valleys merge into a flood plain (50) showing small patches of cover sand which must date from before the melting of the permafrost.

G. Flood plains, natural levees, and backswamps of rivers (South of Waal River)

The lowest parts of this fluvial landscape are formed by the backswamps (47) found to the north of, and in an embayment of, the inland dunes (13) and cover-sand hills (28, 34) in the southern part of the map area. The backswamps were the last parts to become dry after floods. They pass, via gradual transitions (48), into wide natural levees (38). The present river dikes are situated on these

old natural levees. The many curves in these dikes and round ponds behind them bear witness to frequent dike bursts in the course of the centuries.

In the flood plains between the river and the dikes, sedimentation still occurs during floods, so that the terrain is higher than behind the dikes. Groynes have been constructed to maintain river depth and protect the banks. In large parts of the flood plains, and even behind the dikes, clay is dug to make tiles and bricks, leaving rectangular ponds.

H. Fault scarp and elevated peat remnants (Peel area, border area between Noord-Brabant and Limburg)

The fault scarp of the Peel Boundary Fault (see Plates II-4, II-5) has at the surface an elevation not exceeding 1.5 m, and forms the western boundary of the Peel Horst, which at the surface appears as a low plateau (17, 18, see also Plate III-1).

The scarp running east of the fault scarp is probably a terrace border along a former course of the Maas River. The terrace (17) locally bears cover sand.

Farther east there are remnants of an extensive elevated peat cover, which originated in closed depressions in the cover sand. Peat has been dug along the borders of this area since the Middle Ages, but in the middle of the nineteenth century canals were built to permit systematic excavation. Steep walls mark the edges of the remaining peat (19, 20) rising above the excavated areas (53).

I. Fluvial terraces (South Limburg)

The terraces of the Maas (Meuse) can be divided into three groups:

- terraces on the plateau (8-10)
- terraces along the valley slope (21)
- terraces on the valley floor (22, 23).

The highest plateau terrace (8) is found in the southeastern part of the map area and was deposited by a river running to the NE. The extensive terrace of St. Geertruid (9) and the somewhat lower terrace west of the Maas (10), were formed by a river flowing in a more northerly direction. These terraces are partly covered by loess.

The valley slope (1, 15) is interrupted by an intermediate terrace (21), partly buried under large alluvial fans (44) and also covered by loess.

On the valley floor there are two terraces (22, 23), the lowest of which rises only slightly above the present river course.

Plate III-2 was prepared by Professor G. C. Maarleveld in collaboration with J. A. M. ten Cate and G. W. de Lange.

Beknopt overzicht van de bodemgesteldheid¹⁾

I. Zeekleigronden

A. Buitendijkse gronden

Hiertoe behoren grote complexen *wadzand* (legenda eenheid 1) op het Groninger Wad en ongerijpte, *lage kwelders* (2) langs de zeekeringen. De iets hoger gelegen *strand- en plaatzanden* van de eilanden vormen eenheid 3. De *hoger opgeslibde kwelders* (4) liggen voornamelijk langs de kust van Dollard en Lauwerszee. Komt in deze kwelders binnen 80 cm *zand* voor, dan zijn zij tot 5 gerekend.

B. Jonge zeekleigronden (bedijkt)

De jonge zeeklei is in verschillende fasen en onder verschillende milieu-omstandigheden afgezet (zie afbeelding). De oudste formatie bestaat uit *oude kwelders*, gevormd tijdens een transgressie van de zee vóór 300 v. Chr. Daarbij ontstonden gelaagde *kwelderruggen* (19 en 20, omgeven door -----). Zij zijn kalkrijk afgezet, doch thans tot ca. 60 cm ontkalkt. Verder van de aanvoerbasis werd in een minder zout milieu gelaagde, zware klei (21) in *kwelderbekken*s afgezet. Deze gronden zijn tot ca. 50 cm kalkloos.

Omstreeks 300 n. Chr. dringt de zee het oude kwelderlandschap binnen via de riviermonden van Lauwers, Hunze, Fivel en Eems.

In brak milieu werd een kalkloze, compacte, slecht doorlatende, *zware klei* met ongunstige eigenschappen (knipklei) afgezet, deels op de oude kwelder (37), deels op het veen, dat in het binnenland nog groeide (38). Na de afzetting van deze knipklei werd de zee-ïnvloed sterker en volgde nieuwe sedimentatie. Daardoor werd de knipklei overdekt met een dunne laag minder zware brakwaterklei. Elders ontstond een dik pakket kalkarme, *brakke zeeboezemklei* (32 en 33). In enkele gebieden vond sedimentatie plaats in een dichtbegroeid milieu, hoofdzakelijk op oude kwelderklei. Daardoor ontstonden *woudgronden* (27), gekenmerkt door een donker gekleurde, vrij humeuze bovengrond. Langs de randen zijn deze gronden *verjongd* met kalkarme brakwaterklei (45). De oer-Hunze, door de transgressie tot een (*oude*) *zeeboezem* vergroot, verlandde intussen, landinwaarts met lichte klei (44), meer zeewaarts met lichter materiaal (19 en 20).

De oude kleilandschappen zijn vroeg bewoond geweest; de oude kwelders reeds vóór het begin van de jaartelling. In tijden van toenemende zee-ïnvloed hebben de bewoners zich tegen het opdringende water beveiligd door hun woonplaatsen op te hogen. Zo ontstonden talrijke *terpen* (donkerbruin op kaart).

De monden van Lauwers, Fivel en Eems, die zich tijdens de transgressies tussen de 12e en 16e eeuw hadden uitgebreid tot grote, *jonge zeeboezems*, slibden daarna weer geleidelijk dicht; de Dollard (Eemsboezem) met zware klei (21 en 9), de Fivel en de Lauwers met zware klei (21 en 9) en meer zeewaarts met lichtere en zandige klei (8 en 7).

Door de aanleg van de „Olddijk” werd het land gevrijwaard voor verdere aantasting. Aan de buitenzijde van deze dijk ontstonden nieuwe aanwassen, die achtereenvolgens werden bedijkt. Zij vormen de kalkrijke, jonge *kweldergronden* (7, 8 en 9).

II. Veengronden

Deze gronden worden onderverdeeld in *laagveen* en *hoogveen*. Dit onderscheid wordt gemaakt aan de hand van de ligging van het grondwater ten opzichte van het oppervlak. Het verschil tussen laag- en hoogveen berust dus niet op de plantensoorten, waaruit het bestaat.

A. Laagveen

Dit ligt op de overgang van de zandgronden en de veenkoloniën naar de zeeklei. Het is grotendeels nog overdekt met een dunne *kleilaag* (86) of het heeft een bovengrond van *venige klei* (81). Sommige dunne klei-op-veengronden hebben een bruine, plaatselijk roodbruine bovengrond, rijk aan humus-ijzerverbindingen: *rodoorngronden* (horizontale, rode streepjes op 81 en 86). Ten noordwesten van Meppel komt een gebied voor met *kleiarm veen* (80). Een deel van dit gebied is „in het natte” verveend, waardoor *petgaten* zijn ontstaan, die deels weer zijn verland (87). Rond de meren ten zuiden van Groningen ontstonden meer *eutrofe veengronden* (80, 82 en 84). In de meeste beekdalen wordt laagveen (80) aangetroffen, vaak in zeer complexe ligging met lage, dikwijls venige zandgronden: *associatie venige beekdalgronden* (133). In

afgesloten laagten van het dekzandgebied is vaak sapropeel en veen gevormd: associatie *meerbodemgronden* (134).

B. Hoogveen

De hoogveenvorming in Drenthe en Groningen begon reeds in het Praeboreaal met de vorming van riet- en zeggeveen. In het Atlanticum groeide er oligotroof veen: oud veenmosveen (zwartveen). Na een periode van stilstand werd in het Subatlanticum opnieuw veen gevormd: jong veenmosveen (grauwveen).

Het geschetste hoogveenprofiel is nog slechts zelden compleet. Verspreid in de veenkoloniën, speciaal in zuid-oost Drenthe, worden enkele complexen van dit niet in cultuur gebrachte, *onvergraven veen* (88) aangetroffen. Er zijn ook onvergraven hoogveengronden in cultuur: *bovenveencultuurgronden* (89) met een dunne bouwvoor op onverweerd, jong veenmosveen. Plaatselijk hebben zij een matig dikke, sterk humeuze bovengrond (89 met zwarte stippen), ontstaan als gevolg van een langdurige bemesting met stalmest. Enkele complexen zijn *gedeeltelijk afgeveend* (90). Hier is de bolsterlaag (jong veenmosveen) verwijderd, meestal voor de winning van turfstrooisel.

C. Hoogveenontginningsgronden (veenkoloniën)

Hiertoe worden veengronden gerekend, die na afgraving van het veen weer zijn ontgonnen. De ligging van het grondwater t.o.v. het maaiveld wordt uitgedrukt door een indeling in laag tegenover middelhoog en hoog.

In de randgebieden en langs de oude veenstromen liggen de *zwartveenontginningsgronden*. Deze gebieden zijn onsystematisch verveend, zonder wijken (kanalen). De zandondergrond vertoont een sterk reliëf. Op de hoogste koppen is soms niet verveend; de dikkere veenlagen in de depressies zijn tot op het toenmalige grondwater afgegraven. Bolster ontbreekt in deze gronden. Zij zijn niet systematisch bezand. De *lage zwartveenontginningsgronden* (94) hebben een dikke, vaste veenlaag van oud veenmosveen (zwartveen) onder een dunne, meest sterk humeuze bouwvoor. Gewoonlijk wordt binnen 1.20 m zand aangetroffen. De *middelhoge en hoge zwartveenontginningsgronden* (97) hebben een dunne, humeuze tot humusarme bouwvoor op een dun zwart, sterk gelaagd veenlaagje. In de zandondergrond is een oud bodemprofiel, meestal een humuspodzol, aanwezig. De Groningse *bouwtegronden* zijn zwartveenontginningsgronden met een vrij dikke, zwart humeuze bouwvoor, ontstaan door langdurige bemesting met stalmest (94 en 97 met zwarte stippen).

De *oudere dalgronden* zijn verveend en ontsloten door middel van wijken. De oudste liggen in Groningen en dateren uit de 17e en 18e eeuw, toen de vervening niet gereguleerd was. Daardoor zijn vervening en ontginning slecht uitgevoerd. In de oudste dalgronden ontbreekt de bolster. De middeloude veenkoloniën, die in de legenda met de oude zijn samengenomen, dateren uit de 19e en het begin van de 20e eeuw. Door de toen bestaande reglementeringen zijn zij beter ontgonnen. Zij zijn systematisch bezand. De reliëfverschillen zijn minder groot. De *lage oudere dalgronden* (95) liggen in de depressies van de zandondergrond. Zij hebben een sterk humeuze bouwvoor. De veenlaag daaronder wisselt in dikte en samenstelling. De *middelhoge en hoge oudere dalgronden* (98) hebben een humeuze, respectievelijk humusarme bouwvoor, waaronder een dun, gelaagd en ingedroogd veenlaagje. Bij de middeloude dalgronden bestaat dit veenlaagje plaatselijk nog uit los, jong veenmosveen (bolster). In de zandondergrond is een podzolprofiel ontwikkeld. Op de hoogste delen ontbreekt het veenlaagje vaak.

De *jongere dalgronden* zijn overwegend afgeveend met behulp van wijken. Zij hebben weinig reliëf. Als gevolg van de bestaande reglementeringen is overal de bolster over het land verdeeld. Er is systematisch bezand. Ligt de basis van het veen in het grondwater, dan zijn het *lage jongere dalgronden* (96). Het profiel bestaat uit een sterk humeuze bouwvoor op ca. 50 cm bolster. Daaronder komt vast, bruin, soms zwart veen voor, dikwijls tot meer dan 1.20 m. De *middelhoge en hoge jongere dalgronden* (99) hebben een dunne bouwvoor op 15 à 50 cm bolster of los veen. Daaronder volgt zand met veenresten, dat veelal tot ca. 80 cm losgespit is.

III. Zandgronden

A. Gronden op keileem of oudere afzettingen

Het oudste zandsediment, dat in Drenthe aan het oppervlak voorkomt en elders in het besproken gebied als basis van de afzettingen kan worden beschouwd, is het proglaciale of promorenale zand. Het is grotendeels een afzetting van de Duitse rivieren (o.a. de Elbe). Het ligt o.a. op

de Hondsrug aan de oppervlakte (117) en is daar grof en overwegend *grindrijk* (aangegeven met dikke, rode stippen). In het mineralogisch zeer arme zand zijn *hoge humuspodzolen* ontwikkeld.

Tijdens de voorlaatste of Riss-glaciatie is het gebied overdekt geweest met landijs, dat een grondmorene heeft achtergelaten, die buiten de dalen overwegend gespaard is voor latere erosie. Deze grondmorene komt als keileem nabij de oostelijke rand van de Hondsrug en elders aan de oppervlakte. Afhankelijk van de relatieve hoogteligging worden hier *sterk lemige gleygronden* in *ververingsmateriaal van keileem* (103) en *middelhoge podzolen* (111) gevonden. In beide gevallen ligt de keileem binnen 80 cm (aangegeven met dunne, blauwe streepjes). Soms is de grondmorene niet als keileem, maar als zwak lemig, grindhoudend fijn zand, z.g. keizand ontwikkeld. Gronden op dit materiaal worden op de kaart niet gescheiden van de overeenkomstige dekzandgronden (zie onder IIIB).

B. Gronden op dekzand

De grootste oppervlakte van het zandlandschap wordt ingenomen door een windafzetting uit het einde van de laatste of Würm-glaciatie, het *dekzand*. Het is nog te onderscheiden in sterk lemig en niet tot zwak lemig zand. Dit materiaal heeft een zeer regelmatige korrelgrootteverdeling. Het dekzandlandschap heeft een zwak golvende topografie.

In een groot deel van Drenthe en het Groningse Westerkwartier ligt de *keileem* onder het dekzand binnen 1.20 m (aangegeven met dunne, blauwe streepjes). Deze is van grote betekenis voor de waterhuishouding.

Lage humuspodzolen (101) zijn opgebouwd uit 3 horizon-ten: een humeuze tot venige, niet tot zwak lemige bovengrond (A1), soms een uitspoelingslaag met gebleekte zandkorrels (A2), waaronder een bruine horizont, waarin organische stof uit de bovengrond is ingespoeld (B), die zeer geleidelijk overgaat in het onveranderde moedermateriaal (C). Deze gronden komen vooral voor op de plateaus langs de beekdalen. Plaatselijk zijn ze opgehoogd met een mestdek (zwarte stippen).

Gleygronden op lemig, fijn zand (102) hebben een zwarte, ca. 30 cm dikke, zeer humeuze bovengrond (A1), die rechtstreeks overgaat in een grijze ondergrond (C). De profielen zijn vaak sterk roestig. Plaatselijk komt keileem (dunne, blauwe streepjes) en potklei (dikke, blauwe streepjes) binnen 1.20 m voor. Gleygronden vormen een belangrijk bestanddeel van de venige beekdalassociatie (133), die bij de laagveengronden (IIA) besproken is.

Middelhoge oude bouwlanden of essen (105, 106) hebben een ca. 40 cm dikke, zwarte A-horizont, ontstaan door eeuwenlange bemesting met aardmest, die in potstallen werd bereid met heideplaggen en zand. Plaatselijk is het dek bruin (aangegeven met opdruk van rode b). Onder het mestdek worden resten van een oud bodemprofiel aangetroffen, een humuspodzol in het niet tot zwaklemige zand (105) of een humusijzerpodzol in het lemige zand (106). *Hoge oude bouwlanden (essen) op zwak of niet lemig, fijn zand* (114) verschillen slechts van de vorige door een diepere ligging van de grondwaterverschijnselen. Zij zijn voor hun vochtvoorziening geheel aangewezen op het water, dat in het humeuze mestdek kan worden vastgehouden.

Middelhoge podzolen op zwak of niet lemig, fijn zand (109) nemen de grootste oppervlakte in van het zandlandschap. Het profiel is overwegend een humuspodzol met een dunne A1, een zwak ontwikkelde uitspoelingshorizont of loodzandlaag (A2) en een roodbruine B (inspoelingshorizont), die vrij geleidelijk overgaat in het onveranderde moedermateriaal (C).

Een zeer belangrijke oppervlakte van deze gronden heeft binnen 1.20 m keileem. De oudste ontginningen hebben nog een 20 à 30 cm dik mestdek (zwarte stippen), dat in een enkel geval bruin is (rode b). De *sterk lemige middelhoge podzolen* (110) hebben grotendeels een humusijzerpodzol.

Hoge podzolen op zwak lemig, fijn zand (118) zijn deels humuspodzolen met een humusarme bovengrond, deels vrij zwak ontwikkelde humusijzerpodzolen met een onduidelijke B-horizont.

C. Overige zandgronden

De eenheid 124 is gebruikt voor de *stuifzanden*, met weinig of geen profielontwikkeling. Het zijn mineralogisch zeer arme zanden, ontstaan door secundaire verstuiving van dekzand.

Te vermelden vallen nog de *gebroken gronden* (153), overgangen van de zandgronden naar de klei met grote verschillen in bodemgesteldheid op korte afstand.

Diep verwerkte gronden (155) komen in enkele grote en verschillende kleine complexen voornamelijk in het zandgebied voor. Het oorspronkelijke bodemprofiel is door de diepe grondbewerkingen, soms gepaard met egalisatie, onherkenbaar geworden.

¹⁾ Men zie voor algemene inleiding, opbouw van de legenda, terminologie, enz. blad IV-10 in dorso. Voor gronden, die op dit blad buiten de provincies Groningen en Drenthe voorkomen, wordt verwezen naar de beschrijvingen van de andere provincies.

A summary of the soil conditions¹⁾

I. Sea-clay soils

A. Foreland soils

This group of soils includes vast areas of *tidal-flat sands* (legend-unit 1) and *low salt-marsh* soils (2) along the sea-dikes. The somewhat higher *beach sands* form unit 3. Higher accreted *salt marshes* (4) occur at some places along the coast. When *sand* occurs within a depth of 80 cm these marshes are classed as 5.

B. Young sea-clay soils (embanked sea polders)

The young sea clay is sedimented in different phases and under various conditions (see figure). The oldest forma-

tion consists of old tidal marshes formed during a transgression of the sea before 300 B.C. Laminated light-textured *marsh bars* (19 and 20 surrounded by -----) arose near to the sea. They were calcareous when deposited, but are now decalcified to a depth of about 60 cm. Further inland, in a less saline environment, laminated clay was deposited in tidal *marsh basins* (21). These soils are non-calcareous to a depth of about 50 cm. The sea encroached upon the old salt-marsh landscape about 300 A.D. via the mouths of the existing rivers (see figure). In brackish water a non-calcareous, compact, sticky, impervious, *heavy clay* (“knip” clay) with unfavourable properties was deposited, partly on the old salt marsh (37) and, further inland, partly over peat (38). After the deposition of this sticky “knip” clay the influence of the sea became more pronounced, resulting in renewed sedimentation. The sticky clay was covered by a thin cap of lighter brackish-water clay. Elsewhere a thick layer of *brackish bay-clay* was formed (32 and 33). In some areas there was sedimentation in an environment

of dense vegetation, mainly on the old salt marsh. The soils here are characterized by a dark coloured, *fairly humose topsoil* (27). Along the borders these soils are rejuvenated with a non-calcareous brackish-water clay (45). The primeval Hunze, enlarged to a bay, silted up meanwhile, further inland with a light clay (44), and nearer to the sea with more sandy sediments (19 and 20). The clay areas have been inhabited from an early period, the old salt marshes even before the Christian era. During transgression periods the occupants protected themselves from the encroachments of the sea by raising their dwelling places. In this way many *mounds* came into being (shown dark brown on the map). The river mouths, which had grown into large bays during the transgressions of the sea, silted up with more or less heavy material (21, 9, 8 and 7). The construction of the “Olddijk” protected the land against further encroachments of the sea. On the sea side of the dike *new accretions* were formed which were successively endiked (7, 8 and 9).

¹⁾ General information, legend and terminology are explained at the back of plate IV-11. Soils occurring on this plate outside the boundaries of the provinces of Groningen and Drenthe, are described on the adjoining plates.



II. Peat soils

These soils are subdivided into low-moor peat and high-moor peat according to the level of the water table relative to the surface. The difference between low- and high-moor peat is not based on the botanical composition of the peat.

A. Low-moor peat

This lies in the zone of transition from the sand soils and peat reclamations to the sea clay. It is mostly covered by a *shallow clay cap* (86) or it has a topsoil of *peaty clay* (81). Some *shallow clay-on-peat* soils have a brown, locally reddish-brown topsoil, rich in humus-iron compounds (horizontal red stripes on 81 and 86). In the south-west of the province of Drenthe is an area of *clay-poor peat* (80). Part of this peat has been excavated, the excavations partially being filled up with vegetation (87). More eutrophic peat was able to grow around open lakes (80, 82 and 84). *Low-moor peat* (80) is found in most of the brook valleys, often in a very complex association with peaty gley soils (association of *peaty brook-valley soils* (133)). In the depressions of the cover-sand area *gyttja*, sapropelium and peat were often formed (association 134).

B. High-moor peat

Peat formation in these provinces began as early as Pre-boreal time with the growth of reed and sedge peat. Older sphagnum-moss peat came into being in the Atlantic period. After a stationary period younger sphagnum-moss peat was formed in Subatlantic times. The high-moor peat profile is, however, only rarely complete nowadays. In the south-east of Drenthe some complexes of this *non-cut-over peat* (88) are met with. Some of these soils are *cultivated* (89). They consist of a shallow topsoil overlying slightly or non-oxidized younger sphagnum-moss peat. At several places these soils have a *humose topsoil*, 30 to 50 cm thick, resulting from ancient manurial practices (89 with black dots). Part of these soils is *partly cut-over* and generally deprived of the original surface peat (90).

C. High-moor peat reclamation soils

To this group belong peat soils which were first excavated and afterwards reclaimed. The position of the water table in regard to the surface is shown by the division into *low*, and *medium high to high*.

In the border areas and along the former brooks soils occur which are reclaimed from *older sphagnum-moss peat*. In these areas the peat was not systematically cut over; no canals were dug. The sandy subsoil has an irregular topography. The original surface layer of the peat has not been replaced. The *low soils* reclaimed from older

sphagnum-moss peat (94) have a shallow, very humose topsoil overlying a thick undisturbed layer of older sphagnum-moss peat. Pleistocene sand is mostly found to a depth of 1.20 m. The *medium-high and high soils* (97) have a shallow, humose to slightly humose topsoil overlying a thin, black, laminated layer of peat. In the sandy subsoil a humus podzol has developed. Some of the units 94 and 97, especially in the province of Groningen, have a fairly thick, black humose topsoil, 30-50 cm thick, resulting from ancient manurial practices (shown by black dots).

The *older reclamations* from cut-over peat were excavated by means of canals. The oldest date from the 17th and 18th centuries. The regulations imposed upon excavators in the 19th century have since resulted in better reclamations. The *low older reclamations* (95) lie in the depressions of the sandy subsoil. They have a very humose topsoil overlying a peat layer of varying depth and composition. The *medium-high and high soils* (98) have a humose or slightly humose topsoil overlying a very thin, laminated, dry layer of peat. The sandy subsoil consists of a humus podzol. The former surface peat was only replaced in the older reclamation areas, cut-over after the regulations have been imposed.

The *younger reclamations* were mainly excavated by means of canals. As a result of the regulations the original surface peat has everywhere been spread over the reclaimed soils; this is of the utmost importance to the agricultural value of these soils. All the soils have an artificial sand cover of about 10 to 15 cm. In the *low younger reclamations* (96) the base of this peat layer is in the ground-water. The profile consists of a shallow topsoil of very humose sand overlying about 50 cm loose peat from the original surface. The subsoil is formed by undisturbed brown, sometimes black, moss-peat, mostly to a depth of more than 1.20 m. The *medium-high and high, younger reclamations* (99) have a shallow topsoil on 15 to 50 cm of original surface peat or reworked peat underlain by sand containing peat remnants, mostly loosened to a depth of about 80 cm.

III. Sandy soils

A. Soils in boulder clay or older sandy deposits

The base of the more recent sand deposits is formed by the sandy sediments of German rivers (including the Elbe), laid down before the Riss glaciation. In some places this *pre-morainial sand* forms the surface. *High humus podzols* (117) were developed in it, many of them rich in gravel (thick red dots).

During the Riss glaciation the area was covered by an ice sheet, which left behind a layer of boulder clay. In the valleys it was later eroded. Where the weathered boulder clay forms the surface *gley soils* (103) are to be found in low places and *medium-high podzolic soils* (111) at higher points. In both cases the unaltered boulder clay occurs within a depth of 80 cm (shown by thin blue stripes).

B. Soils in cover sand

Most of the sandy area is occupied by aeolian sediments dating from the end of the last or Würm glaciation, viz. *the cover sand*. Its grain-size distribution is characterized by a marked peak at about 150 microns. The landscape has a slightly undulating topography. Over large areas the cover sand is underlain by boulder clay within a depth of 1.20 m. This is shown on the map by thin, blue stripes. The boulder clay strongly affects the moisture conditions. *Low humus podzol soils* (101) consist of 3 horizons viz. a humose to peaty topsoil (A1), sometimes a weak bleached horizon (A2), overlying a brown horizon of illuviated humus (B), grading into the unaltered parent material (C). These soils mainly occur on plateaus along stream valleys. Locally they are raised by long-continued manuring with heather-sod manure (black dots).

Gley soils (102) are also low-lying. They have a black, very humose topsoil (A1) sharply overlying a wet, grey subsoil (C). The profiles are often very rusty. Boulder clay (thin blue stripes) and heavy black glacial till (thick blue stripes) are found locally. Gley soils are an important part of the peaty brook-valley association (133) (see II A).

Medium-high old arable land (105, 106) has a man-made topsoil about 40 cm thick, originating from ancient manuring with earth manure made from heather-sods and sand. In the subsoil remnants of the old profile occur, viz. a humus podzol in unit 105 or usually a brown podzolic soil in 106.

High old arable land (114) only differs from the foregoing units by a deeper location of the water table. Crops on these soils are totally dependent on the moisture capacity of the humose topsoil for their water supply.

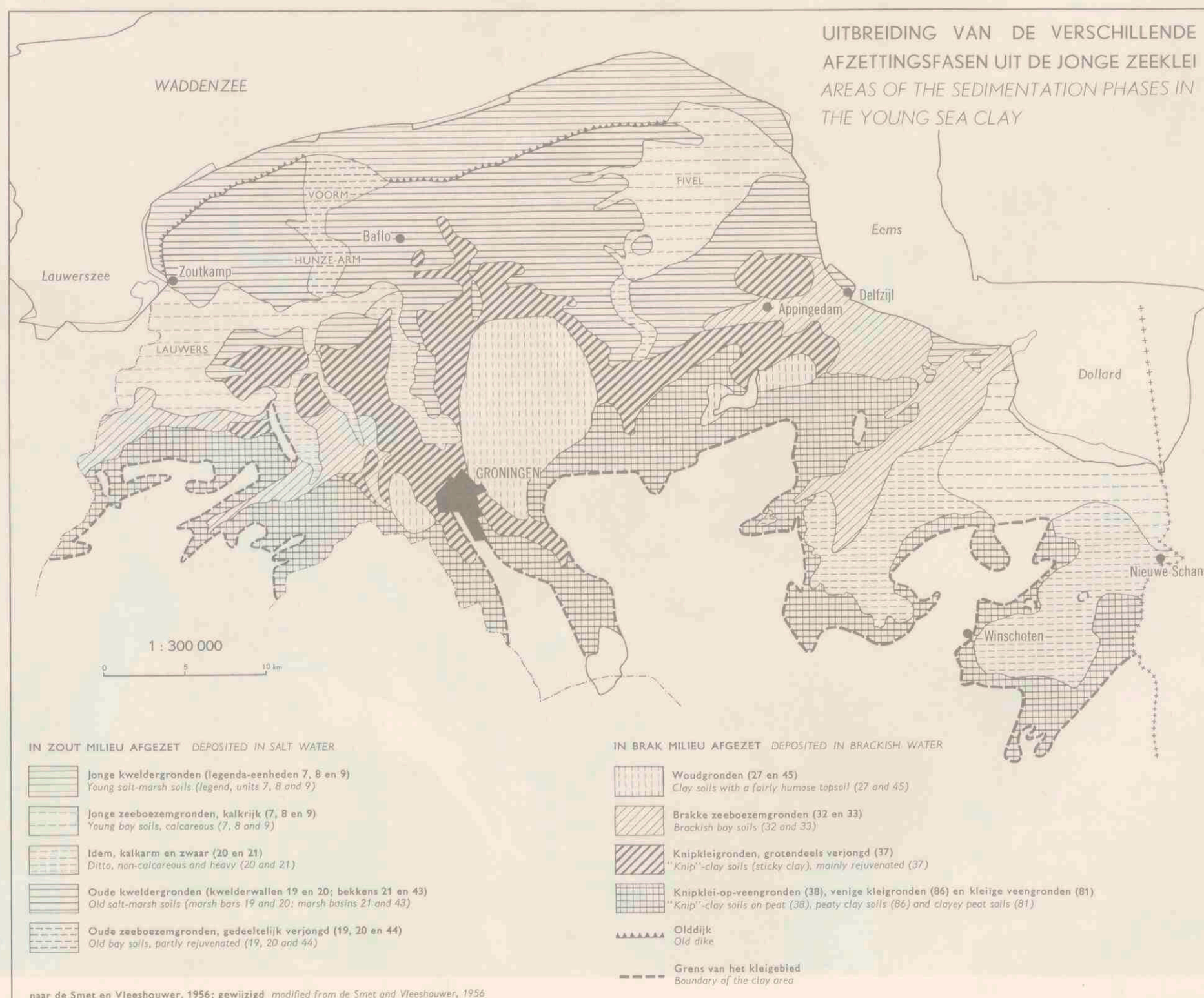
Medium-high podzol soils in fine sand (109) are the most important soils of the sand landscape. They are mainly humus podzols, with a thin topsoil (A1), a weakly developed eluvial (bleached) horizon (A2) and a reddish-brown illuvial horizon (B), gradually grading into the unaltered parent material (C). At many places boulder clay occurs within a depth of 1.20 m (blue stripes). The oldest reclamation areas have a thin (20 to 30 cm) cap of earth manure (black dots). The soils with a higher content of the silt fraction (unit 110) mostly have a brown podzolic profile. *High podzols* (118) are partly humus podzols with a topsoil poor in organic matter, and partly weakly developed brown podzolic soils with a weak B-horizon.

C. Other sandy soils

Unit 124 is used for *inland dunes* with little or no profile development.

Unit 153 consists of *mixtures of holocene clay and pleistocene sand* at the transition from the sand to the clay landscape. Soil conditions can vary considerably within short distances.

Deeply reworked soils (155) occur in the sand landscape. The original soil profile is disturbed by deep tillage, sometimes combined with levelling.



Beknopt overzicht van de bodemgesteldheid¹⁾

I. Zeekleigronden

A. Buitendijkse gronden

Het *wadzand* vormt legenda-eenheid 1. Langs de zeeweringen liggen ongerijpte *lage kwelders* (2). De *strand- en plaatszanden* van de eilanden behoren tot eenheid 3. *Hoger opgeslibde kwelders* (4) liggen langs de noordkust van het vasteland. Op de eilanden wordt daarin veelal binnen 80 cm *zand* aangetroffen (5).

B. Jonge zeekleigronden (bedijkt)

Dit bodemkundige landschap is in verschillende fasen gevormd. In het Midden-Atlanticum is de zee het veengebied binnengedrongen. Aanvankelijk werd een dik pakket wadzand afgezet. Boven gemiddeld laag water kwam een kwelderformatie tot stand: het gelaagde complex, bestaande uit afwisselend zandige en kleirijkere laagjes. Aan de zeezijde ontstond hierop een brandingswal of kwelderrug (zie afbeelding). Door het buitenwaarts aangroeien van de kwelders werd in het noorden en noordwesten een serie van deze oude *kwelderruggen* (19 en 20, omgeven door ) achter elkaar gevormd. De oudste zijn ontstaan tijdens transgressie-fasen vóór 300 v. Chr. en de vorming is doorgestaan tot in de 10e eeuw. Dit blijkt o.a. uit de bewoningsresten in de *terpen* (donkerbruin op de kaart).

Tussen de kweldergebieden van noord en van noordwest Friesland bleef een laagte bestaan, waarin omstreeks het begin van de jaartelling de zee via de monding van de Boorn binnendrong. Er ontstond een ondiepe binnenzee: de Middelzee. Daarlangs werden zavelige oeverwallen gevormd, b.v. de rug van Marssum naar Weidum en die van Leeuwarden naar Irnsum (20, omgeven door ). Verder van de aanvoerbasis werd in een brak milieu zware, stugge klei, de z.g. *knipklei* afgezet, deels op de oude *kwelder* (34), deels op *veen* (38), dat in centraal en zuidwest Friesland nog aan het oppervlak lag. Ook in het noorden, via de Ee en in het zuidwesten werd knipklei afgezet. Hier en ook in het zuidwesten ontstonden diep *kalkarme* oeverwallen langs de aanvoergeulen (31 en 32). Op sommige plaatsen mist de *zware klei* het echte knipkarakter (33).

Een nieuwe transgressie tussen 850 en 1000 leidde wederom tot uitbreiding van de zeeboezems. De eerder opgeworpen oeverwallen werden achterwaarts verplaatst als een *verjongingsdek over de knipklei* (37 en 44). In Westergo is het knipkleigebied sterk aangetast. De ontstane kreken zijn uitgeslepen tot in het onderliggende wadzand; sommige zijn in het laatste stadium enigszins opgevuld met slappe modder: *geulgronden* (43). Ook in het gebied van Dokkum treedt deze erosie- en sedimentatiefase op. Het oude kwelderlandschap in Barradeel is eveneens sterk geërodeerd. Ook hier zijn diepe geulen (43) ontstaan. De rest van de kweldebekken (22) is plaatselijk *verjongd* met verspoeld materiaal van de ruggen. De soms vrij zware klei is hier en daar afgeticheld voor steenbakkerij (155 + -).

De *jonge zeeboezemklei* (21) in de Middelzee zijn reeds spoedig bedijkt. Het gebied is daarna snel aangewassen met *kalkrijke, jonge kweldergronden* (7, 8 en 9). Dit is ook het geval ten zuiden van de Lauwerszee. Enkele vrij recente bedijkingen langs de IJsselmeerkust bestaan uit zeezand (6).

Langs de toenmalige Zuiderzeekust zijn plaatselijk kustwallen en andere *oeverafzettingen* ontstaan, die gevarieerd van opbouw zijn (39). Soms rust *zavelig materiaal op veen* (41), ook hier en daar in het binnenland.

Op de Waddeneilanden komen kleidekken op zand, z.g. *plaatgronden* (10 en 11), voor. Op Terschelling vormen deze gronden samen met zeezand en kleine duintjes de complexe eenheid 35.

II. Veengronden

De onderverdeling in *hoogveen* en *laagveen* berust op de ligging van het grondwater ten opzichte van het veenoppervlak en niet op de botanische samenstelling van het veen. In laagveengebieden is turf *gebaggerd*; in hoogveengebieden is na ontwatering turf *gestoken*. De gebieden, die eerst „droog” zijn verveend tot op het grondwater en daarna voor een gedeelte „nat”, zijn tot het hoogveen gerekend.

A. Laagveen

Het laagveengebied (de Lage Midden) ligt op de overgang

¹⁾ Men zie voor algemene inleiding, opbouw van de legenda, terminologie, enz. blad IV-10 in dorso. Voor gronden, die op dit blad buiten de provincie Friesland voorkomen, wordt verwezen naar de beschrijvingen van de andere provincies.

A summary of the soil conditions¹⁾

I. Sea-clay soils

A. Foreland soils

The *tidal-flat sands* constitute unit 1 in the legend. *Low salt-marsh soils* (2) are found along the sea-dikes. The beach sands of the West Frisian Islands belong to unit 3. *Higher accreted salt marshes* (4) are situated along the north coast. In the salt marshes on the islands sand may occur within 80 cm of the surface (unit 5).

B. Young sea-clay soils (embanked sea polders)

This landscape was formed in different stages. In the Mid-Atlantic period the sea encroached upon a peat landscape. At first a thick layer of tidal-flat sand was deposited (see figure). Somewhat above the mean low-tide level a salt-

²⁾ General information, legend and terminology are explained at the back of plate IV-11. Soils occurring on this plate outside the boundaries of the province of Friesland are described on the adjoining plates.

van de klei naar het zand. Het is nog door de zee beïnvloed, hetgeen blijkt uit de aanwezigheid van een dun knipkleidek. De grens met de eigenlijke knipklei wordt gevormd door eenheid 86 met een *kleidek van maximaal 40 cm* op veenmos- of zeggeveen. Ook de mondingsgebieden van enkele riviertjes worden door deze eenheid gevormd. Waar de dunne klei-op-veengronden aan het zandgebied grenzen, of waar een lage zandrug overgroeit is met veen (Langweer-Oudega), komt binnen 1.50 m zand voor (86 en ook 80 en 81, met rode stippen).

De overgang van eenheid 86 naar het zand, c.q. het hoogveen, wordt gevormd door *lage veengronden met een bovengrond van venige klei* (81). Hierin komt o.a. in de omgeving van het Tjeukemeer veelvuldig spalterveen (Sphagnum cuspidatum) voor. Dit is een fijn gelaagde veensoort, die bij uitdrogen sterk scheurt. In de scheuren zakt de kleiige bovengrond weg. Bij bevochtiging wordt het spalterveen omhoog geperst. Op den duur ontstaat hierdoor een zeer bobbelig oppervlak.

Nabij Wollega komen enkele gebieden met *kleiarm laagveen* (80) voor. Door vervening zijn grote *petgaten* (87) ontstaan, die gedeeltelijk weer zijn verland.

B. Hoogveen

Ten noorden van Appelscha, aansluitend aan het hoogveen van Smilde, ligt een gebied waar de ontginning nog gaande is. Er is een kleine oppervlakte *ongestoord hoogveen met bolster* (jong veenmosveen) (88) en enkele *gedeeltelijk afgeveende complexen zonder bolster* (90). Nabij Boornbergum en Gorredijk liggen twee gebieden niet afgeveend *oud veenmosveen* (*zwartveen*) met een *dun mestdekje* (89).

C. Laagveenontginningsgronden

Petgaten, die zijn *herontgonnen, geëgaliseerd* en meestal onderbemalen, zijn in eenheid 93 ondergebracht. Het betreft meestal veengebieden, die in onvergraven toestand tot de eenheden 80 en 81 hebben behoord.

D. Hoogveenontginningsgronden

De grootste oppervlakte wordt ingenomen door *lage zwartveenontginningen* (94). Het zijn oude verveningen, die voor een deel ten behoeve van de vervening reeds in polders zijn gelegd. De profielen bestaan uit een ca. 15 cm dik, humeus zanddek op veen van wisselende dikte op zand, waarin een humuspodzol is ontwikkeld. De gebieden, waarin podzolen met een venige bovengrond overwegen, hebben een roze puntering. Zij zijn door middel van wijken (kanalen) verveend.

Een echt veenkoloniaal aspect heeft het gebied ten noorden van Appelscha. In de depressies van de zandondergrond liggen lage oudere dalgronden (95) met een sterk humeuze bouwvoor op diep doorgaand, soms losgespit veen. De *middelhog*e en *hoge zwartveenontginningsgronden* (97) hebben een dunne, humeuze bouwvoor op een dun laagje oud veenmosveen. Binnen 1.25 m komt keileem voor (dunne, blauwe streepjes). De *middelhog*e en *hoge oudere dalgronden* (98) hebben onder de bouwvoor enkele decimeters veen. Dit is doorgespit en vermengd met resten bolster. In de zandondergrond is een podzolprofiel ontwikkeld; binnen 1.25 m wordt keileem aangetroffen.

III. Zandgronden

In het Friese zandlandschap komen afzettingen voor, die tot verschillende geologische formaties behoren:

1. keileem, de grondmorene van het landijs uit de Riss-glaciatie, ligt o.a. in Gaasterland plaatselijk aan het oppervlak (zie onder IIIA). In een groot deel van het dekzandgebied wordt deze afzetting in de ondergrond aangetroffen.
2. De overige pleistocene zandgronden bestaan uit een windafzetting uit het laatste deel van de Würm-glaciatie: het zogenaamde dekzand. In grote trekken kunnen deze zandgronden worden gescheiden in een *oudere*, overwegend zwak lemige afzetting en een *jongere*, in hoofdzaak niet lemige. Tot de oudere afzetting zijn ook gerekend de mengsels van dit zand met een zandige rest van de keileem, het zogenaamde keizand (zie IIIB).
3. De jongste, holocene windafzettingen, stuifzanden en duinen worden in IIIC nader besproken.

Het pleistocene zandlandschap valt in 3 delen uiteen:

1. Gaasterland. 2. De Zeven Wouden, ongeveer ten zuiden van Drachten. 3. De Dokkumer Wouden, ten noorden daarvan.

Typisch voor *Gaasterland* is de gordel van keileemverweringsgronden, die aan de rand van het gebied ligt. Het centrale deel wordt door dekzanden gevormd. De keileem zit er grotendeels diep of ontbreekt. De zandgronden van de *Zeven Wouden* vormen de zuidwestelijke helling van het Drentse plateau. Het gebied wordt gekenmerkt door een aantal noordoost-zuidwest verlopende, brede, vrij vlakke dalen. Tussen de dalen liggen hogere, eveneens noordoost-zuidwest verlopende terreingedeelten met ruggen van dekzand (118). In het gebied van de *Dokkumer Wouden* ontbreekt de uitgesproken noordoost-zuidwest richting. Bovendien zijn de ruggen korter, breder en minder talrijk. Langs beide woudstreken ligt op de grens van het (klei-op-)veengebied een strook leemarm zand, dat tot het jongste dekzand behoort. Ten zuiden van het Koningsdiep heeft deze afzetting weer duidelijk een noord-oost-zuidwest richting.

A. Gronden op keileem

In Gaasterland en o.a. bij Warns en Koudum ligt keileem van het landijs aan of nabij het oppervlak. Hier zijn *middelhog*e gronden in *verweringsmateriaal van keileem* (111) ontstaan. Binnen 80 cm komt onverwerde keileem voor (dunne, blauwe streepjes). Een deel ervan heeft een matig dik, humeus mestdek (zwarte stippen). Plaatselijk is dit bruin (opdruk van rode b).

B. Gronden op dekzand

In het gebied met de oudere dekzandafzettingen komt buiten de ruggen binnen 1.25 m *keileem* (vooral bij 109) voor (dunne blauwe streepjes). Dit is van grote betekenis voor de waterhuishouding. In de dalen (102, 132 en 133) ontbreekt de keileem of komt onregelmatig voor. In de dekzandruggen (118) en in het overgrote deel van het jongste dekzand (101, 107 en 116) komt binnen 1.25 m geen keileem voor.

De lage delen van het dekzandgebied worden ingenomen door *lage podzolen op niet tot zwak lemig fijn zand* (101). Het zijn gronden met een humeuze tot venige bovengrond (A1), soms een uitspoelingslaag met gebleekte zandkorrels (A2), waaronder een bruine inspoelingslaag (B), die geleidelijk overgaat in het onveranderde dekzand (C). Plaatselijk hebben zij een mestdek (zwarte stippen).

Gleygronden op lemig fijn zand (102) liggen in en langs de beekdalen. Zij hebben een lemige, sterk humeuze bovengrond (A1), die rust op een meestal zandige, grijze ondergrond (C). Plaatselijk zijn zij opgehoogd met een mestdek (zwarte stippen). Bij Surhuisterveen komt potklei binnen 1.25 m voor (dikke, blauwe stippen).

*Middelhog*e *podzolen op niet lemig fijn zand* (107) vormen de lage delen van de strook met het *jongste* dekzand. Zij hebben een vrij duidelijk ontwikkelde uitspoelings- (A2) en inspoelingshorizont (B). Een groot deel van de eenheid heeft een mestdek (zwarte stippen). In de rest van het dekzandlandschap zijn de *middelhog*e *podzolen zwak lemig* (109). Hun profielbouw vertoont veel overeenkomst met die van eenheid 107. Vrijwel overal komt hier binnen 1.25 m keileem voor (dunne, blauwe streepjes). Sommige vrij recente ontginningen zijn sterk verwerkt (+ - +). Op enkele plaatsen komen sterk lemige *middelhog*e *podzolen* (110) voor.

Hoge podzolen op niet lemig (116) en op *zwak lemig fijn zand* (118) zijn ontstaan in de kernen van de ruggen van beide dekzandgebieden. Zij hebben een loodzandlaag (A2) en een goed ontwikkelde inspoelingshorizont (B). De oudere ontginningen hebben vaak een 30 à 40 cm dik mestdek (zwarte stippen). Enkele recente ontginningen zijn sterk verwerkt (+ - +).

De *hoge oude bouwlanden* (114) hebben een dikke, zwarte bovengrond, ontstaan door langdurige bemesting met aardmest.

In de beekdalen worden complexen van gleygronden, lage, soms middelhog

e *podzolen* en *veengronden* aangetroffen: *associatie beekdalgronden* (133). In de associatie *venige beekdalgronden* (132) overwegen *veengronden* en *lage zandgronden* met een *venige* bovengrond.

C. Overige zandgronden

Eenheid 124 wordt gevormd door *stuifzanden* met weinig of geen profielontwikkeling.

De *duinen* (130) vormen een belangrijke component op de Waddeneilanden. De vrij vlakke, lage tot middelhog

e randen van de duinen zijn als *associatie duinzandgronden* (129) gekarteerd.

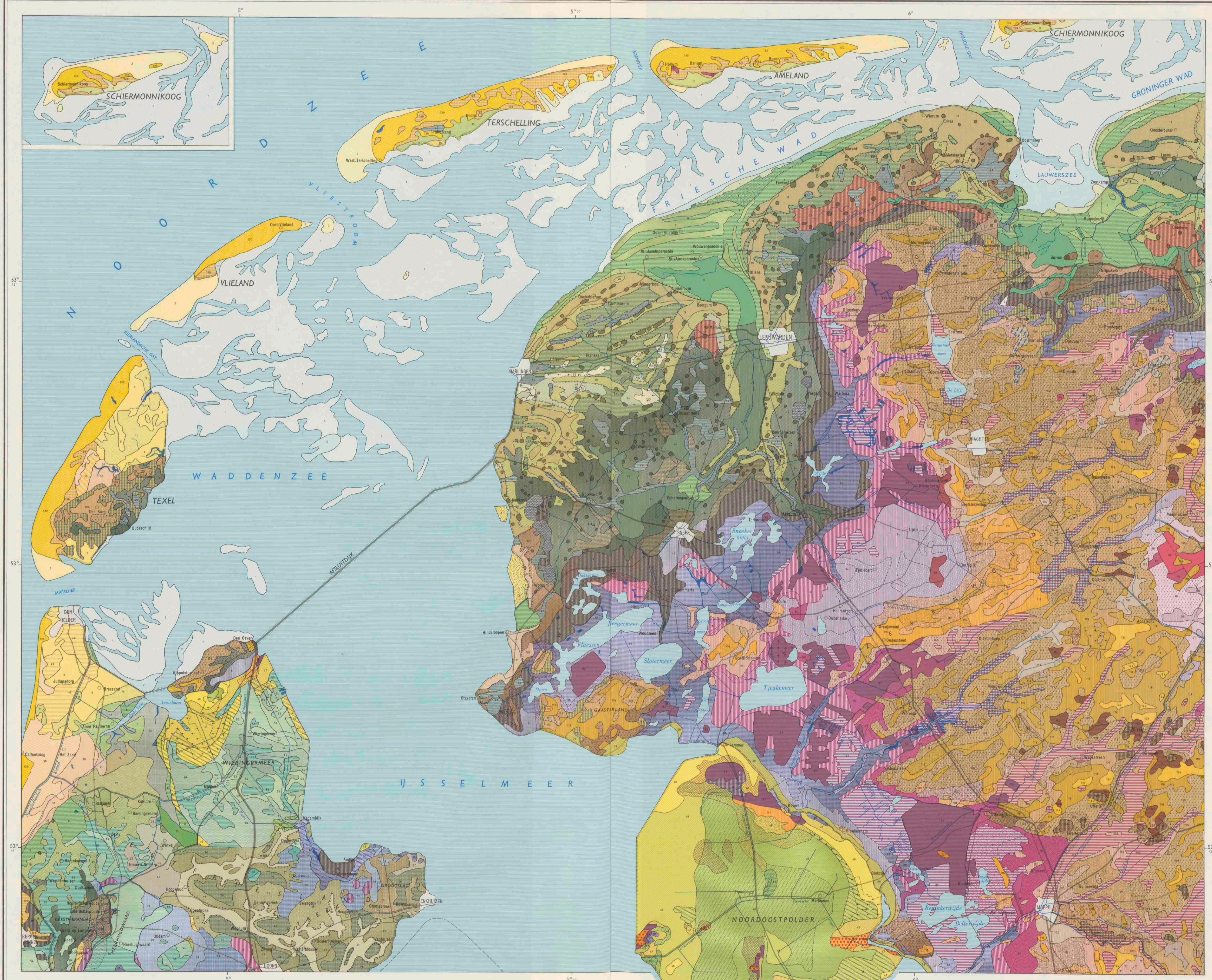
Op de overgang van de zeeklei naar de zandgronden komen grote verschillen in bodemgesteldheid op korte afstand voor: *gebroken gronden* (153).

again widened. The former levee material was shifted backward and spread over the “knip” clay in the form of a rejuvenating cover (37 and 44). At the same time a part of the “knip”-clay region was seriously affected by erosion. Creeks were scoured into the underlying salt marsh or tidal-flat sand (*gully soils* (43)). There was also similar erosion in the marsh basins. At other places the *basins* were *rejuvenated* (22). The clay has been locally excavated for brickmaking (155 + -).

The young bay clays (21) in the “Middelzee” were deposited at an early stage. Afterwards the area was rapidly accreted with *calcareous, young salt marshes*, which were successively dyked (7, 8 and 9). This process also took place on the shore of the Lauwerszee. Some recent embankments along the IJsselmeer (the former Zuiderzee) consist of *sea sand* (6).

Beach ridges, cliffs and other shore formations of a varying kind are found along the former Zuiderzee (39). Here and there *silty material overlies peat* (41), as it does at certain places further inland.

Shallow clay layers overlying sand (10 and 11) were



deposited on the West Frisian Islands. On Terschelling these soils are associated with *sea sand and small dunes* (35).

II. Peat soils

The subdivision of these soils into low-moor peat and high-moor peat is based on the position of the water table relative to the peat surface. It is not based on the botanical composition of the peat. In low-moor areas the peat was dredged and in high-moor regions it was dug after artificial drainage.

A. Low-moor peat

This lies in the transition zone from the clay soils to the sand region. It is still somewhat influenced by the sea as shown by the presence of a thin cover of "knip" clay. Unit 86 has a *clay cap of less than 40 cm* overlying sphagnum-moss peat or sedge peat. In the border-area near the sand landscape, or where a low sand ridge has been overgrown by peat, sand occurs in the profile within 1.50 m of the surface (86, as well as 80 and 81, marked with red dots). The transition between unit 86 and the sand or the high-moor peat is formed by low-lying peat soils with a topsoil of peaty clay (81). In the area surrounding the lakes this unit comprises profiles with a laminated kind of peat consisting of *Sphagnum cuspidatum*. This peat is very susceptible to more or less irreversible drying. There are some areas which have *clay-poor peat* (80). In several places peat has been excavated, the *excavations* being partly filled up with vegetation (87).

B. High-moor peat

Only a small area of high-moor peat now remains in the province, most of it having been excavated for fuel. A small area consists of *non-cut-over peat* (88). Some complexes have only been *partly excavated* (90); these soils have lost their original young *Sphagnum-moss* surface peat. Two now cultivated areas of *non-cut-over peat* (89) are found. They consist of older *Sphagnum-moss* peat with a shallow topsoil of humose sand.

C. Low-moor peat reclamation soils

Former *peat dredgings* which have been *reclaimed and levelled* belong to unit 93. Most of these areas are additionally drained by pumping plants.

D. High-moor peat reclamation soils

The *low-lying soils reclaimed from older Sphagnum-moss peat* (94) belong to ancient reclamation areas, which were dyked and drained before the peat was excavated. The profiles have a shallow, sandy topsoil overlying peat. At varying depths cover sand is found in which a podzol has developed. In some parts of the area peaty podzols prevail. They are shown by a special sign (pink dots). These areas are cut over by means of canals. This is also the case in an area of *low-lying older reclamations from cut-over peat* (95). They have a very humose topsoil overlying a thick and in some places reworked or loosened peat. The *medium-high and high reclamations from older Sphagnum-moss peat* (97) have a shallow, humose topsoil on a thin layer of older *Sphagnum-moss* peat overlying sand. Within 1.25 m of the surface boulder clay is met with (thin blue stripes). The *medium-high and high older reclamations from cut-over peat* (98) have a shallow sandy topsoil overlying some decimetres of loosened and reworked peat, mixed with remnants of original surface peat (younger *Sphagnum-moss* peat). The sandy subsoil has a podzol profile. Boulder clay is to be found within 1.25 m of the surface.

III. Sandy soils

The pleistocene sand landscape consists of 3 parts:

1. The Gaasterland area. 2. Zeven Wouden (Seven Forests), situated approximately south of Drachten. 3. Dokkumer Wouden (Forests of Dokkum), north of Drachten.

Gaasterland is surrounded by boulder-clay soils. The central part is formed by cover sands. The Zeven Wouden area is situated on the south-western slope of the Drenthe sand-plateau (see plate IV-1). It is characterized by valleys running from north-east to south-west alternating with cover sand ridges. In the Dokkumer Wouden area the north-east to south-west direction of both ridges and valleys is less pronounced and in addition the ridges are shorter and broader.

On the boundary of the peat or clay-on-peat region is a strip of younger cover sand.

A. Soils in boulder clay

During the Riss glaciation the area was covered by an ice sheet, which left behind a layer of boulder clay. In Gaasterland it partly forms the surface. *Medium-high podzolic soils* (111) came into being, containing unchanged boulder clay within 80 cm from the surface (thin blue stripes).

Part of it has a cover of earth manure (black dots).

B. Soils in cover sand

This sand is an aeolian sediment dating from the end of the last (Würm) glaciation. The older cover sand is mainly slightly loamy, the younger consists of pure sand. In the area with the older cover sand boulder clay is found within 1.25 m of the surface except in the ridges (118). It has a marked influence on moisture conditions.

Low humus podzol soils (101) form the lower parts of the area with youngest cover sand. The profiles consists of a humose to peaty topsoil (A1), sometimes a weak bleached horizon (A2), overlying a brown horizon of illuviated humus (B), grading into the unchanged cover sand (C). At certain places they have a topsoil of earth manure (black dots).

Gley soils (102) are situated in and along the valleys. The profiles have a loamy, very humose, rusty topsoil (A1) overlying a grey subsoil (C). At one place heavy, black glacial till is found within 1.25 m of the surface (thick blue stripes).

The *medium-high podzol soils* are sandy (107) in the strip of the youngest cover sand and slightly loamy (109) or loamy (110) elsewhere. The soils have marked A2-(eluvial) and B-(illuvial) horizons. Many soils have a cap of earth manure (black dots). In most places the profile overlies boulder clay within 1.25 m of the surface (thin blue stripes). Some of the fairly recent reclamations have been reworked (← →).

The core of the ridges is formed by *high podzol soils, sandy* (116) in the youngest, *slightly loamy* (118) in the other cover sand. The oldest reclamations often have a topsoil of earth manure (black dots).

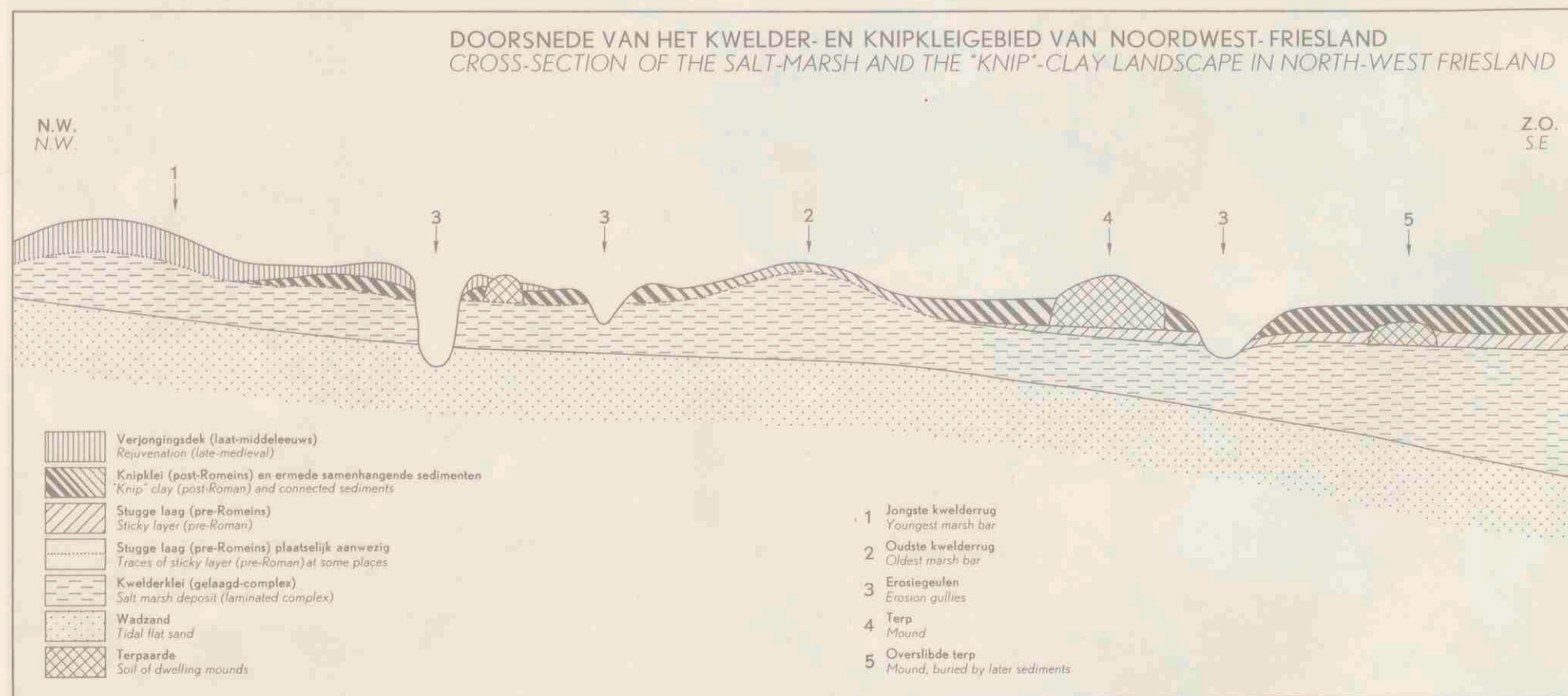
The *high, old arable land* (114) has a man-made topsoil about 40 cm thick. It originates from age-long manuring with earth manure made of heather sods and sand.

Complexes of gley soils, low - sometimes medium high - podzols and peat soils found in brook valleys are grouped as *associations of brook-valley soils* (133). Where peaty topsoils predominate the association of *peaty brook-valley soils* (132) is shown on the map.

C. Other sandy soils

Unit 124 is used for *inland dunes* with little or no profile development. *Coastal dunes* are shown by 130. The low to medium high *borders of the coastal dunes* are mapped as 129.

The transition from the sea clay to the sand is formed by *mixtures of clay and sand* (153). The conditions of this unit may vary considerably within short distances.



Beknopt overzicht van de bodemgesteldheid¹⁾

I. Zeekleigronden

A. Jonge zeekleigronden

Onder invloed van de zwakke getijdebeweging in de Zuidoostzee zijn op het Kampereiland kalkrijke kleigronden (kaartenheid 8) afgezet, deels in een brak milieu (rode omranding), meer landinwaarts in een zoet (blauwe omranding). Langs de kust worden plaatselijk *Zuiderzee-oevergronden* (39) aangetroffen. De randen van het veengebied bestaan uit *kalkarme, lichte kleigronden op veen* (41). De *zware kleigronden op veen* (38) vormen de overgang naar de rivierklei.

B. Zuiderzeebodemgronden

Het IJsselmeergebied maakte eens deel uit van het grote laagveencomplex van west en noordwest Nederland. Tijdens inbraken van de zee (omstreeks 2500 en 1600 v. Chr.) zijn delen van dit veen weggeslagen. Daarbij ontstonden meren, die zich steeds meer uitbreidden. In deze meren werd *veenslik* (detritus) afgezet. Het ligt plaatselijk aan het oppervlak (91) of binnen 50 cm (blauwe en rode golflijn).

In de huidige polder ging de veengroei door tot 200 à 300 n. Chr. Daarna nam de zeeinvloed vanuit het noorden geleidelijk toe. In een brak milieu werd materiaal gesedimenteerd met een relatief hoog gehalte aan deeltjes tussen 2 en 16 micron. Deze sterk gelaagde zg. sloefafzetting komt in een gedeelte van de polders vrij ondiep voor (dunne, blauwe arcering). Tegen het einde van de 16e eeuw wordt het milieu zouter en sedertdien is tot aan de sluiting van de Afsluitdijk de zg. *Zuiderzeefafzetting* ontstaan, die in een groot deel van de Noordoostpolder en Oostelijk Flevoland aan het oppervlak ligt²⁾. Het lutumgehalte (% < 2 micron) van dit sediment neemt van het noordwesten naar het centrum van de polders zeer geleidelijk toe van kleihoudend uiterst fijn zand (Espelzand, kaartenheid 46) tot zware zavel (49) en klei (50). Naar de kust toe vermindert het lutumgehalte weer sterk; het zand wordt daarbij bijzonder fijn (het zg. Blokzijlzand, 46). De *fijnzandige Zuiderzeebodemgronden* (46) zijn in het oosten uiterst fijn (Blokzijlzand) en in het westen iets minder fijn (Espelzand). Naar het centrum van de polder toe wigt het zand uit over zavel en klei (deze profielen zijn vaak door diepploegen verbeterd: ← ←) of over veenslik (rode en blauwe golflijn). In de Noordoostpolder wordt deze eenheid op vele plaatsen via de ondergrond van water voorzien.

De *grofzandige Zuiderzeebodemgronden* (47) zijn van lokale oorsprong. Om de keileemgebieden in de Noordoostpolder ligt het grofste, zg. *Urkzand*. Het iets fijnere, kleihoudende *Rampolzand* is vóór de IJsselmond afgezet. Bij Kuinre en ten noordwesten van Elburg ligt verspoeld dekzand, het *Kuinrezand*. In de Noordoostpolder worden deze gronden geïnfiltreerd. In Oostelijk Flevoland zijn zij bebost.

De *licht zavelige Zuiderzeebodemgronden* (48) hebben een sterk wisselende ondergrond (diverse toevoegingen). De profielen met sloefige lagen (blauwe punten) zijn op vele plaatsen diep losgemaakt (gewoeld). De zwaardere ondergronden zijn plaatselijk door de bovengrond geploegd (← ←).

De *zwaar zavelige Zuiderzeebodemgronden* (49) vormen de kern van de Noordoostpolder en de rand van Oostelijk Flevoland. Ook hier zijn de lichtere sloeflagen veelvuldig gewoeld.

De *kleiige Zuiderzeebodemgronden* (59) zijn veelal homogeen zwaar.

II. Jonge rivierkleigronden

Deze gronden zijn in het Holoceen afgezet door de IJssel. Langs de oevers zijn relatief hoge, kalkrijke oeverwallen of *stroomruggen* ontstaan. De kernen ervan zijn meestal *licht* (65); de hellingen dikwijls *zwaarder* (66) met vaak een nog zwaardere laag in de ondergrond (blauwe stippen). Achter de stroomruggen bleef het overstromingswater lang staan, waardoor de fijnste delen konden bezinken: *lage, kalkarme, zware komkleigronden* (69), groten-deels ondiep op zand (rode stippen).

Waar de rivier een veenlandschap doorsnijdt, is de *komklei op veen* (38) afgezet. In het mondingsgebied van de IJssel vormt deze eenheid de overgang naar de zeeklei.

III. Veengronden

A. Laagveen

Dit bestaat in hoofdzaak uit *veenmos- en zeggeveen* (80) of *rietzeggeveen* (82). Door de opringende zee werd na ca. 300 n. Chr. op het veen een *dunne laag zware klei* (86) afgezet. Landinwaarts wigt het zware kleidek geleidelijk uit en vormen *venige kleien op veenmosveen* (81) en op *rietzeggeveen* (83) de overgang naar het zuivere veen.

De laagveengronden liggen grotendeels in polders, die een goede waterbeheersing moeten hebben om zowel wateroverlast als -tekort te voorkomen.

Door het baggeren van veen voor turfwinning zijn lang-gerekte plassen, *trekgaten* (87), ontstaan die in allerlei stadia van verlanding verkeren; zij zijn gescheiden door stroken onverveend land (ribben).

B. Hoogveen

De belangrijkste componenten van het hoogveen zijn veenmossen (Sphagnum) die in voedselarm milieu groeien. Een compleet profiel bestaat uit weinig verweerd jong veenmosveen (bolster) op sterk verweerd oud veenmosveen (zwartveen).

Er komen nog enkele complexen *ongestoord hoogveen met bolster* (88) voor en *gedeeltelijk afgeveende gebieden* (90). In het laatste geval is gewoonlijk de bolster afgegraven voor turfstrooisel. Bij Vriezenveen is oud *cultuur-*

land aanwezig op *zwartveen* (89). Deze gronden hebben een 20 à 40 cm dik mestdekje (dunne, zwarte stippen).

C. Laagveenontginningsgronden

In het noorden van de Noordoostpolder ligt *detritus of veenslik* met een dekje van kalkrijke, lichte zavel (91). Ook wordt er op enkele plaatsen *restveen* (93) aangetroffen. In het Land van Vollenhove is een deel van de *verlande trekgaten* ingepolderd, geëgaliseerd en herontgonnen (93).

D. Hoogveenontginningsgronden

Na het afgraven van het hoogveen zijn de gronden tot cultuurgrond ontgonnen. Langs de randen ontbreekt het jonge veenmosveen. Daar liggen *zwartveenontginningsgronden*. De *lage zwartveenontginningsgronden* (94) hebben een vaste veenlaag die sterk in dikte wisselt. Gewoonlijk komt binnen 1.25 m zand voor. De *middel-hoge en hoge zwartveenontginningsgronden* (97) hebben hoogstens een dunne, vaste veenlaag. Meestal wordt binnen 50 cm zand aangetroffen.

In de kern van de hoogveengebieden zijn ten behoeve van de ontwatering vóór de vervening kanalen (wijken) aangelegd. Na de vervening is bolster of losgespit oud veenmosveen teruggezet. Deze ontginningsgronden (jongere dalgronden) zijn systematisch bezand. De *lage jongere dalgronden* (96) hebben een zandige bouwvoor, met daar- onder bolsterachtig veen. De diepere ondergrond bestaat uit vast veen. De *middelhoge en hoge jongere dalgronden* (99) hebben een dunner veenlaag. De zandondergrond begint tussen 40 en 100 cm.

IV. Zandgronden, c.a.

Het overgrote deel van het zandgebied wordt ingenomen door een jong-pleistocene afzetting, het *dekzand*. Daarnaast komen aan of nabij het oppervlak oudere vormen voor. In Twente wordt materiaal uit het *Tertiair* aangetroffen, voornamelijk kleien en fijne groenige zanden (de kleur is afkomstig van het mineraal glauconiet) die in zee zijn afgezet.

In het *Kwartair* vóór de komst van het landijs zijn de tertiaire formaties in het midden en westen van de provincies overdekt door dikke lagen rivierzand, het zg. *Preglaciaal*. Tijdens de voorlaatste of Riss-glaciatie drong het landijs uit het noorden binnen, aanvankelijk via bestaande dalen en laagten. Deze werden daarbij verdiept, terwijl tegelijk de voortschuivende ijslobben de bestaande afzettingen zijdelings weg- en omhoogdrukten tot heuvels, de *stuwwallen* (zie afb.). In midden Overijssel werden vooral preglaciaale zanden gestuwd tot hoge heuvels (o.a. Lemelerberg, Hellendoornse Berg, Holterberg). Op de kaart zijn de strekkingslijnen, die de richting van de gestuwde lagen aangeven, voorgesteld (in eenheid 120). In het oosten van Twente zijn naast en met preglaciaale zanden ook tertiaire afzettingen gestuwd (voornamelijk eenheid 136). Er is geen strekking aangegeven.

Onder het landijs is een grondmorene, de zg. *keileem*, gevormd. Deze keileem is vrijwel overal ofwel door dikke lagen jonger materiaal bedekt ofwel door erosie verdwenen. In de Noordoostpolder (in eenheid 147), bij Vollenhove en Steenwijk (111, 116) en op vele plaatsen in Twente – daar vermengd en verkneld met tertiaire klei – komt hij aan of nabij het oppervlak voor.

De *dekzanden* (zie afb.) die het grootste deel van het zandlandschap vormen, zijn in de laatste of Würm-glaciatie door de wind aangevoerd. Het zijn fijne, goed gesorteerde zanden, overwegend mineralogisch zeer arm (zie blad IV-10 in dorso). Plaatselijk zijn echter mineralogisch minder arme zanden uit rivier- en beekdalen opgewaaid, vooral langs IJssel en Vecht (eenheden 112, 122).

A. Gronden op Preglaciaal, gestuwd Preglaciaal en Fluvio-glaciaal

In dit mineralogisch arme materiaal zijn profielen ontstaan zonder invloed van het grondwater. Het zijn overwegend *hoge humuspodzolen* met een duidelijk ontwikkelde uitspoelingslaag (A2) en daaronder een zwarte inspoelingslaag van humus (B2) die overgaat in een bruine, meestal harde oerlaag. De *niet lemige, fijnzandige* (116) en *grofzandige* (117) *hoge humuspodzolen*, voor zover zij tot deze groep behoren, zijn grindrijk (dikke, rode stippen). In beide eenheden kan keileem en/of tertiaire klei in de ondergrond voorkomen (blauwe streep-

jes). Het *stuwwalcomplex in zeer arm zand* (120) bestaat uit hoge podzolen op sterk in korrelgrootte wisselend materiaal, variërend van grof zand tot leem.

B. Gronden op keileem

De *gleygronden in verweringsmateriaal van keileem* (103) bestaan uit een humeuze, roestige, sterk lemige bovengrond (A1) op een roestige ondergrond die meestal met toenemende diepte lemiger wordt. Binnen 80 cm wordt keileem aangetroffen (blauwe streepjes). Zij hebben overwegend een 30-50 cm dik, bruin mestdek (zwarte stippen en rode b). De *middelhoge podzolen* (111) hebben een homogeen bruine, lemige bovengrond. Daaronder volgt een dunne, donkerbruine B (inspoelingslaag) die spoedig in keileem overgaat. Alle gronden hebben een bruin, humeus mestdekje (rode b).

C. Gronden op dekzand

Gleygronden (102) vormen een belangrijk deel van de laagten in het dekzandgebied. De bovengrond (A1) is meestal lemig en rust op roestig, grijs zand (C). De *lage humuspodzolen* (101) hebben een zwarte, dikwijls venige A1, waaronder een bruin gekleurde humusinspoelingslaag (B). Deze gaat geleidelijk over in grijs-geel zand (C). In het oosten wordt plaatselijk keileem en/of tertiaire klei binnen 1.25 m aangetroffen (blauwe streepjes). Moderne ontginningsgronden zijn diep losgemaakt en vaak geëgaliseerd.

(← ←). De *middelhoge podzolen in zeer arm fijn zand* hebben onder de A1 een dunne loodzandlaag (A2) en een vaak krachtig ontwikkelde B (inspoelingslaag van humus). Zij zijn onderscheiden in *niet lemig* (107), *zwak lemig* (109) en *lemig* (110). Vele gronden van deze eenheden hebben een dun mestdek (zwarte stippen), dat soms bruin is (rode b). In Twente en bij Steenwijk komt in de ondergrond keileem en/of tertiaire klei binnen 1.25 m voor (blauwe streepjes). Bij Deventer en langs de benedenloop van de Vecht liggen *middelhoge humusijzerpodzolen in arm zand* (112).

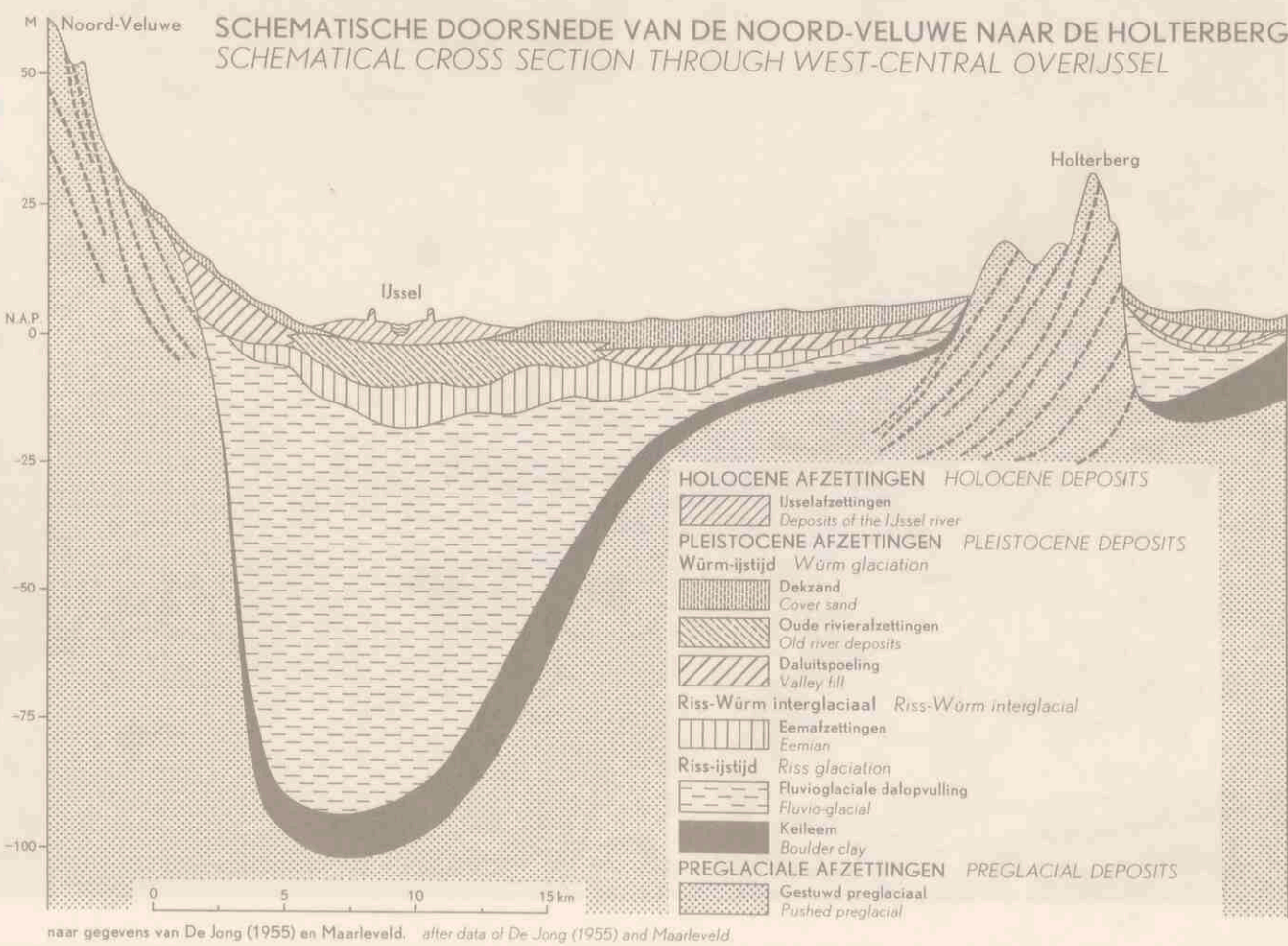
De *hoge podzolen in zeer arm fijn zand* hebben een duidelijk ontwikkelde A2 en een zwarte humus-inspoelingslaag (B2). In de C-laag zijn gewoonlijk humusfibers aanwezig. *Niet lemige* (116), en *zwak tot niet lemige* (118) *fijne zanden* zijn onderscheiden. Zij vormen de kernen van de dekzandruggen. Plaatselijk is een mestdek aanwezig (zwarte stippen). Langs de IJssel en de Vecht zijn *hoge podzolen in zwak lemig, arm fijn zand* (122) gevormd.

Tot de hoge gronden die geheel buiten de invloed van het grondwater liggen, behoren ook de *oude bouwlanden*. Zij hebben een meer dan 50 cm dikke, humeuze bovengrond, ontstaan door bemesting met aardmest, die in potstallen met heideplaggen werd bereid. Bij de *niet lemige* (114) is het mestdek soms bruin (rode b), bij de *sterk lemige* (115) en *lemige* (126) *oude bouwlanden* is het steeds bruin.

D. Associaties

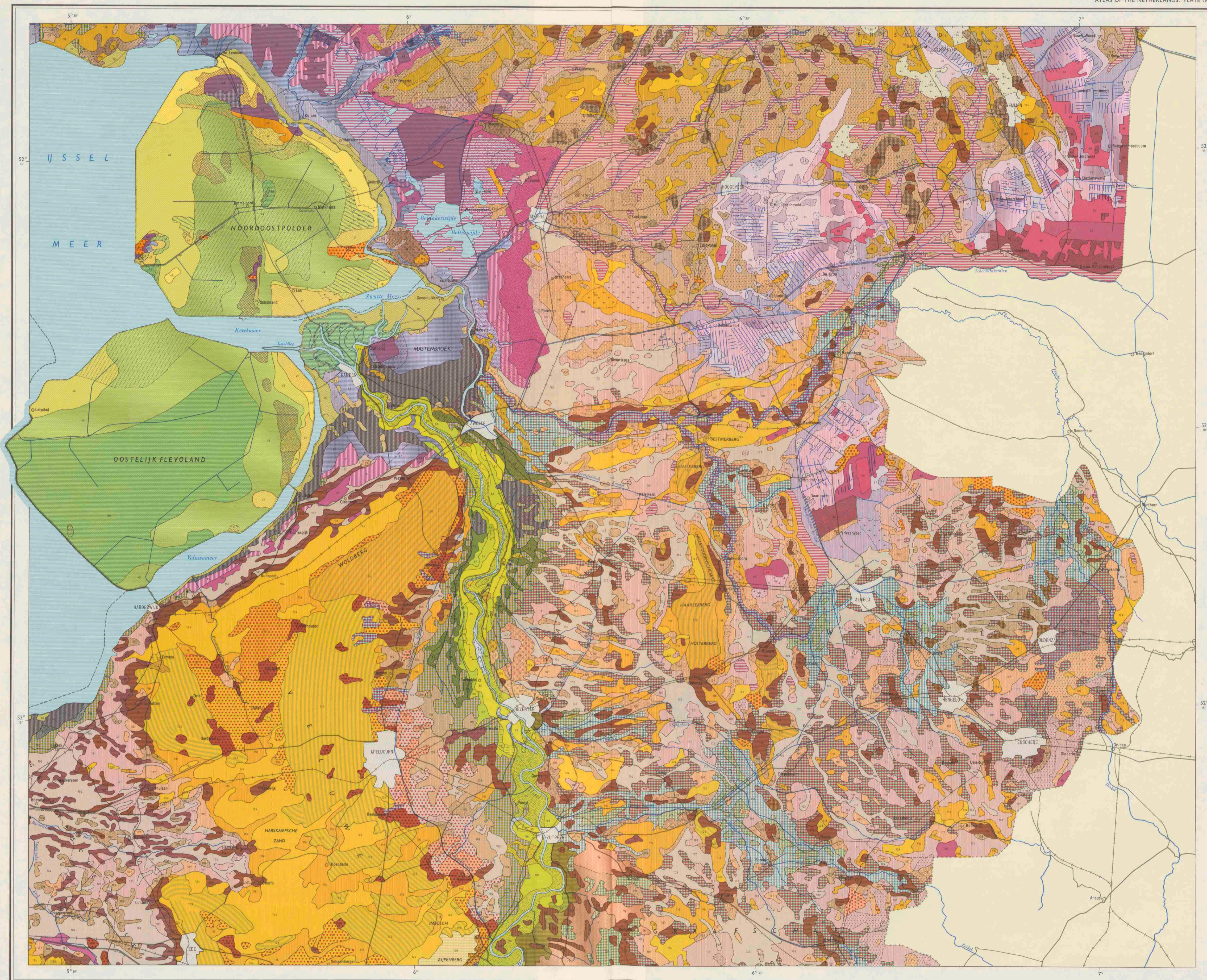
In gebieden, waar het dekzand een onregelmatig reliëf heeft, wisselen hoge en lage gronden op zo korte afstand, dat de afzonderlijke vlakken niet op de kaart kunnen worden voorgesteld. Hier is de *Twente-associatie* (125) onderscheiden. Het grootste deel van de eenheid wordt ingenomen door gleygronden. Kleine oude bouwlanden vormen de andere belangrijke component. Een verwante associatie is de *Achterhoek-associatie* (137). Ook deze bestaat hoofdzakelijk uit gleygronden en oude bouwlanden. De gleygronden zijn echter zwaarder en behoren tot de beekklei. De oude bouwlanden zijn overwegend lemig.

In de kleine rivier- en beekdalen zijn ook vaak associaties onderscheiden. De *beekkleigronden* (131) zijn gleygronden, evenals eenheid 102. De bovengrond is echter in de regel zwaarder en het profiel is ook in de diepere lagen zwaar. Er is veel variatie in zwaarte en profielverloop op korte afstand. In de dalen van Vecht, Regge en Dinkel liggen smalle stroken met zeer verscheiden bodemeenheden: *associatie beekdalgronden* (132). Deze bestaat uit de eenheden 131 en 102, naast veengeulen; op zandkoppen treft men podzolen aan. Wanneer een groot deel van het beekdal uit veen bestaat, is het beekdal tot de *associatie venige beekdalgronden* (133) gerekend. In kleine afvoerlose laagten van het dekzandgebied is veen ontstaan op zg. meerbodemmateriaal: humeus, lemig, uiterst fijn zand. Veen en meerbodemmateriaal wisselen sterk in dikte en samenstelling: *associatie meerbodem- en vengronden* (134).



¹⁾ Men zie voor algemene inleiding, opbouw van de legenda, terminologie, enz. blad IV-10 in dorso. Voor gronden, die op dit blad buiten de provincie Overijssel en Oostelijk Flevoland voorkomen, wordt verwezen naar de beschrijving van de andere provincies.

²⁾ De Zuiderzeebodemgronden zijn dus steeds opgebouwd uit materiaal afgezet tijdens de Zuiderzeefase, waaronder op zekere diepte sloefafzettingen volgen.



Op de stuwwal van Enschede-Oldenzaal hebben zich gronden ontwikkeld in een mengsel van tertiair materiaal en dekzand: *associatie van gronden op tertiaire leem* (136). Het zijn zwak lemige en lemige gleygronden, zeer onregelmatig afgewisseld met lemige podzolen en oude bouwlanden.

De *associatie van pleistocene zand- en keileemgronden in drooggemaakte meren en plassen* (147) bestaat bij Giethoorn voornamelijk uit sterk vergraven middelhoge

podzolen. In de Noordoostpolder zijn het podzolen met een dunne laag kalkrijk zeezand, of afgevlakte en uitgewassen keileemgronden, rijk aan keien (dikke, rode stippen).

E. Overige zandgronden

Stuifzanden (124), ontstaan door verwaaiing van dekzand

of rivierzand, hebben een sterk reliëf en vertonen weinig of geen profielontwikkeling.

Ten gevolge van dijkdoorbraken zijn *kalkarme overslaggronden* (152) gevormd. Nabij de kolk zijn zij vaak dik en grofzandig.

Waar kleigronden aan zandgronden grenzen, komen *gebroken gronden* (153) voor. De bodemgesteldheid en hoogteligging wisselen sterk op korte afstand.

A summary of the soil conditions¹⁾

I. Sea-clay soils

A. Young sea-clay soils

As a result of the weak tides in the Zuiderzee, *calcareous clays* (legend-unit 8) were deposited in the IJssel delta, partly in a brackish environment (red border) and partly in a fresh one (blue border) further inland. Along the coast, *soils of the Zuiderzee shore* (39) are occasionally encountered. The borders of the peat area consist of *non-calcareous sandy clay overlying peat* (41). *Heavy clay overlying peat* (38) forms the transition to river clay.

B. Soils of the Zuiderzee-bottom

The IJsselmeer was formerly part of an extensive area of low-moor peat. During sea encroachments (around 2500 and 1600 B.C.), parts of this peat were eroded, resulting in lakes which continuously increased in size. *Peat detritus* was deposited in these lakes. Here and there it lies at the surface (91). In its vicinity it is found up to 50 cm below the turf (blue and red wavy lines).

In the present-day polders, peat growth continued up to 200 to 300 A.D. Later, there was a gradual increase in the sea-influence from the north. Material having a relatively high content of particles of between 2 and 16 microns was sedimented in a slightly brackish environment. This highly-stratified deposit is found at a fairly shallow depth in a part of the polders (thin, blue shading). Towards the end of the 16th century the environment became more saline, and from that time up to the closure of the main sea dike (1932) the Zuiderzee-deposit was formed which lies at the surface in a large part of both the Zuiderzee polders. The clay content of this sediment increases very gradually from the north-west to the centre of the polders, ranging from clayey, very fine sand (46) to sandy clay (49) and clay (50). In the direction of the coast there is again a sharp reduction in the clay content, the sand being moreover extremely fine.

Here and there, sands of local origin have been deposited: *coarse sandy Zuiderzee-bottom soils* (47). In the Noordoostpolder these soils are sub-irrigated. In Oostelijk Flevoland they are earmarked for afforestation.

The *fine sandy Zuiderzee-bottom soils* (46) are very fine in the east (ca. 16-50 microns) and somewhat less fine in the west (ca. 50-105 microns). Towards the centre of the Noordoostpolder the sand wedges out over sandy clay and clay (these profiles have often been improved by deep ploughing: ← ←) or peat detritus (red and blue wavy lines). In the Noordoostpolder many places in this unit are supplied with water by means of sub-irrigation. The *Zuiderzee-bottom soils with a topsoil of clayey sand* (48) have subsoils showing wide variations (various additions). The profiles with silt layers of very low permeability (blue dots) were subsoiled at many places. In some places heavier subsoils have been ploughed through the topsoil (← ←).

The *Zuiderzee-bottom soils with a topsoil of sandy clay* (49) form the nucleus of the Noordoostpolder and the border of Oostelijk Flevoland. Here also the lighter layers of extremely low permeability are often subsoiled.

The *Zuiderzee-bottom soils with a topsoil of clay* (50) are mostly uniformly heavy-textured.

II. Younger river-clay soils

These soils were deposited by the IJssel river during the holocene period. Relatively high, calcareous levees were formed along the banks. Their nuclei are usually *light-textured* (65); the slopes are often *heavier-textured* (66) and frequently also have a heavier layer in the subsoil (blue dots). Behind the levees the flood water remained stagnant for a long period, enabling the finest particles to settle; these are *low, non-calcareous basin clay soils* (69), mostly overlying sand (red dots).

Where the river intersects a peat area, there is a deposit of *basin clay overlying peat* (38). In the IJssel delta this unit forms the transition to the sea clay.

III. Peat soils

A. Low-moor peat

This consists mainly of *Sphagnum-moss and sedge peat* (80) or *Phragmites peat* (82). Owing to the inroads of the sea, a *thin layer of heavy clay* (86) was deposited after ca. 300 A.D. Inland, the heavy clay-cover gradually wedges out, and *peaty clays overlying Sphagnum-moss* (81) and *Phragmites peat* (83) form the transition to the purer peat. The low-moor peat soils are mainly situated in polders requiring a good system of water control to prevent flooding and drought.

Excavation of peat has given rise to elongated *pools* more or less *filled up by plant growth* (87); these pools are separated by strips of unexcavated land.

B. High-moor peat

The most important components of high-moor peat are

Sphagnum mosses which grow in an oligotrophic environment. A complete profile consists of highly-oxidized older Sphagnum-moss peat and slightly-oxidized younger Sphagnum-moss peat.

There are a few *undisturbed high-moor peats with slightly-oxidized younger Sphagnum-moss peat* (88) and some *partly cut-over soils* (90). A small area of *old arable land* is found overlying *older Sphagnum-moss peat* (89). These soils have a 20 to 40 cm thick cover of earth manure (black dots).

C. Low-moor peat reclamation soils

In the north of the Noordoostpolder *peat detritus with a cap of calcareous clayey sand* (91) is found. Residual peat (93), a remnant of a once extensive peat area, is also found in a few places. Some parts of the *peat pools* have been empoldered, levelled, and reclaimed (93).

D. High-moor peat reclamation soils

After the high-moor peat had been excavated, the remaining soils were reclaimed for cultivation. The younger Sphagnum-moss peat is absent along the borders, where we find older Sphagnum-moss peat reclamation soils. The *low soils reclaimed from older Sphagnum-moss peat* (94) have an undisturbed peat layer varying greatly in thickness. Sand usually occurs within a depth of 1.25 m. The *medium-high and high soils reclaimed from older Sphagnum-moss peat* (97) have scarcely more than a thin, undisturbed layer of peat. Sand is usually encountered within a depth of 50 cm.

In the centre of the high-moor peat areas, drainage canals were constructed before peat excavation began. After the excavation, non-oxidized younger Sphagnum-moss peat or older Sphagnum-moss peat which had been dug loose, was replaced. These reclamations have systematically been covered with a thin sand cap. The *low, younger peat reclamations* (96) have a sandy tilth overlying more or less oxidized, younger Sphagnum-moss peat. The deeper subsoil consists of undisturbed peat. The *medium-high and high, younger peat reclamations* (99) have a thinner layer of peat. The sandy subsoil begins at a depth between 40 and 100 cm.

IV. Sandy soils

The major part of the sandy area is occupied by a young pleistocene deposit – the *cover sand*. In addition, older deposits occur on or near the surface. *Tertiary* material is encountered in Twente, viz. mainly clays and fine greenish sands (the colour being derived from the mineral glauconite).

During the *Quaternary*, before the glaciations, the tertiary formations in the centre and west of the province were overlain by thick layers of river sand, known as the *Preglacial*. During the Riss glaciation, the land ice forced its way in from the north, originally via existing valleys and depressions which were deepened. At the same time, the advancing lobes forced the existing deposits away laterally and upward, to form hills – the *ice-pushed ridges* (see fig.). In central Overijssel, particularly preglacial sands were pushed. The strike of the pushed layers is shown on the map (in unit 120). In the eastern part of the province, tertiary deposits were forced upward beside and together with preglacial sands (chiefly unit 136). The strike is not shown on the map.

Underneath the land ice, a ground moraine – the *boulder clay* – was formed. This boulder clay is almost everywhere either overlain by thick layers of younger material or it has disappeared as the result of erosion. It occurs on or near the surface at some places in the north-west of the province (units 111, 116, and 147) and at many places in the east where it is blended and kneaded with tertiary clay. The *cover sands* (see fig.), which constitute the greater part of the sand landscape, were deposited by the wind during the Würm glaciation. They are fine, well-sorted sands, mainly mineralogically “very poor” (see back of plate IV-11). In a few places, however, mineralogically less deficient sands (“poor” sands) were blown up from the valleys of rivers and brooks, especially along the IJssel and the Vecht (units 112, 122).

A. Soils in pre-glacial, pushed pre-glacial, and fluvio-glacial deposits

In this mineralogically-poor material profiles were formed without any influence from groundwater. They are chiefly *high humus podzols* with a well-developed eluvial horizon (A2) overlying a black illuvial horizon of humus (B2) which merges into a brown hardpan. The *non-loamy, fine sandy* (116) and *coarse sandy* (117) *high humus podzols* belonging to this group are gravelly (thick red dots). In both units, boulder clay and/or tertiary clay may occur in the subsoil (blue stripes). The *complex of the ice-pushed ridges in very poor sand* (120) consists of high podzols of extremely divergent mechanical composition, varying from coarse sand to loam.

B. Soils in boulder clay

The *gley soils in weathered boulder clay* (103) consist of a humose, rusty, very loamy topsoil (A1) overlying a rusty

subsoil (C) which usually becomes loamier with increasing depth. Boulder clay (blue stripes) is encountered up to 80 cm. These soils usually have a 30 to 50 cm thick brown cap of earth manure (black dots and red b). The *medium-high podzols* (111) have a uniformly brown, loamy topsoil, and a thin, dark brown illuvial horizon (B2) soon merging into boulder clay. All soils have a brown, humose cap of earth manure (red b).

C. Soils in cover sand

Gley soils (102) form a considerable part of the depressions in the cover-sand area. The topsoil (A1) is usually loamy and overlies rusty, grey sand. The *low humus podzols* (101) have a black, often peaty A1 overlying a brownish illuvial horizon of humus (B), gradually merging into greyish-yellow sand (C). In the east, boulder clay and/or tertiary clay is found in some places within a depth of 1.25 m (blue stripes). Modern reclamations have loosened up the soil to some depth and are often levelled (← ←).

The *medium-high podzols in very poor fine sand* have a bleached layer (A2) below the A1 and a B which is often strongly developed (illuvial horizon of humus). They are separated into *non-loamy* (107), *slightly-loamy* (109), and *loamy* (110). Many soils belonging to these units have a thin cap of earth manure (black dots) which is sometimes brown (red b). At some places, boulder clay and/or tertiary clay occurs in the subsoil within a depth of 1.25 m (blue stripes). *Medium-high humus-iron podzols* (*Brown Podzolic soils*) in *poor sand* (112) occur along the lower course of the Vecht.

The *high podzols in very poor fine sand* have a well-developed A2 and a black illuvial horizon of humus (B2). Humus fibres are usually found in the C-layer. A distinction is drawn between *non-loamy* (116) and *slightly to non-loamy* (118) fine sands. These soils form the nuclei of the cover-sand ridges. Here and there a cap of earth manure is found (black dots). *High podzols in slightly loamy, poor fine sand* (122) were formed along the IJssel and the Vecht.

The *old arable land* also belongs to the high soils. It has a humose topsoil over 50 cm thick, originating from ancient manuring with earth manure made from heather sods and sand. The *non-loamy* soils (114) sometimes have a brown cap of earth manure (red b). The topsoil of the *very loamy* (115) and *loamy* (126) *old arable land* is invariably brown.

D. Associations

In areas where the cover sand has an irregular relief, high and low soils alternate within such short distances that the individual units cannot be shown on the map. Here the “*Twente*” *association* (125) is distinguished. Most of this association is occupied by gley soils. Small old arable lands are another important component. A related association is the “*Achterhoek*” *association* (137), which also consists chiefly of gley soils and old arable land, although the gleys are heavier-textured and belong to the brook clays (131). The old arable land is predominantly loamy.

Associations are often distinguished in the valleys of small rivers and brooks. The *brook-clay soils* (131) are gleys, as is unit 102, but the topsoil has a heavier texture and the profile is also heavy-textured in the deeper layers. There is a good deal of variation in texture and profile within a short distance. In the valleys of the small rivers, narrow strips with highly diversified soil units – the *association of brook-valley soils* (132) – lie close to the river course. This association consists of units 131 and 102 in addition to peat gullies; podzols are found in the cover-sand outcrops. Whenever a large part of the brook valley consists of peat with a more or less clayey topsoil, the brook valley is considered to belong to the *association of peaty brook-valley soils* (133).

In small, undrained depressions of the cover-sand area, peat was formed on lake-bottom material, viz. humose, loamy, extremely fine sand. Peat and lake-bottom material (gyttja) vary extensively in thickness and composition; this is an *association of lake-bottom and pond soils* (134). On the ice-pushed ridge of Enschede-Oldenzaal, soils developed in a blend of tertiary material and cover sand; this is an *association of gley soils on weathered tertiary clay* (136). They are slightly loamy and loamy gleys alternating very irregularly with loamy podzols and old arable land.

The *association of pleistocene sand and boulder-clay soils in drained lakes and peat excavations* (147) consists chiefly of extensively excavated medium-high podzols. In the Noordoostpolder these are podzols with a thin layer of calcareous marine sand, or flattened and eluviated boulder-clay soils rich in boulders (thick red dots).

E. Other sandy soils

Inland dunes (124), formed from cover sand or river sand, have a pronounced relief and little or no profile development.

Non-calcareous spill soils (152) were formed as a result of breaches in dikes. Near the scour they are often thick and coarse-sandy.

Unit 153 consists of *mixtures of (holocene) clay and (often pleistocene) sand* on the transition from the sand- to the clay-landscape.

¹⁾ General information, legend and terminology are explained at the back of plate IV-11. Soils occurring on this plate outside the boundaries of the province of Overijssel and the Zuiderzee polders are described on the adjoining plates.

Beknopt overzicht van de bodemgesteldheid¹⁾

I. Zeekleigronden

Langs de voormalige Zuiderzeekust zijn knippige, zware kleien afgezet, deels op veen (38), deels op zand (34 met rode stippen). De oevers van het Veluwemeer worden gevormd door Zuiderzeekust-afzettingen (39) die plaatselijk het karakter van een strandwal hebben.

II. Rivierkleigronden

A. Jonge rivierkleigronden

Deze gronden zijn in het Holoceen afgezet door meanderende rivieren. In het onbedijkt landschap stroomt de rivier 's zomers in een nauw bed. Wanneer de afvoer toeneemt treedt de rivier buiten haar oevers. In het ondiepe overstromingsgebied neemt de stroomsnelheid dan af en het transportvermogen vermindert. Daardoor wordt het grovere materiaal langs de oevers afgezet. Zo bouwt de rivier geleidelijk oeverwallen op. Hoe hoger de oeverwal wordt, des te fijner wordt het afgezette materiaal.

In de achter de oeverwallen gelegen laagten (kommen) is de stroomsnelheid geringer. Daar kan dus het fijnste materiaal (zware klei) tot bezinking komen.

De gronden van de oeverwallen (stroomruggronden) liggen relatief hoog. Zij zijn meestal zandig in de ondergrond en daardoor goed doorlatend. Akkerbouwgewassen geven op deze gronden doorgaans goede opbrengsten; er komt ook veel fruitteelt op voor.

De stroomruggronden van het Rijnsysteem (Rijn, Waal en IJssel) zijn kalkrijk afgezet (65-67). De oudste zijn ondiep ontkaakt. Het Maassysteem is van Venlo tot Heerewaarden kalkarm (71-73). Dit is het gevolg van de samenstelling van het Maaswater: door toevoer van zuur water uit het Peelgebied kon de kalk niet neerslaan. Stroomafwaarts van Heerewaarden hebben Maas en Rijn sedert lang verbinding gehad, zodat daar geen kalkarme stroomruggronden en uiterwaarden voorkomen.

In de 9e en 10e eeuw wijzigde zich het regime van de rivieren. De waterafvoer nam toe en daarmee het transportvermogen. Het oeverwallensysteem uit deze periode wordt dan ook gekenmerkt door zeer lichte, zandige stroomruggronden, de oevergronden (65-Rijnsysteem; 71-Maassysteem). Zij liggen aan de rivierzijde van de oudere, meer kleiige stroomruggronden (66-Rijnsysteem; 72-Maassysteem). De talrijke verleggingen van de stroombedding hebben geleid tot wisselingen in het patroon. Op vele plaatsen liggen dan ook stroomruggronden op komklei (67-Rijnsysteem; 73-Maassysteem). Ook het omgekeerde komt voor: komkleigronden met een lichte ondergrond (kom- op stroomruggronden, 68).

De komgronden (69) vormen een grote tegenstelling met de stroomruggronden. Het zijn kalkloze, grijze, zware kleien, die dikwijls slecht doorlatend zijn. Het komgrondengebied bestaat uit uitgestrekte, natte graslanden zonder bebouwing en met weinig wegen. Ruilverkaveling en streekverbetering hebben in de komgebieden veel verandering gebracht. De kavelindeling en de ontwatering worden verbeterd en de kommen beter ontsloten door wegeaanleg. Bovendien streeft men ernaar boerderijen uit de dorpen te verplaatsen naar de komgebieden.

In de nabijgelegen pleistocene zandgebieden (vooral langs de IJssel) liggen de komgronden soms ondiep op zand (69 met rode punten). Langs de Oude IJssel, in de Lijmers en ten westen van Nijmegen ligt een dun dek komklei op oude rivierklei (70).

In het meest westelijke deel van het Gelderse rivierkleigebied dringt de rivierklei het Zuidhollandse veengebied binnen. Bovendien wordt de stroom geleidelijk een getijd-rivier: het afstromende rivierwater wordt geremd door opstuwing van water vanuit zee, waardoor het transportvermogen sterk afneemt. De oeverwallen zijn dan ook zwak ontwikkeld en overwegend zwaar (66). De komklei is er afgezet op veen (69 met blauwe en rode golflijntjes). In het uiterste westen wordt het kleidek nog dunner: komklei-op-veen (69).

De loop van de meanderende rivier is sinds de 13e en 14e eeuw gefixeerd door de bouw van dijken. Sedertdien is de sedimentatie beperkt tot de uiterwaarden (65, 66, 72 en 73 met blauwe stippen). Er wordt nog slechts materiaal afgezet bij hoge rivierstanden. Vele uiterwaarden zijn afgekleid (156 + *) voor de steenbakkerij.

Op vele plaatsen zijn de dijken in de loop der eeuwen doorgebroken. Daarbij zijn diepe gaten (wielen) ontstaan. Het materiaal uit deze gaten is rondom de doorbraak waaiervormig afgezet en bestaat veelal uit grof zand. Het staat bekend als overslag (151, 152).

Het rivierkleigebied is reeds lang intensief bewoond. Op de oude woonplaatsen (donkergrijze ovals zonder symbool) die vooral op de oeverwallen liggen, is de grond diep humeus, donker gekleurd en fosfaatrijk. Soms zijn deze plekken aanzienlijk opgehoogd (woerden).

B. Oude rivierkleigronden

De oude rivierklei, ook wel rivierleem genoemd, is afgezet door een zgn. vlechtende rivier. Het patroon wordt gevormd door talrijke ondiepe geulen, gescheiden door eilanden van grof zand en grind. Op de kaart is dit geulensysteem duidelijk te zien ten westen van het Maas-Waalkanaal (zie fig. 1). Een dergelijk patroon is kenmerkend voor afzettingen van laatglaciale rivieren met een sterk wisselende afvoer. Toen het debiet regelmatig werd, o.a. tijdens de warmere Allerødperiode, is het patroon gefixeerd door de afzetting van een kleilaag.

In de hogere delen van deze oude kleigronden die zijn beperkt tot het gebied ten oosten van de Oude IJssel, is een uitgesproken bodenvorming opgetreden. Bij een deel van de zwaardere, hoge gronden (79) zijn kleideeltjes uit de bovengrond naar beneden verplaatst en als kleihuidjes afgezet op de structurelementen. Deze gronden hebben dus een klei- of textuur-B. In de lichtere gronden (78) zijn vooral ijzer en organische stof uit de bovengrond uitgespoeld en dieper weer neergeslagen, waardoor humusrijke podzolen zijn ontstaan. De lage oude rivierkleigronden (75) zijn zwaar. Door de natte ligging is de profielontwikkeling beperkt tot de vorming van een humusrijke tot venige bovengrond op grijze, roestige klei (gleygrond). Het onregelmatige karakter van de oude rivierklei wordt

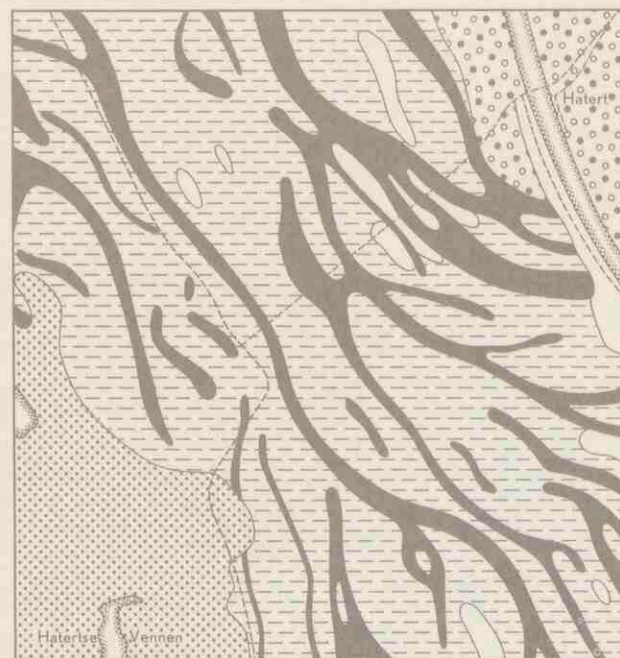


Fig. 1. Patroon van het oude rivierkleilandschap bij Hatert, volgens Pons
Soil pattern in the older river-clay landscape, after Pons

geïllustreerd door het veelvuldig voorkomen van de associatie laag en middelhoog met afwisselend gleygronden, humusrijke podzolen en gronden met een textuur-B (77). Ook hier ontbreekt de textuur-B bij de lichtere eenheid (76).

III. Veengronden

Langs de rand van het IJsselmeer en langs de Grift komen veenmos- en zeggeveengronden voor zonder (80) of met (81) een kleiige bovengrond of met een dun kleidek (86). In de Achterhoek ligt een klein gebied met gedeeltelijk afgeveend veenmosveen (90).

IV. Zandgronden, c.a.

Voor de komst van het landijs in midden-Nederland veel materiaal afgezet door de Rijn, de Maas en de midden-duitsche rivieren. De sedimenten bestaan voornamelijk uit zand en grind. Dit preglaciale zand bevat nog een merkbaar gehalte gemakkelijk verweerbare mineralen (zgn. arm zand). Slechts het door de oostelijke rivieren aangevoerde materiaal dat o.a. het noordelijk deel van de oostelijke Veluwe-stuwwal vormt, is mineralogisch zeer arm. Op enkele plaatsen in het oosten van de Achterhoek komen ongestuwde, preglaciale afzettingen aan of nabij het oppervlak voor (eenheden 101, 107 en 116 met dikke rode stippen = grindhoudend).

Gedurende het Riss-glaciaal, toen het landijs ons land gedeeltelijk bedekte, is een deel van de preglaciale afzettingen zijdelings tot heuvels (stuwwallen) opgestuwd door de oprindende ijslobben. Op de bodemkaart zijn in groen de strekkingslijnen voorgesteld. Zij geven de richting van de schuinstaande, gestuwde lagen aan. De strekking is van groot belang voor de bodemgesteldheid. In de strekkingsrichting liggen langgerekte stroken van hetzelfde materiaal, bijv. grof zand, leem, grind, fijn zand. Loodrecht op de strekkingsrichting wisselt de aard van het moeder-materiaal op korte afstand (zie fig. 2). Het patroon van de bodemgesteldheid is op de stuwwallen dus zeer gecompliceerd. Daarom zijn twee stuwwalcomplexen aangegeven. In het zeer arme zand (120) zijn overwegend humus-podzolen gevormd. De bodenvorming in het arme zand (123) tendert meer in de richting van humusrijke podzolen. Aan de basis van de ijslobben is een grondmorene (keileem) gevormd. Deze is in de IJsselvallei en de Gelderse Vallei bedekt met dikke lagen jonger materiaal (zie afbeelding op blad IV-3). In de Achterhoek, nabij de Duitse grens ligt de keileem plaatselijk ondiep en is sterk vermengd met de daar aanwezige tertiaire, mariene kleien (blauwe streepjes, vooral in eenheid 101).

Bij het afsmelten van het landijs stroomde smeltwater over de stuwwallen naar het laag gelegen, ijsvrije gebied. Het water nam veel materiaal van de stuwwallen mee. Zo kwamen de fluvioglaciale afzettingen tot stand die meestal bestaan uit grindhoudende, grofzandige podzolen (121 met dikke rode stippen). Het smeltwater van de ijslob in het dal van de Hierdense Beek werd niet over de stuwwallen afgevoerd. Het stroomde tussen de ijslob en de omliggende stuwwallen. In deze ruimte werden grove afzettingen gevormd, voor een groot deel bestaande uit zeer arm zand, waarin podzolen (117) gevormd zijn.

Tijdens het Würm-glaciaal, toen ons land niet door ijs was bedekt, maar er een toendra-klimaat heerste, werden in de

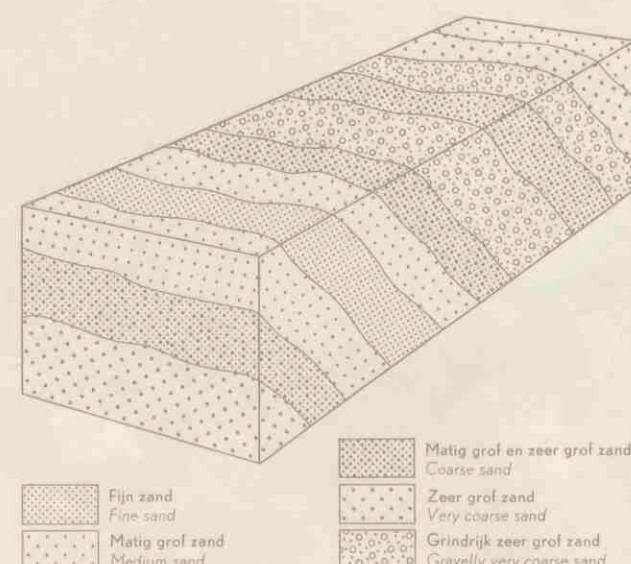


Fig. 2. Blokdiagram van gestuwd Preglaciaal, volgens Schelling
Block diagram of pushed Preglacial, after Schelling

stuwwallen vele dalen gevormd. Het uit deze dalen uitgespoelde materiaal is aan de voet van de stuwwal weer afgezet als grindrijke, vrij grove zanden. Zij zijn vooral van belang aan de oostzijde van de oostelijke stuwwal van de Veluwe. Vele bodemeenheden hebben daar de toevoeging grindhoudend (dikke, rode stippen).

Grote delen van het Gelderse zandlandschap worden ingenomen door het fijne dekzand, een windafzetting uit het Würm-glaciaal. Dikke lagen dekzand komen voor in de Gelderse Vallei, het IJsseldal en in de Achterhoek. De hogere delen van de stuwwallen en het Fluvioglaciaal zijn slechts lokaal met dekzand bedekt. Ook in het oosten van de Achterhoek is het dekzand slechts dun.

Het overgrote deel van de dekzanden is mineralogisch zeer arm. De bodenvorming in dit materiaal leidt tot het ontstaan van humusrijke podzolen, waarbij in de B-horizont amorf humus is ingespoeld.

In de dekzanden die op of tegen de stuwwallen of het Fluvioglaciaal liggen, zijn hoge humuspodzolen (116) ontwikkeld. Deze gronden bestaan uit een donkergekleurde, humeuze bovengrond (A1 of Ap), een uitgesproken loodzandlaag (A2) en daaronder een inspoelingslaag (B2), waarin amorf organische stof - afkomstig uit de A2 - weer is neergeslagen. Een deel van de hoge gronden wordt gevormd door de oude bouwlanden (114 en 126), die plaatselijk op de stuwwallen en het Fluvioglaciaal grofzandig (113) zijn. De oude bouwlanden zijn aanzienlijk opgehoogd met materiaal uit potstallen. Deze aardmest werd ieder jaar op het bouwland gebracht. Daardoor zijn in de loop der eeuwen diep humeuze gronden ontstaan.

Het dekzand langs de droge flanken van de stuwwallen is op vele plaatsen opnieuw verstoven. De oorzaak hiervan is de mens, die de vegetatie door rooibouw verstoort. Het stuivende zand werd opgevangen en vastgelegd in wat vochtiger laagten, waar de vegetatie zich kon handhaven. Deze laagten stoven steeds meer op, terwijl de oorspronkelijke hoogten verder werden uitgeblazen. Zo ontstonden opgestoven heuvels van uiteenlopende vorm en afmeting, afgewisseld door vlakke, uitgestoven laagten: het stuifzand (124) zonder noemenswaardige bodenvorming.

De Gelderse Vallei is een typisch voorbeeld van het microreliëf in het dekzandlandschap. In de lage delen overwegen lage humuspodzolen (101) en gleygronden (102). Op de langgerekte hogere ruggen liggen middel-hoge humuspodzolen (107, 109), vaak met een dun mestdek (zwarte stippen) en middelhoge oude bouwlanden (105). De noordelijke rand van de Veluwe vertoont een overeenkomstig beeld.

Ook in de Achterhoek is het ruggen- en dalenpatroon duidelijk. De hoogteverschillen zijn echter meer geprononceerd en het reliëf is onregelmatiger dan in de Gelderse Vallei. Grote delen van dit gebied konden dan ook niet meer in de afzonderlijke kaarteenheden worden voorgesteld. Zij zijn aangegeven als Twente-associatie (125) (zie fig. 3).

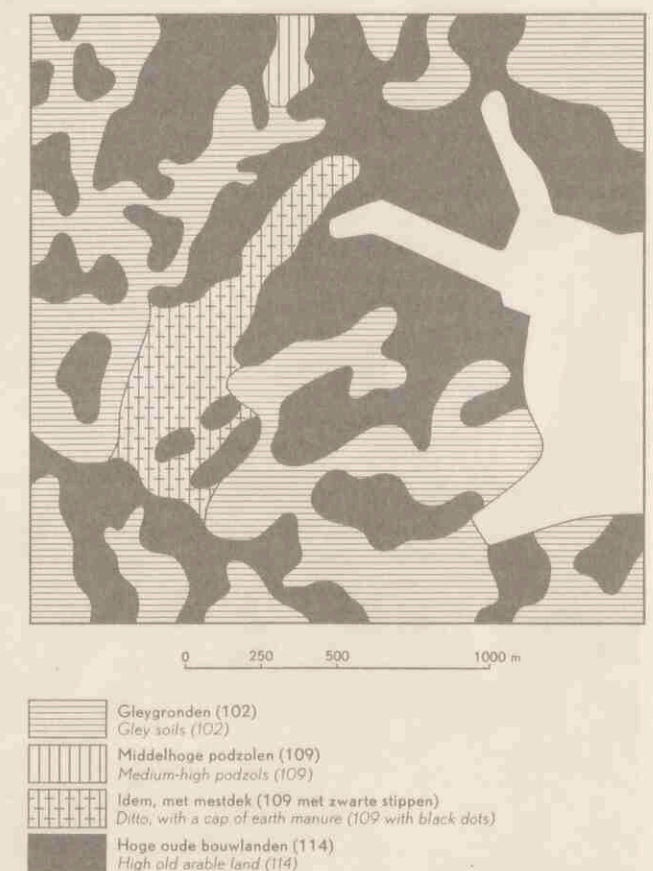


Fig. 3. Detailbeeld van de Twente-associatie (eenheid 125)
Detailed pattern of the "Twente" association (unit 125)

De zanden in het Land van Maas en Waal, rondom het Montferland en in een brede strook langs de IJssel en de Oude IJssel zijn uit rivier- en beekbeddingen opgewaaid (rivierduinen). Dit materiaal is mineralogisch rijker dan het normale dekzand. In deze zgn. arme zanden zijn vooral humusrijke podzolen (112 en 122) ontwikkeld. De oude bouwlanden zijn in deze gebieden bruin (126).

Langs de beken en riviertjes van de Achterhoek is de beekklei-associatie (131) aangegeven. Deze bestaat overwegend uit gleygronden met een bovengrond van klei. Steeds komen er echter ook hogere gedeelten met podzolen en oude bouwlanden in voor. Als de oppervlakte hoge gronden vrij groot wordt is de Achterhoek-associatie (137) onderscheiden. Het is een combinatie van beekkleigronden met oude bouwlanden en podzolen in arm zand.

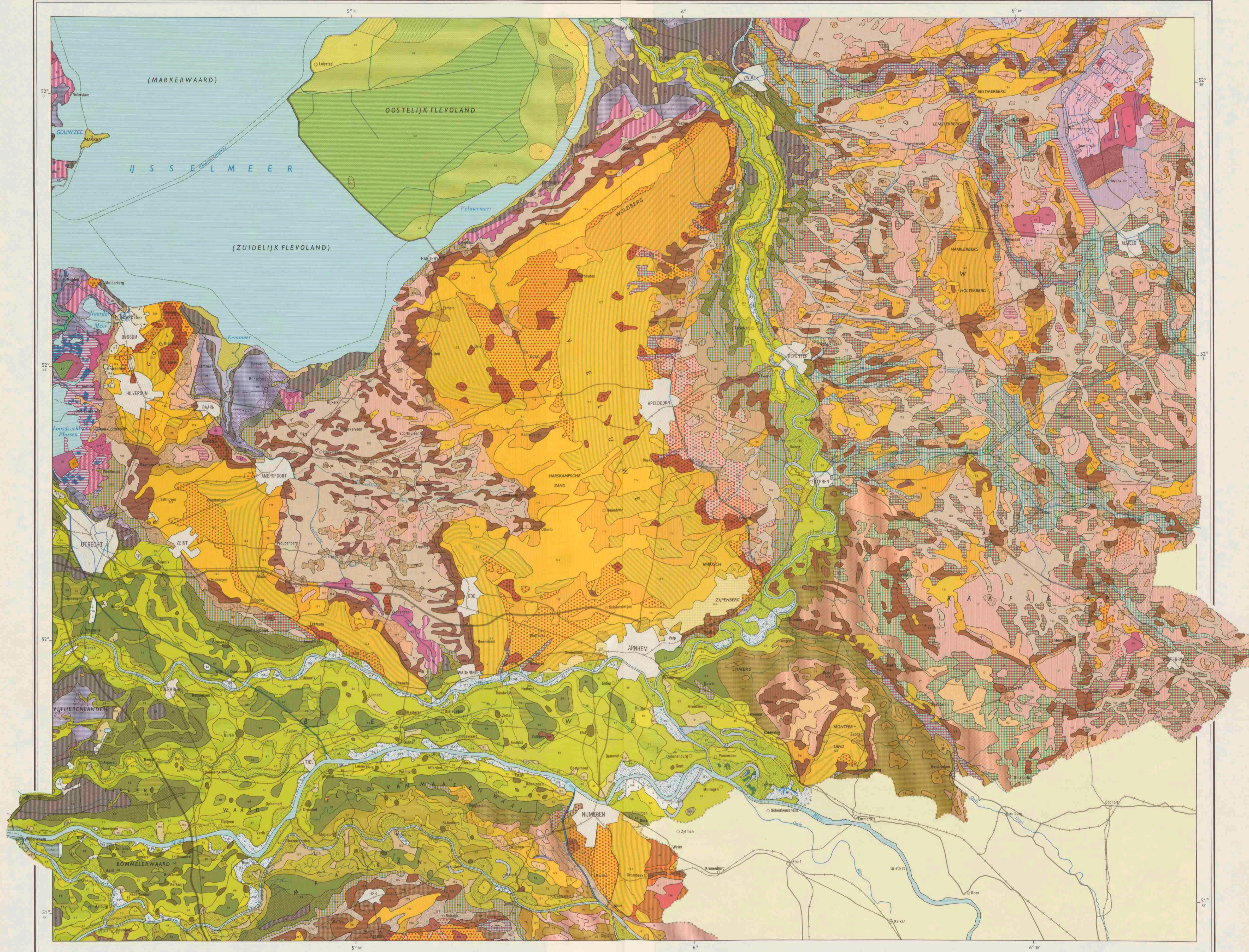
De overgang van de zandgronden naar de rivier- en zeeklei wordt gevormd door gebroken gronden (153), een strook met sterk wisselende bodemprofielen, waarvan de bovengrond steeds bestaat uit een mengsel van klei en zand.

V. Lössleemgronden, c.a.

Löss is - evenals het dekzand - een windafzetting uit het Würm-glaciaal. Het materiaal is uitsluitend afgezet in de luwte van hoge stuwwallen, nl. langs de Veluwezoom en in het gebied van Groesbeek.

Het materiaal is nog sterker gesorteerd dan het dekzand. Het wordt gekenmerkt door een bijzonder hoog gehalte aan de fractie tussen 10 en 50 micron. In een deel van deze gronden is een textuur-B gevormd (143). Op steile hellingen is door menselijk ingrijpen veel erosie opgetreden, waardoor de bovengrond is weggespoeld. Zodoende ligt de textuur-B plaatselijk aan het oppervlak (145). Het

¹⁾ Men zie voor algemene inleiding, opbouw van de legenda, terminologie, enz. blad IV-10 in dorso. Voor gronden, die op dit kaartblad buiten de provincie Gelderland voorkomen, wordt verwezen naar de beschrijvingen van de andere provincies.



weggespoelde materiaal is aan de voet van de hellingen weer als *colluvium* (138) afgezet. De Veluwezoom is vóór de lössafzetting zeer sterk door erosie versneden, hetgeen vooral in het gebied van de

Posbank opvalt. De dalen zijn bedekt met een dikke laag löss. De gespaarde koppen bestaan uit grindhoudend, grof gestuwd preglaciaal zand. Op de hellingen is de lössleem dikwijls gemengd met zand, dat van de onbedekte koppen

is afgespoeld. De complexe bodemgesteldheid is aangegeven als *hellingcomplex* (149). De in de legenda vermelde krijt- en vuursteencomponenten komen alleen in Zuid-Limburg voor.

A summary of the soil conditions¹⁾

I. Sea-clay soils

Along the coast of the Zuiderzee, deposits of sticky, heavy clays overlie either *peat* (38) or *sand* (34 with red dots). The shore consists mainly of *Zuiderzee-coast deposits* (39) bearing locally the character of a beach bank.

II. River-clay soils

A. Younger river-clay soils

These soils were deposited in the Holocene by meandering rivers. In the absence of dikes, the rivers flow in a narrow bed during the summer, but when the discharge increases, they overflow their banks. This reduces both the current velocity and the transport capacity of the river, as a result of which the coarser material is deposited along the banks. By this action the river gradually builds up *levees*. The higher the levee, the finer the material deposited. In the lower areas behind the levees (*basins*) the current velocity is very low, enabling the finest particles (heavy clay) to settle.

The soils of the levees lie relatively high. They usually have a sandy subsoil and are therefore permeable. They are very suitable for agricultural purposes and are often used for growing fruit.

The *levees of the Rijn system* (Rijn, Waal, and IJssel rivers) are *calcareous* (65-67), the oldest being decalcified at the surface. The *Maas system* is *poor in lime* from Venlo to Heerwaarden (71-73). This is the result of the composition of the water of the Maas river; the presence of acid water from a peaty district up-river prevents the lime from precipitating. Downstream from Heerwaarden there has long been a junction between the Maas and the Rijn, so that further to the west non-calcareous levees do not occur.

In the 9th and 10th centuries the discharge of the rivers increased and with it their transport capacity. The levee system formed in this period is *very light-textured* (65, 71). These levees lie on the river side of the older, more *clayey levees* (66-Rijn system; 72-Maas system).

The numerous shifts in the riverbed have led to variations in the pattern. In many places *levees overlie basin clay* (67-Rijn system; 73-Maas system). The reverse also occurs: *basin clay with a lighter-textured subsoil* (68).

The *basin-clay soils* (69) form a sharp contrast to the levees. They are non-calcareous, grey, heavy clays which often have a very low permeability.

The basin-clay region consists of extensive wet grasslands with no houses and few roads. Reallocation and regional planning have introduced many changes in these areas. Allotment and drainage have been improved and the basins made more accessible by the building of roads. An attempt is also being made to move farms from the villages out to these areas.

In the vicinity of the pleistocene sandy region (especially along the IJssel river) are *basin clays shallowly overlying sand* (69 with red dots). In some places a thin layer of *basin clay overlies older river clay* (70).

In the most westerly part of the Gelderland river-clay region, the river clay penetrates a peat area. In the addition, the river gradually changes its character to that of a tidal river: the reduced current velocity brought about by the incoming tide sharply reduces the river's transport capacity. The levees are poorly developed and predominantly *heavy textured* (66). The basin clay is deposited *on peat* (69 with blue and red wavy lines). Furthest to the west the soils are true *basin-clay soils overlying peat* (38).

After the 13th and 14th centuries the course of the meandering rivers was fixed by the building of dikes. Since then, sedimentation has been limited to the *winter-bed* (65, 66, 72, and 73 with blue dots). Material is deposited only when the river is high. *Clay has been removed* from many winter-beds (156, +) for the manufacture of bricks.

Over the centuries, the dikes ruptured in many places, creating deep pools. The material from these pools was deposited in a fan-shaped pattern around the breaches and often consists of coarse sand (151, 152).

The river-clay region has since long been rather densely inhabited. Near the *old dwelling-places* (dark grey ovals without symbols), mostly located on the levees, the soil is deeply humose, dark, and rich in phosphates. These places sometimes lie appreciably higher than their surroundings.

B. Older river-clay soils

The older river clay was deposited by so-called *braided rivers*. The pattern is formed by numerous shallow channels separated by islands of sand and gravel. The channel system can be clearly seen on the map to the west of the Maas-Waalkanaal (see fig. 1). This kind of pattern is characteristic of the deposits of late-glacial rivers with a highly variable discharge. When the water supply became more regular, as for instance during the warmer Alleröd period, the pattern became fixed by the deposition of a clay layer.

In the more high-lying parts of these old clay soils, pronounced soil formation occurred. In some of the *heavier-textured, higher soils* (79), clay particles from the topsoil were displaced downwards and deposited as clay skins on the surfaces of the peds. These soils have a *textural-B horizon* (Grey-Brown Podzolic Soils). In the *lighter-textured soils* (78) iron and organic matter in particular were eluviated from the topsoil and redeposited at a deeper level, producing *humus-iron podzols* (Brown Podzolic Soils). The *low, older river-clay soils* (75) are heavy. As a result of sustained wet conditions, soil formation is confined to the formation of a humose to peaty topsoil overlying grey, rusty clay (gley soil). The irregular character of the older river clay is illustrated by the frequent occurrence of the *association of low and medium-high soils* with an alternating pattern of gley soils, humus-iron podzols, and soils with a textural-B (77). Here, too, a textural B-horizon does not occur in the *lighter unit* (76).

III. Peat soils

Along the edge of the IJsselmeer, *Sphagnum-moss peat and sedge peat* occur *without* (80) or *with a clayey topsoil* (81) or with a *thin cap of clay* (86). In the southeastern part of the province there is a small area with *partially cut-over Sphagnum-moss peat* (90).

IV. Sand soils

Before the glaciations, large amounts of material were deposited in the central part of the country by the Rijn, the Maas, and the central German rivers. The sediments were composed primarily of sand and gravel. This *preglacial* sand contains an appreciable quantity of weatherable minerals (so-called *poor sand*). Only the material transported by the eastern rivers, part of which forms the northern part of the ice-pushed ridge of the eastern Veluwe, is *very poor* in weatherable minerals. In the southeastern part of the province, *non-pushed, preglacial deposits* are found at or near the surface (units 101, 107, and 116 with heavy red dots = gravel-containing). During the Riss glaciation, when land ice partially covered the country, some of the preglacial deposits were forced aside and pushed upwards by the advancing ice-lobes to form hills. The *strike lines* are shown in green on the map. They indicate the direction of the oblique, pushed layers. The strike is of great importance to soil conditions. In the direction of the strike lie elongated strips of uniform material e.g. coarse sand, loam, gravel, fine sand. At right angles to the direction of the strike, the nature of the parent material varies within short distances (see fig. 2). The soil patterns of the ice-pushed ridges is therefore very complicated and *two complexes found in the ice-pushed ridges* are indicated. In the very poor sand (120), *humus podzols* were formed predominantly. The soil formation in the poor sand (123) tends more towards *humus-iron podzols*.

Underneath the ice, a ground moraine (*boulder clay*) was formed. In the valleys it is covered with thick layers of younger material (see fig. at the back of plate IV-3). In the southeastern part of the province the boulder clay is locally found at rather shallow depths and is mixed with tertiary marine clays (blue dashes, especially in unit 101).

When the land ice melted, the water poured over the ice-pushed ridges towards the low-lying, ice-free areas, carrying with it large amounts of material from the ridges. This produced the fluvio-glacial deposits, usually consisting of *gravel-containing, coarse-sandy podzols* (117 and 121 with thick red dots).

During the Würm glaciation when the country was not covered by ice and a tundra climate prevailed, many valleys were formed in the ice-pushed ridges. The outwash of these valleys was redeposited at the foot of the ridges as gravel-rich, rather coarse sands. These are particularly important on the eastern side of the eastern ice-pushed

ridge of the Veluwe. Many of the soil units pertaining to this region are qualified as *gravel-containing* (thick red dots).

Large parts of the sandy regions of Gelderland were covered by fine sand, an aeolian deposition from the Würm glaciation. Thick layers of this *cover sand* occur in the valleys. The higher parts of the ice-pushed ridges and the fluvio-glacial deposits are only locally covered with cover sand. In the southeastern part of the province the cover sand is also thin. It is for the most part *very poor* in weatherable minerals. Soil formation in this material leads to the development of humus podzols with dispersed organic matter illuviated in the-B horizon.

In the cover sands lying on or against the ice-pushed ridges or the fluvio-glacial deposits, *high humus podzols* (116) developed. These soils consist of a dark humose topsoil (A1 or Ap), a pronounced bleached A2, and below them an illuvial horizon (B2) consisting of amorphous organic matter. Some of the high soils are *old arable land* (114 and 126) which is locally *coarse-sandy* on the ice-pushed ridges and fluvio-glacial deposits (113). The old arable land lies appreciably higher than its surroundings because of the annual spreading of heather-sod earth manure on the fields; in the course of centuries, deep humose soils have developed.

The cover sand along the dry slopes of the ice-pushed ridges has been blown away again in many places because the vegetation was disturbed by cultivation. The flying sand was caught and held in somewhat wetter depressions where vegetation could maintain itself. The original heights were further reduced by the action of the wind while the depressions were constantly raised, producing new hills of varying shape and size, alternating with flat, blown-out depressions: *inland dunes* (124) with negligible soil formation.

The Gelderse Vallei, enclosed between the most westerly pair of ice-pushed ridges, is a typical example of the micro-relief of the cover-sand landscape. In the low areas, *low humus podzols* (101) and *gley soils* (102) predominate. On the elongated higher ridges lie *medium-high humus podzols* (107, 109), often with a *thin cap of earth manure* (black dots) and *medium-high old arable land* (105).

In the southeastern part of the province the ridge-and-valley pattern is also distinct, but the differences in elevation are more pronounced and the relief is less regular than in the Gelderse Vallei. Large parts of this region could not be shown in separate mapping units and are indicated as the "*Twente*" *association* (125) (see fig. 3).

The sandy soils along the smaller rivers in the southeastern part of the province were blown up from river and brook beds (river dunes). This material is richer in minerals than normal cover sand. In these *poor sands*, especially *humus-iron podzols* (112 and 122) developed. The *old arable land* in these regions is *brown* (126).

Along the brooks and small rivers in the same region *brook-clay soil associations* are found (131). They consist predominantly of gley soils with a topsoil of clay. But higher areas with podzols and old arable land also occur in many places. Where the area of the high soils is rather large, the "*Achterhoek*" *association* (137) has been distinguished. It represents a combination of brook-clay soils with old arable land and podzols in *poor* sand.

The *transition* from sandy soils to river and sea clay is formed by a zone with highly variable soil profiles in which the topsoil always consists of a mixture of clay and sand (153).

V. Loess soils

Loess is, like the cover sand, an aeolian deposit from the Würm glaciation. The material was deposited exclusively in the lee of high ice-pushed ridges, namely in the regions of Arnhem and Nijmegen.

The material is better sorted than the cover sand and is characterized by a very high content of the fraction between 10 and 50 microns. In some of these soils a *textural B-horizon* has formed (143). The steep slopes are severely eroded. Washing away of the topsoil has exposed the *textural-B* locally *at the surface* (145), the washed-off material being deposited at the foot of the slopes as *colluvium* (138).

The southern border of the Veluwe was severely cut by erosion before the loess was deposited. The valleys are covered with a thick layer of loess. The remaining tops of the hills are composed of gravel-containing, coarse, pushed preglacial sand. On the slopes the loess is often mixed with sand washed down from the bare tops. The complex soil conditions are indicated as *slope complex* (149).

¹⁾ General information, legend and terminology are explained at the back of plate IV-11. Soils occurring on this plate outside the boundaries of the province of Gelderland are described on the adjoining plates.

Beknopt overzicht van de bodemgesteldheid¹⁾

I. Zeekleigronden

De zeekleigronden zijn op basis van de *ouderdom van het sediment* verdeeld in *oude* en *jonge* zeekleigronden. De oude zeekleigronden, gelegen in de droogmakerijen, zijn hoofdzakelijk tijdens atlantische en vroeg-subboreale transgressies van de zee ontstaan; sommige jongere afzettingen zijn tot de oude zeeklei gerekend, voor zover ze in droogmakerijen liggen (delen van de eenheden 53 t/m 57 – zie tabel). De jonge zeekleigronden zijn gedeeltelijk van laat-subboreale ouderdom (24 t/m 29). De overige zijn jonger. Een deel van deze sedimenten is als onderwaterafzetting gevormd (46 t/m 52).

A. Buitendijkse gronden

De *wadden* vormen de eenheden 1 en 2. Het *strandzand* (3) ligt iets hoger ten opzichte van het zeeniveau.

B. Jonge zeekleigronden (bedijkt)

De oudste sedimenten van deze legendagroep zijn de Westfriese afzettingen II (zie tabel). Zij hebben een donkere, humeuze bovengrond als gevolg van langdurige begroeiing onder natte omstandigheden, waarbij nog enige kleiafzetting plaats vond. De lichtere delen, oorspronkelijk zandige geulen, liggen nu door inversie hoog in het landschap. Dit zijn de zgn. *woudgronden* (24, omgeven door -----). Daartussen liggen zwaardere *broekgronden* (26 en 27), thans laag gelegen door de opgetreden inklinking. De laagste gebieden hebben een *venige bovengrond* (28 en 29). De ondergrond wordt gevormd door oude zeeklei-afzettingen.

In de omgeving van Grootebroek en Broek op Langedijk heeft men de zeer laag gelegen slappe gronden *opgebaggerd* met slootbagger. Hierdoor zijn *diep humeuze profielen* (18) ontstaan. Door de grote oppervlakte water zijn het karakteristieke vaargebieden geworden.

Uit de laat-Romeinse en vroeg-Merovingische transgressiefase stammen zware kleigronden, veelal op een lichtere, oudere ondergrond: *pikklei* (34). Zij liggen in Kennemerland, het Geestmerambacht, op Texel en Wieringen en komen overeen met de Friese knipgronden. Indien de *pikklei op veen* rust, is eenheid 38 aangegeven. In dezelfde periode is in het noorden van het Geestmerambacht en rondom Schagen gedeeltelijk over en gedeeltelijk in plaats van de *pikklei* een wat lichter sediment afgezet, de *Rekeregorsgronden* (15).

Bij een doorbraak van de strandwal bij Castricum (127) ontstonden *stroomwallen* (19, omgeven door -----). De *pikkleigronden* werden tijdens de Ottoonse transgressie overstroimd en gedeeltelijk geërodeerd. Daarbij zijn ondiepe meren gevormd; de drooggelegde bodem daarvan bestaat thans uit *delgronden* (43).

In de late Middeleeuwen heeft slechts sedimentatie plaatsgevonden in de kop van Noord-Holland en op Texel. Er werd veel *zand* gedeponeed, afkomstig van strandwallen die buiten de huidige kustlijn lagen. Afhankelijk van *kalk- en kleigehalte* zijn de eenheden 6, 30 en 31 onderscheiden. Langs de randen van het sedimentatiegebied en in lagere delen ervan rust het *zand op oudere kleiafzettingen* (14 en 36). Op de zandvlakte zijn hier en daar *duintjes* gevormd die met vlakke delen zijn verenigd tot associaties (35 en 42). In dezelfde tijd werd het randgebied van de Romeinse en Merovingische kwelders bij Schagen verjongd door de afzetting van *zavelgronden* (19 en 20). Aan de oostzijde van de Zijpe en het Koegras zijn na 1500 kwelders aangeslibd, waarbij diepe, kalkrijke *zavel- (7) en kleigronden (8)* ontstonden. Deels werd dit sediment ook afgezet op het *Ottoonse zand* (11) en op *veen* (12).

De oeverwallen van de Vecht bestaan uit *zware klei* (9). Het materiaal is onder invloed van de getijdebeweging in een *zoet milieu* (blauwe omranding) afgezet. In het mondingsgebied komt *zandig* materiaal uit de Westfriese fase in de ondergrond voor (rode streep-arcering).

Langs de oevers van de Zuiderzee zijn vanaf de laat-Romeinse transgressieperiode verschillende afzettingen gevormd. Nabij de kust (Muidenberg en Wieringen) ligt een strook *zavel en klei op veen* (40 en 41). Deze wigt op vele plaatsen langs de Zuiderzeekust als een *zware, compacte kleilaag* (38 en 86) geleidelijk over het veen uit.

C. Zuiderzeebodemgronden

De wordingsgeschiedenis en de bodemgesteldheid in het gebied van de voormalige Zuiderzee en de daarmee verbonden IJ-boezem zijn afwijkend. Omstreeks 2000 v. Chr. was daar een uitgestrekt veenmoeras aanwezig, doorsneden door enkele riviertjes. In dit gebied zijn reeds tijdens de tweede Westfriese transgressiefase enige diepe geulen gevormd (o.a. het „Oer-IJ”).

Tijdens de afbraak van het veengebied werd zeer veel veen verslagen dat als *veenstik* elders weer is neergelegd. Dikke lagen veenslik komen o.a. voor in de ondergrond van de IJ-polders (blauwe en rode golflijntjes). In de zeeboezem zelf zijn de sedimenten als *onderwaterafzetting* ontstaan. Het kaartbeeld weerspiegelt dit afzettingsmechanisme: grote, egale, homogeen opgebouwde vlakken. Waar de stroomsnelheid het hoogste was, zoals in de engte tussen het vasteland en Wieringen, kon slechts *zand* (46 en 47) bezinken. Dit zand is gedeeltelijk afgezet op *oude zeeklei* (blauwe streep-arcering). Een deel van deze gronden is verbeterd door *woelen* (← ←), waarbij de klei-ondergrond door het zand is gemengd. Bij wat geringere stroomsnelheden kon ook *zwaardere materiaal* (48 en 49) sedimenteren. In de rustige delen van de zeeboezem, zoals de IJ-polders, zijn homogene, *diep humeuze* (51) en *zeer humeuze* (52), *zware kleien* afgezet.

D. Oude zeekleigronden

Sinds het midden van de 16e eeuw zijn in het Noord-hollandse veengebied vele meren en plassen drooggelegd. Daarbij kwamen oude sedimenten aan het oppervlak. Zij zijn door de zee in verschillende fasen (zie tabel) en milieus afgezet in het jong-Atlanticum, het gehele Subboreaal en deels nog later.

De oudste formatie wordt gevormd door een ontkalkt ruggensysteem, de *Hoofddorpafzettingen* (60). In een volgende transgressiefase werd in de Beemster, de Schermer, de Purmer en de Wormer de zware *Beemsterklei* (56)²⁾ afgezet. Dit is waarschijnlijk een onderwaterafzetting in een grote zeeboezem.

De grootste oppervlakte oude zeekleigronden bestaat uit afzettingen uit de *Wieringermeerfase* (2900-2250 v. Chr.). De sedimenten zijn aangevoerd via zeegaten in de toenmalige kust (o.a. bij Velsen en Alkmaar). Bij elke opening behoort een sedimentatiegebied. In het centrum liggen steeds kalkrijke, aflopende *zavelgronden* (53 en 54). Een deel van deze gronden (58) heeft een bovengrond, die vermengd is met verslagen veen e.d. (*meermolm*). Er omheen en ertussen zijn *kleiger* sedimenten gedeponeed *zonder* (55 en 56)²⁾ en *met een meermolmdek* (59). De uiteinden van de sedimentatiegebieden werden gevormd door rietgorzen, waarin pyriet- en organische-stofrijke sedimenten zijn afgezet. De gronden zijn er veelal vrij slap, vertonen grote klinkverschillen en hebben in het profiel vaak een zure, geel gevlekte kleilaag (*katteklei*) die bij de oxydatie van pyriet is ontstaan. In de Wieringermeer hebben deze gronden een *humusarme tot humeuze bovengrond* (64). Elders zijn ze *venig* (63). Plaatselijk treedt *sterke verdroging* in de ongunstige veenbovengrond op (onderbroken, rode arcering). De overgangen van deze rietkleien naar het meer centrale deel van de afzettingen wordt gevormd door eenheden met een *minder slappe ondergrond zonder* (57) en *met* (62) *een meermolmdek*. De *kleigronden* (54 en 55) in de Heerhugowaard en omliggende kleine droogmakerijen, langs de westelijke en zuidelijke rand van Wieringermeer en rondom Bergen en Egmond zijn jonger dan de Wieringermeerafzettingen (zie tabel). Wegens hun ligging in droogmakerijen zijn deze gronden tot de oude zeekleigronden gerekend. In de Purmer en de Horstermeer zijn enkele oudere sedimenten aangegeven als *Zuiderzeebodemgronden* (46 en 51).

II. Veengronden

Na sluiting van de oude duinkust (strandwallen), waardoor geleidelijk een eind kwam aan de afzetting van de oude zeeklei, werd het milieu weer gunstig voor veenvorming. Er ontstonden uitgestrekte moerassen, aanvankelijk bestaande uit brakke, kleihoudende rietvenen. In gebieden, waar door rivieren voedselrijk water werd aangevoerd, waren de omstandigheden gunstig voor de vorming van *bosveen*.

Op grotere afstand van de rivierlopen werden mesotrofe *rietzeggevenen* gevormd. In de centrale delen van het veenmoeras kwam oligotroof *veenmosveen* tot ontwikkeling.

A. Laagveen

De kleiarne *veenmos- en zeggeveengronden* (80) vormen de overgebleven, onverveende stroken (het zgn. bovenland) langs de droogmakerijen (zie fig.). Het veengebied ten noorden van het IJ bestaat ook voornamelijk uit deze veensoorten. Bij latere inbraken van de zee is het groten-deels overdekt met een *dun kleidek* (81). Langs de randen liggen *rietzeggevenen* (82), eveneens overwegend met een *dun kleidek* (83). *Bosvenen* (84 en 85) komen slechts voor in de stroomgebieden van Vecht en Amstel. Naar

mate de afstand tot de slibaanvoerende rivier toeneemt, wordt het kleigehalte van het veen lager. De *overgang* van al deze eenheden naar de echte klei-op-veengronden (38) wordt gevormd door eenheid 86.

Bij de turfwinning zijn in het veengebied langgerekte trekaten gebaggerd. Een groot deel ervan is langzamerhand dichtgegroeid met riet, lisdodden e.d., die een steeds dikker wordende *kragge* vormden. Complexen van deze, in allerlei stadia van verlanding verkerende *trekaten*, soms aangemaakt tot grasland, zijn aangegeven als 87.

B. Veenontginningsgronden (laagveen)

Vele trekaten zijn samengevloeid tot grote plassen. Bovendien zijn in het veengebied meren ontstaan door oeverafslag van bestaande wateren (o.a. het Haarlemmermeer). Vele meren en plassen zijn in de laatste eeuwen drooggemalen. De bodem van een deel van deze droogmakerijen bestaat uit restveen met eventueel daarop materiaal uit de „plasperiode” (veenslik, meermolm, bagger, e.d.). In de Haarlemmermeer en omgeving is niet veel restveen achtergebleven. In die gebieden is bovendien de meermolm van goede kwaliteit. Daarom heeft de geringe oppervlakte *restveengronden* daar een bovengrond met *gunstige eigenschappen* (91). Meer naar het oosten en ten noorden van het IJ, in de brakke rietgorzenzone, is de oude zeeklei-ondergrond slap. Er is veel rietveen blijven zitten, waarop een bovengrond met *ongunstige eigenschappen* (indrogend) is ontstaan (92).

III. Zandgronden

A. Holocene zandgronden

Langs de westkust liggen recente *duinen*, die ten zuiden van Bergen *kalkrijk* (100) en ten noorden daarvan groten-deels *kalkarm* (130) zijn. De *binnenduinvloet* en de *duinpannen* bestaan uit lagere gronden (129), deels in de bovengrond vermengd met enig slib. De overgang naar de kleigronden wordt gevormd door *gebroken gronden* (153). Meer landinwaarts ligt tussen Alkmaar en 's-Gravenhage een reeks oude duinen of *strandwallen* (127). De oostelijkste hiervan is het oudst. Deze is ontstaan tijdens een kleine regressie van de zee in het Atlanticum. De verschillende strandwallen zijn van elkaar gescheiden door *strandvlakten* (135). Langs de randen van de Gooise stuwwal zijn *stuifzanden* (124) ontstaan.

B. Pleistocene zandgronden

De kern hiervan vormt de stuwwal van het Gooi, omhoog geperst door de druk van het landijs tijdens het Riss-glaciaal. In het arme zand van dit *stuwwalcomplex* (123) zijn overwegend humusijzerpodzolen ontwikkeld. In de omgeving liggen door het afsmeltende ijs verplaatste, *grindrijke, grove en fijne zanden* met humuspodzolen (116, 117 en 121 met dikke, rode stippen). Zij hebben plaatselijk een mestdekje (zwarte stippen).

De stuwwal is omgeven door een gordel dekzand, een windafzetting uit de laatste ijstijd (Würm). De hoogste delen ervan bestaan uit *groe humuspodzolen in fijn zand* (116, 118). Op de vrij steile helling liggen *middelhoge humuspodzolen* (107, 109). Op al deze eenheden komt overwegend een dun mestdek (zwarte stippen) voor.

De Gooise dorpen beschikten over uitgestrekte *oude bouwlanden* (113) met een dikke, door de mens aangebrachte, humeuze bovengrond. Zij zijn grindrijk (dikke, rode stippen).

Een ander pleistoceen gebied is het eiland Wieringen, waar in hoofdzaak *middelhoge humuspodzolen met een mestdek* (109 met zwarte stippen) voorkomen. In de ondergrond wordt *keileem* uit de Riss-ijstijd aangetroffen (blauwe arcering).

Een vergelijkbaar gebied vormt het zuidelijk deel van Texel. De keileem heeft hier echter een geringere verbreiding. De overgang naar de holocene klei- en zandgronden wordt gevormd door een brede gordel *gebroken gronden* (153).

In het uiterste noordoosten van de Wieringermeerpolder ligt het *Pleistocene* aan (147) of nabij het oppervlak (rode stippen).

¹⁾ Men zie voor algemene inleiding, opbouw van de legenda, terminologie, enz. blad IV-10 in dorso. Voor gronden, die op dit kaartblad buiten de provincie Noord-Holland voorkomen, wordt verwezen naar de beschrijvingen van de andere provincies.

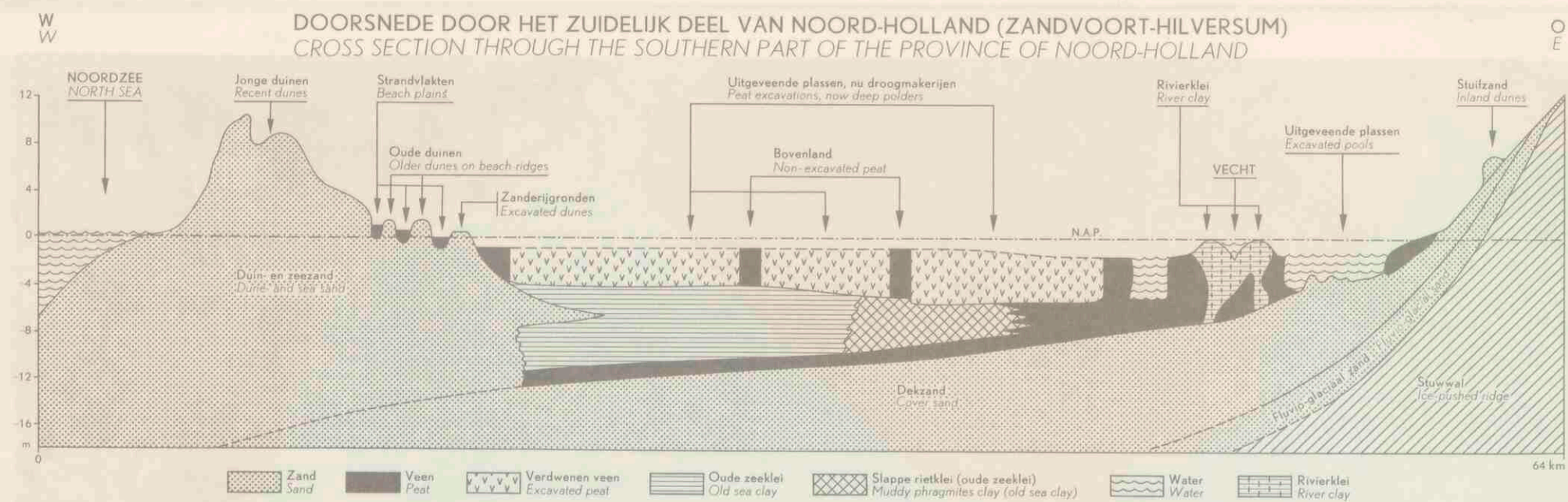
²⁾ De oude zeekleigronden zijn op de bodemkaart niet naar ouderdom ingedeeld. Men vindt dus op de kaart gronden van ongelijke ouderdom in dezelfde legenda-eenheid.

Chronologisch overzicht van de zeeklei-afzettingen in Noord-Holland

Naar gegevens van L. J. Pons en A. J. Wiggers

Geologische periode	Naam van de afzettingen		Tijd van afzetting (naar gegevens van 1959)	Huidige hoogteligging in m + of - N.A.P.	Voornaamste kaarteenheden
Subatlantisch	Jonge zeekleigronden, Zuiderzeebodemgronden, Buitendijkse gronden	Modern	na ca. 1500 na Chr.	ca. 1 m + tot 1,5 m -	1, 2, 3, 7, 8, 9, 12, 46 t/m 51
		Laat-Middeleeuws	ca. 1200-1500 na Chr.	ca. 0,75 m + tot 2 m -	6, 14, 19, 20, 30, 31, 35, 38 t/m 41, 42
		Ottoons	ca. 850-1000 na Chr.	ca. 0,5 m + tot 2 m -	43, 47 (Wieringermeer)
		Laat-Romeins / Vroeg-Merovingisch	ca. 250-500 à 600 na Chr.	ca. 0,25 m + tot 2 m -	15, 19 (bij Castricum), 34 en 38 (pikklei)
		Pre-Romeins II	ca. 300 v. Chr. - 0	ca. 0 tot 2,5 m -	veenslikondergrond in de IJ-polders
Subboreaal	Oude zeekleigronden	Pre-Romeins I	ca. 700-500 v. Chr.	ca. 0,1 m - tot 3 m -	53 en 54 (bij Egmond en Bergen)
		West-Fries II	ca. 1650-1250 v. Chr.	ca. 0,5 m - tot 3,5 m -	24 t/m 27, 46 (Purmer), 51 (Horstermeer), 55 (zuidelijke Wieringermeer)
		West-Fries I	ca. 2100-1900 v. Chr.	ca. 1,5 m - tot 4,5 m -	54 en 55 (Heerhugowaard e.o., westelijke rand Wieringermeer)
		Wieringermeer	ca. 2900-2250 v. Chr.	ca. 2,5 m - tot 7 m -	53 t/m 59 (Haarlemmermeer), 62 t/m 64 (Wieringermeer)
Atlantisch		Beemster	voor ca. 3000 v. Chr.		56 (noordelijke droogmakerijen)
		Hoofddorp	ca. 4000 v. Chr.		60 (Haarlemmermeer)





A summary of the soil conditions¹⁾

I. Sea-clay soils

These soils are divided into *old* and *young* sea clay according to the *age of the sediments*. Old sea-clay soils originate mainly from transgression periods in the Atlantic and early-Subboreal eras. Some of the younger sediments are considered to be old sea clays when they occur in deep polders (parts of units 53–57—see Table). The young sea-clay soils date from early-Subboreal times (24–29) or later. One group of them was formed by subaqueous deposition (46–52).

A. Foreland soils

The *tidal-flat sands* constitute units 1 and 2. The *beach sands* (3) are situated slightly above sea level.

B. Young sea-clay soils (dyked)

The oldest deposits of this group were sedimented between 1650 and 1250 B.C. (2nd West-Frisian phase). They have a dark, humose topsoil resulting from prolonged presence of vegetation during the sedimentation. The gullies of this system are now, due to inversion, *sandy ridges* (24). The interjacent low basins consist of *clayey soils* (26 and 27). The lower parts of these basins have a *peaty topsoil* (28 and 29). The level of some of the lowest-lying, soft soils has been *raised with ditch mud* (18), resulting in deep humose profiles.

Sticky clay soils with a lighter-textured subsoil (34) were sedimented during the late-Roman and early-Merovingian transgression phases. In some places they *overlie peat* (38). In others, a calcareous *tidal flat* (15) was formed in the same phase. A breach of the coastal barrier gave rise to the formation of transformed, *light-textured ridges* (19).

The sticky clay soils were submerged again and partly eroded during the Ottonian transgression phase (850–1000 A.D.). The shallow *lakes* thus formed have since been drained (43).

In the late Middle Ages sedimentation took place only in the northern part of the province. Much *sandy material* (6, 31 and 32) was deposited, partly *overlying older formations* (14 and 36). On the sand flat, *small dunes* were formed locally (associations 35 and 42). The border area of the Roman and Merovingian tidal flats was rejuvenated by *lighter-textured deposits* (19 and 20) during the same period.

After 1500 A.D. young accretions with various calcareous *marsh soils* (7 and 8) were formed. A part of these sediments *overlies sand* (11) or *peat* (12).

The *levees* of the river Vecht consist of *clay* (9) sedimented in a *fresh* environment (blue-bordered) and influenced by tidal action.

Along the borders of the Zuiderzee various deposits have been laid down since the late-Roman transgression phase. Near the coast a small strip of *clayey material* overlies *peat* (40 and 41). At other places along the Zuiderzee coast the same sediment forms a gradually decreasing layer of compact, *sticky clay over peat* (38 and 86).

C. Soils of the Zuiderzee-bottom

The genesis and soil conditions of the former Zuiderzee area and the IJ-bay connected with it are unusual. About 2000 B.C. this area consisted of a big peat swamp in which several gullies were formed by erosion as early as the

2nd West-Frisian transgression phase. The large quantities of disintegrated peat thus produced were redeposited elsewhere as *peat-detritus*, which only occurs in the subsoil of more recent sediments (blue and red wavy lines).

In the sea-bay the sediments are deposited as *subaqueous* formations. The soil pattern gives evidence of the kind of deposition involved: vast, level, homogeneous units. At places where the current velocity was high, only *sandy material* (46 and 47) could settle. This sand partly overlies *old sea clay* (blue shading). These soils have often been improved by *subsoiling* (←). Where current velocities were lower, *heavier-textured sediments* (48 and 49) were laid down. In the least turbulent parts of the bay (as in the polders to the west of Amsterdam) homogeneous, *deeply humose and very humose clay soils* (51 and 52) developed.

D. Old sea-clay soils

Since the middle of the 16th century many lakes have been pumped dry. The bottom of these lakes consisted of old sea clay, which now forms the (young) soil of the deep polders. The sediments were deposited by the sea during various transgressions in the early-Atlantic, the Subboreal era, and later (see Table). On this soil map, however, these soils are not subdivided according to their age, so that units of different age are indicated by the same symbol.

The oldest formation (before 4000 B.C.) composes a decalcified system of ridges, the *Hoofddorp sediments* (60). In the next transgression phase the so-called *Beemster clay* (56), a subaqueous sediment, was formed in the deep polders to the north of Amsterdam.

The largest area of old sea-clay soils was formed during the Wieringermeer phase (2900–2250 B.C.) and consists of *calcareous, light-textured soils* (53 and 54), partially consisting of a mineral topsoil mixed with *disintegrated peat* and other organic material (*organic lake mud*, 58). *Heavier-textured sediments* were also deposited, either *with* (59) or *without* (55 and 56) a topsoil of organic lake mud.

II. Peat soils

The formation of beach ridges gradually put an end to the sedimentation of the old sea clay and created conditions favourable for the growth of peat. In areas where river-water was present, eutrophic *woody peats* developed. At greater distances from the river courses, mesotrophic *reed-sedge peats* were formed. The central parts of the peat swamp consist of oligotrophic *Sphagnum-moss peat*.

A. Low-moor peat

Sphagnum-moss and sedge-peat soils (80) constitute the remaining virginal strips ("uplands") between the deep polders (see figure). The vast peat-area to the north of Amsterdam also consists predominantly of these kinds of peat. Here, later encroachments of the sea covered much of it with a *shallow cap of clay* (81). Along the borders of the peat area *reed-sedge peats* (82) are found, also mainly covered by a *shallow clay cap* (83). *Woody peat* (84 and 85) occurs only in areas influenced by small rivers. The clay content of these soils diminishes with increasing distance away from the rivers. The *transitions* of all these units to the real clay-over-peat soils (38) always consist of unit 86.

The digging of peat for fuel gave rise to long, narrow pools. Gradually these pools became overgrown with reeds and other plants which formed a floating mat of vegetation. Complexes of these *trenches and interjacent land* are indicated as unit 87.

B. Peat-reclamation soils (low-moor peat)

Many excavated pools merged to form big lakes, large numbers of which were drained, leveled, and reclaimed during the more recent centuries. The soil of some of these drained lakes consists of *peat residuals*, in some cases covered by organic lake mud. The quality of the *topsoil* is partly *good* (91) and partly *bad* (92). The turf of the latter type dries irreversibly.

III. Sand soils

A. Holocene sand soils

The western coast consists of recent, *calcareous* (100) and *non-calcareous* (130) *dunes*. The transition to the clayey soils is formed by a strip of very complex *mixtures of dune sand and clay* (153). The coastal belt of the Atlantic period is represented by a series of *beach ridges* (127), separated by small *plains* (135). In the interior, along the fringe of the ice-pushed ridge, recent *inland dunes* (124) are found.

B. Pleistocene sand soils

In the south-east of the province the core of the sandy area is formed by an ice-pushed ridge dating from the Riss glaciation. In the relatively rich sand (known as *poor sand*) of this complex of *ice-pushed ridges* (123) humus-iron podzols have developed predominantly. The strike of the pushed layers is shown by green lines. In this environment fluvio-glacial, *coarse and fine sands with high humus podzols* (116, 117 and 121) are found. They are often *gravelly* (thick, red dots) and have a thin *cover of earth manure* (black dots). The ice-pushed ridge is surrounded by an aeolian deposit (Würm period), the *cover sand*. The highest parts consist of *high humus podzols in very poor, fine sand* (116 and 118). On the rather steep slope *medium-high humus podzols* (107 and 109) have developed. All these soils have here and there a *cover of earth manure* (black dots). Round about the old villages lies *old arable land* (113) with a thick, humose, man-made topsoil, mostly rich in gravel (thick, red dots). Another pleistocene area is found on the former island of Wieringen, consisting mainly of *medium-high, fine sandy humus podzols with a cover of earth manure* (109 with black dots). The subsoil contains *boulder clay* (thin blue shading). The southern part of the island of Texel forms a comparable area, the boulder clay being less extensive here. The transition to the holocene clay and sand soils is formed by a broad belt of irregular *mixtures of sand and clay* (153).

In the northeastern corner of the Wieringermeer (the oldest Zuiderzee polder) *pleistocene material* occurs at (147) or *near* the surface (red dots).

¹⁾ General information, legend and terminology are explained at the back of plate IV-11. Soils occurring on this plate outside the boundaries of the province of Noord-Holland are described on the adjoining plates.

Chronological table of the sea-clay deposits in the province of Noord-Holland

According to data of L. J. Pons and A. J. Wiggers

Geological period	Name of the sediments	Period of sedimentation (according to data from 1959)	Present altitude in m above (+) or below (–) mean sea level	Main mapping units
Subatlanticum	Young sea-clay soils, Soils of the Zuiderzee-bottom, Foreland soils	Modern	after 1500 A.D.	1 m + to 1.5 m –
		Late Medieval	1200–1500 A.D.	0.75 m + to 2 m –
		Ottonian	850–1000 A.D.	0.5 m + to 2 m –
		Late Roman–Early Merovingian	250–500 / 600 A.D.	0.25 m + to 2 m –
		Pre Roman II	300 B.C. – 0	0 m to 2.5 m –
Subboreal	Old sea-clay soils	Pre Roman I	700–500 B.C.	0.1 m – to 3 m –
		West Frisian II	1650–1250 B.C.	0.5 m – to 3.5 m –
		West Frisian I	2100–1900 B.C.	1.5 m – to 4.5 m –
		Wieringermeer	2900–2250 B.C.	2.5 m – to 7 m –
Atlant-icum		Beemster	before 3000 B.C.	56 (deep polders north of Amsterdam)
		Hoofddorp	about 4000 B.C.	60 (Polder Haarlemmermeer)

Beknopt overzicht van de bodemgesteldheid¹⁾

I. Zeekleigronden

De zeeklei is naar de *ouderdom* van de afzetting in twee groepen verdeeld en aangeduid als *oude*, respectievelijk *jonge* zeekleigronden. De oude zeeklei, voor zover binnen dit kaartblad gelegen, is afgezet in het Atlanticum en het vroeg-Subborea (tot ca. 2250 v. Chr.). De hoogteligging van de top van de afzettingen loopt van ca. 7 m tot ca. 2,50 m — N.A.P. De overige zeekleiafzettingen zijn jonger. Zij zijn in hoofdzaak gevormd na ca. 700 v. Chr. De hoogteligging varieert van ca. 2 m — N.A.P. tot meer dan 1 m + N.A.P. Zij zijn als *schorren* (zout) en *gorzen* (brak en zoet) gevormd. Voor zover *bedijkt* behoren deze sedimenten tot de jonge zeekleigronden in engere zin (eenheden 6-45); in *onbedijkte* toestand zijn zij als buitendijkse gronden (1-5) op de kaart aangegeven.

A. Buitendijkse gronden

De *zandplaten* in de zeegaten en langs de kust van de Zuidhollandse eilanden vormen legenda-eenheid 1. Iets hoger ten opzichte van het zeeniveau liggen de *strandzanden* (3.) De slikken in het zoute gebied (2) zijn weinig of niet begroeid. De overeenkomstige eenheden in het brakke en zoete gebied (2 met rode, resp. blauwe omranding), de *gorzen*, zijn vrijwel steeds begroeid met spartina of riet. De hoogst opgeslibde buitendijkse gronden (weidegorzen en grienden, 4-5) zijn op verschillende plaatsen laag omkaad en begreppeld. Op de *grienden* wordt houtgewas aangetroffen, voornamelijk wilgen. De brakke eenheden (rood omrand) zijn beperkt tot de kust van het Haringvliet. Elders zijn deze gronden in zoet milieu afgezet (blauwe omranding).

B. Jonge zeekleigronden (bedijkt)

Het zuidwestelijk zeekleigebied, waarvan de Zuidhollandse eilanden de noordelijke uitloper vormen, is sedert enige eeuwen voor onze jaartelling in een aantal opeenvolgende fasen sterk door de zee aangetast. Daarbij is het veen, dat na de afzetting van de oude zeeklei achter een vrijwel gesloten strandwallenkust tot ontwikkeling was gekomen, gedeeltelijk opgeruimd. De laat-middeleeuwse transgressies - b.v. de St. Elizabeth's vloed van 1421, waarbij o.a. de gehele Zuidhollandse Waard geleidelijk werd opgeruimd - hebben grote invloed gehad. Het gebied is sedert de late middeleeuwen geheel verjongd. Grote complexen zijn sedertdien successievelijk bedijkt. Het zijn kalkrijke, overwegend *aflopende schor- en gorsgronden* van verschillende zwaarte (7, 8 en 9). Op enkele plaatsen zijn *plaatgronden* (10 en 11) ontstaan; het zeezand is daar slechts met een dunne laag klei overdekt. Het zand is gemiddeld fijner dan in Zeeland, waardoor deze gronden hier minder droogtegevoelig zijn. Op Voorne-Putten en het oostelijk deel van IJsselmonde wordt de oudere, Preromeinse ondergrond nog in het profiel aangetroffen (blauwe arcering). Plaatselijk zijn de profielen *gemoerd* voor de winning van veen voor brandstof en zout (opdruk m). Waar het oude veenlandschap door een dun jonger pakket is overdekt, zijn *kalkrijke gorsgronden op veen* (13) onderscheiden. Verschillende dijkdoorbraken hebben aanleiding gegeven tot het ontstaan van *kalkrijke oeverlagen* (151). Ook in de mondingsgebieden van Oude Rijn en Vecht is de zee binnengedrongen. Het rivierkleilandschap is ter plaats gedeeltelijk opgeruimd en vervangen door jonge, *kalkrijke afzettingen* (7, 8 en 9), die plaatselijk tot in het veengebied zijn doorgedrongen en dus *ondiep op veen* (12 en 13) liggen. Op andere plaatsen is de zeeklei als een *verjongingsdek* (15, 16 en 17) op de oudere sedimenten neergelegd. Deze gronden hebben dus overwegend een *ondergrond van zware klei*. Een soortgelijke inbraak ligt ten noorden van Amersfoort. Hier heeft de Zuiderzee in het lage veengebied langs de Eem slappe kalkrijke, zware *Zuiderzeekust-afzettingen* (39) gedeponeerd. Op wat groter afstand van de aanvoerbasis rust de *zware klei op veen* (40). Een deel van deze sedimenten is zwaar en stug en heeft minder gunstige eigenschappen, *knipklei op veen* (38) of *op zand* (34 met rode stippen).

Enkele gebieden op de eilanden zijn gespaard gebleven voor de jongste inbraken van de zee. Zij geven een beeld van de bodemgesteldheid van dit gehele gebied in de vroege middeleeuwen. Bij de transgressies is toen veel minder veen opgeruimd en in de oude kernen van deze eilanden worden dan ook veelal (*zee)klei-op-veengronden* aangetroffen. Wanneer het kalkloze, meestal venige kleidek dun is, is eenheid 86 aangegeven. De dikkere *poelkleigronden* (38) bestaan uit kalkloze, zeer zware klei, die meestal binnen 80 cm op veen rust. Plaatselijk zijn de poelgronden later nog *verjongd* met een kalkhoudend kleidek (23). De zware klei wordt dan eerst op 60 à 100 cm diepte aangetroffen.

Het Westland en omgeving wijkt vrij sterk af van het algemene beeld van de jonge zeekleipolders. Een deel ervan vertoont een zekere overeenkomst met de oude kernen van de eilanden. Het is een gebied met ruggen en daartussen ingesloten, lage kommen. De hoogteverschillen zijn deels terug te voeren op verschillen in klink van de sedimenten, waardoor het reliëf is vergroot en zelfs omgekeerd kan zijn. De oorspronkelijk het hoogst gelegen delen liggen nu door hun sterkere inklinking het laagst: *inversie* van het landschap.

De laag gelegen *broekgronden* zijn met de eenheden 21 en 38 aangegeven. De als ruggen voorkomende, meestal lichtere *gorsgronden* (25 —————) hebben een betere structuur en dikwijls een donker gekleurde bovengrond. Het grootste gedeelte van het gebied is echter na de Romeinse tijd verjongd. Als het *verjongingsdek* (zg. *Westlanddek*) zo dik is, dat geen inversie meer is opgetreden, zijn deze gronden met de eenheden 8 en 9 aangeduid. Komt de oude ondergrond binnen 120 cm voor dan is deze aangegeven door een blauwe arcering. De *broekgronden met een duidelijk verjongingsdek* vormen hier eenheid 13. Een deel van de laag gelegen klei- en geestgronden is geschikt gemaakt voor de tuinbouw door ophoging met sloot-

bagger en duinzand. Het ophogen is alleen geschied, waar het land per schip bereikbaar was; het zijn „*opgevaaren*”, diep humeuze gronden (18).

C. Oude zeekleigronden

In het centrale en noordelijke deel van Zuid-Holland en het noordwesten van Utrecht liggen oude zeekleigronden. Het zijn sedimenten, die door de zee in verschillende fasen en milieus zijn afgezet in het Atlanticum en vroeg-Subborea. De oude zeeklei is na de sluiting van de kustlijn overgroeid met veen. Door erosie en vervening zijn hier meren en plassen ontstaan, die sedert de 16e eeuw zijn drooggelegd. In een groot deel van de *droogmakerijen* vormt de oude zeeklei daardoor de oppervlakte. Bodemkundig zijn het dus jonge gronden.

Het kerngebied van de Zuidhollandse droogmakerijen wordt gevormd door wad- en kwelderafzettingen uit de Wieringermeerfase (2900 - 2250 v. Chr.). Het zijn *kalkrijke, deels ondiep kalkloze gronden* van verschillende zwaarte en met een aflopend of homogeen profiel (53 t/m 56). Sommige gronden hebben een donkere, zeer *humeuze tot venige bovengrond*, afkomstig van verslagen veen en plantenresten (meermolm), die tijdens de „*plafase*” op de bodem van de meren is bezonken (58 en 59).

Op enkele plaatsen komen oudere afzettingen voor (Hoofddorp- en Watergraafsmeerfase, 4000 - 3000 v. Chr.), die als typische *inversieruggen* in het landschap liggen, deels *zonder* (61) deels *met een meermolmdek* (62). Ook de rug van Nootdorp (58) behoort hiertoe.

Langs de randen van het oude-zeekleigebied ontstonden tijdens de afzetting brakke *rietgorzen*. Hier sedimenteerden slappe, zware kleien, die weinig kalk maar vrij veel organische stof en pyriet (FeS₂) bevatten. Na de ontwatering van deze gronden oxydeerde de pyriet. Bij dit proces komt zwavelzuur vrij. Hierdoor is in de geoxydeerde bovenlaag van het profiel een zeer zure, geelgeklepte klei, de *katteklei*, gevormd. Deze gronden hebben veelal een *venige bovengrond* (63), omdat men bij de vervening het onbruikbare rietveen heeft laten zitten. Hieruit zijn compacte lagen in de bovengrond (veenbonk) ontstaan, die na uitdrogen moeilijk weer water opnemen, waardoor de gronden sterk *verdrogen* (onderbroken, rode arcering). De eenheden 57 (zonder meermolm) en 62 (met meermolm) vormen de *overgangen* naar de meer normale oude zeekleigronden. Zij zijn minder slap en minder zuur dan de kattekleien.

II. Rivierkleigronden

Deze gronden maken deel uit van het jonge rivierkleilandschap tussen de grote rivieren. Smalle uitlopers dringen het Utrechts-Zuidhollandse veengebied binnen. Het patroon wordt gevormd door vrij hoog gelegen, kalkrijke of kalkhoudende, lichte tot matig zware *oeverwallen* (65 en 66). Achter de oeverwallen is in een rustig milieu in ondiep water een kalkloze, zware *komklei* (69) gesedimenteerd. In het veengebied rust deze komklei *op veen* (38) en wigt langzaam geheel uit (kleig veen op veen, 86). Door verlegging van de stroomdraad zijn op vele plaatsen *oeverwallen op komklei* (67) gevormd en is soms *komklei op lage, oudere oeverwallen* afgezet (68).

Als gevolg van dijkdoorbraken zijn *overslaggronden* (151) ontstaan, waarbij vrij grof rivierzand door de klei is gemengd of als een laag op het profiel is neergelegd.

In de *uiterwaarden* zijn door periodieke overstromingen, waarbij slib werd afgezet, kalkrijke, meestal vrij homogene gronden (66 met blauwe puntering) gevormd. Zij zijn soms voor de baksteenindustrie afgegraven (156).

Op sommige plaatsen komen gronden voor, die *door de mens* sterk zijn *verstoord*. Meestal heeft men hier ten behoeve van de tuinbouw de gronden afgevet (155).

Verspreid in het rivierkleigebied liggen donker gekleurde *oude bewoningsgronden* (bruine vlekjes). Elders, vooral in de Alblasserwaard, worden *donken* (124) aangetroffen. Waarschijnlijk zijn dit hoog opgestoven rivierduinen van een ouder riviersysteem.

III. Veengronden

Toen de kust van Holland na 2250 v. Chr. geleidelijk van de zee werd afgesloten door de vorming van een schoorwal, ontstond in het achterliggende, lage gebied een ideaal milieu voor veenvorming. In eerste aanleg vormden zich in het verzoetende kustmoeras *brakke rietvenen*, met wisselende hoeveelheden klei. De vorming van deze veensoorten bleef doorgaan bij de mondingsgebieden van de rivieren. In de omgeving van de door dit moeras stromende rivieren (Rijn en Maas) werd voedselrijk, slibhoudend overstromingswater aangevoerd. Hier ontstonden *eutrofe* bosvenen en zoete rietvenen met veel houtresten en een zeker kleigehalte. Op grote afstand van de rivierbedding werd het water door „*verduunning*” met regenwater minder voedselrijk. Daar werden de *mesotrofe* venen (vooral rietzeggeveen) gevormd. In de centrale delen van het veenmoeras was de vegetatie geheel op de neerslag aangevoerd. In dit *oligotrofe* milieu groeiden overwegend veenmossen (Sphagna).

A. Laagveen

Alle veengronden op dit blad zijn laagvenen. Zij liggen diep in het water, behoudens in enkele droogmakerijen. Tijdens de transgressieperioden in historische tijd is zeer veel veen bedekt met een laag klei, zowel langs de rivieren in het bosveengebied, als langs de kust. Voor zover het kleidek dunner is dan 40 cm zijn deze gronden tot de veengronden gerekend.

Niet vervende *kleiarne veenmos- en zeggeveengronden* (80) zijn er in dit gebied weinig overgebleven, omdat deze gronden het meest geschikt waren voor de turfwinning. Tussen enkele droogmakerijen zijn stroken van dit veen gespaard gebleven. Zij vormen het zg. *bovenland*. Ook langs de Eem en de Grift (Veenendaal) komen enkele van deze veengronden in depressies van het dekzandgebied voor. In het Vechtgebied wordt dit veen met een *bovengrond van venige klei* (81) gevonden, ondiep op dekzand

(rode punten) gelegen.

De *rietzeggeveengronden zonder kleidek* (82) liggen in de gebieden waar de zeeinbraken niet meer zijn doorgedrongen. Dezelfde veensoort met een *kleigige bovengrond* (83) duidt op het verste uitwigen van het Westlanddek.

De *bosveengronden* hebben steeds een zeker kleigehalte. Het minst beïnvloed zijn de gebieden, die het verst van de slibaanvoerende rivierarmen zijn gelegen (84), zoals de kern van de Krimpenerwaard, de strook tussen de Reeuwijkse Plassen en Alphen en de randgebieden van enkele droogmakerijen. De grote veenkommen van de Waarden en het Westutrechtse veengebied bestaan grotendeels uit bosvenen met bovengrond van humeuze klei (85). De *klei-op-(bos)veengronden* (86) met een duidelijke kleibovengrond vormen dan de overgang naar de stroken dikkere klei (op veen) langs de rivierlopen. De veenkom van de Vijfherenlanden bestaat overwegend uit deze eenheid.

Bij de veenwinning baggert men langgerekte trekgraten en men droogt de veenspecie op stroken onverveerd land (ribben). Niet te diepe trekgraten kunnen gaan verlanden met een dichte vegetatie van riet, lisodden, enz., die een steeds dikker wordende kragge vormen. In allerlei stadia van verlanding verkerende *trekgraten* zijn als eenheid 87 aangegeven.

B. Veenontginningsgronden (laagveen)

Een groot aantal plassen en meren, ontstaan bij de veenwinning, is de laatste eeuwen drooggemalen. In vele trekgraten bleef op de bodem een laag onbruikbaar of onbereikbaar veen (restveen) over. Bovendien heeft men de onbruikbare bovengrond van het veen vaak in het water gestort. Dit materiaal, gemengd met de afslag van de oevers en de resten van waterplanten, is in de „*plasperiode*” op de bodem bezonken als *bagger of meermolm*. Na het droogmalen van de plassen zijn in verschillende droogmakerijen uit restveen en bagger veenontginningsgronden ontstaan. In het westen rust de *restveenlaag* vermengd met veenslik (meermolm) op de *vaste oude zeekleiondergrond* (91). De *restveengronden* in het Utrechts-Hollandse grensgebied hebben dikwijls *minder gunstige eigenschappen* (92). Zij hebben een verdrogende bovengrond. Bovendien bestaat de ondergrond overwegend uit slappe oude zeeklei. Een klein deel van de Bethunepolder is uitgeveend tot op het *dekzand* (147).

IV. Zandgronden

A. Holocene zandgronden

Deze sedimenten bestaan - voor zover langs de kust gelegen - uit verstoven zeezand. De kustgordel wordt gevormd door *kalkrijke duinen* (100). De oude Atlantische schoorwal wordt gevormd door een reeks, achter de recente duinen gelegen, minder hoge *strandwallen* of oude duinen (127), gescheiden door lagere *strandvlakten* (135). Een deel van de oude strandwallen is afgegraven tot op een niveau van 50 à 60 cm boven het boezempiel. Dit is noodzakelijk voor de bloembollencultuur. Zo zijn de *zanderijgronden* (128) ontstaan. Een deel van de binnenduinen en aanverwante vormingen heeft een vrij onregelmatig reliëf. Plaatselijk zijn ze min of meer beïnvloed door de zee en hebben een zeker kleigehalte; ze zijn bekend als *geestgronden* (129). De overgang naar de kleigronden wordt gevormd door een strook *gebroken gronden* (153), onregelmatige mengingen van zand en klei met grote bodemverschillen op korte afstand. In het binnenland worden verstoven dekzanden aangetroffen langs de randen van de stuwwal, het *stuifzand* (124).

B. Pleistocene zandgronden

De kern van dit zandgebied wordt gevormd door de Utrechtse heuvelrug, een stuwwal, omhoog geperst door het landijs uit het Riss-glaciaal. Door de druk van de ijsmassa zijn de oorspronkelijk horizontale lagen min of meer verticaal opgericht, waardoor de bodemgesteldheid over korte afstand sterk kan variëren. In het relatief rijke (zg. arme) zand van dit *stuwwalcomplex* (123) zijn overwegend humusijzerpodzolen ontwikkeld. De richting van de gestuwde lagen is aangegeven door groene strekkingslijnen. Vooral aan de westzijde is bij het smelten van het ijs veel verspoeling ontstaan. In dit grove, *fluvioglaciale zand* zijn *hoge humuspodzolen* (121) gevormd. Het overige zandgebied bestaat uit *dekzand*, een windafzetting uit de laatste fasen van de laatste ijstijd (Würm). Het vormt de flanken van de stuwwal en de Gelderse Vallei. Dit laatste gebied heeft een typische dekzandmorfologie: langgerekte ruggen met daartussen lage gronden. Op de hoogste delen van de stuwwalflanken vinden we *hoge humuspodzolen in niet en zwak lemig fijn zand* (116 en 118). Plaatselijk hebben ze een dun *mestdek* (zwarte stippen).

Het midden van de helling en de ruggen in de Gelderse Vallei worden in principe gevormd door *middelhoge podzolen in niet en zwak lemig fijn zand* (107 en 109). Deze gronden hebben dikwijls een *mestdek* (zwarte stippen), dat soms bruin is (opdruk van rode b).

De lage delen worden ingenomen door *gleygronden* (102) met een vaak lemige, zwarte bovengrond op een bleke ondergrond met veel roest. Hier en daar worden *lage humuspodzolen* (101) aangetroffen.

Langs de helling van de stuwwal liggen *oude bouwlanden*, gronden met een diep humeuze bovengrond, ontstaan door eeuwenlange ophoging met potstaalmest. Dit dek is zwart en soms bruin (opdruk van rode b). De meeste zijn *hoog en fijnzandig* (114), een enkele is *grofzandig* (113).

De ruggen in de Gelderse Vallei en de laagste delen van de stuwwal dragen *middelhoge, fijnzandige oude bouwlanden* (105). Ten noordwesten van Amerongen komt de zg. *Twente-associatie* (125) voor, een gebied met afwisselend kleine, middelhoge oude bouwlanden en lage gleygronden.

De overgang van het dekzandgebied naar de zeeklei, respectievelijk de rivierklei wordt gevormd door *gebroken gronden* (153).

¹⁾ Men zie voor algemene inleiding, opbouw van de legenda, terminologie, enz. blad IV-10 in dorso. Voor gronden, die op dit blad buiten de provincies Zuid-Holland en Utrecht voorkomen, wordt verwezen naar de beschrijvingen van de andere provincies.



A summary of the soil conditions¹⁾

I. Sea-clay soils

The sea clay is divided into two groups according to the *age* of the deposit and respectively designated *old* and *young* sea-clay soils. The part of the old sea clay situated within the area covered by this plate was deposited during the Atlantic and early Subboreal eras (up to about 2250 B.C.). The altitude of the top of the deposits varies from about 7 m to about 2.50 m below mean sea level. The other sea-clay deposits are younger and were mainly formed after about 700 B.C. The altitude varies from about 3 m below mean sea level to over 1 m above. They were laid down in the form of *salt, brackish and fresh tidal marshes*. Where they are *dyked* these sediments belong to the young sea-clay soils in the narrower sense (units 6-45); when in the *undyked* state they are shown on the map as foreland soils (1-5).

A. Foreland soils

The tidal-flat sands in the estuaries and along the coast of the South Holland Islands form legend unit 1. The *beach sands* (3) are situated slightly above sea level. The *low marshes* in the salt area (2) have little or no vegetation cover. The corresponding units in the brackish and freshwater area (2 with red and blue borders respectively) are nearly always covered with spartina or reed. The *high marsh soils* (4-5) are dammed and ditched at a low level at various points. The brackish units (red border) are confined to the Haringvliet coast. Elsewhere these soils were deposited in a freshwater environment (blue border).

B. Young sea-clay soils (dyked)

Several centuries before the present era the south-western sea-clay areas, of which the South Holland Islands form the northern extension, were greatly eroded by the sea in a number of successive stages. In this process most of the peat, which developed behind a practically sealed-off beach bank after the deposition of the old sea clay, was worn away. The latest transgressions, e.g. the St. Elizabeth's flood of 1421, exerted a great influence. Since the late middle ages the area has been entirely rejuvenated. Subsequently large sections have been successively dyked. They consist of *calcareous marsh soils* of various textures (7, 8 and 9). In certain areas the sea sand is only covered with a *thin layer of clay* (10 and 11). At some places the older, pre-Roman subsoil is still encountered in the profile (blue shading). At some points (designated m) peat has been excavated from the profile for the production of fuel and salt. South of Rotterdam the peat has not everywhere disappeared. In this area *calcareous tidal-marsh soils overlying peat* (13) were deposited. Various dyke breaches gave rise to *calcareous spill soils* (151). The sea also penetrated into the estuaries of the Oude Rijn and the Vecht. Here the river-clay landscape has been partly eroded and replaced by young, *calcareous deposits* (7, 8 and 9) which have penetrated into the peat area at certain points and therefore *overlie peat at a shallow depth* (12 and 13). At other points the sea clay was deposited on the older sediments in the form of a *rejuvenating cover* (15, 16 and 17). Consequently these soils often have a *subsoil of heavy clay*.

There is a similar breach north of Amersfoort. Here the Zuiderzee has deposited weak, calcareous, heavy *Zuiderzee coastal sediments* (39) in the low-moor peat area along the river Eem. At a somewhat greater distance from the sedimentation base the *heavy clay overlies peat* (40). In part these sediments are of a heavy texture and stiff and have inferior properties: *sticky clay overlying peat* (38) or *sand* (34 with red dots).

Some areas of the islands were not subject to the latest encroachments of the sea. They exhibit the soil pattern of the entire region as it was in the early middle ages. During the transgressions much less peat was eroded at this period so that in the ancient nuclei of these islands *sea-clay soils overlying peat* are often encountered. When the non-calcareous, generally *peaty clay cover* is thin, this is denoted by unit 86. Unit 38 consists of *non-calcareous, heavy clay*, usually overlying peat up to a depth of 80 cm. Here and there these soils were later *rejuvenated* with a calcareous clay cover (23). In such cases the heavy clay is met with up to a depth of 60 to 100 cm.

The area to the south-west of 's-Gravenhage differs fairly considerably from the general pattern of the young sea-clay polders. In part they show a certain resemblance to the ancient nuclei of the islands. It is an area of ridges and interlying low, enclosed basins. The differences in altitude are partly due to differences in shrinkage of the sediments, as a result of which the relief may be enlarged and even *inverted*. Where the *low-lying* soils are not covered by younger sediments they are denoted by units 21 and 38. The generally lighter soils occurring in the form of *ridges* (25 ———) have a better structure and frequently a dark topsoil.

But the greater part of the area was rejuvenated after the Roman era. When the rejuvenating cover (known as the *Westland cover*) is so thick as to prevent any further inversion, these soils are denoted by units 8 and 9. When the old subsoil is found up to a depth of 120 cm it is shown by blue shading. Here the *low-lying soils with a distinct rejuvenating cover* constitute unit 13.

Part of the low-lying, predominantly heavy clay soils have been made suitable for horticulture by raising their height with ditch mud and dune sand; *deeply humose soils* (18).

¹⁾ General information, legend and terminology are explained at the back of plate IV-11. Soils occurring on this plate outside the boundaries of the provinces of Zuid-Holland and Utrecht are described on the adjoining plates.

C. Old sea-clay soils

Old sea-clay soils are situated in the central and northern part of Zuid-Holland and the north-west of Utrecht. These are sediments deposited by the sea in different stages and environments in the Atlantic and early Subboreal eras. After the coastline was closed the old sea clay was overgrown with peat. Erosion and excavation of peat in these areas have given rise to lakes and pools which were reclaimed after the 16th century. Consequently in many of the *reclaimed pools and lakes* the old marine clay forms the surface. Hence from a pedological point of view these are young soils.

The central area of the reclaimed pools and lakes of Zuid-Holland is formed by tidal marshes dating from the Wieringermeer stage (2900 - 2250 B.C.). They are *calcareous*, and partly *shallowly non-calcareous soils* of varying texture and a more or less homogeneous profile (53 to 56). Some soils have a dark and very *humose to peaty topsoil* derived from eroded peat and plant remains (organic lake mud) which settled on the bottom of the lakes during the "pool stage" (58 and 59).

Older deposits (4000 - 3000 B.C.) occur at a few places: these are situated in the landscape in the form of typical *inversion ridges*, partly *without* (61) and partly *with a cover of organic lake mud* (62).

Brackish *reed marshes* were formed along the borders of the old sea-clay area during the deposition. Here weak clays were deposited which contain little lime but a fair amount of organic matter and pyrites (FeS₂). After these soils were drained the pyrites was oxidized, sulphuric acid being liberated in the process. As a result a very acidic clay with yellow patches, known as "*cat clay*" was formed in the oxidized upper layer of the profile. These soils usually have a *peaty topsoil* (63) owing to the fact that the unusable Phragmites peat was left during the excavation. From this were formed compact layers in the topsoil (peat chunks) which reabsorb moisture with difficulty after drying out, so that the soils become extremely *desiccated* (broken red shading). Units 57 (without organic lake mud) and 62 (with organic lake mud) form the *transitions* to the more normal, old sea-clay soils. They are not so weak and acid as the "cat clays".

II. River-clay soils

These soils form part of the young river-clay landscape between the big rivers. Small extensions penetrate into the Utrecht - Zuid-Holland peat area. The pattern is formed by fairly high calcareous, light to moderately heavy *river levees* (65 and 66). Behind the river levees a non-calcareous, heavy *basin clay* (69) was deposited in a still environment in shallow water. In the peat area this *basin clay overlies peat* (38) and slowly wedges out altogether (clayey peat overlying peat, 86). A shift in the stream bed has in many places given rise to *river levees overlying basin clay* (67) and occasionally *basin clay was deposited on low-lying, older river levees* (68). *Spill soils* (151) were formed as a result of breaches in the dykes, fairly coarse river sand being blended with the clay or a layer of sand being deposited on the profile.

In the *river forelands* the periodical floods in which silt was deposited gave rise to calcareous, usually fairly homogeneous soils (66 with blue dots). They were sometimes excavated for brick making.

In some parts soils occur which have been violently *disturbed by human agency* (155). Dark coloured, *ancient settlement soils* (brown patches) are scattered in the river-clay area. In other parts *sandy outcrops* (124) are met with. These are probably high wind-borne river dunes from an older river system.

III. Peat soils

When the Dutch coast was gradually shut off from the sea after 2250 B.C. by the formation of beach ridges the low-lying area at the rear became an ideal environment for peat formation. In the first instance *brackish* Phragmites peats with varying amounts of clay were formed in the desalinizing coastal swamp. This type of peat continued to be formed in the river estuaries. In the neighbourhood of rivers (Rijn and Maas) flowing through this swamp, silty flood water was brought down. Here eutrophic woody peats and freshwater Phragmites peats were formed containing a great deal of woody remnants and a certain content of clay. At a great distance from the river bed the water lost some of its nutrients owing to "dilution" with rainwater. Here *mesotrophic* peats were formed (mainly reed-sedge peat). In the central parts of the peat swamp the vegetation was entirely dependent on the precipitation. In this *oligotrophic* environment the chief form of vegetation was Sphagnum-moss peat.

A. Low-moor peat

All peat soils shown on this plate are low-moor peats. They lie deep down in the water, except in a few reclaimed pools and lakes. During the transgression periods in historical times a vast amount of peat was covered with a layer of clay, both along the rivers in the woody-peat area and along the coast. Where the clay cover is less than 40 cm thick these soils are considered to be peat soils. Few unexcavated *Sphagnum-moss and sedge-peat soils* (80) have been left in this area since these soils were most suitable for peat production. Some strips of this peat have been left untouched between a few reclaimed pools and lakes. They form what is known as the *upland*. Some of these soils also occur in depressions in the cover-sand area. In the environment of the river Vecht this peat is found with a *topsoil of peaty clay* (81) overlying cover

sand at a shallow depth (red dots).

The *reed-sedge peat soils without a clay cover* (82) are situated in areas where the sea was unable to penetrate. The same type of peat with a *clayey topsoil* (83) denotes the farthest point at which the Westland cover wedged out.

The *woody-peat soils* always have a certain content of clay. The least affected areas are those furthest removed from the river arms that bring down silt (84). The large peat basins largely consist of woody peat with a *topsoil of humose clay* (85). The *clay-on-woody peat soils* (86) have a distinct topsoil of clay. They form the transition to the strips of thicker clay (overlying peat) along the river courses.

In peat-winning elongated trenches are dug out and the peat fuel is dried on strips of unexcavated land (known as ribs). Fairly shallow trenches may become slowly filled with a dense vegetation of reed, reed-mace, etc. which forms a bank of constantly increasing thickness. Such *trenches*, in every stage of filling up, are denoted by unit 87.

B. Peat excavation soils (low-moor peat)

A large number of pools and lakes formed in peat-winning have been drained in the last few centuries. A layer of unusable or inaccessible peat (residual peat) was left behind on the bottom of many trenches. In addition the unusable topsoil of the peat was often tipped into the water. This material, mixed with material eroded from the banks and the remnants of water plants, settled on the bottom during the "pool period" in the form of *organic lake mud*.

After the pools were drained peat excavation soils consisting of residual peat and silt were formed in various drained deep polders. In the west the *residual peat layer* mixed with organic lake mud, overlies the *firm, old sea clay* (91). The *residual peat soils* in the Utrecht-Holland border area often have *inferior properties* (92). Their topsoil dries up and moreover the subsoil mainly consists of weak, old sea clay. A part of the Bethune polder has been excavated as far as the *cover sand* (147).

IV. Sand soils

A. Holocene sand soils

Where these sediments are situated along the coast they consist of wind-borne sea sand. The coastal belt is formed by *calcareous coastal dunes* (100). The old Atlantic coast is formed by a series of lower *beach ridges* or old dunes (127) situated behind the recent dunes and separated by still lower *strand plains* (135). Some of the old beach ridges have been excavated up to a level of 50 to 60 cm above the groundwater level, this being required for the purpose of bulb growing. In this way the *excavated dune sands* (128) were formed. Some of the inner dunes and related formations have a fairly irregular relief. Here and there they are more or less influenced by the sea and have a *certain clay content* (129). The transition to the clay soils is formed by a strip of soils (135) consisting of *irregular blends of sand and clay* exhibiting considerable differences in soil conditions over a short distance. In the interior recent and subrecent wind-borne sands are found along the borders of the ice-pushed ridge: *inland dunes* (124).

B. Pleistocene sand soils

The nucleus of this sandy area is formed by an ice-pushed ridge which was forced upward by the inland ice of the Riss glacial era. Owing to the pressure of the mass of ice the originally horizontal strata have a more or less vertical direction, so that there may be great variations in the character of the soil over a short distance. In the relatively rich sand (known as *poor* sand) of this *complex of ice-pushed ridges* (123) humus-iron podzols were mainly developed. The strike of the pushed layers is shown by green lines. On the west side in particular a great deal of sediment was formed when the ice melted. *High humus podzols* (121) were formed in this *coarse, fluvio-glacial sand*.

The rest of the sandy area consists of *cover sand*, an aeolian deposit of the last stages of the last glaciation (Würm). It forms the flanks of the ice-pushed ridge and the Gelderse Vallei. The latter area has a typical cover-sand morphology, viz. elongated ridges with low-lying soils in between. On the highest parts of the flanks of the ice-pushed ridge we find *high humus podzols in non-loamy and slightly loamy fine sand* (116 and 118). Here and there they have a *cover of earth manure* (black dots).

The centre of the slope and the ridges in the Gelderse Vallei are mainly formed by *medium-high podzols in non-loamy and slightly loamy fine sand* (107 and 109). These soils often have a *cover of earth manure* (black dots) which is occasionally brown (shown by a red b).

The low-lying parts are occupied by *gley soils* (102) with frequently a loamy, black topsoil overlying a bleached subsoil which is very rusty. Here and there *low humus podzols* (101) are found.

Along the slope of the ice-pushed ridge are situated *old arable lands* having a thick humose topsoil formed by centuries of heaping up with earth manure made from heather sods and sand. This cover is black and sometimes brown (shown by a red b). Most of them are *high and fine sandy* (114), although a few consist of *coarse sand* (113). The ridges in the Gelderse Vallei and the lowest parts of the ice-pushed ridge have *medium-high, fine-sandy old arable lands* (105). In one area the "*Twente*" *association* (125) is found. It is an area of alternate small, medium-high old arable lands and low-lying gley soils. The transition from the cover-sand area to the sea clay and river clay is formed by *clay-containing sandy soils* (153).

Beknopt overzicht van de bodemgesteldheid¹⁾

I. Zeekleigronden

A. Buitendijkse gronden

De zandplaten (1) in de Zeeuwse stromen vallen bij eb droog. Zij zijn onbegroeid, slibarm en weinig of niet doorlucht. De slikken (2) onderscheiden zich van de zandplaten door een hoger lutumgehalte, dat gewoonlijk met toenemende diepte lager wordt. Zij zijn ongerijpt, slap en diep zwart van kleur door de aanwezigheid van zwavelijzer (FeS).

De schorren (4) zijn hoger opgeslibd, ongeveer tot gemiddeld hoogwater. Zij zijn begroeid met zoutplanten. In het profiel wordt binnen 80 cm geen zand aangetroffen. Dit is wel het geval in de schorren op zand (5).

Beide eenheden vertonen kenmerken van processen die als rijping worden aangeduid. Een pas afgezet sediment is slap en waterrijk. Door verdamping wordt water aan de afzetting onttrokken, het volume neemt af en er treedt inklinking op, waardoor het maaiveld daalt. Dit irreversibele proces, waarbij scheuren ontstaan en de grond stevig wordt, noemt men *fysische rijping*.

Tijdens de rijping treden ook *chemische* veranderingen op. Vers marien slijb bevat veel sulfiden, zoals zwavelijzer (FeS) en pyriet (FeS₂). Zodra lucht kan toetreden, wat o.a. nabij het oppervlak en langs wortelgangen het geval is, worden deze sulfiden geoxydeerd tot driewaardige ijzerhydroxyden. De zwarte kleur gaat dan verloren en de grond wordt grijsbruin gekleurd. Bij ongerijpte gronden is bovendien aan de kleideeltjes een grote hoeveelheid natrium- en magnesiumionen gebonden. Tijdens de rijping worden deze verdrongen door calciumionen, afkomstig van het gips (CaSO₄), dat bij de oxydatie van de sulfiden ontstaat.

Alle bedijkte zeekleigronden hebben dit rijpingsproces eens doorgemaakt.

B. Jonge zeekleigronden (bedijkt)

De jonge zeeklei is de jongste mariene afzetting, waarvan de vorming ook thans nog buitendijks voortgaat. Bij het begin van het Subatlanticum bestond het Zeeuwse gebied uit een groot veenmoeras, gescheiden van de zee door een reeks schoorwallen. Deze zijn als gevolg van een steeds stijgende zeespiegel op verschillende plaatsen en in verschillende fasen doorgebroken, waarbij geleidelijk grote delen van het veenlandschap werden opgeruimd. Vanuit de kreken werd op het veen jonge zeeklei afgezet.

In de afzetting van de jonge zeeklei zijn een aantal fasen te herkennen, die gekoppeld zijn aan bepaalde transgressieperiodes van de zee (zie fig. 1). De eerste transgressie-

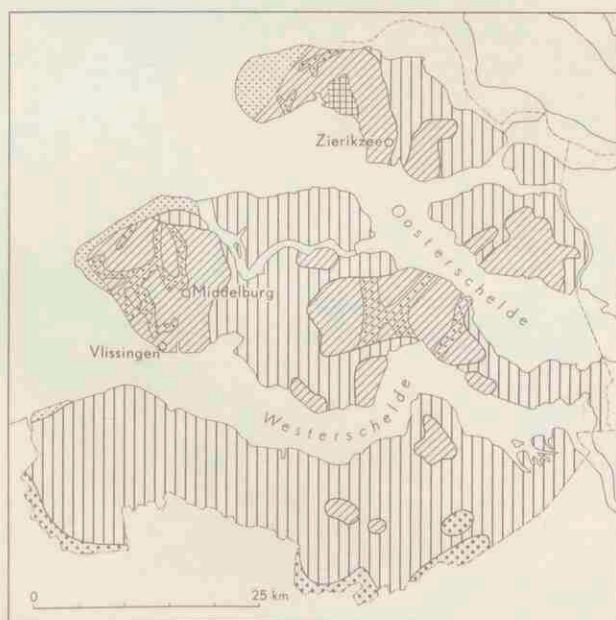


Fig. 1 De verschillende afzettingen in Zeeland
The various sediments in the province of Zeeland

fase (de pre-Romeinse fase of Duinkerke I) valt in Zeeland vrij kort voor het begin van de jaartelling. De afzettingen hebben slechts een geringe verbreiding. Zij vormen o.a. de kalkrijke zavelondergrond van de kleiplaatgronden (37). Omstreeks 200 à 300 na Chr. begint de vroeg-Middeleeuwse transgressiefase (Duinkerke II). De afzettingen uit het begin van deze periode, te zamen met die uit de pre-Romeinse fase worden *Oudland* genoemd. Tijdens het tweede deel van de vroeg-Middeleeuwse periode is het Oudland gedeeltelijk verjongd door de afzetting van een kalkhoudend dek. Deze gebieden worden wel als *Middelland* aangeduid.

Omstreeks de tiende eeuw werd het land opnieuw aangestast tijdens de post-Karolingische of Ottoonse transgressie (Duinkerke IIIA). In het laatste stadium van deze transgressie heeft gedeeltelijk een verjonging van de aanwezige afzettingen plaatsgevonden. De gebieden die voor vernietiging door de zee gespaard bleven, vormen de kernen van de eilanden.

Langs deze oude kernen begon spoedig een hernieuwde aanwas van land en sindsdien zijn successievelijk grote gebieden ingepolderd die bekend staan als *Nieuwland*. Vooral in de 14e eeuw en in de tweede helft van de 17e eeuw is de bedijkingsactiviteit groot geweest. In de 15e en 16e eeuw ging echter veel land verloren.

De bedijkte *Nieuwlandgronden* worden naar de opbouw van het bodemprofiel in twee groepen verdeeld, nl. *schorgronden* (7, 8 en 9), waarin binnen 80 cm geen zand voorkomt en *plaatgronden* (10 en 11) met zand binnen 80 cm. Beide groepen zijn geheel kalkrijk. De gronden van het jongste *Middelland* zijn tot dezelfde eenheden gerekend. Bepaalde afzettingen uit het oude *Middelland* liggen als

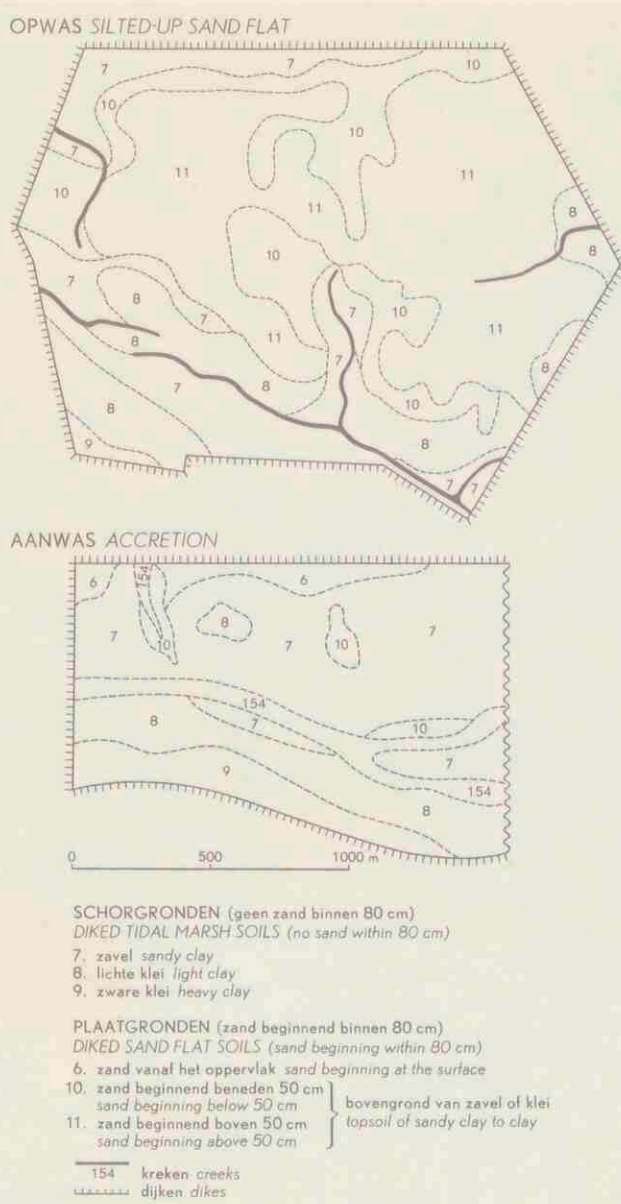


Fig. 2 Gedetailleerd voorbeeld van de bodemgesteldheid van beide typen Nieuwlandpolders in legenda-eenheden van de bodemkaart 1: 200.000
Detailed pattern of the soil conditions in both types of New Land polders in units of the 1: 200,000 soil map

ruggen ——— in het land. Ook deze Middellandeenheden zijn kalkrijk; de bovengrond is gewoonlijk echter ondiep ontkalkt.

De *schorgronden* worden naar de textuur van de bouwvoor onderverdeeld in *lichte* (7), *matig zware* (8) en *zware* (9) gronden. Wanneer tussen 80 en 120 cm *Oudlandafzettingen* worden aangetroffen, is dit aangegeven door een diagonale, blauwe arcering. In enkele polders in oostelijk Zeeuws-Vlaanderen ligt kalkhoudend materiaal direct op *veen* (rode en blauwe golflijntjes). Langs de randen van het dekzandgebied komt *dekzand* binnen 1.20 m voor (rode puntering).

De *plaatgronden* zijn onderscheiden naar de zanddiepte. De *diepe plaatgronden* (10) hebben zand dat begint tussen 50 en 80 cm. Bij de zeer droogtegevoelige, *ondiepe plaatgronden* (11) is reeds zand ondieper dan 50 cm aanwezig. Langs de grote kreek in de Braakmanpolder komt een strook kalkrijke *zeezandgronden* (6) voor.

In polders met *Nieuwlandgronden* en ook buitendijks komen verschillen in opbouw voor die het gevolg zijn van het sedimentatiepatroon. Er zijn twee typen: min of meer *ronde opwassen* en langgestrekte *aanwassen* (zie fig. 2).

Opwassen zijn ontstaan als zandplaten (buitendijkse eenheid 1) temidden van snelstromende getijdegeulen. Op deze platen kan de zandafzetting tot vrij grote hoogte doorgaan. Op het zand wordt meestal nog slechts een dun zavel- of kleidek gesedimenteerd. In bedijkte opwassen komen dus veel *plaatgronden* (10 en 11) voor.

Aanwassen zijn aangeslibd tegen bestaande polders. Zij worden gekenmerkt door een *afname van de bouwvoor-zwaarte* vanaf de oude naar de nieuwe dijk. Daarbij neemt ook de opslibingshoogte af, zodat een polder langs de nieuwe dijk dus steeds wat lager ligt dan langs de oude. In de profielen van aanwasopwassen komt niet vaak zand binnen 80 cm voor. Alleen als de opslibing in een (te) vroeg stadium is afgesloten, ontstaan plaatgronden, voornamelijk langs de jongste dijk.

Het *Oud- en Middelland* landschap vertoont meer reliëf. De hoogteverschillen kunnen er wel 2 m bedragen. De hogere delen vormen een systeem van *kreekruggen*, die lagere *poelgebieden* omsluiten. Op de ruggen zijn van oudsher de dorpen, de wegen, het bouwland en de boomgaarden geconcentreerd. In de poelen trof men voorheen uitsluitend grasland aan. Verkaveling, ontsluiting en ontwatering van het Oudland waren slecht. Door de herverkavelingen na 1945 en vooral na 1953 is de toestand zeer verbeterd. De poelgronden zijn geëgaliseerd²⁾, het wagenet is uitgebreid en de afwatering en ontwatering zijn aangepast aan moderne eisen.

Het ontstaan van het typische Oudland-Middelland landschap moet men zich als volgt voorstellen (zie fig. 3). Bij de inbraken van de zee zijn in het veen diepe kreken uitgespuurd en is met het vloedwater zand en slib aangevoerd. Wanneer de oevers van de kreken worden overstroomd, neemt de stroomsnelheid van het water af en daarmee het transporterend vermogen. Het grovere materiaal bezinkt vlak langs de kreek en vormt daar een *oeverwal*. Op grotere afstand van de stroomdraad, waar de stroomsnelheid, mede door de aanwezigheid van een begroeiing, nog verder afneemt, komt het fijnste materiaal (zware klei) op het veen tot afzetting. De vegetatie heeft bovendien tot gevolg dat het kalkrijk aangevoerde sediment reeds tijdens de afzetting ontkalkt. Zo zijn de *kalkarme, zware poelkleien* (38) ontstaan. In het laatste stadium van een transgressie gaan de kreken verlanden en wordt de bedding opgevuld, aanvankelijk met zand en later ook met zavel of klei.

Reeds tijdens de verlanding en in versterkte mate na de bedijking, gepaard gaande met een diepere afwatering, begint de *inklinking* (zie ook 1A) een rol te spelen. Door de sterke inklinking van het veen en de niet onaanzienlijke volumevermindering van de klei komt het klei-op-veengebied steeds lager te liggen. De oeverwallen en de verlande kreekbeddingen klinken maar weinig in. Daardoor liggen ze thans als ruggen, de *zgn. kreekruggen* (19 en 20, omgeven door ——— en 7 en 8 met ———, voor zover gelegen in Oud- en Middellandgebieden), in het landschap en omsluiten de laaggelegen *poelgronden* (23 en 38). Het reliëf van het land is dus als het ware omgekeerd. Men spreekt dan ook van *inversie*.

De *oude kreekruggen* die in een *lichter* (19 ———) en een *zwaarder* (20 ———) type met een aflopend profiel zijn onderscheiden, zijn in de loop der eeuwen in de bovenste halve meter ontkalkt. De *jonge kreekruggen* van het Middelland (7 en 8, omgeven door ———) zijn tijdens latere transgressies ontstaan, o.a. door het opnieuw in gebruik nemen van oude, gedeeltelijk verlande kreken. Zij hebben eveneens aflopende profielen die vanaf het oppervlak kalkhoudend zijn.

De *oude poelgronden* (38) bestaan uit een slecht doorlatende, kalkarme zware klei die tussen 50 en 150 cm diepte overgaat in veen. De *jonge poelgronden* (23) zijn verjongd met een dek van zavel of klei dat met toenemende diepte geleidelijk kalkhoudend wordt. Tussen 50 en 100 cm diepte begint de kalkarme, zware oude poelklei. De poelgebieden zijn sterk door de mens beïnvloed. Tijdens de verschillende zee-inbraken is het aanwezige veen met zout water doordrenkt. In de Middeleeuwen heeft men dit veen op grote schaal onder de klei uitgegraven (*darinck delven*) voor de zoutwinning. Na deze *sel-of-moeraning* zijn de poelgronden met hun onregelmatige natte en vaak zoute kuilen en verdroogende bulten vrijwel ongeëgaliseerd blijven liggen. *Gemoorde poelgronden* zijn aangegeven door een opdruk van m en v.

De vorming van het Oudland is niet overal volgens het bovenstaande patroon verlopen. In sommige gebieden is langs grote getijdegeulen de vorming van een zavelige oeverwal onderbroken. In een betrekkelijk rustig milieu is toen kalkarme zware klei afgezet. Na hernieuwde toename van de agressiviteit van de zee is op deze klei weer een kalkarm, lichter sediment afgezet. De gronden die dus bestaan uit een bovengrond van kalkarme zavel op kalkloze zware klei op kalkrijke zavel, staan bekend als *klei-plaatgronden* (37).

C. Oude zeekleigronden

De oude zeeklei is afgezet in een aantal transgressieperiodes tussen de vorming van het veen-op-grotere-diepte (basisveen) en het oppervlakteveen (Holland veen).

In grote delen van Zeeland wordt de oude zeeklei in de diepere ondergrond aangetroffen. Alleen in het Prunjegebied aan de zuidkust van Midden-Schouwen ligt de afzetting aan (58 en 63) of nabij het oppervlak (blauwe arcering in eenheid 38).

De *zavelige oude zeeklei* (58) gaat omstreeks 50 cm diepte over in kalkhoudende zeer lichte zavel of zand. Omstreeks 1 m diepte neemt het kleigehalte weer toe. De *kleigige oude zeeklei* (63) is in de bovengrond kalkarm en zeer humeus, als gevolg van het voorkomen van resten van oppervlakteveen dat door moeraning grotendeels is verdwenen. De kalkrijke, slappe ondergrond wordt op ca. 1 m zavelig.

II. Zandgronden

A. Holocene zandgronden

Jonge duinen (100) vormen o.a. de westkust van Schouwen en Walcheren. Het zijn kalkhoudende, slibarme, vrij grove zanden. Aan de binnenduinoet komen lagere, vrij vlak gelegen *duinrandgronden* (129) voor. Zij bestaan uit een complex kalkarme, humusarme tot humeuze, slibarme tot iets slibhoudende gronden. De overgang van de duinrandgronden naar de zeeklei wordt gevormd door een smalle strook *gebroken gronden* (153). Zij zijn ontstaan door een vermenging van verwaaid duinzand met klei. *Overslaggronden* (151 en 152) zijn ontstaan als gevolg van dijkdoorbraken. Het oostelijke deel van de overslag bij Zierikzee (151) bestaat uit lichte zavel op kalkhoudend fijn zand. De andere overslagen (152) hebben een humusarme, fijnzandige bovengrond, die met toenemende diepte grover wordt. Op ca. 1 m diepte wordt vaak zavel of klei aangetroffen.

B. Pleistocene zandgronden

Langs de Nederlands-Belgische grens ligt in een smalle strook het Pleistoceen aan het oppervlak. Het bestaat uit *dekzand*, een windafzetting uit het Würmglaciaal. Het landschap wordt gekenmerkt door een aantal west-oost gerichte, droge ruggen en vochtige laagten. Het hoogteverschil bedraagt 1 à 2 m.

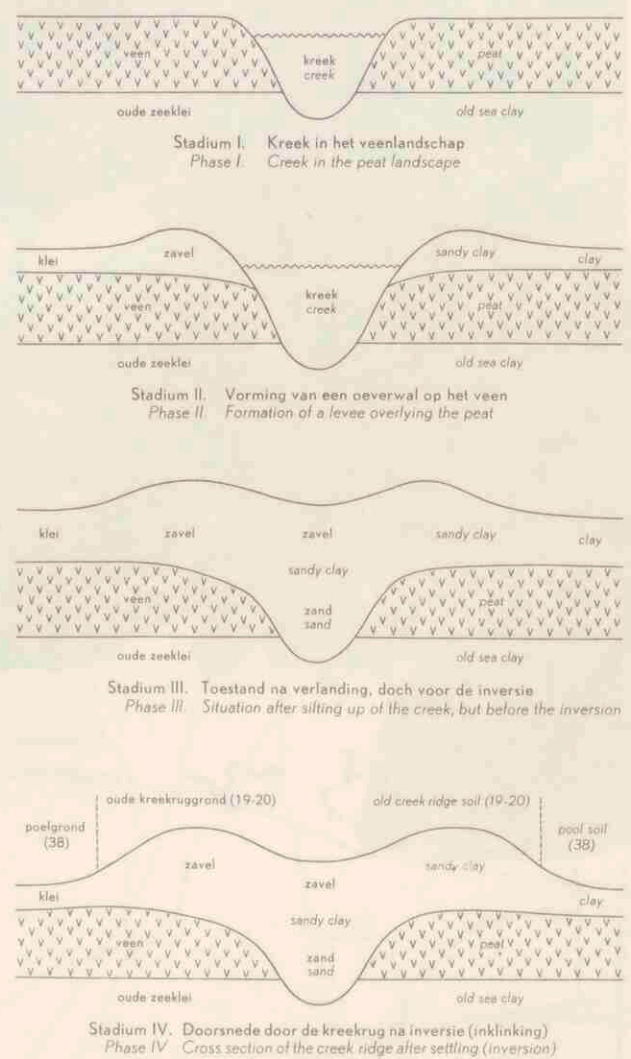
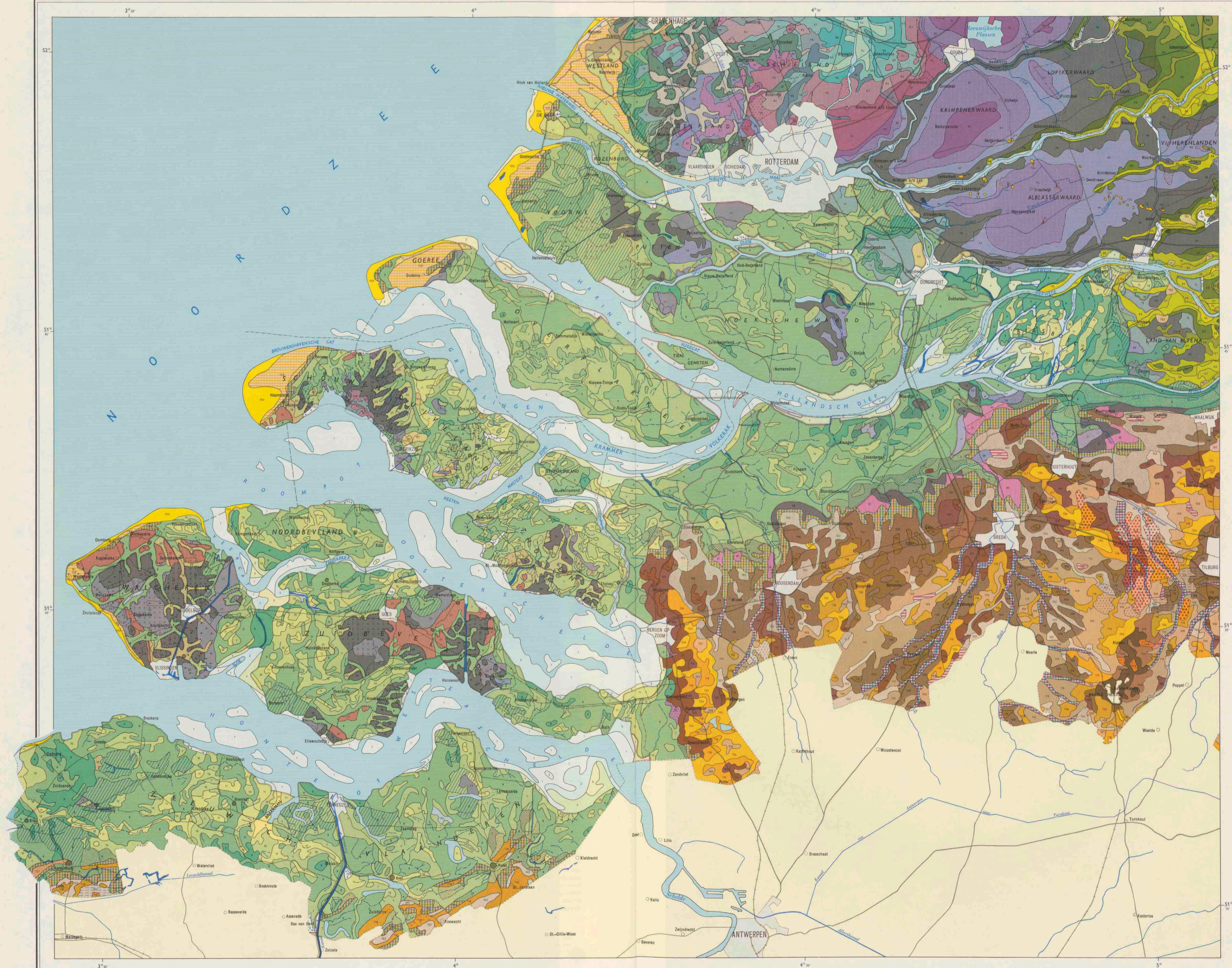


Fig. 3 De ontwikkeling van een kreekrug
The formation of a creek ridge

¹⁾ Men zie voor algemene inleiding, opbouw van de legenda, terminologie, enz. blad IV-10 in dorso. Voor de gronden die op dit blad buiten de provincie Zeeland voorkomen, wordt verwezen naar de beschrijvingen van de andere provincies.

²⁾ De egaliserings zijn slechts zeer gedeeltelijk op de kaart aangegeven, omdat de herverkavelingswerkzaamheden tijdens de opname van de kaart nog maar nauwelijks waren begonnen (←).



De ruggen bestaan uit *hoge humuspodzolen met een mestdek* (116 met zwarte stippen) dat plaatselijk *bruin* is (opdruk van rode b). Het mestdek wisselt op korte afstand sterk in dikte en is zelden dikker dan 50 cm. Het is vermoedelijk ontstaan door diepe grondbewerkingen, gepaard gaande met hoge stalmestgiftten. De inspoelingshorizont (B) van de podzolen is soms verkit, doch gewoonlijk bij de diepe bewerkingen gebroken. De *middelhoge podzolen*

met een *mestdek* (107) hebben een wat gevarieerder hoogteligging.

De ingesloten laagten hebben *gleйgronden* (102) met een humeuze bovengrond (A1), die tussen 30 en 50 cm scherp overgaat in gebleekt, zwak lemig zand (C). Ten oosten van Eede gaan de profielen binnen 120 cm over in een stugge *leemlaag* (horizontale, blauwe streepjes). Als bijzonderheid van het Zeeuws-Vlaamse dekzand kan worden ver-

meld dat het op een diepte van 1 à 2 m vaak kalkhoudend is.

Op de flanken van het dekzandgebied liggen *gebroken gronden* (153). Zij zijn ontstaan door vermenging van marien slib met dekzand. Als gevolg van het golvende dekzandoppervlak wisselen de dikte en de zwaarte van het gebroken dek op korte afstand.

A summary of the soil conditions¹⁾

I. Sea-clay soils

A. Foreland soils

The *sand flats* (1) are exposed at low tide. They are barren, little or not aerated, and poor in silt. The *mud flats* (2) differ from the sand flats by their higher clay content, which usually decreases with increasing depth. They are unripened, weak, and have a black colour due to the presence of FeS.

The *tidal marshes* (4) are lying at about the level of mean high tide or somewhat higher. They are covered with a halophytic vegetation. The profile shows no sand to a depth of 80 cm, in contrast to the *tidal marshes overlying sand* (5).

The two latter units show features characteristic of processes termed *ripening*: A freshly deposited sediment is weak and waterlogged. By evaporation water is withdrawn from the sediment which decreases in volume (*shrinkage*), causing a drop of the surface. This irreversible process results in the forming of cracks and turns the mud into a solid soil. *Chemical* changes also incur during ripening. Fresh marine silt contains sulfides, for example FeS and FeS₂. Where air is able to penetrate, e.g. near the surface and along roots, the sulfides are oxidized into Fe(OH)₃. The black colour disappears and the soil becomes greyish-brown. In unripe soils, large quantities of sodium and magnesium ions are adsorbed to the clay particles. During ripening these ions are replaced by calcium ions, deriving from the calcium sulfate produced by oxidation of the sulfides. All diked-in sea-clay soils have undergone this ripening process at some time or other.

B. Young sea-clay soils

The young sea clay is the youngest of the marine sediments, and its formation continues even at present outside the dikes. At the beginning of the Subatlantic period the Zeeland region was a large peat moor separated from the sea by a series of beach banks. With the continual rise in the sea-level, these beach banks were breached at various places and in various phases, causing the destruction of large areas of the peat moor. The streams flowing through the area deposited young sea clay on the peat.

The deposits of young sea clay show a number of phases related to certain marine transgressions (see fig. 1). The first transgression phase (the Pre-Roman phase or Dunkirk I) occurred in Zeeland a relatively short time before the beginning of the Christian era. The deposits are rather limited in extent. They form, among others, the calcareous light-textured subsoil of the *creek-ridge soils* (37). Around 200 to 300 A.D. the Early-Merovingian transgression phase (Dunkirk II) began. The deposits dating from the beginning of this period, together with those of the Pre-Roman phase, are called *Old Land*. During the second part of the Early-Merovingian period the Old Land was partially rejuvenated by the deposition of a calcareous layer. These regions are called *Middle Land*. During the Post-Carolingian transgression (Dunkirk IIIA), around the tenth century, the region was stricken again. In the last phase of this transgression there was a partial rejuvenation of the deposits. The areas which were not destroyed by the sea form the nuclei of the present islands.

Renewed accretion of land around these old nuclei began rapidly, and the large areas, reclaimed and diked since then, are known as *New Land*. Diking activity was especially high in the fourteenth and the second half of the seventeenth century, but in the fifteenth and sixteenth centuries much land was lost to the sea.

The diked-in *New Land soils* are divided into two groups: *tidal marsh soils (diked)* with no sand within 80 cm of the surface and *mud flat soils (diked)* with sand within 80 cm of the surface. Both groups are calcareous. The soils of the youngest *Middle Land* are included in these units. Certain deposits of the old Middle Land now lie as *ridges* (—) in the landscape. These Middle Land units are also rich in lime, but the topsoil is usually more or less decalcified.

The *tidal marsh soils* are divided according to the texture of the tilth into *light-textured* (7), *medium-textured* (8) and *heavy-textured* (9) soils. The presence of an *Old Land deposit*, beginning at a depth between 80 and 120 cm is indicated by uninterrupted blue shading. In some of the polders of eastern Zeeuws-Vlaanderen calcareous material lies directly *over peat* (red and blue wavy lines). Along the edges of the cover-sand region, *cover sand* occurs within 1.20 m (red dots).

The *mud flat soils* are subdivided according to the depth of the sand. The *deep mud flat soils* (10) show sand starting at between 50 and 80 cm depth. In the *shallow mud flat soils* (11), which are very susceptible to draught, sand is present at less than 50 cm. Along the large tidal inlet in the Braakmanpolder, there is a strip of calcareous *sea-sand soils* (diked sand-flat soils, 6).

Polders with New Land soils and foreland areas show differences that are dependent upon the sedimentation pattern. Two types occur: more or less round *silted-up tidal flats* and elongated strips of *accretions* (see fig. 2). The former originated as sand flats (foreland unit 1) among fast-flowing tidal gullies. On these flats the deposition continues to a high level. The sand is usually covered only by a shallow cap of clay. Diked tidal flat formations thus often show extensive *mud flat soils* (10 and 11).

Accretions are usually deposited against existing polders. They are characterized by a decreasing content of clay in the tilth running from the old towards the new dike. This is accompanied by a decreasing level of sedimentation, so that a polder along the new dike always lies somewhat lower than those along the old dike. In the profiles of accretion polders, sand is rarely found within 80 cm of the surface. Only when the silting up comes to an end in an early stage (i.e. too early), mud flat soils do occur, chiefly along the most recently-built dike.

The *Old and Middle Land* landscape shows more relief, differences in elevation sometimes reaching 2 metres. The higher parts form a system of *creek ridges* surrounding lower *'pool' areas*. Since olden times the villages, roads, arable land, and orchards have been concentrated on the ridges. The 'pools' were formerly used exclusively for grassland. The parcelling, accessibility, and drainage of the Old Land were bad. The reallocations carried out after World War II and after the flood of 1953 have greatly improved the situation. The pool soils have been levelled²⁾, the road network extended, and drainage adapted to modern standards.

The development of the typical Old Land - Middle Land landscape must be imagined as follows (see fig. 3). During the encroachments of the sea deep creeks were eroded in the peat, and the tides brought in sand and silt. When the creeks flooded their banks the current velocity of the water decreased and with it its transport capacity. The coarser material settled close to the creek, forming a *levee*. At a greater distance from the stream channel, where the decreasing velocity was further reduced by the vegetation, the finest material (heavy clay) was deposited over the peat. The vegetation also caused decalcification of the calcareous sediments during their deposition. This process led to the development of the *non-calcareous, heavy-textured pool clays* (38). In the last phase of a transgression the creeks became silted up, first with sand and later with heavier-textured material as well.

Already during the accretion, but increasingly after diking, *shrinkage* (see also 1A) took place. This resulted in a considerable decrease in volume of the peat and the clay. The levees and silted-up creek beds underwent little shrinkage, and consequently they now form ridges in the landscape, the so-called *creek ridges* (7, 8, 19, and 20, surrounded by —), enclosing the low-lying *pool soils* (23 and 38). The relief of this land is thus as it were 'in reverse', a situation for which the term *inversion* is used.

The *old creek ridges* which are divided into a *lighter-textured* (19, —) and a *heavier-textured* (20, —) type, both with a profile which becomes more sandy with increasing depth, have become decalcified to a depth of half a metre over the centuries. The *young creek ridges* of the Middle Land (7 and 8, surrounded by —) were formed during later transgressions from such actions as the re-opening of old, partially silted-up creeks. They show the same profiles as the old creek ridges, but the soils are calcareous up to the surface.

The *old pool soils* (38) are composed of an impervious, non-calcareous, heavy clay overlying peat at a depth of between 50 and 150 cm. The *young pool soils* (23) are rejuvenated by a clay cap that gradually becomes calcareous with increasing depth. At a depth of between 50

and 100 cm, the heavy, old pool clay begins.

The pool areas have been heavily modified by human activity. During the various transgressions of the sea the peat became permeated with salt water. In the Middle Ages this peat was dug out on a large scale from under the clay for salt-making, after which these areas with their irregularly wet and often salty cavities and drying mounds were left to stand with almost no levelling. *Dug-over pool soils* are indicated on the map by the letter m and the sign +. The formation of the Old Land did not follow this pattern everywhere. In some areas the formation of a light-textured levee along large tidal gullies was interrupted. Non-calcareous, heavy clay was then deposited in a relatively quiet milieu. When the sea later attacked again, a non-calcareous lighter textured sediment was deposited on this clay. These soils, composed thus of a non-calcareous, topsoil of sandy clay over non-calcareous heavy clay overlying a calcareous sandy clay are known as *creek-ridge soils with a clay pan* (37).

C. Old sea-clay soils

The old sea clay was deposited in several transgression periods between the formation of the basic peat and the surface peat. In many parts of Zeeland it is found in the deeper subsoil. It occurs at (58 and 63) or near (blue shading in unit 38) the surface only on the southern coast of central Schouwen.

The *medium-textured old sea clay* (58) shows a transition at about 50 cm to calcareous, very light-textured material. At a depth of about 1 m the clay content begins to increase. The *clayey old sea clay* (63) is in the topsoil poor in lime and very humose due to its content of remnants of the surface peat removed for salt-making. The calcareous, weak subsoil becomes lighter at a depth of about 1 m.

II. Sand soils

A. Holocene sand soils

The *young dunes* (100) consist of calcareous, rather coarse sand, poor in silt. At the foot of the inland dunes lower-lying, relatively level *dune-border soils* (129) occur, composed of a complex of non-calcareous soils with a very variable content of humus and clay. The transition from the dune-border soils to the sea clay is formed by a narrow strip of soils with a topsoil consisting of a *mixture of dune sand and clay* (153).

Spill soils (151 and 152) were formed as a consequence of dike failures. The eastern part of the spill soil area near Zierikzee (151) consists of clayey sand on fine, calcareous sand. The other spill soil areas (152) have a humose, fine-sandy topsoil that becomes coarser with increasing depth. At a depth of about 1 m heavier-textured material is found.

B. Pleistocene sand soils

Along the Belgian border the pleistocene sand soils lie at the surface in a narrow strip composed of *cover sand*, an aeolian deposit dating from the Würm glaciation. The landscape is characterized by a number of dry ridges with a west-east orientation and wet depressions. The difference in elevation amounts to 1 to 2 metres.

The ridges are composed of *high humus podzols with a cover of earth manure* (116 with black dots) that locally has a brown colour (red b). The earth-manure cover shows wide variations in depth over short distances, rarely being thicker than 50 cm, and probably developed as a result of deep ploughing accompanied by intensive dressing with manure. The illuvial horizon (B) of the podzol is markedly cemented but in most places broken up by the deep cultivation. The *medium-high podzols with a cover of earth manure* (107 with black dots) lie somewhat lower.

The enclosed depressions have *gley soils* (102) with a 30-50 cm thick, humose topsoil (A1) sharply overlying slightly loamy sand (C). To the east of Eede the profiles shift within 120 cm to a sticky *'loam' layer* (horizontal, dashed blue lines). A particularity of the Zeeuws-Vlaanderen cover sand is that it becomes often calcareous at a limited depth (almost always within 1.50 m).

On the flanks of the cover-sand region lie soils developed from a *mixture of marine silt and cover sand* (153). Because of the undulating topography of the cover sand, the depth and texture of the topsoil varies over short distances.

¹⁾ General information, legend and terminology are explained at the back of plate IV-11. Soils occurring on this plate outside the boundaries of the province of Zeeland are described on the adjoining plates.

²⁾ The levelling has been only very partially indicated on the map because during the survey, reallocations had barely begun (←).

Beknopt overzicht van de bodemgesteldheid¹⁾

I. Zeekleigronden

A. Buitendijkse gronden

De onbegroeide *zandplaten* (1) in de zeearmen vallen bij eb droog. De eveneens laag gelegen *slikken* (2) hebben een hoger lutumgehalte; zij zijn geheel ongerijpt en de hoogste delen zijn in het *zoute* gebied begroeid met spartina. In het *brakke* gebied (fijne, *rode* omranding om het gehele gebied) dragen zij een rietvegetatie en in het *zoete* gebied (fijne, *blauwe* omranding om het gehele gebied) in het oosten van het Haringvliet en in de Biesbos zijn het riet- en biezen-gorzen. Het organische-stofgehalte van de zoete en brakke gronden is veel hoger dan dat van de in zout milieu afgezette sedimenten.

De eenheden 4 en 5 zijn opgeslibd tot omstreeks gemiddeld hoog water en reeds ondiep geaëreerd. Eenheid 4 heeft geen zand binnen 80 cm; in eenheid 5 wordt binnen 80 cm zand aangetroffen. In het *zoute* gebied (Wester- en Oosterschelde, Volkerak) zijn het begroeide *schorren*; in het *zoete* gebied *grienden*, *rietgorzen* en laag-bekade *weipolders*.

B. Jonge zeekleigronden (bedijkt)

Het zijn getijdse afzettingen, ontstaan in een gebied, waarin de rivieren reeds een sterke invloed hadden. Ten westen van Moerdijk was het milieu *brak*; ten oosten ervan, alsmede in de Biesbos en het westen van het Land van Altena, was de invloed van het rivierwater zo groot, dat het milieu *zoet* was. De brakke en zoete gorsgronden onderscheiden zich van de in zout milieu afgezette schorggronden (bijv. in Zeeland) door een bruine kleur. De in zoet milieu gevormde gronden lijken veel op rivierkleigronden. Zij hebben daarmede ook de kalifixatie (d.i. een sterke binding van kalium-ionen aan de kleideeltjes) gemeen, waardoor deze gronden een ruime kalibemesting eisen. Het afzettingssysteem van de gorsgronden komt echter overeen met dat van de andere zeekleigronden.

De bedijkte *jonge gorsgronden* (7, 8 en 9) zijn *kalkrijk* en hebben een profiel, dat homogeen is of naar beneden lichter wordt. In de randstrook van het Land van Altena bestaat de ondergrond uit *rivierklei* die na de St.Elizabethsvloed (1421) overslibd is (schuine, blauwe arcering). Langs de randen van het zandgebied komt plaatselijk *veen* (rode en blauwe golflijntjes) of pleistoceen *zand* (rode stipjes) in de ondergrond voor. Bekade gebieden die tijdens de opname van de kaart (1952-1954) nog regelmatig werden overstroemd (o.a. ten zuiden van de Bergse Maas), zijn aangegeven met blauwe stipjes.

De diepe en ondiepe *zandplaatgronden* (10 en 11) zijn ontstaan op zandbanken in en langs de krekken. Zij hebben in het laatste stadium van de opslibbing nog een kleidek gekregen.

Kalkhoudende *gorsgronden op klei op veen* (13) komen voor in het westen van het Land van Altena. De bovenste 40 à 80 cm van het profiel komen overeen met die van de eenheden 7 en 8. De ondergrond bestaat uit kalkarme komklei die binnen 120 cm in veen overgaat. De eenheden 16 en 17 hebben een soortgelijke opbouw, alleen ontbreekt het veen binnen 120 cm. De ondergrond van eenheid 17 bestaat in het Land van Altena uit een zware rivierklei-stroomrug, waardoor de gehele afzetting rugvormig is.

De kalkarme, *zware klei-op-veengronden* (38) ten westen van Heusden en ten zuiden van de Maas zijn homogeen zwaar van opbouw. Zij vormen veelal de zwaarst opgeslibde randen van het kleigebied. Dezelfde eenheid behoort elders tot de jonge rivierklei (zie II-A). De *lichtere klei-op-veengronden* (41) hebben een op korte afstand sterk wisselend kalkgehalte. In beide eenheden komt soms pleistoceen *zand* in de ondergrond voor (rode stipjes).

II. Rivierkleigronden

A. Jonge rivierkleigronden

Deze gronden zijn in het Holoceen afgezet door *meanderende* rivieren. Wanneer een dergelijke rivier buiten haar oevers treedt, verliest het water zijn snelheid. Het meegevoerde grovere materiaal (zand) wordt direct langs de oevers als hoge *oeverwallen* afgezet. Hoe hoger de oeverwal opslibt, des te kleiger wordt het afgezette materiaal. In de tussen en achter de oeverwallen gelegen laagten (*kommen*) bezinkt het overgebleven fijnste materiaal (*zware klei*).

De gronden van de oeverwallen (*stroomruggronden*) liggen dus hoog, zijn goed doorlatend, bruin van kleur en hebben vaak een zandige ondergrond. Bouwland en boomgaarden, dorpen en wegen zijn erop geconcentreerd. De *uiterwaarden*, gelegen tussen de winterdijken, zijn op deze kaart tot dezelfde eenheden gerekend (echter met blauwe stippen), hoewel de wijze van afzetting anders is. Bij iedere overstroming wordt een dun laagje slib afgezet dat daarna door bodemdieren intensief met de onderliggende grond wordt gemengd. Daardoor zijn de profielen tot grote diepte homogeen. Dit materiaal is zeer gezocht voor de baksteenfabricage.

De stroomruggronden en uiterwaarden van de Maas zijn tussen Venlo en Heerwaarden *kalkarm* afgezet (71, 72, 73). Dit is waarschijnlijk een gevolg van de samenstelling van het Maaswater. Bekende hun oorsprong in het Peelgebied vinden, voeren zuur water naar de Maas, waardoor de kalk niet kan neerslaan. Stroomafwaarts van Heerwaarden, waar de Maas in contact heeft gestaan met de Waal, zijn de stroomruggronden normaal *kalkrijk* en *kalkhoudend* (65, 66, 67).

De *lichtste* stroomruggronden (65, kalkrijk en 71, kalkarm) zijn afgezet in de periode onmiddellijk voorafgaand aan de bedijking. Zij zijn als het ware onvoltooid. De normale stroomruggronden (66, 72) zijn *zwaarder*. Als gevolg

van verleggingen van de stroombedding liggen veel stroomruggronden op een ondergrond van zware *komklei* (67, 73).

De *komgronden* liggen laag en zijn kalkarm, grijs van kleur en in het algemeen slecht doorlatend. Het zijn overwegend graslanden. De *homogeen zware komgronden* (69) bestaan geheel uit kalkarme, zware klei. In de omgeving van 's-Hertogenbosch komt tussen 80 en 120 cm *veen* voor (rode en blauwe golflijntjes). In het Land van Altena liggen *komgronden ondiep op veen* (38). De komgronden langs de randen van het zandgebied hebben vaak pleistoceen *zand* in de ondergrond (rode stipjes).

Achter de talrijke dijkdoorbraken zijn *overslaggronden* (152) ontstaan, waarin steeds vrij grove rivierzandlagen voorkomen. Dit zand is bij de doorbraak uit de wielen of kolken opgewoeld en rondom de doorbraakplaats waaier-vormig afgezet.

B. Oude rivierkleigronden

De oude rivierkleigronden, ook wel rivierleemgronden genoemd, liggen in een vrij smalle strook tussen Vierlingsbeek en Grave. Zij zijn tijdens het Laatglaciaal afgezet door een *vlechtend* riviersysteem. Dit bestaat uit vele, onregelmatige geulen (op de kaart o.a. aangegeven ten zuiden van Cuyk), gescheiden door zand- en grindbanken. Het patroon is in de Allerödperiode gefixeerd door de afzetting van een kleilaag (zie ook blad IV-4 en 9).

De *lichte, lage oude rivierkleigronden* (74) zijn humeuze gleygronden van kleiig zand, dat grijs van kleur is. In de ondergrond komt veelal grof zand binnen 1 m voor. De *zwaardere* gronden (75) bestaan uit grijze, zandige zavel die naar onder gewoonlijk zwaarder wordt en tussen 50 en 70 cm overgaat in grof zand.

De *hoge oude rivierkleigronden* (78, 79) zijn bruin. Zij vormen de hoogste delen van het landschap. De *lichte* (78) zijn veelal humusijzerpodzolen. Uit de bovengrond is dus organische stof en ijzer uitgespoeld en op zekere diepte weer in de vorm van een B-horizont neergeslagen. In de zandondergrond komen vaak inspoelingsbandjes van klei en ijzer voor (banden-B). De *zwaardere, hoge oude rivierkleigronden* (79) vertonen een inspoelingshorizont bestaande uit klei en ijzer (textuur-B). Intermediair ligt de associatie van *laag* en *middelhoog* (77) waarin naast elkaar gleygronden, humusijzerpodzolen en gronden met een textuur-B voorkomen.

III. Veengronden

A. Laagveen

Langs de grens van het pleistocene zandgebied en de *zee-klei* liggen op enkele plaatsen *zegge- en broekveengronden* met een dun, weinig *kleidekje* (81). Ten zuiden van Bergen op Zoom is de veensoort *rietzeggeveen* (83). Als gevolg van kwel van ijzerrijk water uit het hoog gelegen zandgebied komen hier ijzerrijke gronden voor (rode streepjes). Elders is het kleidek wat dikker en zijn *dunne klei-op-veengronden* (86) onderscheiden. Zij bestaan uit een venige bovengrond op humusarme, compacte klei die binnen 40 cm in veen overgaat. Plaatselijk komt in de ondergrond pleistoceen zand voor (rode stipjes).

B. Hoogveen

De laatste resten van het grote hoogveenmoeras, de Peel, zijn vrijwel overal *gedeeltelijk afgeveend* (90). De vervening is er nooit gereguleerd geweest, zoals in het noorden van het land. De bolster (het jonge veenmosveen) is grotendeels gebruikt voor de fabricage van turfstrooisel. Het zijn overwegend *zwartveen-ontginningsgronden* (94, 97). Er is alleen een deel van het oude veenmosveen (zwartveen) blijven zitten. Bij de *lage* gronden (94) is nog vrij veel veen achtergebleven. In de *middelhoge tot hoge* gronden (97) is de restveenlaag dun of afwezig; venige podzolen overwegen. Een meer systematisch ontgonnen gebied is aangegeven als *oudere dalgrond* (95), omdat het achtergebleven veen weinig of niet is losgemaakt. Deze ontginningswijze komt overeen met die van de oudere dalgronden in de veenkoloniën.

IV. Zandgronden

Het overgrote deel van het zandlandschap bestaat uit *fijne dekzanden*, door de wind in enkele fasen afgezet tijdens het laatste deel van de Würm-glaciatie. Het materiaal is lemiger en fijnzandiger dan elders in het land. Enkele zeer geprononceerde dekzandgordels hebben een duidelijk verloop van zuidwest naar noordoost. Eén rug loopt van Hooge Mierde over Best naar Gemert; een tweede ligt tussen Hilvarenbeek en St.Michielsgestel.

In de omgeving van Eindhoven en ten westen van Tilburg komt aan het oppervlak *löss* voor (zie V). Tussen 's-Hertogenbosch en Eindhoven is deze afzetting overdekt met een laag dekzand. De *löss* wordt echter dikwijls binnen 1.20 m aangetroffen (onderbroken, horizontale blauwe arcering).

In de diepere ondergrond van westelijk Noord-Brabant, doch plaatselijk binnen 1.20 m (aangegeven met onderbroken, schuine, blauwe arcering), vindt men een zware *kleilaag* die stamt uit het oudste deel van het Pleistoceen, de Formatie van Kedichem.

Grove, grindhoudende afzettingen (aangegeven door specifieke grofzandige eenheden, zoals 104, 108, 113, 117 en door een opdruk van dikke, rode punten) komen voor in de Kempen, rondom Gilze en in het oosten van de provincie. Beide eerstgenoemde zijn midden-pleistocene terrasafzettingen van de Rijn, de Formatie van Sterksel. Het grove materiaal is hoogstens door een dunne laag dekzand overdekt. De grove zanden in het oosten behoren tot een iets jongere terrasafzetting van de Maas, de Formatie van Veghel.

Alleen tussen Drunen en 's-Hertogenbosch zijn *lage podzolen* (101) aangegeven. Zij worden ook elders gevonden, maar in te kleine oppervlakten om ze op deze kaart te kunnen scheiden van de middelhoge podzolen. Het zijn tot grote diepte ontijzerde gronden met een zware, sterk humeuze bovengrond en een diep doorgaande inspoelingslaag met amorfe humus (B2).

Grote gebieden, o.a. in de tektonisch gezakte Centrale Slenk en nabij Waalwijk, bestaan uit *gleygronden* (102). In de beekdalen komen eveneens veel gleygronden voor. Ook deze lage gronden hebben een sterk humeuze bovengrond. De inspoelingslaag ontbreekt echter. Het zand van de ondergrond is grijs gebleekt met veel roest. De bovengrond is vaak over meer dan 30 cm humeus (zwarte stippen). In het verspreidingsgebied van de terrasanden is het zand *grindhoudend* (dikke, rode stippen). Plaatselijk wordt *oude klei* in de ondergrond aangetroffen (onderbroken, schuine, blauwe arcering). In de Centrale Slenk komt veelvuldig *löss* in de ondergrond voor (onderbroken, horizontale, blauwe arcering).

De *middelhoge podzolen in niet en/of zwak lemig fijn zand* (107, 109) hebben een zware, humeuze A1 die rust op een duidelijk grijzere loodzandlaag (A2). De B2 is goed ontwikkeld, maar reikt zelden dieper dan 50 cm. De gronden zijn diep ontijzerd. *Sterk lemige middelhoge podzolen* (110) worden veel gevonden in het westen en in de omgeving van Eindhoven. Zij zijn ondiep ontwikkeld. De bouwvoor gaat over in een dunne inspoelingshorizont. Soms hebben de genoemde eenheden een dun *mestdekte* (zwarte stippen). Plaatselijk komt in de ondergrond *oude klei*, grindhoudend *terraszand* of *lössleem* voor. De *middel-hoge, grofzandige podzolen* (108) zijn ontstaan in de *grindhoudende* terrasanden van de Peelhorst, de Kempen en het gebied rondom Gilze. Deze humuspodzolen zijn meestal vrij dun. De A2 (loodzandlaag) is in de bouwvoor opgenomen.

De *hoge podzolen* (116-119) hebben sterk ontwikkelde B-horizonten. Soms is het bovenste deel van de inspoelingslaag diepzwart en sterk humeus (B2h). Ze zijn veel minder diep ontijzerd dan de middelhoge. Vaak is de B2 reeds ijzerhoudend. De *niet lemige, fijnzandige podzolen* (116) zijn gevormd in de hoge dekzandruggen, o.a. in het gebied rondom Bergen op Zoom, Hooge Mierde-Gemert en Hilvarenbeek-St.Michielsgestel, alsmede in de ruggen langs vele beekdalen. De *zwak lemige, fijnzandige podzolen* (118) komen in profielontwikkeling overeen met eenheid 116; zij missen echter de B2h. *Sterk lemige, fijnzandige podzolen* (119) gaan vaak samen met het voorkomen van *löss* in de omgeving. De inspoelingshorizont is bruin humeus en gaat geleidelijk over in een gele ondergrond. Het zijn overwegend humusijzerpodzolen. Plaatselijk zijn zij *grindhoudend*. De *grofzandige, hoge podzolen* (117) vormen de hoogste delen van de terrasanden; zij zijn veelal *grindhoudend*.

De *oude bouwlanden* zijn ontstaan door een eeuwenlange bemesting met plaggen. Zij liggen vaak in brede stroken langs de beekdalen; dit in tegenstelling met de essen en enken elders in het land die een veel meer geïsoleerde ligging hebben. De dekken zijn veelal tussen 50 en 100 cm dik. Bij de middelhoge oude bouwlanden reikt de grondwaterinvloed tot in het dek; de hoge zijn voor de vochtvoorziening van de gewassen aangewezen op het vocht, dat in het dek kan worden vastgehouden.

De *middelhoge oude bouwlanden in zwak lemig fijn zand* (105) liggen dicht langs, of zelfs in de beekdalen. De *sterk lemige* (106) bevatten 20-25 à 30% leem (fractie < 50 micron). Zij vormen grote aaneengesloten complexen, vooral in het westen en in de Centrale Slenk. De *fijnzandige hoge oude bouwlanden* (114, 115) vormen de hoogste delen van de oude cultuurgronden. In alle genoemde eenheden komt binnen het verspreidingsgebied van de *löss* veelvuldig *lössleem* in de ondergrond voor. In het gebied van de terrasanden zijn zij soms *grindhoudend*. De *grofzandige oude bouwlanden* (104, 113) zijn beperkt tot de terrasanden ter weerszijden van de Centrale Slenk. De gronden zijn opvallend donker van kleur en overwegend *grindhoudend*. Het dek is meestal minder grof en grindrijk dan het onderliggende terrasmateriaal, omdat men in de potstallen vaak fijnzandige plaggen heeft gebruikt.

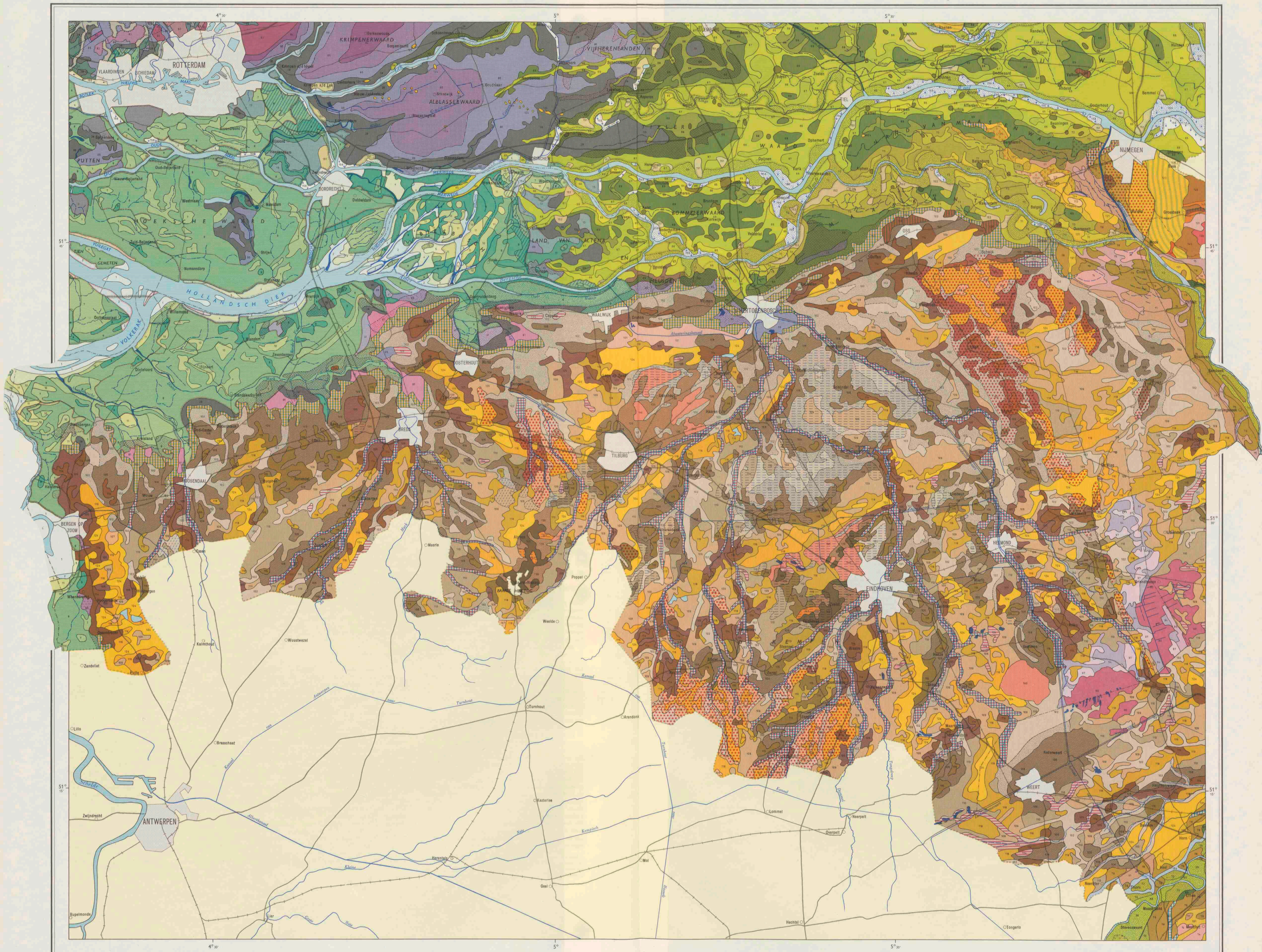
De *stuifzanden* (124) zijn ontstaan door verwaaiing van dekzand (in hoofdzaak eenheid 116).

In de beekdalen is de bodemgesteldheid vaak bijzonder gecompliceerd. Op korte afstand wisselen gleygronden af met lage podzolen en met hogere delen, waarin podzolen en zelfs oude bouwlanden voorkomen. Zij zijn aangeduid als beekdalassociatie (132). Enkele stukken zijn overwegend *kleiig* (131) of *venig* (133). In geïsoleerde depressies liggen vaak *venige* en *leemige meerbodem- en vengronden* (134). De overgang naar de zee- en rivierklei wordt gevormd door *gebroken gronden* (153), waarvan de bovengrond bestaat uit een mengsel van zee- of rivierklei en pleistoceen zand.

V. Lössleemgronden

Deze gronden zijn ontwikkeld in eolische leem die tijdens de Würm-glaciatie hoog door de lucht als fijn stof is aangevoerd door noordwestelijke winden. Zij worden gekenmerkt door een hoog gehalte aan deeltjes met een korrelgrootte tussen 2 en 50 micron. De *löss* vormt alleen in de Centrale Slenk een min of meer aaneengesloten afzetting. Zij komt echter slechts in een beperkt gebied aan het oppervlak. Bij de bodemvorming in dit materiaal zijn kleideeltjes en ijzer uit de bovengrond verplaatst naar dieper gelegen lagen, waar het uitgespoelde materiaal weer is neergeslagen in de vorm van een textuur-B. Een belangrijk deel van deze gronden is *middelhoog* (139) en *hoog* (142) *oud bouwland*. De dekken zijn meestal niet veel dikker dan 50 cm en slechts matig humeus (ca. 3% organische stof). Op omstreeks 1 m diepte bevindt zich een textuur-B die zeer ijzerrijk is. De *middelhoge lössleemgronden* met textuur-B (140) hebben een matig humusarme bouwvoor van sterk zandige leem en een bruinigrijze, zwak lemige ondergrond, waarin de textuur-B is ontwikkeld. In de *hoge gronden* (143) bevindt de textuur-B zich op ca. 80 cm.

¹⁾ Men zie voor algemene inleiding, opbouw van de legenda, terminologie enz. blad IV-10 in dorso. Voor de gronden die op dit blad buiten de provincie Noord-Brabant voorkomen, wordt verwezen naar de beschrijving van de andere provincies.



A summary of the soil conditions¹⁾

I. Sea-clay soils

A. Foreland soils

Sand flats (1) are exposed at low tide. *Mud flats* (2) have a higher clay content in the topsoil; they are unripened. The *tidal marshes* show no sand to a depth of 80 cm (4) or overlie *sand* (5). The organic-matter content of the *brackish* and *fresh* water sediments (surrounded by *red* and *blue* borders respectively) is much higher than that of the *salt* sediments.

B. Young sea-clay soils (dyked)

The tidal deposits in this province have mainly been formed in an area strongly influenced by rivers. The most western part is still salt, the eastern and northeastern parts are almost fresh. The sediments deposited in brackish and fresh environments are browner in colour than those deposited in a salt area. Fresh water tidal sediments are, like river clays, characterized by K-fixation.

The dyked *tidal-marsh soils* (7, 8, and 9, fresh and brackish) have calcareous, homogeneous profiles. In the zone transitional to the river clay the deeper subsoil consists of river *basin clay* (oblique blue shading). At the transitions to the sandy area, subsoils of *peat* (blue and red wavy lines) and pleistocene *sand* (thin, red dots) occur. Regularly *flooded areas* are indicated by blue dots. *Deep* (10) and *shallow* (11) *mud flat soils* (dyked) have formed on sand flats in and along creeks. Calcareous *tidal-marsh soils overlying peat* (13) have a topsoil like that of units 7 and 8, overlying non-calcareous basin clay on peat. Unit 16 consists of a calcareous *tidal-marsh soil overlying basin clay*. The subsoil of unit 17 is formed by a heavy-textured river levee.

Non-calcareous heavy-textured sea-clay soils (38)²⁾ form the heaviest accreted borders of the sandy area. The *lighter-textured soils overlying peat* (41) show great variations in calcium-carbonate content.

II. River-clay soils

A. Younger river-clay soils

These soils were deposited during the holocene period by *meandering* rivers. The soils of the levees are brownish and have a fair permeability. Arable land, orchards, roads, and villages are concentrated there. The *levee soils of the Maas* (71-73) were deposited non-calcareously, which due to the composition of the river water prevented precipitation of calcium because of an inflow of acid water from a peaty area in the eastern part of the province. In the western part of its course the Maas contacted the Waal river, the main branch of the Rijn. From that point westward the levees become *calcareous* (65-67). Some levee soils overlie *basin clay* (67, 73).

Basin-clay soils (69) consist of non-calcareous, heavy clay. They are mainly grassland. In some places they shallowly overlie *peat* (38). Along the borders of the sand landscape, pleistocene *sand* occurs in the subsoil (thin, red dots).

¹⁾ General information, legend and terminology are explained at the back of plate IV-11. Soils occurring on this plate outside the boundaries of the province of Noord-Brabant are described on the adjoining plates.

²⁾ The same unit occurs in the river-clay area; see IIA.

Behind former dyke-breaches, *spill soils* (152) have formed. These soils always contain layers of coarse sand originating from the subsoil of the breach pools.

B. Older river-clay soils

The material was deposited during the late-glacial period by *braided* rivers. The pattern was fixed during the Allerød time by sedimentation of a clayey layer (see also plate IV-4 and 9).

The *low-lying, light-* (74) and *heavier-textured* (75) *gley soils* usually overlie coarse sand. The *light-textured high soils* (78) are predominantly humus-iron podzols (Brown Podzolic soils) in brown, clayey, fine sand. The *heavier-textured soils* (79) in this class often have a textural-B horizon (Grey-Brown Podzolic soils).

Intermediate lies an association of gley soils, humus-iron podzols, and soils with a textural-B (77), all of which have a rather high silt content (about 40%).

III. Peat soils

A. Low-moor peat

At some places the transition from the pleistocene sand to the sea clay is formed by *sedge peat* (81) or *reed peat* (83) with a topsoil of *peaty clay*. Elsewhere the clay cover is somewhat thicker: *clay on peat soils* (86) with a distinct topsoil of clay. Occasionally, pleistocene *sand* is found within a depth of 1.20 m (thin, red dots).

B. High-moor peat

Small remnants of a vast high moor at the eastern boundary of the province consist of *partially excavated Sphagnum-moss peat* (90). The excavated and reclaimed peat soils have been deprived of their younger Sphagnum-moss peat which is used for peat moss litter. Soil formation therefore took place in the older Sphagnum moss. The *low soils in older Sphagnum-moss peat* (94) have a rather thick peat layer. The *medium-high and high soils* (97) usually consist only of a peaty topsoil overlying a humus podzol.

In one more systematically reclaimed area peat has been excavated by means of canals. Here the soils are similar to the *older peat reclamations* (95) in the northern provinces (see plate IV-1). A substantial, rather compact peat layer remains after excavation.

IV. Sandy soils

The main part of the sand landscape consists of a fine aeolian sediment, the *cover sand*, dating from the end of the Würm glaciation. It is finer and more loamy here than elsewhere in the country. Some *coarse sandy and gravelly* sediments occur at or near the surface in the central and eastern part of the province. These belong to mid-pleistocene terrace formations of the Rijn and Maas rivers. On the map the terrace sands are indicated either as coarse sandy units (e.g. 104, 108, 113, 117) or as fine sandy units by thick, red dots where the terrace material is covered by a shallow layer of cover sand.

Low humus podzols (101) are only indicated in an area to the west of 's-Hertogenbosch. They are found at other places as well, but the acreage is usually too small to separate these soils from the medium-high podzols. The

profiles have a black, humose topsoil overlying a deep illuvial horizon of amorphous humus (B2). These soils have almost entirely lost their free iron.

In the east-central region many *gley soils* (102) occur in a broad, depressed fault block. They are also found in many brook valleys. The profiles consist of a dark, humose topsoil overlying grey, rusty sand. Locally, these soils have a cap of *earth manure* (black dots). In the fault area *loess* is found in the subsoil (interrupted horizontal blue stripes).

Medium-high podzols in non-loamy (107) and *loamy* (109) *fine sand* have a black, humose A1, a prominent A2, and a shallow B2. *Very loamy medium-high podzols* (110) are shallowly developed. The tilth overlies a thin illuvial horizon. In some places these soils have a cap of *earth manure*. They may have *loess* (blue stripes) or *coarse terrace sand* (thick, red dots) in the subsoil.

Medium-high podzols in coarse sand (108) have been formed in gravelly sand of old river terraces. These humus podzols have shallow profiles. The A2 and often a part of the B-horizon have become mixed with the tilth.

High podzols (116-119) have strongly-developed B-horizons. The upper part may consist of black, very humose sand (B2h). Leaching of iron has gone less deep than in low and medium-high podzols. The B2 often contains some free iron. *Non-loamy* (116) and *slightly loamy* (118) humus podzols in fine sand have formed in the highest parts of cover-sand ridges. The *very loamy podzols* (119) are mainly humus-iron podzols (Brown Podzolic soils). They are often linked with loessial deposits in the surroundings.

High (humus) podzols in coarse sand (117) have developed in the highest parts of the terrace deposits. They are often gravelly (thick, red dots).

Old arable land has a man-made humose topsoil over 50 cm deep, originating from ancient manuring with earth manure made of sods and sand. The *medium-high soils* (105, 106) lie along or even in brook valleys. *High old arable land* (114, 115) is found on the higher parts of the cover-sand landscape. In many places *loess* (blue stripes) occurs in the subsoil. *Coarse sandy old arable land* (104, 113) is limited to the area of the terrace sands. It is often gravelly (thick, red dots).

Inland dunes (124) have a pronounced relief and show little or no profile development.

Soil patterns in brook valleys are often complicated. Gley soils alternate with low podzols and with higher parts (*association of brook-valley soils*, 132). In part they have a *clayey* (131) or a *peaty* (133) topsoil. In small, undrained depressions peaty and gyttja-like material has been deposited: *association of lake-bottom soils* (134).

The *transition* from the sand landscape to the sea clay and river clay is often formed by a zone with highly variable soil complexes whose topsoil consists of an irregular mixture of sand and clay (153).

V. Loess soils

Loess is an aeolian sediment of Würm age consisting of material with a very high percentage of particles between 10 and 50 microns. Only in the depressed fault block in the east-central part of the province does loess form a coherent deposit in the subsoil. It lies at the surface in a limited area. The soils mostly have a *textural-B horizon*, i.e. illuviation and redeposition of clay and iron (Grey-Brown Podzolic soils), at a depth of 0.80 to 1 m (140, 143). Some have a thick topsoil of earth manure, *old arable land* (139, 142).

Beknopt overzicht van de bodemgesteldheid¹⁾

I. Rivierkleigronden

Hiertoe worden gerekend de holocene en pleistocene afzettingen van de Maas, de Geul, de Roer en de Niers. De holocene sedimenten vormen de jonge, de laatglaciale de oude rivierklei.

A. Jonge rivierkleigronden

Het normale afzettingsspatroon van de meanderende rivier met oeverwallen en kommen (zie blad IV-4) is langs de Maas onduidelijk. De oeverwallen zijn zwak ontwikkeld en komgronden ontbreken vrijwel overal langs de rivier, die diep ingeklemd ligt tussen zijn oudere terrassen. De jonge sedimenten hebben een hoog gehalte aan deeltjes < 50 micron, wat moet worden toegeschreven aan een sterke bijmenging met löss. Naar het noorden neemt dit af. Ten zuiden van Venlo ligt langs de Maas een strook kalkrijke, zavelige stroomruggronden (66). Zij hebben zeer homogene profielen. Plaatselijk bestaat echter de ondergrond uit grind (rode cirkeltjes). Vanwege de geregelde overstroming (blauwe punten) worden de meeste gronden als grasland gebruikt.

De wat oudere Maasafzettingen ten zuiden van Venlo bestaan uit kalkarme stroomruggronden (72); zij zijn meestal van de kalkrijke gescheiden door oude stroomgeulen. Ook de dalbodems van de Roer en de Geul zijn in deze eenheid ondergebracht. Ten noorden van Venlo zijn alle jonge sedimenten kalkloos afgezet, onder invloed van het zure Peelwater, dat via beken in de Maas komt. De weinige komgronden (69) zijn natte, kalkloze, lichte kleien. Tot deze eenheid zijn ook de afzettingen van de Rode Beek, de Niers en van een deel van de Roer gerekend. In beide eerstgenoemde komt plaatselijk veen in de ondergrond voor (rode en blauwe golflijntjes).

B. Oude rivierkleigronden

Deze gronden zijn tijdens het Laatglaciaal door de Maas en in het noorden van de provincie ook door de Rijn afgezet. In die tijd waren beide rivieren zgn. vlechtende rivieren. Zij voerden hun water af in een breed stroomgebied, doorsneden door vele ondiepe geulen te midden van zand- en grindbanken.

De laatglaciale afzettingen van de Maas bestaan uit een aantal kleine terrasjes die op vele plaatsen als duidelijke steilrandjes herkenbaar zijn.

Het bodempatroon is zeer onregelmatig: hoge gronden zijn gescheiden door brede laagten of worden doorsneden door diepe geulen. Alle afzettingen zijn kalkarm. De lage oude rivierklei bestaat in hoofdzaak uit gleygronden. In de hoge bruine gronden zijn humusijzerpodzolen en gronden met een textuur-B ontwikkeld. De verschillen in textuur zijn groot: ca. 5-25% < 2 micron. Ten zuiden van Roermond zijn de gronden lemiger dan in het noorden van de provincie. De Rijnafzettingen in Noord-Limburg zijn veel stugger en hebben grover en scherper zand dan de Maasafzettingen.

De lichte, lage oude rivierklei (74) ligt als een smalle strook langs het hoogterras. Het zijn gleygronden (A-C profielen) in kleiig zand met een grijze ondergrond, waarin vaak onduidelijke roest voorkomt. De diepere ondergrond bestaat veelal uit grof zand. Ten zuiden van Venlo komt veen in het profiel voor (rode en blauwe golflijntjes). De zwaardere, lage oude rivierkleigronden (75) komen hoofdzakelijk voor langs de Duitse grens nabij Gennep. De gronden hebben een humeuze, zwarte bouwvoor op grijze, matig fijnzandige zavel, die meestal tussen 50 en 70 cm overgaat in grijs, leemarm, grof zand.

De lichte, middelhoge oude rivierkleigronden (76) vormen de overgang van de lage (74, 75) naar de hoge (78, 79) oude rivierkleigronden, of naar de rivierstuifzanden (121). Het zijn kleiige zandgronden. De lagere delen bestaan uit gleygronden, de hogere uit humusijzerpodzolen.

De zwaardere, middelhoge oude rivierkleigronden (77) hebben een aanzienlijk hoger gehalte aan deeltjes < 50 micron (ca 40%) dan de lichte. De hogere delen zijn humusijzerpodzolen en gronden met een textuur-B.

De hoogst gelegen delen van het oude rivierkleilandschap worden gevormd door bruine oude rivierkleigronden. De lichte (78) bestaan overwegend uit sterk kleiig fijn zand met een humusijzerpodzol. In de B-horizont wordt dus ingespoeld ijzer aangetroffen, en humus die in de vorm van bolletjes tussen de zandkorrels aanwezig is. In de ondergrond komen dikwijls inspoelingsbanden van klei en ijzer (een zgn. banden-B) voor. Door veelvuldige diepe grondbewerking hebben deze gronden in Noord-Limburg een homogene, vrij dikke, zwak humeuze bovengrond. Dit soort gronden is zeer geschikt voor de aspergeteelt. De zwaardere, hoge oude rivierkleigronden (79) hebben vaak een inspoelingslaag van klei en ijzer (textuur-B). Binnen 1 meter komt gewoonlijk grof zand of grind voor.

II. Veengronden

In de Peel komt nog gedeeltelijk afgeveend hoogveen, zgn. restveen (90) voor. Het jonge veenmosveen is gebruikt voor de vervaardiging van aanmaakturf en vooral voor turfstrooisel. De bolster is plaatselijk gedeeltelijk teruggestort. De afgraving is voor een belangrijk deel zeer onregelmatig geschied (boerenvervening).

De lage zwartveenontginningsgronden (94) bestaan uit een vrij dik pakket zwartveen (oud veenmosveen). Zij zijn gewoonlijk 15 à 20 cm bezand. De middelhoge en hoge zwartveenontginningsgronden (97) hebben overwegend een zeer dun restveendekje, dat meestal beperkt is tot een venige bouwvoor op een humuspodzol.

III. Zandgronden, c.a.

De pleistocene afzettingen van Maas en Rijn bepalen voor een groot deel de morfologie van Limburg. Door insnijding van de rivieren en door erosie is het gebied sterk versneden, terwijl bovendien een groot aantal tektonische breuken de hoogteverschillen accentueert. Door

opheffing van het achterland heeft de Maas zich telkens opnieuw in oudere afzettingen ingesneden en daardoor een terrassenlandschap gevormd. Hierin worden Hoog- en Middenterassen van verschillende ouderdom onderscheiden, nog onderverdeeld in een aantal niveaus. Het terras-zand, dat plaatselijk aan het oppervlak ligt, doch vooral in het zuiden is overdekt met löss, is meestal grof en mineralogisch zeer arm (eenheid 117).

Het zandlandschap westelijk van de Maas bestaat uit mineralogisch zeer arm dekzand (zie ook blad IV-3 en 4). In deze windafzetting uit het einde van de Würmglaciatie komen slechts weinig verweerbare mineralen voor. Zeer arm zijn ook de tertiaire zanden van de Brunssumer Heide. De rivierstuifzanden (121) aan de oostzijde van de Maas bestaan uit arm zand, dat dus meer verweerbare mineralen bevat. In het noorden komt nog arm zand voor op het gestuwde Preglaciaal (123).

Het gestuwde Preglaciaal en de rivierstuifzanden hebben een sterk reliëf. Bodemkundig zijn het hoge gronden. De dekzandafzettingen vertonen een zwak golvend reliëf. Zij variëren in hydrologische ligging van hoog tot laag. De lage zandgronden zijn overwegend lemige gleygronden (102). Het zijn ijzerloze of ijzerhoudende A-C profielen, bestaande uit een donkergekleurde, humeuze bovengrond (A1) op een gebleekte, fijnzandige ondergrond (C). Een deel van de eenheid heeft een mestdekje (dunne zwarte stippen). In de ijzerrijke varianten (bijv. bij Horst en Sevenum) komt een zeer ijzerrijke laag voor.

Zwak (109) en sterk lemige (110) middelhoge podzolen liggen vooral in de westelijke helft van het dekzandgebied ten westen van de Maas. Het zijn overwegend vrij jonge ontginningen. De bouwvoor bevat veel blanke zandkorrels, als gevolg van de menging van de A1 en de A2 (loodzandlaag) bij de ontginning. Daaronder ligt een bruine inspoelingslaag (B2) van amorphe humus, die meestal enigszins verkit is. Plaatselijk komt in de profielen een sterk ijzerhoudende horizont voor.

De hoogste ruggen in het dekzandlandschap bestaan uit zwak lemig, zeer arm fijn zand met hoge (humus) podzolen (118). Deze gronden hebben een duidelijke loodzandlaag (A2) die bij de ontginning vaak gedeeltelijk met de bouwvoor is gemengd.

Daaronder volgt een inspoelingslaag van organische stof, waarvan het bovenste deel (B2h) vrij vast en zwart is en het onderste (B2) roodbruin. Op de grens van beide wordt vaak een inspoelingsbandje van ijzer ter dikte van enige millimeters aangetroffen. In de C-horizont komen dunne inspoelingsbandjes van humus (zgn. fibers) voor.

Hoge podzolen in zeer arm, grof zand (117) zijn overwegend ontstaan in het Noord- en Middenlimburgse Hoogterras van de Rijn. Zij zijn steeds grindrijk (rode cirkeltjes). Er is veelal een humusijzerpodzol in ontwikkeld. De tertiaire zand- en grindgronden bij Brunssum die ook tot deze kaarteenheid behoren, bevatten daarentegen humuspodzolen.

De hoge podzolen in arm, grof zand (121) zijn rivierstuifzanden met een zeer onregelmatig reliëf. Zij liggen ten oosten van de Maas. Ten noorden van Venlo zijn het humuspodzolen; ten zuiden ervan overwegen de humusijzerpodzolen.

In het uiterste noorden komt de rand van de Nijmeegse stuwwal als stuwwalcomplex in arm zand (123) voor (zie blad IV-4). Humusijzerpodzolen domineren in deze eenheid.

De stuifzanden (124) ten westen van de Maas zijn ontstaan door verwaaiing van dekzanden. Zij vormen meestal langgerekte, zuidwest-noordoost gerichte stroken met een onregelmatig reliëf. De gronden zijn zeer humusarm. Bodemvorming van enige betekenis is nog niet opgetreden.

De oude bouwlanden liggen in een brede gordel langs de oostelijke rand van het dekzandgebied tussen Venraij en Weert. De kleur ervan is grijsbruin. Het door de mens opgebrachte mestdek is 50 à 100 cm dik en bevat in de bovengrond 3 à 4% humus. De middelhoge (105, 106) eenheden hebben overwegend een gleygrond onder het mestdek, de hoge (114, 115) een humusijzerpodzol. Voor de landbouwkundige kwaliteit is vooral het leemgehalte van betekenis. De sterk lemige (106, 115) gronden zijn door hun groter vochthoudend vermogen aanzienlijk beter voor de akkerbouw dan de zwak lemige (105, 114).

Vooraf eenheid 106, waarvan een grote oppervlakte bij Weert ligt, is een uitstekende zandbouwlandgrond. De associatie beekkleigronden (131) wordt gevormd door dichtgeslibde oude rivierbeddingen en bestaat uit onregelmatige mengsels van klei, leem en zand. Plaatselijk komt veen voor (rode en blauwe golflijntjes). Lage oude stroombeddingen van de Maas zijn als 154 aangegeven.

Enkele beekdalen zijn zo gecompliceerd van samenstelling dat zij als associatie beekdalgronden (132) of venige beekdalgronden (133) zijn aangegeven. Gleygronden, resp. venige gleygronden wisselen er af met broekveen. In afvoerlose laagten komen meerbodem- en vengronden (134) voor. Het zijn zwak of sterk lemige gleygronden en lage humuspodzolen.

IV. Lössleemgronden

De gronden in eolische sedimenten met meer dan 32,5% deeltjes < 50 micron worden tot de lössleemgronden gerekend. Löss is door de wind afgezet tijdens de Würmglaciatie. De löss werd hoog door de lucht als fijn stof vervoerd, terwijl het grovere dekzand dicht bij het oppervlak is verplaatst.

De löss heeft een zeer uniforme granulaire samenstelling met een zeer hoog percentage deeltjes tussen 10 en 50 micron. Het materiaal is kalkrijk afgezet, maar is thans tot grote diepte (2 à 3 m) ontkaakt. Bovendien is verweering en afbraak van mineralen opgetreden.

De in de löss ontwikkelde bodemprofielen hebben algemeen een textuur-B horizont, die is ontstaan door uitspoeling en weer neerslaan van klei en ijzer. De A-horizont heeft gewoonlijk een kleigehalte (% < 2 micron) van 10 à 12%. Daaronder ligt de Bt-horizont met een kleigehalte van ca. 18 à 25% (zie fig. 1). In de sterk zandige lössleemgronden ontbreekt de textuur-B. In plaats daarvan bevinden zich op 80 à 120 cm diepte vaak enkele klei-ijzerbanden (zgn. banden-B). In de bovengrond is dan veelal een humusijzerpodzol gevormd.

Op vlakke plateaus kan de löss wel tot 10 m dik zijn. De dikte op hellingen is veelal niet meer dan 3 à 5 m. Door het verwijderen van de natuurlijke vegetatie is in het ge-

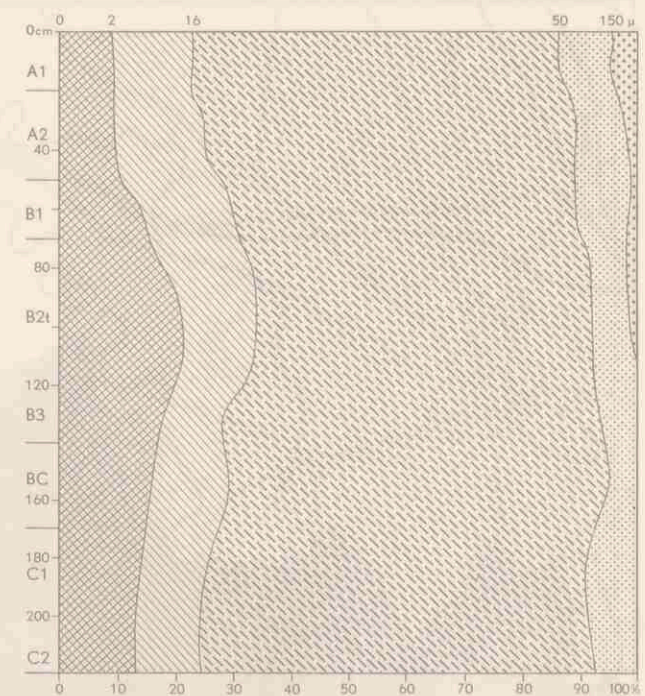


Fig. 1 Korrelgrootte-verdeling in de verschillende horizonen van een lössleemgrond met textuur-B (eenheid 144). Mechanical composition in the various horizons of a loess soil with a textural-B (unit 144).

accidenteerde Zuidlimburgse heuvelland veel erosie opgetreden. Daardoor is soms het gehele lösspakket verdwenen en liggen oudere formaties aan het oppervlak (o.a. in de eenheden 148, 149 en 150). Op minder steile hellingen is slechts een deel van de löss geërodeerd. Het afgespoelde materiaal dat in de dalen is terechtgekomen, wordt colluvium genoemd. Hierin heeft zich nog geen bodemprofiel gevormd.

Lage en middelhoge colluvia (138) hebben roestverschijnselen vrij ondiep in het profiel. Waar deze eenheid in smalle dalen voorkomt temidden van andere gronden, is dit op de kaart met ----- aangegeven. In de meeste dalen liggen echter hoge colluvia (141). Deze bestaan meestal uit zwak zandige leem ten noorden van Sittard en uit leem ten zuiden daarvan. Het zijn zeer goede gronden, die door accumulatie van het humus- en voedingsstoffenrijke erosiemateriaal weinig mestbehoefte zijn. Smalle delen met hoog colluvium zijn als ----- aangegeven.

Op een enkele uitzondering na zijn de lössleemgronden met textuur-B hoge gronden.

De niet geërodeerde lössleemgronden bestaan uit leem (144). Zij komen voor op de tamelijk vlakke plateaus van Zuid-Limburg. Deze gronden hebben een groot vochthoudend vermogen en zijn goed bewerkbaar. Lössleemgronden langs hellingen van 2-8% hebben overwegend hun A-horizonten verloren door afspoeling (erosie). Zij zijn als lössleemgronden zonder A (146) onderscheiden. De textuur-B ligt hier dus aan het oppervlak en daarin vormt zich de bouwvoor. Geregeld gaat nog materiaal door erosie verloren, waardoor de bouwvoor dun is. Vaak zijn langs de hellingen terrassen gevormd voor erosiebestrijding. De steile randen ervan (grachten), dikwijls beplant met hakhout of doornhagen, zijn typerend voor het landschap.

Naar het noorden wordt het lössdek geleidelijk dunner en zandiger. De noordrand van het lössgebied wordt dan ook gevormd door zwak zandige lössleemgronden (145). In de zandigste delen is vaak slechts een banden-B gevormd. De ondergrond bestaat vaak uit terrasgrind (rode cirkeltjes). De textuur van eenheid 143 is zandige leem. De löss is gemengd met ter plaatse aanwezig terras-zand of nog ouder materiaal. In de ondergrond komt dikwijls grind voor (rode cirkeltjes).

De krijtgrondenassociatie (148) bestaat uit krijtgronden, krijtverweringsgronden en lössleemgronden. De laatste behoren tot de eenheden 141, 144 en 146. De krijtgronden hebben een donkergrijze, humeuze A1 met krijtbrokjes op onverveerd krijtgesteente. Internationaal is dit profiel bekend als rendzina. De krijtverweringsgronden bestaan uit het verweringsprodukt van het krijt: een kalkloze zware klei (kleefarde) die zeer hard opdroogt en in natte toestand dicht en plastisch is.

Het hellingcomplex (149) komt voor langs de steilste hellingen. De bodemgesteldheid is zeer gecompliceerd door het dagzomen van verschillende geologische formaties (o.a. pleistocene terrasafzettingen, tertiair zand, krijt en vuursteen). Slechts plaatselijk is een dun lössdek aanwezig.

Het vuursteeneluvium (150) is beperkt tot het gebied tussen Vaals en Slenaken. Het bestaat uit dikke lagen vuursteen, een verweringsrest van krijtgesteenten, soms bedekt met een laagje löss. In de „bovengrond” zijn sterk ontwikkelde, maar dunne humuspodzolen aanwezig.

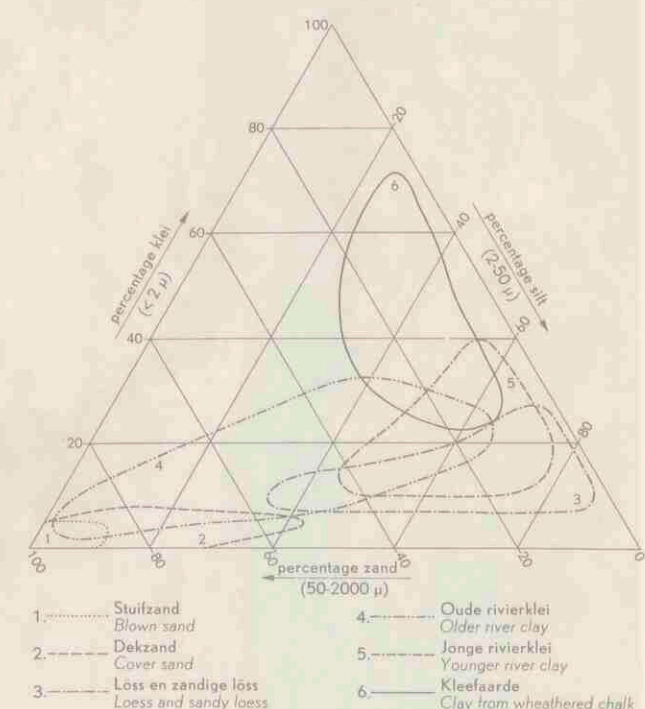
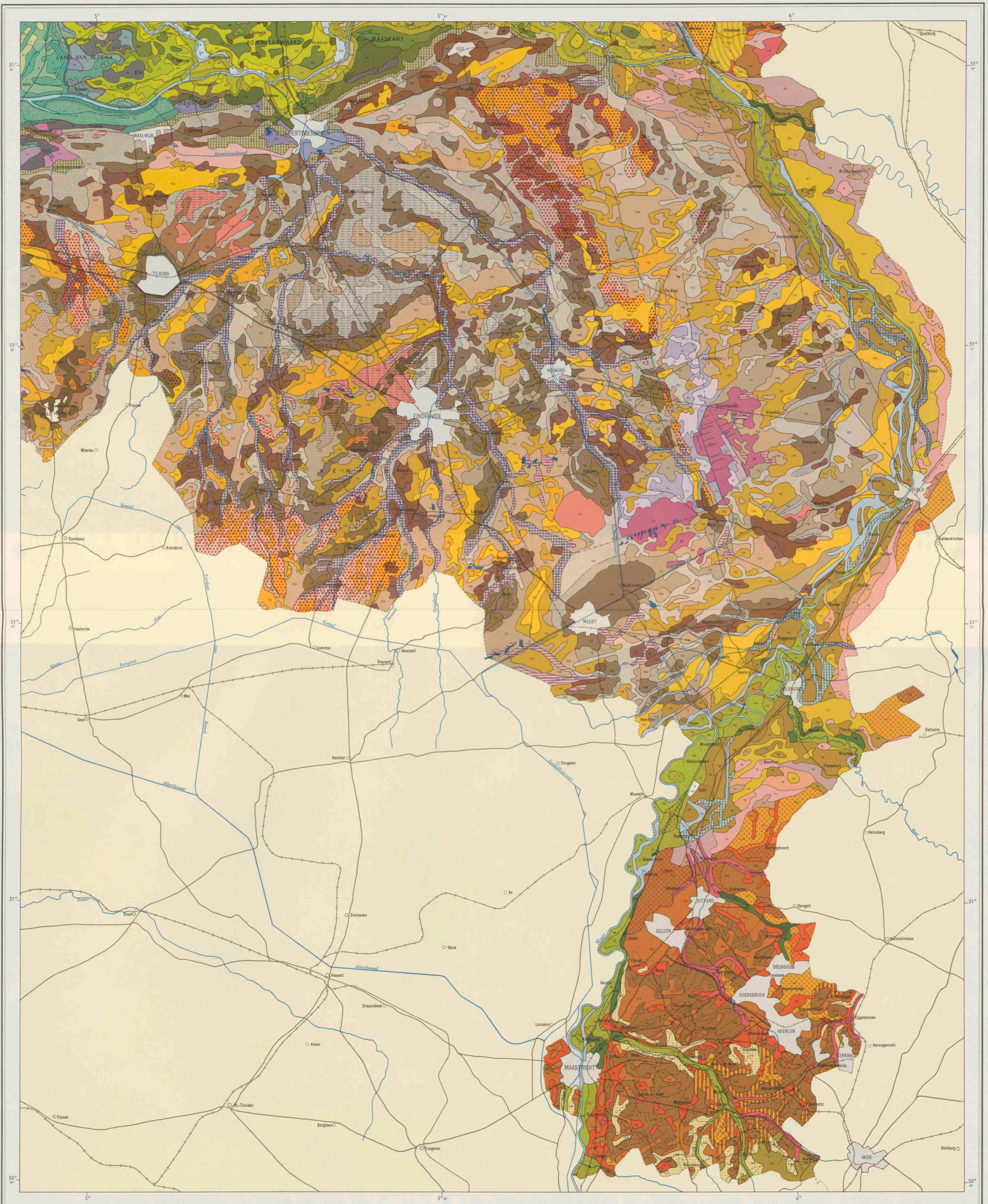


Fig. 2 Spreiding in korrelgrootte-verdeling van enkele belangrijke Limburgse afzettingen. Mechanical composition (texture) of some important sediments in the province of Limburg.

¹⁾ Men zie voor algemene inleiding, opbouw van de legenda, terminologie, enz. blad IV-10 in dorso. Voor gronden, die op dit blad buiten de provincie Limburg voorkomen, wordt verwezen naar de beschrijvingen van de andere provincies.



A summary of the soil conditions¹⁾

I. River-clay soils

These soils represent the holocene and pleistocene sediments of the river Maas and its tributaries. The holocene sediments form the younger river clay, the late-glacial the older river clay.

A. Younger river-clay soils

The normal sedimentation pattern of the meandering river with natural levees and basins (see plate IV-4) is not well expressed along the Maas. The levees are weakly developed and basin-clay soils are almost entirely absent along the whole course of the river, which is deeply incised between its older terraces.

The young sediments have a high silt content, to be ascribed to a large admixture of loess. Towards the north this silt content decreases.

Along the Maas to the south of Venlo there is a strip of *calcareous, light-textured levees* (66) with a very homogeneous profile. In some places, however, the subsoil is composed of gravel (small red circles). Because of the frequent inundations (blue dots), most of these soils are used for grassland.

The somewhat older Maas deposits to the south of Venlo consist of *non-calcareous levees* (72), most of them being separated from the calcareous deposits by old stream channels. The young valley floors of the Roer and the Geul are included in this unit. To the north of Venlo all the young sediments are non-calcareous as a result of the acid water originating from the peat area to the west of the Maas. The incidental *basin-clay soils* (69) are wet, non-calcareous, light clays. Peat occurs locally in the subsoil (red and blue wavy lines).

B. Older river-clay soils

The soils were deposited during the Late-Glacial by the Maas and in the northern part of the province by the Rijn as well, both of which were braided rivers during that period. These rivers coursed over a wide area intersected by many shallow, interlaced channels between sand- and gravel bars.

The late-glacial deposits of the Maas consist of a number of small terraces recognizable at many places as distinct escarpments. The soil pattern is very irregular: higher soils are divided by broad depressions and deep gullies. All these deposits are poor in lime. The low-lying older river clay is composed mainly of gley soils. In the high soils, humus-iron podzols (Brown Podzolic soils) and soils with a textural-B (Grey-Brown Podzolic soils) have developed. The differences in texture are large, ranging from about 5 to 25% < 2 microns.

The *light-textured, low, older river-clay soils* (74) lie in a narrow strip along the Main Terrace. These are gley soils (A-C profiles) in clayey sand with a grey subsoil in which faint, rusty mottling occurs. The deeper subsoil often consists of coarse sand. The *heavier-textured, low, older river-clay soils* (75) have a humose, dark tilth over grey, fine-sandy loam which between 50 and 70 centimetres usually changes to grey, coarse sand.

The *lighter-textured, medium-high, older river-clay soils* (76) form the transition from the low (74, 75) to the high (78, 79) older river-clay soils or to the river dunes (121), and consist of clayey sand. The lower parts are composed of gley soils, the higher of humus-iron podzols. The *heavier-textured, medium-high, older river-clay soils* (77) have an appreciably higher silt content (about 40%) than the lighter-textured soils. The higher parts consist of humus-iron podzols and soils with a textural-B.

The highest-lying parts of the older river-clay landscape are formed of *brown, older river-clay soils*. The *lighter-textured soils* (78) are predominantly composed of clayey, fine sandy humus-iron podzols. The B horizon contains illuviated iron and humus. The subsoil often contains fibres of clay and iron. As a result of prolonged deep tillage these soils have in the northern part of the province a homogeneous, rather thick, slightly humose topsoil. This type of soil is extremely suitable for the cultivation of asparagus. The *heavier-textured, high, older river-clay soils* (79) often have a textural-B horizon. Coarse sand or gravel usually occurs within a metre of the surface.

II. Peat soils

Partially excavated Sphagnum-moss peat is still to be found in the Peel (90). The younger Sphagnum-moss peat is used for fuel and in even larger quantities for granulated

peat (peat moss litter). The non-oxidized younger Sphagnum-moss peat has been partially dumped back in some places. A great deal of the excavation was done very irregularly. The *low soils in older Sphagnum-moss peat* (94) consist of a rather thick layer of peat, usually covered with 15 to 20 cm of sand. The *medium-high and high soils in older Sphagnum-moss peat* (97) usually have a very thin layer of peat, in most cases limited to a peaty tilth on a humus podzol.

III. Sandy soils

The pleistocene sediments of the Maas and Rijn rivers largely determine the morphology of Limburg. Incision of the rivers and erosion have intersected the region, and the variation in elevation are accentuated by a large number of tectonic faults. Upheaval in the hinterland repeatedly caused the Maas to cut a fresh bed through older deposits, forming a terraced landscape in which Main and Middle Terraces of various ages can be distinguished. The terrace sand is for the most part *coarse* and *very poor* in minerals. Locally it is found at the surface (unit 117), but especially in the south it is usually covered with loess.

The sandy landscape to the west of the river Maas is composed of cover sand (see also plate IV-3 and 4). These aeolian deposits, dating from the end of the Würm-glaciation, contain very few weatherable minerals. The river dunes (121) to the east of the Maas are composed of *poor* sand, thus having a higher content of weatherable minerals. In the north, poor sand also occurs on the pushed Preglacial (123). The pushed preglacial sand and the river dunes have a marked relief. Pedologically they are high soils. The cover sands show a slightly undulating topography and their hydrological position varies from high to low. The low sand soils are predominantly *loamy gley soils* (102) composed of a dark, humose topsoil (A1) over a bleached, fine-sandy subsoil (C). Part of this unit has a cap of earth manure (thin black dots).

The *medium-high podzols* (109, 110) lie for the most part in the western part of the cover-sand region, west of the Maas. They are predominantly rather young reclamations. The tilth contains many white grains where A1 and A2 became mixed during reclamation. Underneath this is a brown illuvial horizon (B2) of amorphous humus which is usually somewhat cemented.

The highest ridges in this cover-sand landscape are composed of *very poor fine sand with high (humus) podzols* (118). These soils have a prominent A2, often partially mixed with the tilth during reclamation. Underneath this lies an illuvial horizon of humus, the upper part of which (B2h) is black and rather cemented. The lower part (B2) is red-brown. Between them, an iron-fibre of a few millimetres is often found. The C horizon contains thin humus fibres.

High podzols in very poor, coarse sand (117) have developed predominantly on the Main Terrace of the Rijn in the northern and central part of the province. They are consistently rich in gravel (small red circles), and a humus-iron podzol has frequently developed in them.

The *high podzols in poor, coarse sand* (121) are river dunes with a very irregular topography, located mainly east of the Maas. Humus podzols make up the soils to the north of Venlo and to the south humus-iron podzols predominate.

Furthest to the north the edge of the Nijmegen ice-pushed ridge occurs as an *ice-pushed ridge complex* (123) (see plate IV-4). Humus-iron podzols dominate in this unit. The *inland dunes* (124) to the west of the Maas were created by aeolian transport of cover sand. They generally form long, narrow strips with a southwest-northeast orientation and an irregular relief. The soil is very poor in humus. Soil formation has not yet occurred to any appreciable extent.

The *old arable land* lies in a wide belt along the eastern border of the cover-sand area between Venraij and Weert. Its colour is grey-brown. The man-made cover of earth-manure is 50 to 100 cm thick and contains 3-4% humus in the topsoil. The *medium-high* units (105, 106) have predominantly a gley soil below the earth-manure cap; the *high* units (114, 115) a humus-iron podzol. The silt-content mainly determines the agricultural quality. The *very loamy soils* (106, 115) are, because of their higher moisture capacity, appreciably better for agricultural purposes than the *slightly loamy soils* (105, 114). Unit 106 is a particularly good arable soil.

The association of *brook-clay soils* (131) is formed by old, silted-up river beds and is composed of irregular mixtures of clay, loam, and sand. Peat occurs locally (red and blue wavy lines). Low-lying old *stream-channels* of the river Maas are indicated as 154. The composition of several

brook valleys is so complex that they are indicated as *associations of brook-valley soils* (132) or *peaty brook-valley soils* (133). Gley soils or peaty gley soils alternate with peat. *Lake-bottom and pond soils* (134) occur in depressions; these are gley soils and low humus podzols.

IV. Loess soils

Soils in aeolian deposits in which more than 32.5% is made up of particles smaller than 50 microns, are included among the loess soils. Loess was transported by the wind during the Würm-glaciation. The loess was transported as fine dust high in the air while the coarser cover sand was shifted close to the surface.

The loess has a very uniform mechanical composition with a very high percentage of particles between 10 and 50 microns. At deposition the material was rich in lime, but at present it is decalcified to a considerable depth (2 to 3 metres). Weathering and decomposition of minerals have also occurred.

The profiles found in the loess generally have a *textural-B horizon* created by successive leaching and precipitation of clay and iron. The A horizon ordinarily has a clay content (< 2 microns) of 10 to 12%. Underneath this lies the Bt horizon with a clay content of about 18 to 25% (see fig. 1). In the sandy loess soils the textural-B is missing, instead, at a depth of 80 to 120 cm, clay-iron fibres are often found. In such cases a humus-iron podzol has often been formed in the topsoil.

On flat plateaus the loess may reach a thickness of 10 m. On slopes it is usually not deeper than 3 to 5 m. Removal of the natural vegetation has resulted in severe erosion of the accidented hilly country in the south of the province. In some places the entire loess layer has disappeared and older formations lie exposed (e.g. in units 148, 149, and 150). On more gradual slopes the loess is only partially eroded. The material washed down to the valleys is called *colluvium*. No soil profile has yet developed in this material.

Low and medium-high colluvia (138) show gley phenomena at a rather shallow level of the profile. Where this unit occurs among other soils in narrow valleys, the map shows -----. Most of the valleys, however contain *high colluvia* (141), which usually consist of slightly sandy loam and loam. These are very good soils which, because of the accumulation of eroded material have a high content of humus and nutritive elements and so require little fertilization. Narrow valleys with high colluvium are indicated as -----.

With only an occasional exception, the *loess soils with a textural-B* (Grey-Brown Podzolic soils) are high soils. The uneroded loess soils are composed of *loam* (144), and occur on the rather level plateaus of Zuid-Limburg. These soils have a high moisture capacity and are easily cultivated.

Loess soils on 2-8% slopes have lost most of their A horizons by erosion; they are distinguished as *loess soils without A horizon* (146). The textural-B lies at the surface here and the tilth forms within it. Material is still consistently lost by erosion, and the tilth is therefore shallow. In many places on the slopes small terraces have been constructed to counteract the erosion.

Towards the north the loess layer becomes gradually shallower and more sandy, the northern border of the loess region being formed by *slightly sandy loess soils* (145). The subsoil is usually composed of terrace gravel (small red circles). The texture of unit 143 is *sandy loam*. The loess shows an admixture of local terrace sand or still older material. The subsoil often contains gravel (small red circles).

The *association of chalk soils* (148) is composed of chalky soils and loess soils. The loess belongs to units 141, 144, and 146. The chalky soils have a dark grey, humose A1 with crumbled chalk over unweathered limestone. This profile is known as *rendzina*. Some of these soils consist of a weathering product of the limestone: a non-calcareous, heavy clay which becomes very hard when dry and impervious and sticky, when wet.

The *slope-complex* (149) occurs on the steepest slopes. The soil pattern is extremely complex because of the outcropping of various geological formations (e.g. pleistocene terrace sediments, tertiary sand, chalk, and flint). A shallow loess cover is present only locally.

The *flint-eluvium* (150) consists of deep layers of flint, a weathering residue of limestone, sometimes covered by a shallow layer of loess. The 'topsoil' contains a highly-developed but thin humus podzol.

¹⁾ General information, legend and terminology are explained at the back of plate IV-11. Soils occurring on this plate outside the boundaries of the province of Limburg are described on the adjoining plates.

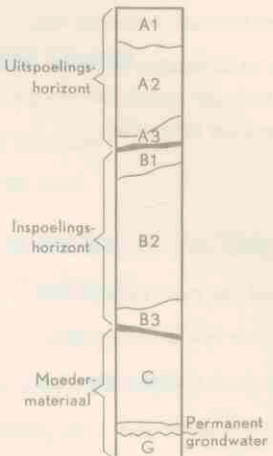
Algemene inleiding

1. De bodemkaart van Nederland, schaal 1:200.000

Deze bodemkaart geeft een overzicht van de belangrijkste verschillen in de bodemgesteldheid. Zij is dus vooral geschikt voor het overzien en vergelijken van vrij grote gebieden en kan dienst doen bij het opstellen en uitwerken van landelijke en regionale plannen. Het is niet mogelijk uit deze kaart de bodemgesteldheid van een landbouwbedrijf, laat staan van percelen, af te leiden. De bodemkaart is opgenomen door de Stichting voor Bodemkartering in 1952-1954. De gegevens van de IJsselmeerpolders en van een groot deel van de buitendijkse gronden werden verstrekt door de Landbouwwetenschappelijke Afdeling van de Directie van de Wieringermeer (IJsselmeerpolders). De directe aanleiding voor de opname van de kaart was de behoefte, die de Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland (C.O.L.N.) gevoelde aan een overzicht van de bodemgesteldheid van het gehele land. Door een vergelijking van de bodemkaart met de gegevens over de waterhuishouding was het mogelijk de waterbehoefte en de wateroverlast van de Nederlandse gronden te inventariseren. Een meer uitgebreide behandeling van de bodemgesteldheid is opgenomen in de toelichting, die in boekvorm verschijnt onder de titel: *De bodem van Nederland*.

2. Indeling van de legenda

Er zijn 157 kaarteenheden met kleuren op de kaart aangegeven, alsmede een aantal toevoegingen. Om deze veelheid van onderscheidingen overzichtelijk te maken, zijn de kaarteenheden systematisch geordend, zoals blijkt uit het gebruik van hoofden boven verschillende groepen van kaarteenheden. Het lettertype is een aanduiding voor het niveau van indeling. Er zijn 6 indelingsniveaus onderscheiden (tabel 1). Op het laagste niveau vindt men de eenheden, zoals ze met kleuren en symbolen op de bodemkaart zijn voorgesteld. Op ieder volgend, hoger niveau is telkens een aantal eenheden van het lagere niveau samengevat. Op de hoogste niveaus (VI en V) zijn fysiografische en geologische onderscheidingen gebruikt voor de onderverdeling. De kenmerken van het bodemprofiel zelf bepalen de indeling vanaf niveau IV. Een deel van deze kenmerken is eigen aan het moedermateriaal, bijvoorbeeld de veensoort, de lemigheid of het kleigehalte. Andere kenmerken zijn ontstaan als gevolg van de inwerking van uitwendige factoren als klimaat, waterhuishouding, plantengroei, dierenwereld en de mens. Onder invloed van deze factoren treden processen op die worden samengevat onder de naam *bodemvorming*. Deze bodemvorming bestaat uit toevoer, afvoer, nieuwvorming en afbraak van organische en minerale stoffen. Hierdoor ondergaat het moedermateriaal veranderingen, die tot uiting komen in het ontstaan van een gelaagdheid, die oorspronkelijk niet aanwezig was. Het samenstel van lagen in de grond vormt het *bodemprofiel*. De afzonderlijke lagen worden *bodemhorizonten* genoemd. Ze worden met vaste letter- en cijfercombinaties aangeduid; waarvoor de volgende indeling wordt gebruikt (afb. 1).



Afb. 1. Hypothetisch bodemprofiel met aanduiding van de voornaamste bodemhorizonten.

Hoofdhorizont A: de bovenste horizont van elk bodemprofiel, waarin verse organische stof wordt omgezet en waaruit gemakkelijk verplaatsbare componenten eventueel kunnen uitspoelen. Deze horizont wordt onderverdeeld in:
A1: bovenste, donker gekleurde horizont, relatief rijk aan organische stof, intensief gemengd met minerale bestanddelen.
A2: uitspoelingshorizont, relatief arm aan ijzer, aluminium, klei en/of organische stof; meestal lichter van kleur (loodzand-laag) dan de boven- en onderliggende horizonten.
A3: overgang naar de B-horizont.
Hoofdhorizont B: horizont onder de A-horizont(en), gekenmerkt door inspoeling van stoffen uit de bovengrond. Deze hoofdhorizont wordt onderverdeeld in:
B1: overgang van A- naar B-horizont.
B2: horizont van maximale inspoeling; ingespoelde en neergeslagen stoffen zijn in hoofdzaak humus en/of ijzer en/of klei. In het laatste geval spreekt men van een textuur-B ofwel B2t.
B3: overgang naar de C-horizont.
Hoofdhorizont C: niet of weinig veranderd moedermateriaal.
G-horizont: horizont met zeer sterke invloed van het grondwater (z.g. gleyhorizont). In deze horizont is het ijzer in een reducerend milieu in tweewaardige vorm (ferro) overgegaan. De kleur is daardoor meestal grijs tot blauwgrijs.

Tabel 1. Indelingscriteria voor de verschillende niveaus van de legenda

Niveau	VI	V	IV	III	II	I
Aard van de criteria	Landschappelijk	Landschappelijk	Overwegend profielkenmerken	Overwegend profielkenmerken	Profielkenmerken	Profielkenmerken
Criteria	Zeekleigronden	Buitendijkse gronden	Aëratie (rijping)	Begroeiing	Textuurverloop en afwijkend materiaal in de ondergrond	Textuur van de bovengrond
		Jonge zeekleigronden	Gehalte en verloop van de koolzure kalk in het profiel	Humusgehalte en dikte van de humeuze bovengrond		
		Zuiderzeebodem- gronden				
	Oude zeekleigronden	Gehalte en verloop van de koolzure kalk in het profiel	Vochthuishouding	Textuurverloop en afwijkend materiaal in de ondergrond	Textuur van de bovengrond	
	Rivierkleigronden					Jonge rivierkleigronden
		Oude rivierkleigronden				
	Veengronden	Veengronden	Diepte van het grondwater	Mate van verving	Veendikte en veensoort	Aard, textuur en humusgehalte van de bovengrond
		Veenontginningsgronden		Aard organische stof en vochthuishouding		
Zandgronden	Zandgronden	Koolzure-kalkgehalte	Vochthuishouding	Bodemvorming, gehalte verwerbare mineralen en humusgehalte	Textuur van de bovengrond	
	Associaties					
Leemgronden	Lössleemgronden	Koolzure-kalkgehalte	Vochthuishouding	Bodemvorming	Textuur van de bovengrond	
Associaties						

2.1. De bodemkundige landschappen (niveaus VI en V)

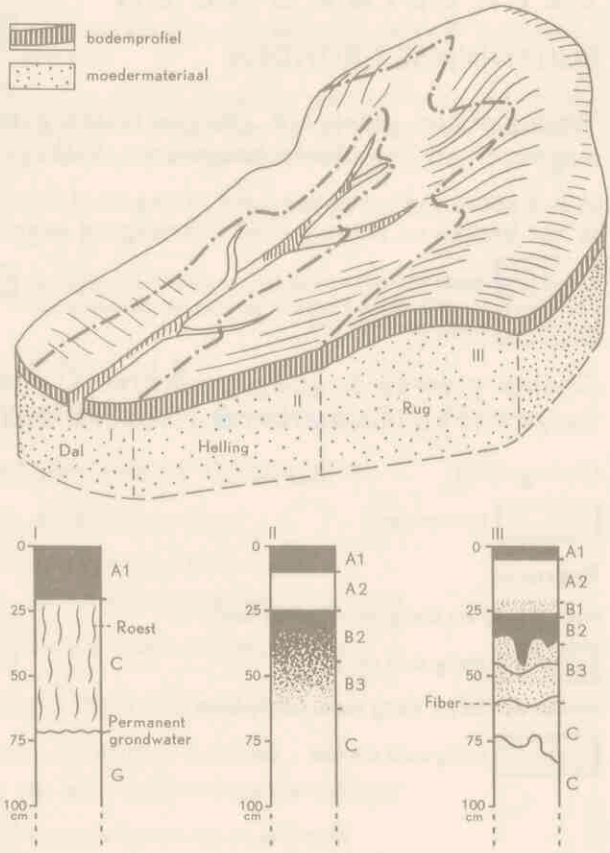
De *bodemkundige landschappen* komen in grote lijnen overeen met de indelingen van grondsoortencarten, zoals die in verschillende atlassen zijn opgenomen. Men herkent er ook de natuurlijke Nederlandse landschappen in. De *zeekleigronden* liggen in gebieden, waar de zee toegang heeft gehad of nog heeft. Eb en vloed bepalen de wijze van afzetting. Het milieu kan variëren van zout tot zoet. Op niveau V wordt de zeeklei onderverdeeld naar de ouderdom. De oude zeekleigronden zijn afgezet tussen ca. 4000 en 2200 v. Chr., de overige zijn jonger. De wijze van afzetting is bepalend voor de Zuiderzeebodem-gronden. Deze zijn gevormd als een onderwaterafzetting. De landschapelijke ligging scheidt de buitendijkse gronden van de (overige) jonge zeekleigronden, die alle bedijkt zijn. De *rivierkleigronden* zijn afgezet door onze grote rivieren. De jonge rivierkleigronden zijn gevormd door de meanderende rivieren. De oude rivierkleigronden hebben groten-deels hun definitieve aanzien gekregen in het Laatglaciaal van de Würmijstijd. De bovenzijde van de afzetting vertoont een geulensysteem, dat is gevormd door verwilderde rivieren. Het materiaal is stugger en lijkt meer op leem dan dat van de jonge rivierkleien. *Veengronden* zijn ontstaan in gebieden waar de afwatering ontbrak of sterk beperkt was. Op niveau V zijn deze gronden onderverdeeld naar de menselijke beïnvloeding in veengronden in engere zin en veenontginningsgronden. Het moedermateriaal van de *zandgronden* is deels van pleistocene, fluviaale oorsprong, vooral het materiaal van de stuwwallen en sommige periglaciale vormen in centraal Nederland, benevens enkele gebieden in Noord-Brabant en Limburg. Het overgrote deel is evenwel een windafzetting uit het eind van de laatste ijstijd: het dekzand. De holocene duin- en stuifzanden zijn eveneens tot deze bodemgroep gerekend. De *leemgronden* bestaan uit lössleem, een eolische vorming uit de laatste ijstijd.

2.2. Profielkenmerken van niveau IV (o.a. het kalkgehalte)

Op dit niveau is hoofdzakelijk ingedeeld naar het *gehalte aan vrije koolzure kalk* (CaCO_3) in de bovengrond en de veranderingen van het kalkgehalte in het profiel. Het kalkgehalte is primair een eigenschap van het moedermateriaal. Sommige sedimenten zijn kalkloos afgezet (b.v. de kleigronden van de Maas, 71), andere hebben van oorsprong een zeker kalkgehalte (b.v. Rijn- en Waalkleien zoals 65). Onder invloed van klimaat en vegetatie kan het kalkgehalte een verandering ondergaan. Onder Nederlandse omstandigheden is dit steeds een afname. Afhankelijk van de doorlatendheid van de grond bedraagt de ontkalkingssnelheid 1% CaCO_3 in 60 à 90 jaar. In sterk begroeide, gereduceerde milieus kan de ontkalking zo snel verlopen, dat het sediment tijdens de afzetting wordt ontkalkt. Dit is o.a. het geval met eenheden als 38 en 69. Bij de buitendijkse gronden is ingedeeld naar *aëratie*, dat is de mate waarin lucht in het profiel kan doordringen. Eerst door toetreden van zuurstof kunnen verschillende rijpingsprocessen beginnen, die van de slappe modder een begaanbare en bewerkbare bodem maken. De veengronden hebben op dit niveau de *landschappelijke* onderverdeling in laagveen en hoogveen. Deze houdt geen verband, zoals wel is gedacht, met de botanische samenstelling, maar wel in zekere mate met de grondwaterstand.

2.3. Profielkenmerken van niveau III (o.a. de vochthuishouding)

Op dit niveau zijn de rivierkleigronden, de veenkoloniale gronden, de zandgronden en de leemgronden ingedeeld in *laag*, *middelhoog* en *hoog*. Wegens hun ligging in polders en droogmakerijen met kunstmatige peilen is een dergelijke indeling voor de zeekleigronden en de rest van de veengronden niet doorgevoerd. Gronden, die als *laag* zijn aangeduid, hebben een bodemvorming (profielontwikkeling) doorgemaakt onder sterke invloed van het grondwater. In *hoge* gronden heeft de bodemvorming plaatsgevonden zonder invloed van het grondwater. De grondwaterschommeling speelt zich diep beneden het maaiveld af. Gewassen op deze gronden zijn voor hun vochtvoorziening geheel op de neerslag aangewezen. *Middelhoge* gronden nemen een tussenpositie in (afb. 2). Bodemvorming en profielontwikkeling worden door de diepte en de fluctuatie van het grondwater beïnvloed. Ook voor de landbouwkundige waardering is de ligging van het grondwater ten opzichte van het maaiveld van grote betekenis. De mogelijkheden van levering van vocht uit het grondwater worden er sterk door bepaald, evenals de luchthuishouding.



Afb. 2. Drie bodemeenheden in hun landschappelijk verband. Op de rug hoge humuspodzolen, op de helling middelhoge humuspodzolen, in het beekdal lage gleygronden. Iedere eenheid wordt op een bodemkaart met een kleur aangegeven. Onder het diagram zijn de drie betrokken profielen schematisch weergegeven.

Het kan voorkomen dat gronden met duidelijke kenmerken van een lage ligging zo diep zijn ontwaterd, dat de huidige grondwaterinvloed overeenkomt met middelhoog of hoog. Zulke gronden staan als laag op de kaart. Men kan echter als regel zeggen, dat met de onderscheiding hoog, middelhoog en laag tevens de huidige grondwaterinvloed wordt aangegeven. In de zeekleigronden zijn het *humusgehalte* en de *dikte* van de humeuze laag gebruikt als indelingscriteria. Dit is gebeurd om de normale zeekleigronden te onderscheiden van de meer humusrijke, oude zeekleigronden met een meermolmdek en van sommige Zuiderzeebodem-gronden. Bovendien komen zo de venige kleien (overgang naar de veengronden) en de sterk opgehoogde (opgevaarsen) gronden duidelijk op de kaart tot uiting. Bij de veengronden is het al dan niet *verveend* zijn op dit niveau aangegeven. Bij de laagveenontginningsgronden speelt de *kwaliteit van de organische stof* een belangrijke rol. In de veenkoloniën is de positie van het *grondwater* bepalend voor de indeling.

2.4. Profielkenmerken van niveau II (o.a. de aard van de bodemvorming)

Bij de zandgronden, de leemgronden en de oude rivierkleigronden is hier de *aard van de bodemvorming* onderscheiden. Bovendien zijn de zandgronden ingedeeld in *arm* en *zeer arm* zand. De zeer arme zanden bestaan vrijwel geheel uit kwarts; de arme zanden bevatten gewoonlijk meer dan 15% gemakkelijk verwerbare mineralen als veldspaten, glimmers, hoornblende en augiet, in de fractie van 50 tot 100 micron. De rijkdom van het zand heeft invloed op de aard van de bodemvorming. In de zandgronden worden gronden met *weinig of geen bodemvorming* onderscheiden. Dat zijn voornamelijk de duin- en stuifzanden en de colluvia. Het materiaal is zo recent verplaatst, dat nog vrijwel geen profielontwikkeling is opgetreden. De lage oude rivierkleigronden en een deel van de lage zandgronden zijn als *gleygronden* aangeduid. Deze gronden vertonen kenmerken, die wijzen op bodemvorming onder sterke invloed van water. Dit blijkt uit het voorkomen van roestvlekken, die vanaf het maaiveld of op geringe diepte daaronder beginnen. Daarnaast treft men grijze reductievlekken aan, die naar beneden in aantal toenemen en overgaan in de grijsgekleurde zone van permanente reductie (G-horizont). De bodemvorming in deze gronden is beperkt tot de vorming van een 15 à 30 cm dikke, humeuze tot humusrijke A1-horizont. Het zijn dus *A-C-profielen*. De hoge grondwaterstand, die ook in de zomer niet diep wegzakt, en de ligging in het terrein gaan uitspoeling tegen. De organische stof van de bovengrond heeft een vrij mild karakter. De *lage humuspodzolen* zijn sterker door de bodemvormende processen beïnvloed. Hoewel zij even laag liggen als de gleygronden vertoont de grondwaterstand in deze gronden een grotere schommeling. De fluctuatie van het grondwater en de topografische ligging, vaak als afvoerloze

Zie de achterzijde van dit blad voor terminologie en indeling

ZEEKLEIGRONDEN

BUITENDIJKSE GRONDEN

Weinig of niet geëereerd, gelegen tussen gemiddeld laagwater en gemiddeld hoogwater, kalkrijk

In het zoute gebied onbegroeid of begroeid; in het brakke en zoete gebied overwegend begroeid

1	zand
2	kleilig zand tot klei

Ondiep geëereerd, gelegen omstreeks gemiddeld hoogwater en iets daarboven, veelal kalkrijk

Onbegroeid

3	kleiarm zand
---	--------------

Begroeid

Meer dan 80 cm kleilig materiaal op zand

4	kleilig zand tot klei
---	-----------------------

Minder dan 80 cm kleilig materiaal op zand

5	kleilig zand tot klei
---	-----------------------

JONGE ZEEKLEIGRONDEN

Kalkrijk en kalkhoudend

Humusarm en ondiep matig humeus

Aflopend of homogeen

6	kleiarm zand
7	kleilig zand en sterk zandige klei
8	matig zandige en lichte klei
9	zwarte klei

Overwegend kleiarm zand beginnend tussen 50 en 80 cm

10	complex van kleilig zand tot klei
----	-----------------------------------

Overwegend kleiarm zand binnen 50 cm

11	complex van kleilig zand tot klei
----	-----------------------------------

Veen beginnend tussen 40 en 80 cm

12	kleilig zand tot lichte klei
----	------------------------------

Lichte en matig zware klei op zware klei

Zandige klei en klei beginnend tussen 60 en 100 cm

14	kleiarm tot matig kleilig fijn zand
----	-------------------------------------

Zware klei beginnend tussen 60 en 100 cm

15	matig zandige en lichte klei op matig zware klei
----	--

16	matig zandige en lichte klei op zeer zware klei
----	---

17	lichte en matig zware klei op zeer zware klei
----	---

Diep humeus

Homogeen of met iets zwaardere tussenlaag of ondergrond

18	kleilig zand tot lichte klei
----	------------------------------

Ondiep kalkarm

Humusarm en ondiep humeus

Aflopend of homogeen

19	kleilig zand en sterk zandige klei
20	matig zandige en lichte klei
21	zwarte klei
22	complex van matig zandige tot zware klei

Zware klei beginnend tussen 60 en 100 cm, soms op veen

23	zandige klei en klei
----	----------------------

Diep humeus

Aflopend of homogeen

24	kleilig zand en sterk zandige klei
25	matig zandige en lichte klei
26	zwarte klei
27	complex van kleilig zand tot matig zware klei

Ondiep humusrijk tot weinig

Complex met aflopende profielen en met zwaardere ondergrond

28	zandige klei
----	--------------

29	klei
----	------

Kalkarm, soms beneden 50 cm kalkhoudend

Humusarm en ondiep humeus

Aflopend of homogeen

30	kleiarm tot matig kleilig fijn zand (M50 : 100-250 μ)
31	kleilig zand en sterk zandige klei
32	matig zandige en lichte klei
33	zwarte klei
34	zwarte klei met ongunstige eigenschappen

Associatie: aflopend en homogeen, kleiarm zand binnen 50 cm en kalkarme duintjes

35	complex van zand tot lichte klei
----	----------------------------------

Zandige klei en klei beginnend tussen 60 en 100 cm

36	zwak en matig kleilig fijn zand (M50 : 100-250 μ)
----	--

Min of meer slecht doorlatende klei binnen 60 cm

37	zandige klei en klei
----	----------------------

Veen beginnend tussen 40 en 80 cm, soms tussen 80 en 120 cm

38	zwarte klei, vaak met ongunstige eigenschappen *)
----	---

Complex: kalkrijk tot kalkarm

Humusarm en ondiep humeus

Aflopend of homogeen

39	complex van zand tot zware klei
----	---------------------------------

Veen beginnend tussen 40 en 80 cm

40	kleilig zand en sterk zandige klei
----	------------------------------------

41	matig zandige klei en klei
----	----------------------------

Associatie van no's 6, 10 en 11 met kalkarme duintjes

42	complex van zand tot lichte klei
----	----------------------------------

Complex: ondiep humeus tot weinig

Complex met wisselende profielbouw

43	complex van kleilig zand tot zware klei
----	---

Complex: ondiep kalkarm en kalkarm

Ondiep humeus

Homogeen

44	zandige en lichte klei
----	------------------------

Zware klei ondieper dan 60 cm

45	klei
----	------

ZUIDERZEEBODEM-GRONDEN

Kalkhoudend en kalkrijk

Ondiep humusarm

Homogeen tot meer dan 50 cm

46	fijn zand
47	grof zand en matig kleilig zand
48	kleilig zand
49	zandige klei
50	klei

Diep humeus

Homogeen tot meer dan 50 cm, soms op veen of veenslik

51	zwarte klei
----	-------------

Kalkarm

Diep zeer humeus

Homogeen tot meer dan 50 cm, soms op veen of veenslik

52	zwarte klei
----	-------------

OUD ZEEKLEIGRONDEN

Kalkrijk en kalkhoudend

Ondiep humeus

Aflopend

53	kleiarm tot matig kleilig zand
54	sterk kleilig zand en sterk zandige klei
55	matig zandige en lichte klei
56	zwarte klei

Ondiep kalkarm

Ondiep humeus

Aflopend en met min of meer slappe ondergrond

57	klei
----	------

Complex: ondiep en diep zeer humeus tot weinig (organische stof van de bovengrond met gunstige eigenschappen)

Aflopend

58	zandige en lichte klei
59	zwarte klei

Kalkarm, soms beneden 50 cm kalkhoudend

Ondiep humeus

Aflopend

60	zandige tot zware klei
----	------------------------

Complex: ondiep en diep zeer humeus tot weinig (organische stof van de bovengrond met gunstige eigenschappen)

Aflopend

61	zandige tot zware klei
----	------------------------

Aflopend of homogeen en met min of meer slappe ondergrond

62	klei
----	------

Complex: ondiep en diep zeer humeus tot weinig (organische stof van de bovengrond met ongunstige eigenschappen)

Aflopend of homogeen en met slappe ondergrond

63	klei
----	------

Complex: kalkrijk tot kalkarm

Humusarm en ondiep humeus

Aflopend of homogeen, soms met min of meer slappe ondergrond

64	complex van kalkrijk kleilig zand tot kalkarme zware klei
----	---

RIVIERKLEIGRONDEN

JONGE RIVIERKLEIGRONDEN

Kalkrijk en kalkhoudend, soms ondiep kalkarm

Associatie: middelhoog en hoog

Aflopend of homogeen

65	kleilig zand en sterk zandige klei
66	matig zandige en lichte klei
67	zandige en lichte klei

Kalkarm, soms beneden 50 cm kalkhoudend

Laag

Veen beginnend tussen 40 en 80 cm

68	zwarte klei
----	-------------

Associatie: laag en middelhoog

Aflopend

69	zwarte klei
----	-------------

Homogeen

70	zwarte klei
----	-------------

Associatie van zware klei op oude rivierklei en kleine oppervlakten (ca 15 %) nr 76, 77, 78, 79 of 126

71	zwarte klei, soms zand
----	------------------------

Associatie: middelhoog en hoog

Aflopend of homogeen

72	kleilig zand en sterk zandige klei
73	matig zandige en lichte klei
74	zandige en lichte klei

OUD RIVIERKLEIGRONDEN

Kalkarm

Laag

Gleygronden; aflopend, soms op kleiarm zand

75	kleilig zand
----	--------------

76	sterk kleilig zand tot klei
----	-----------------------------

Associatie: laag en middelhoog

Complex van gleygronden en humusijzerpodzolen; aflopend, soms op kleiarm zand

77	matig kleilig zand tot sterk zandige klei
----	---

Complex van gleygronden en humusijzerpodzolen, aflopend, en gronden met een textuur-B

78	sterk kleilig zand tot lichte klei
----	------------------------------------

Hoog

Humusijzerpodzolen; aflopend, soms op kleiarm zand

79	zwak kleilig zand tot sterk zandige klei
----	--

Gronden met textuur-B, soms humusijzerpodzolen

80	sterk kleilig zand tot matig zandige klei
----	---

VEENGGRONDEN

VEENGGRONDEN

Laagveen

Niet uitgeveend

Op veenmosveen of zeggeveen

81	kleiarm, kleilig en zandig kleilig veen
82	venige en humusrijke klei en zandige klei

Op rietveen, rietzeggeveen of veenslik

83	kleiarm, kleilig en zandig kleilig veen
84	venige en humusrijke klei en zandige klei

Op bosveen

85	kleiarm, kleilig en zandig kleilig veen
86	venige en humusrijke klei en zandige klei

Klei-op-veen (veen binnen 40 cm)

87	humeuze tot venige klei op humusarme zware klei
----	---

Gedeeltelijk uitgeveend

88	Complex van al of niet verlande trekgraten en soms aange- maakte veengronden
----	---

Hoogveen

Niet afgeveend

Meestal met jong mosveen

89	niet of weinig verweerd
90	vaak iets verweerd, met een mestdek

Gedeeltelijk afgeveend

Veen en restveen, deels met 35-50 cm bonklaag

91	niet of weinig verweerd
----	-------------------------

VEENONTGINNINGSGRONDEN

Laagveen (drooggemaakte meren, plassen en trekgraten)

Organische stof van de bovengrond met gunstige eigenschappen

Meer dan 40 cm veen of veenslik op minerale ondergrond

92	zandig kleilig veen, venige klei en veenslik
----	--

Organische stof van de bovengrond met minder gunstige en ongunstige eigenschappen

Meer dan 40 cm slap, soms zeer slap, veen of veenslik op minerale ondergrond; vaak indrogend of zeer nat

93	veen, soms venige klei
----	------------------------

Meer dan 40 cm veen of veenslik op minerale ondergrond; met veelal een goede waterbeheersing

94	veelal bezand of bekleid
----	--------------------------

Hoogveen (veenkoloniën)

Laag

Zwartveenontginningsgronden

95	veen, soms zand
----	-----------------

Oudere dalgronden

96	overwegend veen
----	-----------------

Jongere dalgronden

97	veen
----	------

Associatie: middelhoog en hoog

Zwartveenontginningsgronden

98	zand en veen
----	--------------

Oudere dalgronden

99	zand en veen
----	--------------

Jongere dalgronden

100	zand en veen
-----	--------------

ZANDGRONDEN

ZANDGRONDEN

Kalkhoudend en kalkrijk

Hoog

Humusarm; arm zand

101	niet lemig en zwak lemig, soms sterk lemig, fijn zand
-----	---

Kalkarm

Laag

Humuspodzolen; zeer arm zand

102	niet lemig en zwak lemig, soms sterk lemig, fijn zand
-----	---

Gleygronden; zeer arm zand

103	lemig fijn zand
-----	-----------------

Gleygronden; verweringsmateriaal van keileem; keileem binnen 80 cm

104	sterk lemig fijn zand
-----	-----------------------

Middelhoog

Oude bouwlanden; zeer arm zand

105	zwak lemig, soms niet lemig, grof zand
-----	--

106	zwak lemig, soms niet lemig, fijn zand
-----	--

107	sterk lemig fijn zand
-----	-----------------------

Podzolen; zeer arm zand

laagten, leiden tot de vorming van podzolen. Het ijzer is in deze gronden meestal volledig verdwenen. Een deel van de organische stof is uit de bovengrond (A-horizont) uitgespoeld en dieper weer als een bruine laag (B-horizont) neergeslagen. Het zijn dus *A-B-C-profielen*. De organische stof van de bovengrond is minder mild dan bij de gleygronden.

In de middelhoge en hoge zandgronden is de algemene term *podzolen* gebruikt. Slechts in enkele gevallen is de onderverdeling in humuspodzolen en humusijzerpodzolen doorgevoerd. Beide eenheden zijn podzolen, dus gronden met een A-B-C-profiel.

De *humusijzerpodzolen* zijn ontstaan door een benedenwaartse verplaatsing van ijzer, een geringe hoeveelheid humus en soms wat klei. Deze stoffen zijn in de B-horizont weer afgezet en gedeeltelijk omgevormd. De A-horizont is daarbij niet geheel ontijzerd. Deze vorm van het podzoleringsproces is gebonden aan relatief rijk moeder-materiaal, zoals dat van de oude rivierkleigronden. Ook in de arme zanden tendert de bodenvorming naar het humusijzerpodzol.

De *middelhoge en hoge humuspodzolen* zijn eveneens gekenmerkt door een uitspoeling van ijzer. In het zeer arme moeder-materiaal is de gehele A-horizont meestal vrij van ijzer. Naast ijzer zijn vooral disperse humus en aluminium uit de A-horizont afgevoerd en in de B-horizont neergeslagen. De profielen worden gekenmerkt door een zwarte A1-horizont, een witte of grijze uitspoelingslaag (A2) en vervolgens een inspoelingslaag (B2), die overgaat in het onveranderde moeder-materiaal. Het verschil tussen de hoge en middelhoge humuspodzolen blijkt reeds in de A2, die bij de middelhoge gronden vaak wat dikker is dan bij de hoge. Het meest karakteristiek is echter het verschil in de B-horizont. In de middelhoge podzolen is deze laag bruin en gaat geleidelijk over in het bruine tot gele moeder-materiaal. In de hoge podzolen bestaat de B2 uit een zwarte, sterk humeuze laag, die aan de onderzijde scherp wordt begrensd door een ijzerbandje. Daaronder volgt een roodbruin, dikwijls verkit, vlekkelig deel van de B-horizont. In de C-horizont komen veelvuldig een aantal dunne humusbandjes (fibers) voor, die als een voortzetting van de B-horizont moeten worden beschouwd (zie de profielen bij afb. 2).

Behalve de podzolen zijn gronden met een zg. *textuur-B* onderscheiden. Ook deze gronden hebben *A-B-C-profielen*. De inspoelingslaag bestaat echter uit verplaatste en gedeeltelijk nieuw gevormde kleideeltjes, die zich als huidjes op de horizontale en verticale wanden van natuurlijke breukvlakken (structurelementen) van de B-horizont bevinden. De gevolgen van het proces zijn slechts duidelijk waarneembaar in vrij oude gronden zoals löss, die bovendien van oorsprong een zekere hoeveelheid klei en leem bevatten.

In heuvelachtige gebieden is löss onderhevig aan afspoe-ling (erosie). Daardoor is op de hellingen vaak de boven-grond (A1) geheel verdwenen en ligt de textuur-B aan het oppervlak. Het afgespoelde materiaal heeft zich onder aan

de helling als colluvium opgehoopt.

Bij de zandgronden en de leemgronden zijn *oude bouw-landen* (eenheden 104-106, 113-115 en 139-142) onder-scheiden. Het zijn gronden met een A1-horizont, die dikker is dan ca. 40 à 50 cm. Deze horizont is in vele gevallen ontstaan door een eeuwenlange bemesting met aardmest uit potstallen. Dit veroorzaakte op den duur aanzienlijke ophoging van het land met humushoudend zand. Daardoor werd een redelijke voorziening met plantvoedingsstoffen bereikt en bovendien werd het vochthoudend vermogen van deze merendeels droge gronden vergroot. Dit laatste was en is nog steeds een zeer belangrijk aspect van deze in onbruik geraakte bemestingswijze.

Bij de zeekleigronden en de jonge rivierkleigronden is op niveau II ingedeeld naar het *textuurverloop*, dat is de verandering van de korrelgrootte bij toenemende diepte.

Bij de veengronden zijn de *veen-soort* en de *dikte* van het veenpakket gebruikt als criteria voor de onderverdeling.

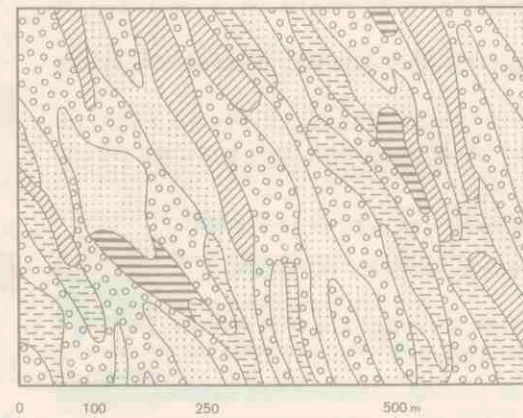
2.5. Profielkenmerken van niveau I (o.a. textuur van de bovengrond)

Op niveau I is de *korrelgrootte-samenstelling* van de bovengrond bepalend. Bij de veengronden is ook het *humusgehalte* van de bovengrond en de *mate van ver-wering* (oxydatie) aangegeven.

3. Kaarteenheden

Iedere bodem heeft een zekere uitgebreidheid in de *diepte* (het bodemprofiel) en in *horizontale* richting. Gronden met binnen zekere grenzen gelijke bodemprofielen worden verenigd tot een bodemeenheid. De verschillen tussen de onderscheiden bodemeenheden worden met behulp van een grondboor opgespoord en begrensd (afb. 2). De onder-scheiden eenheden kunnen daardoor op een bodemkaart door middel van kleuren worden afgebeeld. De bodemkaart geeft dus een tweedimensionale voorstel-ling van de driedimensionale bodemeenheden. Ieder ge-kleurd vlak van de bodemkaart vertegenwoordigt een bodemeenheid, waarin niet alleen de samenstelling van de bouwvoor, maar ook de ondergrond (tezamen het bodem-profiel) gelijk is. Ieder kaartvlak bestaat uit gronden met de in de legenda (verklaring) aangeduide kenmerken. Daarnaast komen binnen elk kaartvlak vrijwel altijd kleine plekken van andere gronden voor. Er is naar gestreefd deze afwijkingen te beperken tot ten hoogste ca. een derde van de oppervlakte van het vlak.

De mate van variatie, die in de kenmerken van de afzon-derlijke kaarteenheden wordt toegelaten, is zeer verschil-lend. Bij een aantal eenheden is de spreiding gering; andere eenheden hebben een veel ruimere omschrijving. Eenheid 46 bijvoorbeeld, heeft een kalkrijk, ondiep humusarm, homogeen profiel met een bovengrond van fijn zand. In eenheid 101 daarentegen is in textuur een veel grotere



Afb. 3 Gedetailleerd bodemkaartje van een deel van het stuwwalcomplex (123) in het Speulderbos (Veluwe). Naar Schelling (1960).

verscheidenheid mogelijk. Deze kan bestaan uit niet lemig, zwak lemig en soms sterk lemig fijn zand. Binnen een kaartvlak van deze eenheid zal in het algemeen echter slechts één bepaalde textuurklasse voorkomen.

Door het toelaten van een zekere variatie in de kenmerken van een aantal kaarteenheden is echter slechts een deel van de moeilijkheden, veroorzaakt door de kleine schaal van de kaart, opgevangen. Het samenstellen van *complexen* en *associaties* is een ander middel om het vaak ingewik-kelde patroon van de bodemgesteldheid overzichtelijk te maken. Binnen de vlakken van zulke kaarteenheden zijn de verschillen in de bodemgesteldheid veel groter.

Een *complex* is een kaarteenheid, die bestaat uit een zeer ingewikkeld stelsel van verschillende bodemeenheden, die slechts op kaarten met zeer grote schaal als zelfstandige kaarteenheden kunnen worden voorgesteld. Voorbeelden van complexen vormen de eenheden 120 en 123 (stuwwalcomplex). Het zijn hoge podzolgronden. De textuur kan echter op korte afstand zeer sterk wisselen van grof tot fijn zand en van niet lemig zand tot leem (afb. 3).

Een *associatie* is eveneens een kaarteenheid met een inge-wikkeld patroon van bodemeenheden. Dit patroon kan echter op een kaart met een wat grotere schaal wel in detail worden voorgesteld.

VERKLARING VAN DE GEBRUIKTE TERMEN

Indien de grootheden afwijken van de hieronder vermelde, zijn ze ter plaatse in de legenda aangegeven. Het woord „tot” is gebruikt in de betekenis: tot en met

koolzure kalk

koolzure-kalkklassen

verloop van het koolzure-kalkgehalte in het profiel

Term	% CaCO ₃	Term	Bovengrond	Kalkgrens	Ondergrond
kalkrijk	> 2½	kalkrijk en kalkhoudend	kalkrijk, kalkhoudend of kalkarm	< 30 cm	kalkhoudend of kalkrijk
kalkhoudend	½ — 2½	ondiep kalk-arm	kalkarm	30 à 50 cm	kalkhoudend of kalkrijk
kalkarm en kalkloos	< ½	kalkarm	kalkarm of kalkloos		kalkarm of kalkloos

organische stof

humusklassen

Term	% org. stof bij een lutumgehalte ¹⁾ van het minerale deel van:			
	0%	12%	35%	100%
humusarm	0 — 2½	0 — 3	0 — 4	0 — 5
matig } humeus	2½ — 5	3 — 6	4 — 7	5 — 10
zeer }	5 — 8	6 — 9	7 — 11	10 — 16
humusrijk	8 — 15	9 — 18	11 — 21	16 — 30
venig	15 — 23	18 — 26	21 — 33	30 — 45
zandig	23 — 35	26 — 43	—	—
zandig-kleiig } veen	—	26 — 43	33 — 53	—
kleiig }	—	—	33 — 53	45 — 70
klei-arm }	35 — 100	43 — 100	53 — 100	70 — 100

dikte van de humushoudende bovengrond

Term	Dikte
ondiep	< 30 cm
diep	> 30 cm

eigenschappen van de organische stof

Term	Wateropname na uitdroging
gunstig	gemakkelijk
ongunstig	moelijk

kleur²⁾ van oude bouwlanden, oude ontginningen, enz.

Term	Som helderheid + verzadiging bij kleurtoon:	
	5 YR	> 7.5 YR
zwart	≤ 3½	≤ 4
bruin	> 3½	> 4

¹⁾ % < 2 µ

²⁾ volgens Munsell Soil Color Charts

textuur

De textuur van de eenheden heeft betrekking op de bovengrond.

textuurklassen

a) Zee- en rivierkleigronden

Term	% lutum ¹⁾	Ter vergelijking termen gebruikelijk in: de IJsselmeerpolders het zeekleigebied	
kleiarm	< 3	kleiarm zand	
zwak kleiig } zand	3 — 5	kleihoudend zand	
matig } kleiig zand	5 — 8	lichte zavel A	
sterk }	8 — 12	lichte zavel B	zeer lichte zavel
sterk }	12 — 17½	zwarte zavel A	lichte zavel
matig } zandige klei	17½ — 25	zwarte zavel B	zwarte zavel
lichte }	25 — 35	klei A	
matig } zware } klei	35 — 50	klei B	
zeer }	> 50	klei C	

b) Zand- en leemgronden

Term	% fractie < 50 µ
niet lemig zand	< 7½
zwak } lemig zand	7½ — 17½
sterk }	17½ — 32½
sterk } zandig leem	32½ — 50
zwak }	50 — 85
leem	> 85

zand en grind

Term	M ⁹⁰ ²⁾	Term	Grootte van de deeltjes
fijn zand	< 200 µ	grind	> 2000 µ
grof zand	> 200 µ		

verloop van de textuur in het profiel

Term	Lutumgehalte ¹⁾
aflopend	bij toenemende diepte geleidelijk afnemend
homogeen	bij toenemende diepte vrijwel gelijkblijvend
zwaardere ondergrond	in de ondergrond aanzienlijk hoger

²⁾ mediaan van de fracties 50 — 2000 µ

General introduction

1. Soil map of the Netherlands, scale 1:200,000

This is a general soil map showing only major differences in soil conditions. The map therefore provides general information on soil conditions over larger areas. It serves amongst other things, by contributing soils data for national and regional planning.

The soil map has been compiled for the greater part by the Netherlands Soil Survey Institute. The fieldwork was carried out in the years 1952-1954. Data on the soils in the IJsselmeer polders (the polders in the former Zuiderzee), and on most of the tidal flats were supplied by the Agricultural Section of the Directie Wieringermeer, the government organization carrying out the soil survey in those areas.

The survey was undertaken in the first instance to provide a sufficiently detailed soil map of the whole country for the Committee on Agro-hydrological Research. The combination of this information on soil conditions with the hydrological data collected by the Committee made it possible to identify the presence and general extent of areas short of, or with too much water for agricultural purposes.

2. The legend

On the map there are 157 units, each indicated by a separate colour. In addition a number of special features have been distinguished.

To facilitate the identification of this multitude of distinctions, the mapping units have been arranged into groups on features held in common. The scheme comprises 6 categories, or levels of division (table 1). The lowest level (I) contains all the units found on the soil map. The units at each level are combined into a smaller number of classes belonging to the next higher level on the basis of one or more common properties.

On the highest levels (VI and V) physiographic and geological distinctions are used for subdivision. The characteristics of the soil profile itself determine the subdivision in the legend from level IV downwards. Part of these characteristics are properties of the parent material, e.g. kind of peat, the occurrence of heavy layers in the subsoil, or the clay content. Other characteristics however have resulted from the action of soil forming factors (climate, drainage, vegetation, animals and man). These factors induce processes of soil formation, consisting of supply, leaching, transformation and/or destruction of organic and mineral compounds.

These soil forming processes cause changes in the parent material resulting i.a. in an stratification. The differentiation in the parent material as a result of soil formation transforms the material into a soil. A vertical section through a soil is called the *soil profile*, while the individual layers are described as *soil horizons*. They have been designated by fixed combinations of symbols of which the following are used in describing soil profiles on the various plates (fig. 1).

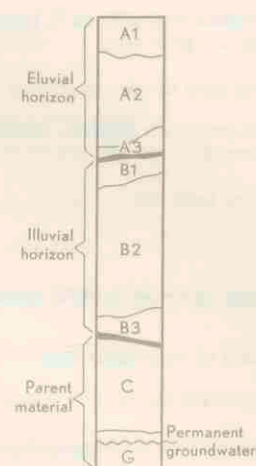


Fig. 1 Hypothetic soil profile with an indication of the most important soil horizons.

Masterhorizon A: the uppermost horizon of every soil profile, in which fresh organic matter is transformed and from which easily soluble components may translocate. It is subdivided into:
A1: dark coloured surface horizon containing a relatively high amount of organic matter, thoroughly mixed with the mineral components.

A2: *eluvial horizon*: with respect to the A1 and the underlying B-horizon relatively poor in iron, aluminium, clay and/or organic matter. It is usually lighter in colour than the upper- and underlying horizons.

A3: transition from A to B.
Masterhorizon B: This horizon underlies the A-horizon(s) and it is characterized by the accumulation or illuviation of material from the A-horizon. It is subdivided into:
B1: transition from A to B.

B2: horizon of maximum *illuviation* comprising mainly organic matter and/or iron and/or clay. In the latter case the horizon is called a textural B or Bt.
B3: transition from B to C.

Masterhorizon C: Not or little altered parent material.

G-horizon: horizon strongly influenced by groundwater (*gley horizon*). The iron in this horizon is present in a reduced (ferrous) state, resulting in the presence of grey and blueish-grey colours in the horizon.

2.1. The soil landscape (levels VI and V)

The two highest levels (VI and V) together form the soil landscapes. They represent the major physiographic distinctions and geological formations of the Netherlands.

The *sea-clay soils* are found in areas that have been exposed to the sea. The tides here have determined the nature and pattern of sedimentation. The depositional environment varied from saline to fresh. On level V these soils are subdivided on the geological stratigraphy. The older ones have been deposited between about 4000 and 2200 BC. With respect to soil formation these *old sea-clay soils* are young, being reclaimed for the greater part since the 16th century.

The *soils of the Zuiderzee-bottom* have been laid down in rather quiet parts of the former Zuiderzee. The *tidal flat soils* are still submerged to varying degrees at high tide. The *young sea-clay soils* on the other hand are recently (within the last 1000 years) enclosed by dikes.

The *river-clay soils* have developed on unconsolidated sediments of our big rivers. The *younger ones* of these are formed on material deposited by meandering rivers. The soils indicated as *older river clay* were formed at the end of the Würm glaciation. The sediment displays a gully system characteristic of a braided river.

The *peat soils* have developed in low depressions with an impeded drainage. On level V these soils are subdivided on the effect of different forms of human manipulation.

The soils of the *sand landscape* have developed in part on Pleistocene fluvial materials pushed by glacial pressure during the Riss glaciation. The greater part of these sandy soils have been formed however, on an aeolian deposit of Würm age, the *cover sand*. The Holocene *sea- and inland dunes* form another component of this major group.

The *"loam" soils* have developed on loess, also an aeolian deposit of Würm age.

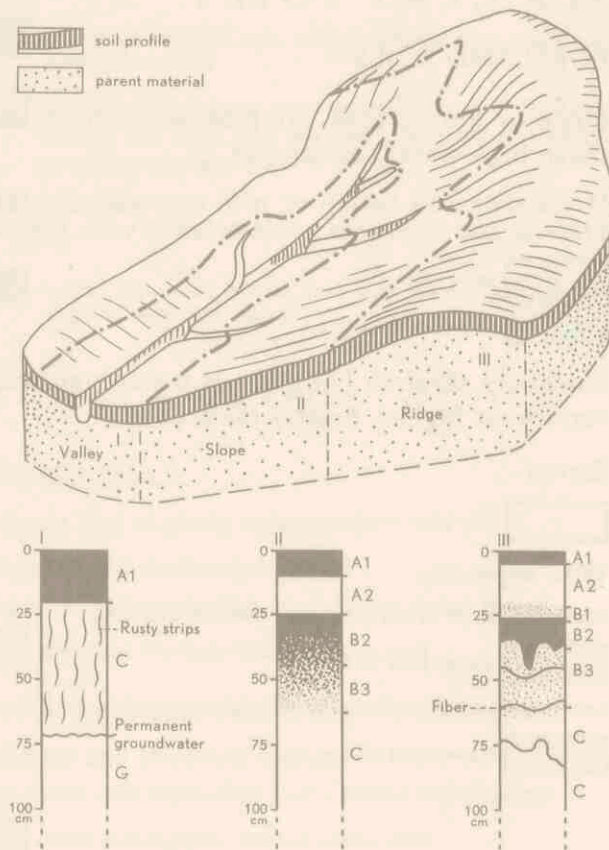


Fig. 2 Diagram showing how three soil units fit together in the landscape. On the ridge a high humus podzol, on the slope a medium high humus podzol, in the valley a low gley soil. Every soil unit is indicated on the soil map with a separate colour. Below the diagram schematic profiles of the three units are shown.

(shipped-up) soils have been separated on the map.

It is also indicated on this level, whether the peat soils have been *cut-over*. In the soils on areas of redeveloped low-moor peat the *quality of the organic matter* of the topsoil is a criterion for separation.

2.2. Differentiating profile-characteristics at level IV

The main distinguishing criteria at level IV are the *calcium-carbonate content* of the topsoil and its variations with depth in the soil profile. Calcium-carbonate content is a property of parent material. Some sediments are non-calcareous when deposited (e.g. the river-clay soils of the river Maas, unit 71). Others initially contain a certain amount of CaCO_3 (as units 7, 8, 9 and 65).

Under the influence of climate and vegetation the calcium-carbonate content may decrease. In Dutch sea-clay soils the decalcification amounts to 1% in 60 to 90 years. In a heavily vegetated, reducing environment decalcification may proceed sufficiently to decalcify the sediment during accretion. This for instance is the case with the units 38 and 69.

The tidal flat soils are subdivided according to *differences in aeration*, that is the extent to which the air can penetrate into the "soil". Only the access of oxygen permits the various processes of ripening (maturing) to start and to turn a weak mud into a solid soil.

Peat soils show on this level the geographic separation into *low- and high-moor* peats. This subdivision is not associated, as was thought formerly, with differences in the botanical composition of the peat. It is however, related to some extent with the position of the groundwater table.

2.3. Differentiating profile-characteristics at level III

On this level the river-clay soils, the soils from the redeveloped peat areas, the sand soils and the "loam" soils are subdivided into *high, medium high and low* on differences in their moisture regime. In the polder area with artificially maintained water levels, such a division has less value for the sea-clay soils and the remaining peat soils located in them.

Soils described as *low*, have been strongly influenced by groundwater. In the *high* soils the profile has developed in the absence of groundwater. Crops on these soils are totally dependent on the rainfall for their moisture supply.

Medium-high soils take up an intermediate position. Soil formation is influenced by depth and fluctuation of the groundwater. The position of the groundwater is also of great importance to the agricultural use of the soil. It determines in large part the moisture supply as well as the air conditions in the soil.

Sometimes soils developed under influence of groundwater have been drained (artificially) to the extent that they now fall in the medium-high or even the high class. These soils have been indicated as low on the soil map.

In the sea-clay soils the *humus content* and the *thickness of the humus layer* are used as criteria for subdivision. On this basis the normal soils are separated from the old sea-clay soils covered by a layer of organic lake mud and from some of the Zuiderzee-bottom soils. In this way also the peaty clays (transitional to the peat soils) and the raised

2.4. Differentiating profile-characteristics at level II

At this level the kind of soil formation determines the subdivision of sand soils, "loam" soils and older river-clay soils. The sand soils are further subdivided into *poor* and *very poor* sand. The very poor sands consist nearly completely out of quartz; the poor sands contain mostly more than 15% readily weatherable minerals (i.e. feldspars, augite, hornblende and apatite) in the separate from 50 to 100 micron. The mineralogical composition influences the direction of soil formation.

The group of sand soils includes soils with *little or no soil formation*. These are the coastal and inland dunes. Parent material here has not been deposited long enough for a soil profile to develop. Colluvial loess soils even lack profile development.

The lower of the older river-clay soils and part of the low sand soils have been indicated as *gley soils*. These soils owe their main characteristics to a strong influence of groundwater. This shows itself in the presence of rust mottles, which are present already in the A-horizon. Grey colours, indicating reduction occur associated with them, and they become increasingly prominent with depth. Eventually (mostly between 50 and 100 cm) this horizon merges into the zone of permanent reduction (G-horizon). Soil formation in these soils (Inceptisols - Umbraquepts - in the U.S. 7th approximation) is confined to the development of a rather thick, humus-rich A-horizon. The shallow groundwater table, near the surface even during the summer, prevents eluviation. The organic matter in the topsoil is rather mild in character.

The *low humus podzols* bear more clearly the marks of soil formation. The soils occur in similarly low situations as the gley soils, but the fluctuations of the groundwater are greater. With a considerable lowering of the groundwater level in the summer, various substances are leached from the topsoil (A-horizon) to be reprecipitated in the B-horizon. Free iron has completely disappeared from these soils in most cases. Part of the organic matter has also been leached from the topsoil and redeposited as a brown layer lower in the profile. The organic matter in the topsoil is less mild than in the gley soils. The low humus podzols correspond with the humaqueud (7th U.S. approximation).

The medium high and high sand soils have also been identified as *podzols*. They have been further subdivided - provisionally as yet - into humus podzols and humus-iron podzols¹⁾.

The *humus-iron podzols*¹⁾ are characterized by a down-

¹⁾ Literal translation of the Dutch term.

Table 1. Criteria for the division of the various levels of the legend

Level	VI	V	IV	III	II	I
Kind of criteria	Landscape (geographical)	Landscape (geographical)	Mainly profile characteristics	Mainly profile characteristics	Profile characteristics	Profile characteristics
Criteria	Sea-clay soils	Foreland soils	Aeration	Vegetation	Textural sequences of the profile and subsoil variations	Texture of the topsoil
		Young sea-clay soils Soils of the Zuiderzee-bottom Old sea-clay soils	Content and distribution of calcium carbonate over the profile	Humus content and thickness of the humus-containing topsoil		
	River-clay soils	Younger river-clay soils	Content and distribution of calcium carbonate over the profile	Hydrological conditions	Textural sequences of the profile and subsoil variations	Texture of the topsoil
		Older river-clay soils				
	Peat soils	Peat soils	Depth of the groundwater table	Excavation of peat	Thickness and botanical composition of the peat	Kind, texture and humus content of the topsoil
		Peat reclamation soils		Quality of organic matter and hydrological conditions		
Sand soils		Sand soils	Content of calcium carbonate	Hydrological conditions	Soil formation, content of easily weatherable minerals, humus content	Texture of the topsoil
		Associations				
"Loam" soils		Loess soils	Content of calcium carbonate	Hydrological conditions	Soil formation	Texture of the topsoil
		Associations				

Terminology and factual division are explained at the reverse of this plate

SEA-CLAY SOILS

FORELAND SOILS

Little or not aerated, lying between mean low and mean high water, calcareous

In the salty area barren or with vegetation; in the brackish and fresh area predominantly with vegetation



Shallowly aerated, lying about mean high water or somewhat higher, mostly calcareous

Barren



With vegetation

More than 80 cm of clay-containing material over sand



Less than 80 cm clay-containing material over sand

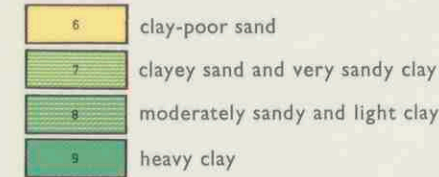


YOUNG SEA-CLAY SOILS

Calcareous and slightly calcareous

Humus-poor and shallowly moderately humose

Becoming lighter with depth or homogeneous



Predominantly clay-poor sand beginning between 50 and 80 cm

complex of clayey sand to clay

Predominantly clay-poor sand beginning within 50 cm

complex of clayey sand to clay

Peat beginning between 40 and 80 cm

clayey sand to light clay

light and moderately heavy clay over heavy clay

Sandy clay and clay beginning between 60 and 100 cm

clay-poor to moderately clayey fine sand

Heavy clay beginning between 60 and 100 cm

moderately sandy and light clay over moderately heavy clay

moderately sandy and light clay over very heavy clay

light and moderately heavy clay over very heavy clay

Deeply humose

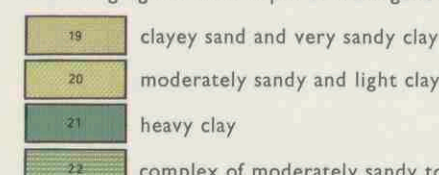
Homogeneous or with a slightly heavier interlayer or subsoil

clayey sand to light clay

Shallowly non-calcareous

Humus-poor and shallowly humose

Becoming lighter with depth or homogeneous

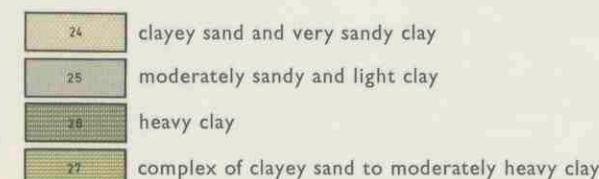


Heavy clay beginning between 60 and 100 cm, occasionally over peat

sandy clay and clay

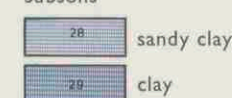
Deeply humose

Becoming lighter with depth or homogeneous



Shallowly humus-rich to peaty

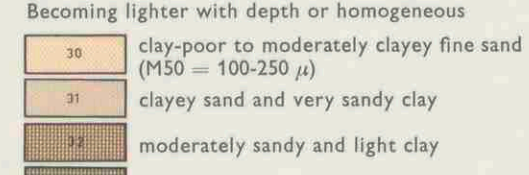
Complex of profiles becoming lighter with depth and with heavier subsoils



Non-calcareous, occasionally slightly calcareous below 50 cm

Humus-poor and shallowly humose

Becoming lighter with depth or homogeneous



Association: becoming lighter with depth and homogeneous clay-poor sand beginning within 50 cm and non-calcareous small dunes

complex of sand to light clay

Sandy clay and clay beginning between 60 and 100 cm

weakly and moderately clayey fine sand (M50 = 100-250 μ)

More or less slowly permeable clay beginning within 60 cm

sandy clay and clay

Peat beginning between 40 and 80 cm, occasionally between 80 and 120 cm

heavy clay, often with unfavourable properties ¹⁾

Complex: calcareous to non-calcareous

Humus-poor and shallowly humose

Becoming lighter with depth or homogeneous

complex of sand to heavy clay

Peat beginning between 40 and 80 cm

clayey sand and very sandy clay

moderately sandy clay and clay

Association of numbers 6, 10 and 11 with non-calcareous small dunes

complex of sand to light clay

Complex: shallowly humose to peaty

Complex with varying constitution of the profile

complex of clayey sand to heavy clay

Complex: shallowly non-calcareous and calcareous

Shallowly humose

Homogeneous

sandy and light clay

Heavy clay beginning within 60 cm

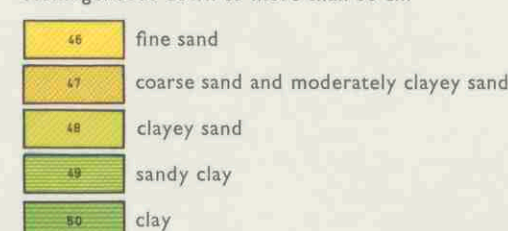
clay

SOILS OF THE ZUIDERZEE-BOTTOM

Slightly calcareous and calcareous

Shallowly humus-poor

Homogeneous down to more than 50 cm



Deeply humose

Homogeneous down to more than 50 cm, occasionally overlying peat or detritus

heavy clay

Non-calcareous

Deeply and strongly humose

Homogeneous down to more than 50 cm, occasionally overlying peat or detritus

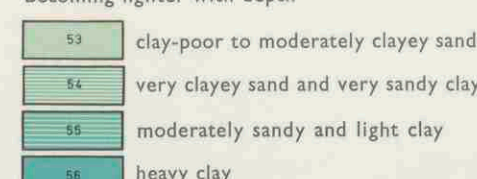
heavy clay

OLD SEA-CLAY SOILS

Calcareous and slightly calcareous

Shallowly humose

Becoming lighter with depth



Shallowly non-calcareous

Shallowly humose

Becoming lighter with depth and with a more or less slushy subsoil

clay

Complex: shallowly and deeply, strongly humose to peaty (with favourable properties of the organic matter of the topsoil)

Becoming lighter with depth

sandy and light clay

heavy clay

complex of clayey sand to moderately heavy clay

Non-calcareous (occasionally slightly calcareous below 50 cm)

Shallowly humose

Becoming lighter with depth

sandy to heavy clay

Complex: shallowly and deeply, strongly humose to peaty (with favourable properties of the organic matter of the topsoil)

Becoming lighter with depth

sandy to heavy clay

Becoming lighter with depth or homogeneous and with a more or less slushy subsoil

clay

complex of sand to light clay

heavy clay

Complex: shallowly and deeply, strongly humose to peaty (with unfavourable properties of the organic matter of the topsoil)

Becoming lighter with depth or homogeneous and with a more or less slushy subsoil

clay

complex of calcareous clayey sand to non-calcareous heavy clay

Complex: calcareous to non-calcareous

Humus-poor and shallowly humose

Becoming lighter with depth or homogeneous and occasionally with a more or less slushy subsoil

complex of calcareous clayey sand to non-calcareous heavy clay

RIVER-CLAY SOILS

YOUNGER RIVER-CLAY SOILS

Calcareous and slightly calcareous, occasionally shallowly non-calcareous

Association: medium high and high

Becoming lighter with depth or homogeneous

clayey sand and very sandy clay

moderately sandy and light clay

Subsoil of non-calcareous heavy clay

sandy and light clay

Non-calcareous, occasionally slightly calcareous below 50 cm

Low

Peat beginning between 40 and 80 cm

heavy clay

Association: low and medium high

Becoming lighter with depth

heavy clay

Homogeneous

heavy clay

Association of heavy clay overlying old river clay and small tracts (ca 15 %) of numbers 76, 77, 78, 79 or 126

heavy clay, occasionally sand

Association: medium high and high

Becoming lighter with depth or homogeneous

clayey sand and very sandy clay

moderately sandy and light clay

Subsoil of non-calcareous heavy clay

sandy and light clay

OLDER RIVER-CLAY SOILS

Non-calcareous

Low

Gley soils, becoming lighter with depth, occasionally overlying clay-poor sand

clayey sand

very clayey sand to clay

Association: low and medium high

Complex of gley soils and humus-iron podzols ²⁾, becoming lighter with depth, occasionally overlying clay-poor sand

moderately clayey sand to very sandy clay

Complex of gley soils and humus-iron podzols, becoming lighter with depth, and soils with a textural B

very clayey sand to light clay

High

Humus-iron podzols, becoming lighter with depth, occasionally overlying clay-poor sand

slightly clayey sand to very sandy clay

Soils with a textural B, occasionally humus-iron podzols

very clayey sand to moderately sandy clay

PEAT SOILS

PEAT SOILS

Low-moor peat

Not cut over

Overlying sphagnum moss peat or sedge peat

clay-poor, clayey and sandy clayey peat

peaty and humus-rich clay and sandy clay

Overlying reed peat, reed-sedge peat or detritus

clay-poor, clayey and sandy clayey peat

peaty and humus-rich clay and sandy clay

Overlying woody peat

clay-poor, clayey and sandy clayey peat

peaty and humus-rich clay and sandy clay

Clay underlain by peat (peat within 40 cm)

humose to peaty clay over a humus-poor heavy clay subsoil

Partly cut over

Complex of excavations filled up or not filled up by plant growth and, occasionally, reclaimed peat soils

High-moor peat

Not cut over

Usually young sphagnum moss peat

slightly or not oxidized

often somewhat oxidized, with a cover of earth manure

Partly cut over

Peat and peat remnants, partly covered with 35-50 cm of replaced original top-layers

slightly or not oxidized

PEAT RECLAMATION SOILS

Low-moor peat (drained lakes, pools and excavations)

Organic matter of the topsoil with favourable properties

More than 40 cm peat or detritus over a mineral subsoil

sandy clayey peat, clayey peat and detritus

Organic matter of the topsoil with less favourable and unfavourable properties

More than 40 cm slushy, occasionally very slushy peat or detritus over a mineral subsoil; often irreversibly drying out or very wet

peat, occasionally peaty clay

More than 40 cm peat or detritus over a mineral subsoil, often with a fair water control

often artificially covered with sand or clay

High-moor peat (peat reclamation districts)

Low

Soils reclaimed from older sphagnum moss peat

peat, occasionally sand

Older soils reclaimed from cut-over peat

predominantly peat

Younger soils reclaimed from cut-over peat

peat

Association: medium high and high

Soils reclaimed from older sphagnum moss peat

sand and peat

Older soils reclaimed from cut-over peat

sand and peat

Younger soils reclaimed from cut-over peat

sand and peat

SAND SOILS

SAND SOILS

Slightly calcareous and calcareous

High

Humus-poor; poor sand

non-loamy fine sand

Non-calcareous

Low

Humus podzols; very poor sand

non-loamy and slightly loamy, occasionally very loamy, fine sand

Gley soils; very poor sand

loamy fine sand

Gley soils; weathered boulder clay overlying boulder clay within 80 cm

very loamy fine sand

Medium high

Old arable land; very poor sand

slightly loamy, occasionally non-loamy, coarse sand

slightly loamy, occasionally non-loamy, fine sand

very loamy fine sand

Podzols; very poor sand

non-loamy fine sand

non-loamy and slightly loamy coarse sand

slightly loamy, occasionally non-loamy fine sand

very loamy fine sand

Podzols; weathered boulder clay overlying boulder clay within 80 cm

very loamy fine sand

Podzols; poor sand

non-loamy and loamy sand

High

Old arable land; very poor sand

slightly loamy, occasionally non-loamy, coarse sand

slightly loamy, occasionally non-loamy, fine sand

very loamy fine sand

Podzols; very poor sand

non-loamy fine sand

non-loamy and slightly loamy coarse sand

slightly loamy, occasionally non-loamy, fine sand

very loamy fine sand

complex of the ice-pushed ridges; gravelly non-loamy and loamy sand, occasionally loam

Podzols; predominantly poor sand

non-loamy, occasionally slightly loamy, coarse sand

loamy, occasionally non-loamy, fine sand

complex of the ice-pushed ridges; gravelly non-loamy and loamy sand, occasionally loam

Humus-poor; poor and very poor sand

non-loamy, occasionally slightly loamy, sand

Association: low and high

"Twente" association: gley soils, occasionally low humus podzols and high, sometimes medium high, old arable soils; very poor sand

Low: loamy fine sand

ward translocation of iron, of some organic matter and sometimes also of a little clay. These substances are precipitated in a partly altered form in the B-horizon. This type of podzols is confined to relatively rich parent material, such as that of the older river clays. In the *poor* sands, as distinct from the very poor sands, soil formation also tends towards the humus-iron podzol. In the latter humus podzols are formed.

The humus-iron podzols correspond closely to the Brown Podzolic Soils in the old U.S.D.A.-classification or to the Orthods of the U.S. 7th approximation.

The *medium high* and *high humus podzols* are also characterized by a translocation of iron. In the very poor parent material the A-horizon mostly is totally devoid of iron. In addition to the iron significant amounts of disperse organic matter and aluminium are carried downward from the A-horizon to the B-horizon. These profiles are characterized by a black A1-horizon, a whitish or grey coloured A2-horizon and an illuvial horizon (B2), merging into the unaltered C-horizon. In the medium high podzols the A2 often is somewhat thicker than in the high podzols, and the brown B2-horizon merges gradually into the brownish-yellow or yellow, sandy parent material below. In the high humus podzols the B2-horizon consists of a black, humus-rich part, abruptly resting on a thin iron-pan. The latter is followed by a reddish-brown, often hardened, patchy layer. In the C-horizon some thin humus fibres are irregularly present. They can be regarded as an extension of the B-into the C-horizon.

These humus podzols also belong to the Orthods in the U.S. 7th approximation.

In addition to the podzols the map also shows soils with a *textural B-horizon* (Bt). In these soils the illuvial horizon contains translocated and partly transformed clay, present in the form of clay-skins on the surface of the structural aggregates. These soils occur on parent materials containing a certain amount of clay and silt, particularly the loess. These soils are classified as Alfisols in the U.S. 7th approximation.

In hilly areas the loess deck can be severely eroded. On the slopes the A-horizon may have disappeared and the textural B forms the topsoil (units 145 and 146). The eroded material accumulates on the lower slopes and on the foot of the hills to form colluvial soils (units 138 and 141).

In the sand- and "loam"-landscape *old arable soils* (e.g. units 104-106, 113-115 and 139-142) occur. These soils have thick (at least 40 to 50 cm) A-horizons that are man-made. The topsoil originates from long continued additions of sand, enriched with liquid and solid manure. In the stables heather sods or forest litter containing sand were used to provide bedding and to adsorb the manure. This

caused every year an addition of a quantity of sandy material to the cultivated land. In the long run this practice brought about a significant raise of the land with humose sand. So not only a reasonable supply of plant nutrients was provided, but also the moisture retaining capacity of these dry soils increased. The latter has been and still is a very important aspect of this discontinued manurial practice. In the U.S. 7th approximation most of these soils are to be classified as Plagguvents.

In the sea-clay soils and the younger river-clay soils the subdivisions are made according to *textural sequences* in the profile.

The peat soils are subdivided on the *kind of peat* and the *thickness* of the peat layer.

2.5. Differentiating profile-characteristics at level 1

On this level on differences in particle size distribution (texture) of the topsoil determines the classification. The peat soils are subdivided according to *texture*, *humus content*, and the *degree of oxidation* of the topsoil.

3. The mapping units

Every soil extends in a horizontal plane, as well as downwards (the soil profile), i.e. it is a three-dimensional body. Soils with profiles which are similar within defined limits are combined into soil units. The distribution of these units can be traced in the field with the aid of a soil auger, and the location of the boundaries separating them recorded on a map (fig. 2).

The soil map gives a two-dimensional picture of three-dimensional units. Equal colours and symbols represent soils with similar profiles, and every unit on the map contains soils with the characteristics indicated in the legend.

Every mapping unit however, includes a proportion of soils deviating from the soil recorded for the unit. These soil variations usually do not exceed one third of the area within a unit.

The range of variation varies with the different units. Some are specifically and narrowly defined with respect to their distinguishing properties, while others are much more loosely circumscribed. Unit 46 for example, has a calcareous shallowly humus-poor, homogeneous profile with a topsoil of fine sand. In unit 18 on the other hand, the surface texture may vary from a pure, or slightly loamy sand to a (very) loamy fine sand.

The widening of the limits in the characteristics of a number of mapping units only partly meets the difficulties

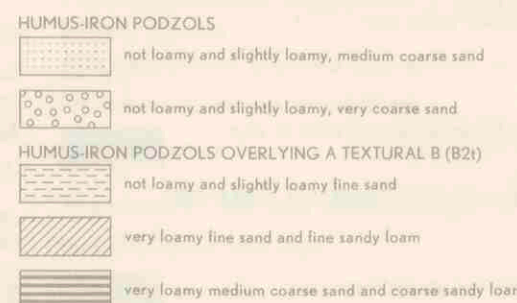
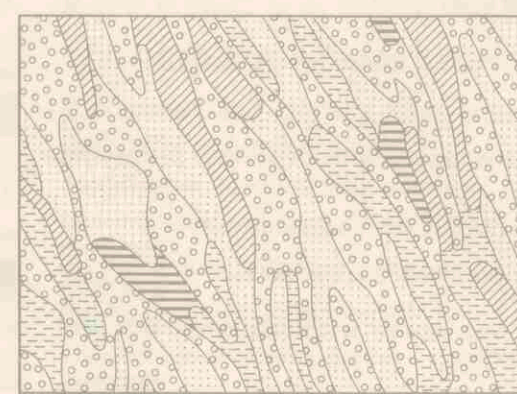


Fig. 3 Detailed soil map of a part of the complex of the ice-pushed ridges (123). After Schelling, 1960.

arising from the small scale of the map. The combination of soil units into complexes and associations is another way to represent variations in the soil pattern on a map. In such mapping units differences in soil conditions are much greater.

A *complex* is a mapping unit, combining a number of soil units occurring together in a very intricate pattern. This pattern is too complicated to depict separately at the particular mapping scale used, but even on a much larger scale. Examples of soil complexes are the units 120 and 123, complexes of the ice-pushed ridges. These units consist of various podzols. The soil texture can vary over very short distances from coarse to fine sand and from a pure sand to loam (fig. 3).

An *association* is also a mapping unit with a soil pattern too intricate to record at the scale of mapping used. The soil units, however can be separated on a map of a larger scale.

GLOSSARY

Where quantities deviate from those mentioned here, they are indicated at the appropriate place. The word "to" is used in the sense of: up to and including

calcium carbonate

calcium carbonate classes distribution of calcium carbonate over the depth of the profile

Term	% CaCO ₃	Term	Topsoil	Boundary	Subsoil
calcareous	> 2½	calcareous and slightly calcareous	calcareous to non-calcareous	< 30 cm	slightly calcareous or calcareous
slightly calcareous	½ - 2½	shallowly non-calcareous	non-calcareous	30 to 50 cm	slightly calcareous or calcareous
non-calcareous	< ½	non-calcareous	non-calcareous		non-calcareous

organic matter

humus classes

Term	% org. matter at a clay ¹⁾ content of the mineral part of:			
	0%	12%	35%	100%
humus-poor	0 - 2½	0 - 3	0 - 4	0 - 5
moderately } humose	2½ - 5	3 - 6	4 - 7	5 - 10
very } humose	5 - 8	6 - 9	7 - 11	10 - 16
humus-rich	8 - 15	9 - 18	11 - 21	16 - 30
peaty	15 - 23	18 - 26	21 - 33	30 - 45
sandy	23 - 35	26 - 43	-	-
sandy clayey } peat	-	26 - 43	33 - 53	-
clayey } peat	-	-	33 - 53	45 - 70
clay-poor	35 - 100	43 - 100	53 - 100	70 - 100

depth of the humus-containing topsoil

Term	Depth
shallow	< 30 cm
deep	> 30 cm

properties of the organic matter

Term	Uptake of water after drying up
favourable	readily
unfavourable	with difficulty

colour²⁾ of old arable land, old reclamations, etc.

Term	Sum of value + chroma at hues:
	5 YR > 7.5 YR
black	< 3½ < 4
brown	> 3½ > 4

¹⁾ % < 2 µ

²⁾ after Munsell Soil Color Charts

³⁾ literal translations of Dutch terms, not in agreement with terms used in the U.S. Dept. of Agriculture or the International Scheme

texture

The texture mentioned with each unit regards the topsoil

textural classes

a) Sea- and river-clay soils

Term ³⁾	% clay ¹⁾
clay-poor	< 3
slightly clayey } sand	3 - 5
moderately } clayey sand	5 - 8
very } clayey sand	8 - 12
very } sandy clay	12 - 17½
moderately } sandy clay	17½ - 25
light } clay	25 - 35
moderately } heavy clay	35 - 50
very } heavy clay	> 50

b) Sand and loam soils³⁾

Term ³⁾	% particles < 50 µ
not loamy sand	< 7½
slightly } loamy sand	7½ - 17½
very } loamy sand	17½ - 32½
very } sandy loam	32½ - 50
slightly } sandy loam	50 - 85
loam	> 85

sand and gravel

Term	M ^{50 4)}	Term	Particle size
fine sand	< 200 µ	gravel	> 2000 µ
coarse sand	> 200 µ		

textural sequence of the profile

Term	Clay ¹⁾ content
becoming lighter with depth	gradually decreasing with depth
homogeneous	fairly constant through the profile
heavier subsoil	substantially higher in the subsoil

⁴⁾ median of fractions 50 - 2000 µ

Beknopt overzicht van de bodemgesteldheid

Inleiding

Deze globale bodemkaart, schaal 1 : 600.000, is afgeleid van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 200.000. Daartoe is de kaart sterk gegeneraliseerd. Het aantal eenheden is teruggebracht van 157 tot 51 en het aantal toevoegingen van 24 tot 1. De omschrijvingen van de verschillende nieuwe kaarteenheden zijn daarbij veel ruimer geworden dan op de oorspronkelijke kaart. Bovendien is het kaartbeeld vereenvoudigd. De grenzen tussen de verschillende eenheden zijn meer vloeiend getrokken, terwijl te kleine vlakken zijn vervaarloosd. In de zandgebieden was deze werkwijze echter niet steeds verantwoord. Daarom is daar een complex van lage, middelhoge en hoge gronden (48) ingevoerd.

De legenda sluit nauw aan bij die van de bodemkaart 1 : 200.000. De hoofdingeling en de eerste onderverdeling zijn geheel identiek. Zij zijn bepalend geweest voor de keuze van de kleuren, waardoor de bodemkaart een goed overzicht geeft van de natuurlijke landschappen van Nederland. Dit beeld is klassiek geworden sinds de uitgave in 1860 van de eerste bodemkundige kaart van Nederland, die door dr. W. C. H. Staring werd vervaardigd.

Zeekleigronden (1-24)

Deze gronden zijn afgezet onder invloed van de getijdebeweging van de zee. Zij zijn onderverdeeld naar hun landschappelijke ligging (buitendijkse gronden, Zuiderzeebodemgronden) en de ouderdom van afzetting (oude en jonge zeekleigronden).

Buitendijkse gronden (1-2)

Alleen de onbedijkte afzettingen, die tot omstreeks gemiddeld hoog water of hoger zijn opgeslibd, zijn op de kaart aangegeven. De lage *stranden* (1) bestaan uit zeezand. De hoge en meer *kleig opgeslibde aanwassen* (2), begroeid met een zoutvegetatie, staan bekend als kwelders, gorzen of schorren.

Jonge zeekleigronden (3-14)

Deze gronden zijn in hoofdzaak sinds de Romeinse tijd in een aantal fasen door de zee afgezet en sedert de Middeleeuwen tot in recente tijd (Braakmanpolder, 1952) bedijkt. De meeste gronden zijn weinig en ondiep humeus. De *kalkrijke zandgronden* (3) hebben in Zeeland steeds een zwaardere bovengrond (*plaatgronden*); in de kop van Noord-Holland zijn het vrijwel zuivere zeezandgronden, evenals de aldaar voorkomende *kalkarme zandgronden* (6). De jonge polders aan de noordkust en in het zuidwesten bestaan grotendeels uit *kalkrijke lichtere kleigronden* (4). Enkele gebieden, zoals de jonge Dollartpolders, zijn zwaarder (5). De oudere kweldergebieden in Groningen en Friesland en de oudste kreekruggen van Zeeland zijn over enige diepte *ontkalkt*. Zij bestaan in hoofdzaak uit *lichtere kleigronden* (7). In de gebieden, waar de sedimentatie langzaam en rustig kon plaatsvinden, zijn kalkarme *zwaardere kleigronden* (8) gevormd, o.a. in de oudere Dollartpolders, het Groningse en Friese knipkleigebied en enkele kreekrugformaties in Zeeland. De *klei-op-veengronden* (9) vormen de overgang van het zeeklei- naar het veenlandschap. In Zeeland zijn het oude poelgebieden, die de kernen van de oude eilanden vormen. Diep humeus zijn de *opgevaaren gronden* (10), o.a. in het Westland; zij zijn daar ontstaan door ophoging met duinzand en slootbagger. De oude ruggen in de kop van Noord-Holland (*woudgronden*) zijn eveneens diep humeus, kalkarm en overwegend *licht* (11). De lagere broekgronden zijn *zwaarder* (12). De nog lagere gebieden bestaan uit *venige kleigronden* (13). Later weer opgevulde *geulen en dellén* (14), lage gebieden, voornamelijk in het Friese en Noordhollandse knipkleigebied, hebben een sterk wisselende bodemgesteldheid.

Zuiderzeebodemgronden (15-18)

Deze gronden zijn ontstaan als onderwaterafzettingen in de vroegere Zuiderzee en het daarmee verbonden IJ. De afzettingen, die aan het oppervlak liggen, zijn in hoofdzaak na 1600 gevormd, toen de Zuiderzee haar grootste uitbreiding had verkregen. Het materiaal is kalkrijk en in de bovenste halve meter tamelijk homogeen. Het merendeel van de *zandgronden* (15) is uiterst fijn en zeer fijn. De randen van de zuidelijke IJsselmeerpolders worden gevormd door *lichte zavelgronden* (16), terwijl de kernen uit *zwaardere gronden* (17) bestaan. In rustige boezems, zoals de IJpolders, zijn *diep humeuze, zware kleigronden* (18) gevormd.

Oude zeekleigronden (19-24)

Waar midden in het Hollandse veengebied veen is gebaggerd, komen thans de onderliggende oude zeekleigronden aan het oppervlak. Het materiaal is tijdens een aantal transgressiefasen van de zee afgezet achter een plaatselijk onderbroken schoorwal tijdens het Atlanticum en het Subboreaal, in hoofdzaak tussen ca. 4000 en 1250 v. Chr. Na de sluiting van de schoorwal (*oude duinen*, 43) werden de omstandigheden in het kustmoeras gunstig voor de vorming van veen. In het veengebied lagen vele meren (o.a. het Haarlemmermeer) en plassen, die zich door oeverafslag onrustbarend hebben uitgebreid. Sinds de zestiende eeuw zijn dergelijke plassen op enkele na (bijv. de Westeinderplassen, Loosdrechtse Plassen) droog gemalen. De bodem van deze *droogmakerijen* bestaat grotendeels uit oude zeeklei, die hoogstens enkele eeuwen bodemvorming heeft doorgemaakt. In de Haarlemmermeer liggen vrij diep ontkalkte *kleigronden* (22) uit de Hoofddorpfase (ca. 4000 v. Chr.). De centrale delen van de droogmakerijen bestaan voor een belangrijk deel uit kalkrijke, *lichtere* (20) en *zwaardere* (21) *kleigronden* (Wieringermeerfase, 2900-2250 v. Chr.). De zware kleigronden (21) uit de Beemster en de andere droogmakerijen ten noorden van het IJ zijn echter ouder (ca. 3000 v. Chr.). Op de bodem van vele meren en plassen zijn plaatselijk verslagen veen en resten van waterplanten bezonken. De oude zeekleigronden met een dergelijk dek

van humeuze tot venige klei (*meermolm*) zijn als eenheid 24 aangegeven.

Langs de randen van het oude zeekleigebied lagen tijdens de vorming rietmoerassen. Hierin werden *humeuze, slappe zware kleien* (23) afgezet, die weinig kalk, veel organische stof en pyriet (FeS₂) bevatten. Na de drooglegging werd door de oxydatie van pyriet o.a. zwavelzuur gevormd, waardoor een zure, geelgekleurde klei, de *katteklei*, ontstond.

In de Wieringermeerpolder ligt een gebied (19), dat bestaat uit laag gelegen, kalkarme zware kleigronden – deels met slappe ondergrond en met katteklei – doorsneden door vele dichtgeslibde kreken, die thans als kalkrijke, lichte kleiruggen in het landschap liggen.

Rivierkleigronden (25-29)

Deze gronden zijn afgezet door de grote rivieren. Zij zijn onderverdeeld naar hun ouderdom en afzettingsmechanisme in jonge en oude rivierkleigronden.

Jonge rivierkleigronden (25-28)

In het onbedijkte landschap heeft een *meanderende* rivier een klein aantal stroombeddingen, die zich langzaam verplaatsen. Bij grote waterafvoer treedt de rivier buiten haar oevers. In het – ondiepe – overstromingsgebied neemt de stroomsnelheid en daarmee het transportvermogen sterk af. Het grovere materiaal (zand) wordt langs de bedding afgezet en vormt hoge *oeverwallen*. Hoe hoger de oeverwal opslibt, des te kleiger wordt het materiaal. Een oeverwal bestaat dus uit een zandige kern, bedekt met een meer of minder dikke kleilaag.

De oeverwallen van het Rijnsysteem en van de Maas in Zuid-Limburg zijn *kalkrijk* (25). Ten noorden van Venlo, waar de Maas zuur water uit een veengebied (de Peel) opneemt, zijn de Maasoeverwallen *kalkarm* (26).

Achter de oeverwallen liggen uitgestrekte lage gebieden, die uit het overstromingswater alleen nog het allerfijnste slib ontvangen. Hier liggen de *komgronden* (27), bestaande uit dikke lagen kalkloze, zware klei. In het westen van het land en bij de IJsselmond dringen jonge rivierklei-afzettingen door in het veengebied. De *komklei* is daar op *veen* afgezet (9).

Langs de Oude IJssel, in het gebied van de oude rivierklei-afzettingen (zie hieronder), ligt een dun dek *komklei op oude rivierklei* (28).

Oude rivierkleigronden (29)

Tegen het einde van het IJstijdvak, tijdens het Laatglaciaal, waren Rijn en Maas *vlechtende rivieren*. Deze transporteerden veel zand en grind in verhouding tot het verval en hadden een sterk wisselende waterafvoer. Daardoor heeft een vlechtende rivier een groot aantal, zich snel verplaatsende beddingen, gescheiden door eilanden van zand en grind.

Het patroon van de vlechtende rivieren is gefixeerd door een kleilaag, die is afgezet toen de rivieren zich gingen insnijden. Deze *oude rivierkleigronden* (29), ook wel rivierleemgronden genoemd, zijn steeds kalkarm en vertonen op korte afstand vaak grote verschillen in bodemvorming en zwaarte, afhankelijk van de hoogtelegging.

Veengronden (30-37)

Laagveengronden (30, 31, 33, 34, 37)

Laagveen ligt *laag* ten opzichte van het grondwater; de turf wordt er gedeeltelijk gestoken en verder met de „beugel” *gebaggerd*. Het *kleiarne laagveen* (30) bestaat voornamelijk uit riet- en rietzeggevenen. Voor zover het laagveen bestond uit kleiarne veenmosveen, is het grotendeels tot turf verwerkt. De voor de turfbereiding ongeschikte bovengrond werd in het water gestort. Ook heeft men het onbruikbare rietveen laten zitten (*veenbank*). In sommige droogmakerijen komen daardoor *restveengronden* met veenbank en meermolmdek (33) voor. Grote delen van het laagveengebied worden ingenomen door *venige klei- en dunne klei-op-veengronden* (31). Zij zijn ontstaan door het zeer geleidelijk uitwijken van een kleidek over het veen. Het zijn dan ook vaak overgangsstroken tussen zee- of rivierkleigronden en kleiarne veen. Bij de veenwinning in laagveengebieden baggert men langerekte sloten (*pet- of trekaten*) en men droogt het veen op smalle stroken onverveend land (*zetwallen*). De petgaten groeien geleidelijk weer dicht met riet, lisdodden, e.d., die een dikke, drijvende plantenlaag (*kragge*) vormen. Dergelijke in allerlei stadia van verlanding verkerende petgaten (37) liggen o.a. in de Zaanstreek, rondom de Loosdrechtse Plassen en in de Kop van Overijssel. Sommige petgatencomplexen zijn *aangemaakt* (34), dwz. bepodderd, ontwaterd en geëgaliseerd.

Hoogveengronden (32, 35, 36)

Hoogveen ligt relatief *hoog* ten opzichte van het grondwater; de turf wordt er na ontwatering overwegend *gestoken*. *Onvergraven en gedeeltelijk vergraven hoogveen* (32) komt nog slechts voor in de omgeving van Emmen en Vriezenveen, en in de Peel. Het zijn de laatste resten van eens zeer uitgestrekte hoogveengebieden. Na afgraving van een belangrijk deel van het veenpakket zijn hieruit de *dalgronden* ontgonnen.

De *jonge dalgronden* (35) zijn afgeveend via wijken (kanalen). Door bezanding hebben zij een humeuze bovengrond, die vaak rust op 15 à 50 cm teruggezet jong veenmosveen (*bolster*). Daaronder volgt meestal nog vast veen, of losgespit zand met veenresten. De *oudere dalgronden* (36) zijn eveneens ontwaterd, verveend en ontsloten door wijken. Zij zijn echter minder systematisch ontgonnen en bezand. In een groot deel van de gronden ontbreekt de bolster; in plaats daarvan is vaak een dun, gelaagd, ingedroogd veenlaagje aanwezig. Deze gronden zijn van mindere kwaliteit dan de jonge dalgronden. De *zwartveenontginningsgronden* (eveneens als 36 aangegeven) liggen vooral langs de randen van de hoogveengebieden. Zij zijn onsystematisch verveend, zonder wijken en niet bezand.

Zandgronden (38-48)

Deze gronden zijn onderverdeeld in een hoge (38-42) en een lage (43-47) groep. Bij de hoge (soms middelhoge) groep heeft bodemvorming plaatsgevonden *zonder invloed van het grondwater*. Ook thans liggen zij overwegend hoog boven het grondwater. De lage (soms middelhoge) zandgronden zijn gevormd *met sterke invloed van het grondwater*. Over de huidige grondwaterhuishouding zegt de indeling in principe niets, al overwegen hier de vochtige tot natte gronden.

De kleine kaartschaal maakt de scheiding tussen hoog en laag in vele zandgebieden moeilijk. Speciaal in de uitgestrekte dekzandlandschappen van Salland, Twente, de Graafschap, de Gelderse Vallei en verspreid in Noord-Brabant, is het onmogelijk de afwisseling in bodemgesteldheid op korte afstand op de kaart af te beelden. Het is dan ook noodzakelijk gebleken in die gebieden gebruik te maken van een complex laag, middelhoog en hoog (48), in hoofdzaak bestaande uit lage gleygronden, lage en middelhoge podzolen en hoge en middelhoge oude bouwlanden.

Hoge zandgronden, soms middelhoog (38-42)

De *duinen* (38) bestaan uit door de wind tot heuvels opgewaaid zeezand. Door de geringe ouderdom, waarschijnlijk dateren zij uit de Middeleeuwen, en de mobiliteit van het zand is van bodemvorming nauwelijks sprake. Dit is evenmin het geval bij een zeer groot deel van de in het binnenland gelegen *stuifzanden* (39). Zij zijn ontstaan door verwaaiing uit dekzand als gevolg van vernieling van de begroeiing door de mens.

De *stuwwalcomplexen* (40) zijn gevormd door de werking van het landijs, dat in de Ristijd ons land gedeeltelijk overdekte. Door de geweldige druk van het ijs zijn grote grondmassa's zijdelings omhoog gedrukt tot hoge heuvelruggen, zoals de Utrechtse Heuvelrug, het Montferland en de ruggen van de Veluwe en Overijssel. Het zijn grindhoudende hoge podzolgronden met veel variatie in de korrelgrootte op korte afstand. De donkere banden geven een globaal beeld van de richting van de gestuwde lagen. De hoge *podzolgronden* (41) zijn gedeeltelijk ontwikkeld in fluvioglaciale afzettingen uit de Riss-glaciatie; het grootste deel komt echter voor in de hoogste ruggen van het *dekzand*, een windafzetting uit het einde van de laatste of Würm-glaciatie. In dit moedermateriaal is onder invloed van klimaat en begroeiing het podzoleringsproces gaan optreden. Daarbij zijn uit de bovengrond ijzer, aluminium en organische stoffen uitgespoeld en ten dele dieper in de grond weer neergeslagen. Een podzolprofiel bestaat dan ook uit een humeuze bovengrond (A1-horizont genoemd), een uitspoelingslaag of loodzandlaag, relatief arm aan ijzer, aluminium en organische stof (A2-horizont), een inspoelingslaag, relatief rijk aan ijzer, aluminium en organische stof (B-horizont) en het niet of weinig veranderde moedermateriaal (C-horizont). In het chemisch zeer arme dekzand bestaat het ingespoelde materiaal hoofdzakelijk uit organische stof. In de C-horizont komen dan vaak nog enkele dunne inspoelingsbandjes, zgn. fibers, van organische stof voor.

De *oude bouwlanden* (42) behoren tot de oudste cultuurgroonden. Zij hebben een humushoudende bovengrond, die ten minste 40 à 50 cm dik is. Deze is ontstaan door eeuwenlange bemesting met plaggenmest uit de potstallen, die steeds enig zand bevat. Het oude bouwland is zo op den duur aanzienlijk opgehoogd met een laag humushoudend zand. Daardoor was de noodzakelijke bemesting verzekerd en bovendien werd het vochthoudend vermogen van deze droge gronden verhoogd.

Lage zandgronden, soms middelhoog (43-47)

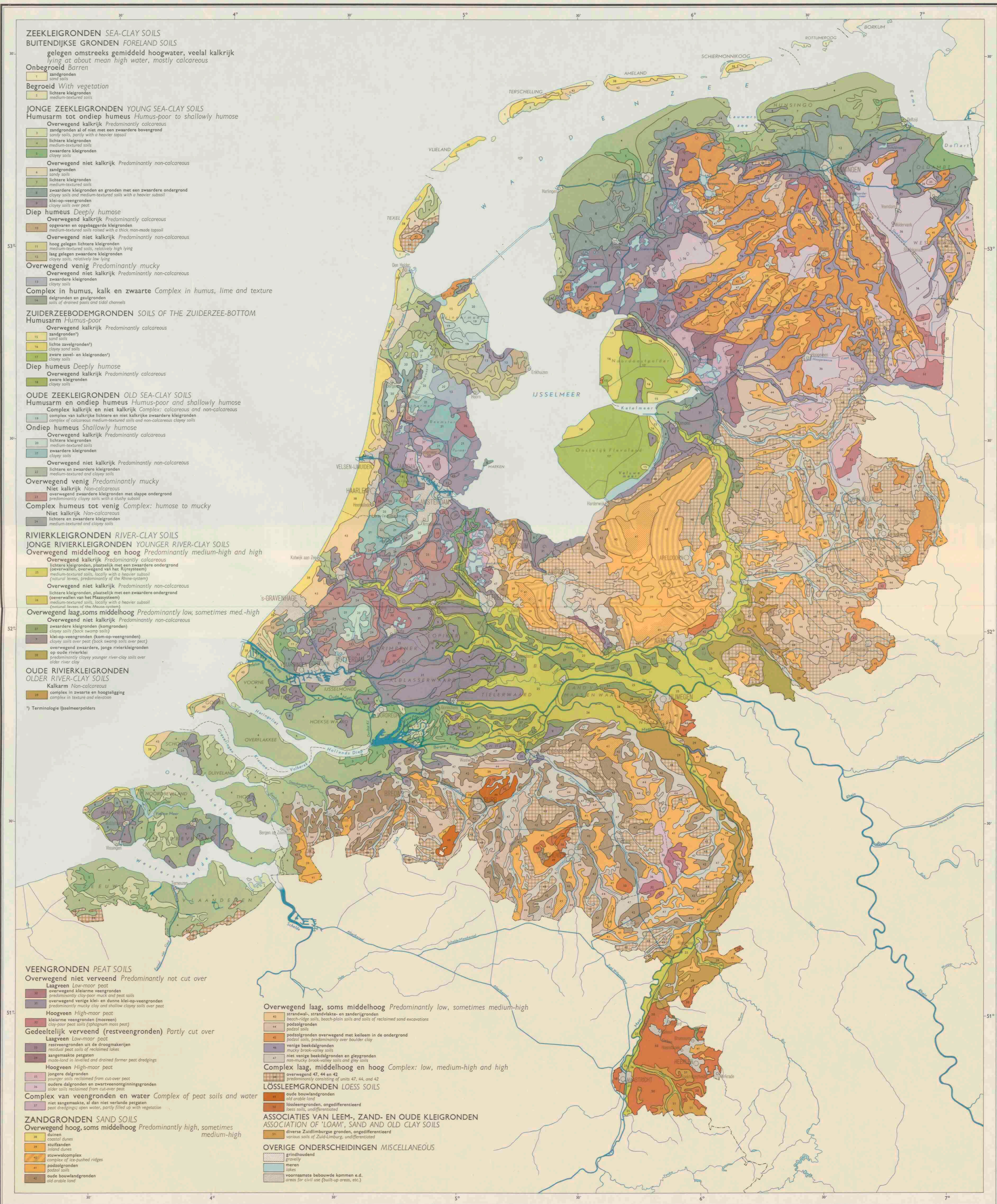
De middelhoge *strandwallen* (43), achter de recente duinen (38), markeren de kustlijn uit het Atlanticum (ca. 5000 v. Chr.). Het is een reeks achter elkaar gelegen ruggen, gescheiden door lage *strandvlakten*. Een deel ervan, de *zanderijgronden* – voornamelijk tussen Haarlem en 's-Gravenhage –, is afgegraven tot 50 à 60 cm boven het peil van Rijnlands boezem. Zij hebben daardoor een grondwaterstand, die ideaal is voor de bloembollenteelt. De geestgronden en de binnenduinen van Goeree en Schouwen zijn ook tot deze eenheid gerekend. De *lage podzolgronden* (44) behoren geheel tot het dekzandlandschap. De bodemvormende processen zijn analoog aan die van eenheid 41. Het ijzer is echter nagevoeg geheel afgevoerd en in de inspoelingslaag komt vrijwel alleen disperse humus voor. Een zelfde bodemontwikkeling heeft plaatsgevonden in de *podzolgronden met keileem in de ondergrond*. Deze gronden zijn grotendeels gevormd in een dunne laag dekzand, die ligt op de grondmorene van het landijs uit de Riss-glaciatie (de *keileem*). Het typische keileemlandschap van Drenthe en de Friese Wouden dat ook op enkele plaatsen in Twente en de Achterhoek voorkomt, is door deze onderscheiding duidelijk aangegeven.

De *venige beekdalgronden* (46), die in hoofdzaak in het noorden van het land voorkomen (o.a. de madelanden van Drenthe), zijn lage gronden met een meer of minder dik veendek. In de *niet-venige beekdalgronden* (47) ontbreekt dit veenpakket of het is hoogstens als een venige zode aanwezig. De tot deze eenheid behorende gronden zijn *gleygronden*, die niet noodzakelijk in een beekdal behoeven te liggen. Het profiel bestaat uit een humeuze bovengrond, gewoonlijk omstreeks 30 cm dik, rustend op gebleekt zand met veel roest.

In sommige zandgebieden komt grindhoudend grof zand aan of nabij het oppervlak voor. Dit is steeds het geval in het *stuwwalcomplex* (40), waarin het niet afzonderlijk is aangegeven. In de overige eenheden is dit wel gebeurd met een grijs puntraster. Nabij de stuwwallen betreft het meestal fluvioglaciale afzettingen, die zijn ontstaan bij het smelten van het landijs tijdens de Riss-glaciatie. In Noord-Brabant behoort het grindrijke grove zand tot het hoogterras en wel tot de Serie van Sterksel.

Lössleemgronden (49, 50)

Evenals het dekzand is de löss een windafzetting uit de Würm-glaciatie. De löss werd echter hoog door de lucht als fijn stof getransporteerd, terwijl het dekzand langs het aardoppervlak is verplaatst. Het materiaal heeft een zeer uniforme korrelgrootteverdeling met een hoog percen-



tage aan deeltjes tussen 10 en 50 micron.

De schaal van de kaart heeft niet toegelaten, dat in het geaccidenteerde heuvelland van Limburg nog verdere bodemkundige differentiatie in de lössleemgronden (50) werd aangebracht. Op de hoge, vrij vlakke plateaus is een sterke bodemvorming opgetreden. Daarbij zijn kleideeltjes samen met ijzer uit de bovengrond naar beneden verplaatst en daar weer neergeslagen in de vorm van een

textuur-B-horizont, die gewoonlijk 10 à 15% meer lutum (deeltjes <2 micron) bevat dan de bovenliggende lagen. Waar het lössdek slechts dun is en rust op grofzandig en grindrijk materiaal van oude rivierterrassen is dit aangegeven met een grijs puntraaster. In Noord-Brabant komen enkele gebieden met lössleem voor. Een deel daarvan is diep humushoudend en kan worden beschouwd als oud bouwland (49).

Associaties van leem-, zand- en oude kleigronden (51)

In Zuid-Limburg komen op oudere geologische formaties verschillende verweringsgronden voor, die als eenheid 51 zijn aangegeven. Het zijn in hoofdzaak krijtverweringsgronden, bestaande uit een plastische, zeer zware klei (kleefarde), krijtgronden en vuursteeneluvium, plaatse-lijk bedekt en gemengd met löss.

A summary of the soil conditions

This soil map is a generalization of the map shown in plate IV (1-11) scale 1:200,000. The number of soil units has been reduced from 157 to 51 but the main subdivisions are identical.

Sea-clay soils (1-24)

Foreland soils (1-2)

The low-lying *beaches* form unit 1. The higher and heavier-textured *accretions* (2) are covered with a halophytic vegetation.

Young sea-clay soils (3-14)

These soils are sedimented since the Roman era and have been diked since the Middle Ages. Most of them are only slightly humose in the tilth.

The *calcareous sandy soils* (3) in the southwestern part of the country always have a heavier-textured topsoil. In the north they consist — like the *non-calcareous sandy soils* (6) — of pure sea sand. Soils of the young polders are mainly *calcareous* and *medium-textured* (4); here and there they are *clayey* (5). The older polders are decalcified to some depth. They consist of *medium-textured* (7) and *clayey* (8) parts. The transition between the sea-clay and the peat areas is formed by *clayey soils overlying peat* (9). The *man-made* soils (10) have been raised with dune sand and ditch mud. They are deeply humose. Some *old creek-ridges* (11) are also deeply humose and medium-textured, but these are decalcified. The lower-lying soils are *clayey* (12). The lowest areas have a *mucky topsoil* (13). Silted-up *pools and tidal channels* (14) show very complex patterns.

Soils of the Zuiderzee-bottom (15-18)

The sediments were formed subaqueously in the former Zuiderzee. The material is calcareous and in the topsoil homogeneous. Most of the *sand soils* (15) are fine and very fine. The borders of the Zuiderzee polders consist of *clayey sand* (16), the nuclei of *clay* (17). In the quiet sea-inlet near Amsterdam *deeply humose clayey soils* (18) are found.

Old sea-clay soils (19-24)

The parent material was sedimented during Atlantic and Subboreal transgressions. After the closing of the beach bank, peat was able to grow in the coastal moor. Several lakes and pools — formed by peat-digging — became greatly enlarged. They have been pumped dry since the 16th century and are now deep polders with old sea clay at or near the surface.

The decalcified clayey soils (22) were formed around 4000 B.C. The central parts of the deep polders consist mainly of *calcareous medium-textured* (20) and *clayey* (21) soils, deposited between 2900 and 2250 B.C. Before the drainage of the polders, peaty detritus and remnants of aquatic plants settled on the bottom of the lakes. Some old sea-clay soils have a cap of such *organic lake mud* (24). In areas where much reed grew during the sedimentation of the old sea clay, *mucky slushy soils* (23) are found. They

are non-calcareous and rich in organic matter and pyrite. After drainage, sulphuric acid was formed by oxidation of the pyrite. This gave rise to the formation of a very acid, yellowish-stained clay (cat-clay).

An area with a *very complex soil pattern* (19) lies in the Wieringermeer polder. It consists of low-lying, non-calcareous clayey soils with a slushy subsoil, intersected by former creeks. As a result of inversion the latter are now calcareous medium-textured ridges.

River-clay soils (25-29)

Younger river-clay soils (25-28)

The sediments were transported by *meandering* rivers. The *natural levees* of the Rhine-system and those of the Meuse in the southern part of the country are *calcareous* (25). The central part of the Meuse-system is *non-calcareous* (26) due to the inflow of acid water originating from a peat area. In the low-lying basins behind the levees *non-calcareous clayey soils* (27) were formed. In the peaty areas these soils *overlie peat* (9). A shallow layer of *younger clay covers older river clay* (28) in places where the two systems meet.

Older river-clay soils (29)

These soils were deposited by *braided rivers* at the end of the Pleistocene. The pattern has been fixed by the sedimentation of a clay layer. Marked differences in soil pattern and soil formation occur as a result of variations in the parent material and hydrological conditions.

Peat soils (30-37)

Low-moor peat (30, 31, 33, 34, 37)

The *clay-poor peat* (30) consists mainly of (reed) sedge peat and woody peat. Where it consisted of Sphagnum-moss peat it has been dug out for fuel. The unsuitable reed peat that predominates in the bottom of the peat layer has not been removed. This *residual peat* (33) is still found in some of the reclaimed lakes.

The greater part of the low-moor peat area is influenced either by the sea or by rivers. As a result, many peat soils have a *topsoil of (mucky) clay* (31).

For the excavation of peat, elongated trenches are dug and the removed peat is dried on saved ridges. The open trenches gradually fill up with a *floating mat of vegetation* (37). Some of these complexes have been drained and levelled into *made land* (34).

High-moor peat (32, 35, 36)

Non-cut-over high-moor peats (32) are the last remnants of a once extensive moss-peat moor. In most areas the peat was excavated after drainage. The *younger reclamations* (35) were excavated via canals. They have an artificial cover of about 10 to 15 cm sand overlying 15 to 50 cm replaced, loose, original surface moss peat. The *older reclamations* (36) were only partly excavated via canals. The sand cover is not present everywhere, and

many soils lack the replaced surface peat. In such cases a laminated layer of dry peat occurs in the profile.

Sand soils (38-48)

The high soils were formed *without* the influence of groundwater. The *coastal dunes* (38) consist of wind-borne sea sand. *Inland dunes* (39) were formed by the shifting of pleistocene cover sand. Both units lack marked soil formation.

The *ice-pushed ridges* (40) were forced upward by pressure of the inland ice during the Riss glaciation. The dark lines on the map show the *strike* of the pushed layers. They are mainly gravelly brown podzolic soils.

The *high podzols* (41) are partially developed in fluvio-glacial deposits, mainly as brown podzolic soils. The greater part, however, was formed in the higher cover-sand ridges, almost exclusively as high humus podzols.

Old arable land (42) has a thick humose topsoil formed by centuries of manuring with earth manure consisting of heather sods and sand.

Medium-high *beach ridges* alternating with low *beach plains* (43) indicate the old Atlantic coastline. Some of the ridges have been excavated and reclaimed for bulb-culture.

Low podzol soils (44) belong to the cover-sand landscape. The soils are formed under the influence of the groundwater and lack free iron almost entirely. Since the illuviated material in the B-horizon consists entirely of amorphous humus, the soils are true (humus) podzols. The same processes took place in unit 45. These latter soils, however, have a subsoil of *boulder clay*.

Some of the brook valleys are *mucky* (46). Other valleys and low-lying cover-sand soils are *sandy gley soils* (47).

In the extensive cover-sand landscape the undulating topography with elongated ridges separated by low-lying areas often gives rise to a very complicated soil pattern. This could not be represented on the small-scale map. The *complex* (48) consists of an alternation of high podzols, high old arable land, low podzols, and gley soils.

Loess soils (49-50)

The parent material is formed of a wind-borne sediment of Würm age. It has a very uniform texture with a high percentage of particles measuring between 10 and 50 microns.

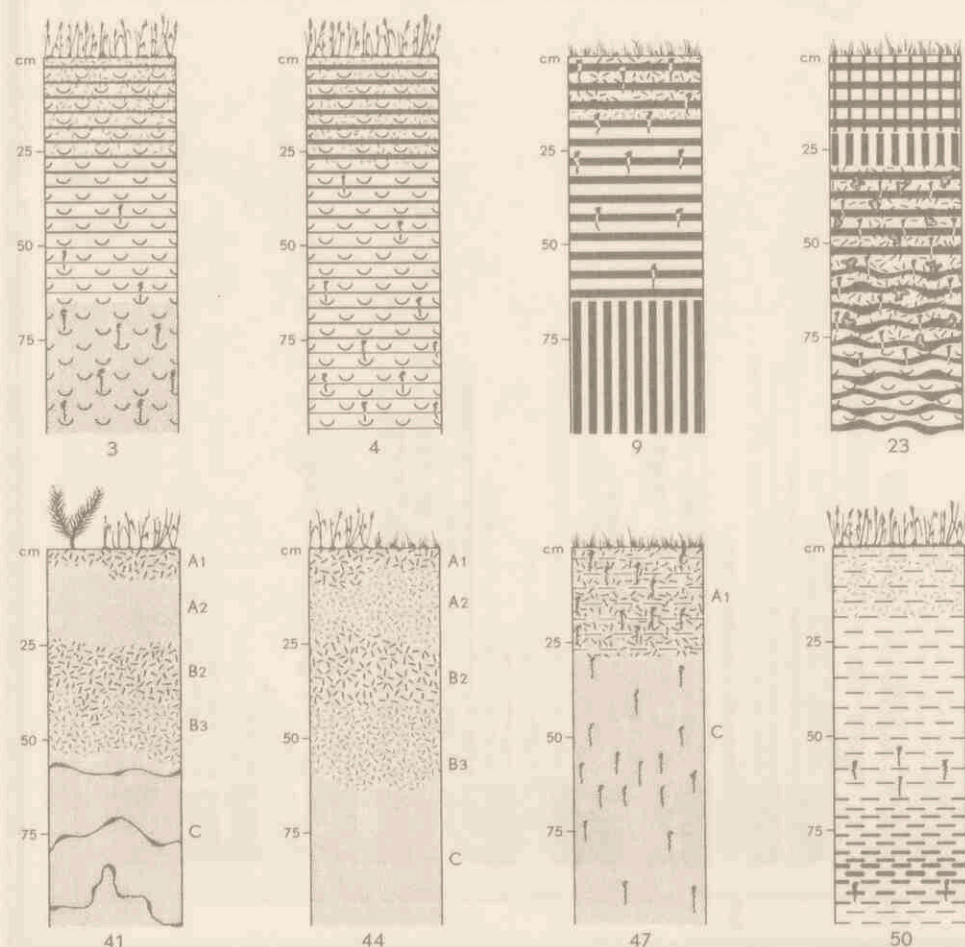
In the hilly area of Zuid-Limburg, soil conditions are very *complex* (50), due to such factors as erosion. The 'normal' soils are mostly grey-brown podzolic soils with a textural-B-horizon containing 10 to 15% more clay than the A-horizon.

As a result of age-old agricultural practices, some of the loess soils are deeply humose *old arable land* (49).

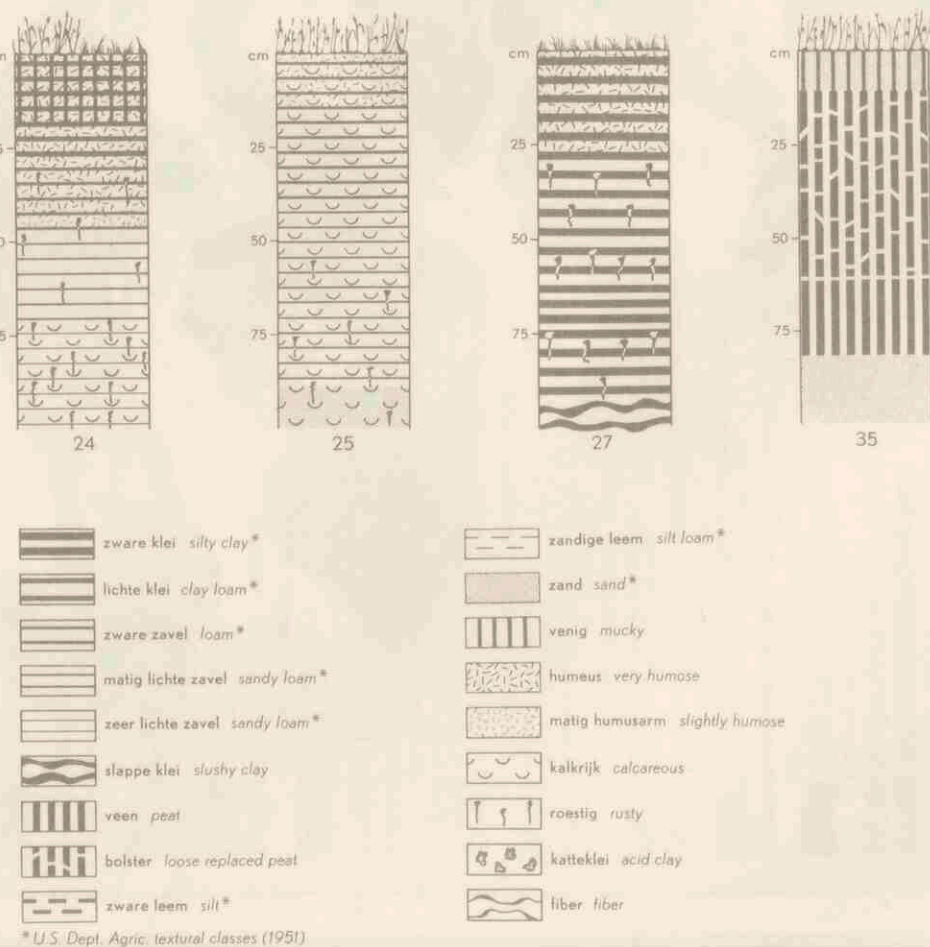
Association of 'loam'-, sand- and old clay soils (51)

In the most southern part of the country older geological formations lie near or at the surface. Some of the soils developed on tertiary limestone (rendzinas), others formed in heavy clay, a weathering product of limestone, or in tertiary sand, flint-eluvium, etc. Most of the soils are covered by and mixed with loess.

ZEER SCHEMATISCHE PROFIELEN VAN ENIGE BELANGRIJKE BODEMEENHEDEN



VERY SCHEMATIC PROFILES OF SOME IMPORTANT SOIL UNITS



Toelichting

De twaalf maandkaarten en de jaarkaart (blad V-2) van de verdeling van de neerslag over Nederland, gemiddeld over het 30-jarige standaardtijdvak 1931-1960, berusten op de uitkomsten van de dagelijkse aftappingen van de regenmeters te 8 uur middelbare plaatselijke tijd op 165 stations van het K.N.M.I. over het gehele land verspreid. Van 132 stations zijn waarnemingsreeksen over het gehele tijdvak beschikbaar, van 33 slechts over een gedeelte van dit tijdvak. Voor deze laatste stations zijn de gemiddelde maand- of jaarhoeveelheden over het deeltijdvak herleid tot de overeenkomstige gemiddelden voor het standaardtijdvak volgens de z.g. quotiëntenmethode onder gebruikmaking van de gegevens van naburige stations met volledige waarnemingsreeksen.

Tot in de jaren 1946 en 1947 werd gebruik gemaakt van regenmeters waarvan de opvangopening, ter grootte van 400 cm², zich op 1,50 m boven de grond bevond. Onder deze omstandigheden worden, afhankelijk van de tijdens de neerslag heersende windsnelheden en turbulentietoestand, te geringe hoeveelheden gemeten, zoals uit onderzoeken van Braak¹⁾ is gebleken. In de voornoemde jaren is de hoogte van de opvangopening der regenmeters tot 0,40 m boven de grond verlaagd. Daarmede werd de storende invloed van de wind op de uitkomsten der neerslagmetingen wel verminderd, maar niet volledig opgeheven. Aangezien de windstoring sterk door de plaatselijke omstandigheden wordt beheerst en bovendien de tijd waarin zij werkzaam is doorgaans onvoldoende of niet bekend is, is verbetering van de uitkomsten voor het gehele netwerk van stations praktisch niet uitvoerbaar en daarom achterwege gelaten. De procentuele tekorten zijn voor de gemiddelde maandsommen iets groter dan voor de jaarsommen. Voor het tijdvak 1931-1960 kunnen de

laatstgenoemde bij een herleiding op grondwaarden op 2 à 8% worden geschat.

Neerslag is in afhankelijkheid van de tijd, zowel als van de plaats, een zeer variabel element. Dit geldt ook ten aanzien van maand- en jaarsommen. De reeks van 30 maand-sommen

$$x_i \quad (i = 1, 2, \dots, n; n = 30)$$

van een bepaald station voor een bepaalde maand uit het tijdvak 1931-1960 kan als een aselechte steekproef worden beschouwd uit de verzameling (populatie) der maandsommen van dat station voor de betrokken maand over een lange reeks van jaren. Het steekproefgemiddelde

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

is dan een zuivere schatting van het (onbekende) populatiegemiddelde μ ; de steekproefvariantie

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

evenzo een zuivere schatting van de (onbekende) populatievariantie σ^2 . De verzameling der gemiddelden van steekproeven ter grootte n vormt zelf evenzeer een populatie, waarvan bewezen kan worden dat haar gemiddelde gegeven wordt door μ met $\bar{x}$ als geschatte waarde en haar variantie door $\frac{\sigma^2}{n} = \sigma_{\bar{x}}^2$ met

$$\frac{s^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)} = s_{\bar{x}}^2$$

als geschatte waarde. De verdeling van steekproefgemiddelden ter grootte n wijkt des te minder van de normale verdeling af naarmate n groter is; voor $n = 30$ kan zij veelal praktisch als normaal worden beschouwd. In dat

geval bestaat er een kans van ruim 95% dat het gevonden steekproefgemiddelde $\bar{x}$ minder dan $2\sigma_{\bar{x}}$ van het populatiegemiddelde μ afwijkt. In tabel 1 is voor een klein aantal plaatsen, verspreid over het land, voor de 12 maanden en het jaar de gemiddelde hoeveelheid neerslag $\bar{x}$ met de bijbehorende waarde van de standaarddeviatie $s_{\bar{x}}$ als schatting van $\sigma_{\bar{x}}$ opgegeven, beide uitgedrukt in mm. Blijkbaar zijn, globaal gezien, de standaarddeviaties voor de maanden en voor het jaar respectievelijk ongeveer 10% en 3% van de gemiddelden $\bar{x}$. Met een 30-jarige waarnemingsreeks is derhalve het neerslagklimaat („klimaat” beschouwd als het gemiddelde quasi-stationaire resultaat over een lange reeks van jaren) nog niet volledig vastgelegd. Het gemiddelde neerslagpatroon, zoals dit voor Nederland in de kaarten door middel van isohyeten in beeld is gebracht, kan slechts als een benadering worden beschouwd van het klimatologisch patroon; „toevallige” bijzonderheden van het specifieke tijdvak 1931-1960 met inbegrip van mogelijke systematische fouten als gevolg van de regenmeteropstelling blijven er tot op zekere hoogte nog in zichtbaar. Dit beeld zal derhalve kunnen afwijken van dat voor een ander 30-jarig tijdvak, gescheiden van het eerstgenoemde.

De kaarten stellen de gebruiker in staat voor iedere plaats binnen de landsgrenzen een schatting van de gemiddelde hoeveelheid neerslag per maand of jaar. Hierbij zij opgemerkt dat aan de landsgrenzen hier en daar onzekerheid werd ondervonden bij de bepaling van de loop der isohyeten, omdat de gegevens van België niet altijd goed aansloten en die van de Duitse Bondsrepubliek ontbraken.

De beantwoording van de vraag naar de fysische achtergrond waarom op een bepaalde plaats gemiddeld meer of minder neerslag valt dan elders of waarom de gemiddelde hoeveelheid neerslag op een bepaalde plaats zich in de loop van het jaar wijzigt valt buiten het bestek van deze toelichting.

Explanation

Both the twelve maps for the months and the map for the year (plate V-2), which show the mean distribution of precipitation over the Netherlands for the 30-year standard period 1931-1960, are based on an evaluation of the observations of daily precipitation as measured at 165 stations of the Royal Netherlands Meteorological Institute located all over the country. Complete series of observations over the standard period were available at 132 stations; at 33 stations continuous series were available for only part of that period. For these stations the monthly and annual means for the shorter period have been reduced to the relevant means for the 30-year standard period by means of the quotient-method, using the data of neighbouring stations having complete series of observations. Until 1946 and 1947 the raingauges employed had apertures of 400 cm² set at a height of 1.50 m above the ground. Under these circumstances and depending on the wind velocities and state of turbulence during rainfall, the measured values are too low, as appears from investigations made by Braak¹⁾. Consequently in 1946 and 1947 the height of the raingauge aperture was lowered to 0.40 m above the ground, thus diminishing the disturbing influence of wind on precipitation measurements although not fully eliminating it. Because the disturbing influence is highly dependent on local circumstances whose occurrence is usually not known completely, correction of the resulting data for the complete station network is impracticable and has therefore not been carried out. The percentage deficiency amounts are somewhat larger for the mean monthly values than for the mean annual ones. When reducing to surface values, the mean annual percentage deficiency amounts for the period 1931-1960 are

estimated to be 2 to 8 percent. Because of its dependence on time and place, precipitation is a highly variable element. The same holds for the monthly and annual values. The series of 30 monthly amounts of precipitation

$$x_i \quad (i = 1, 2, \dots, n; n = 30)$$

for a given station and a given month for the standard period 1931-1960 can be taken as a random sample from the population of monthly amounts for that given month over a long series of years. The sample mean

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

is an unbiased estimate of the (unknown) population mean μ ; the sample variance

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

is an unbiased estimate of the (unknown) population variance σ^2 . The collection of means of samples of size n represents a population with mean μ and variance $\frac{\sigma^2}{n} = \sigma_{\bar{x}}^2$, estimated by

$$\frac{s^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)} = s_{\bar{x}}^2$$

The distribution of the sample means approximates the normal distribution increasingly better as n becomes larger; for $n = 30$ in most cases the distribution can be taken as practically normal. Then there is a chance amounting to

rather more than 95% that the sample mean will deviate less than $2\sigma_{\bar{x}}$ from the population mean μ . Table 1 shows, for a small number of stations spread over the country and for the twelve months and the year, the mean precipitation amounts $\bar{x}$ together with their standard deviations $s_{\bar{x}}$ as estimates of $\sigma_{\bar{x}}$, both expressed in mm. It is clear, broadly speaking, that the monthly and annual standard deviations amount respectively to about 10% and 3% of the means $\bar{x}$. Therefore, with a 30-year period of observations the precipitation climate („climate” being taken as the mean quasi-stationary result over a long period of years) is not yet fully fixed. The mean precipitation pattern as shown for the Netherlands on the maps by means of isohyets can only be considered as an approximation to the climatological pattern; occasional details of the specific period 1931-1960, including possible systematic errors caused by the situation of the raingauge, will be maintained to some extent. Hence, this pattern may deviate from the pattern of any other 30-year period not overlapping our period.

The maps enable the reader to make estimates of mean monthly and annual amounts of precipitation for any place within the country. It should be mentioned that near the borders in a few cases there was some uncertainty as to how the isohyets should be drawn because the data from Belgium did not always fit too well to ours and no data from the German Federal Republic were yet available.

Discussion of the physical background of such phenomena as a higher mean precipitation in one place than in another place and variations in the mean amount of precipitation at a given place from one month to another would go beyond the scope of this explanation.

Tabel 1

Gemiddelde hoeveelheid neerslag en haar standaarddeviatie^{a)} in mm per maand en per jaar voor het tijdvak 1931-1960
Mean amount of precipitation and its standard deviation^{a)} in mm per month and per year for the period 1931-1960

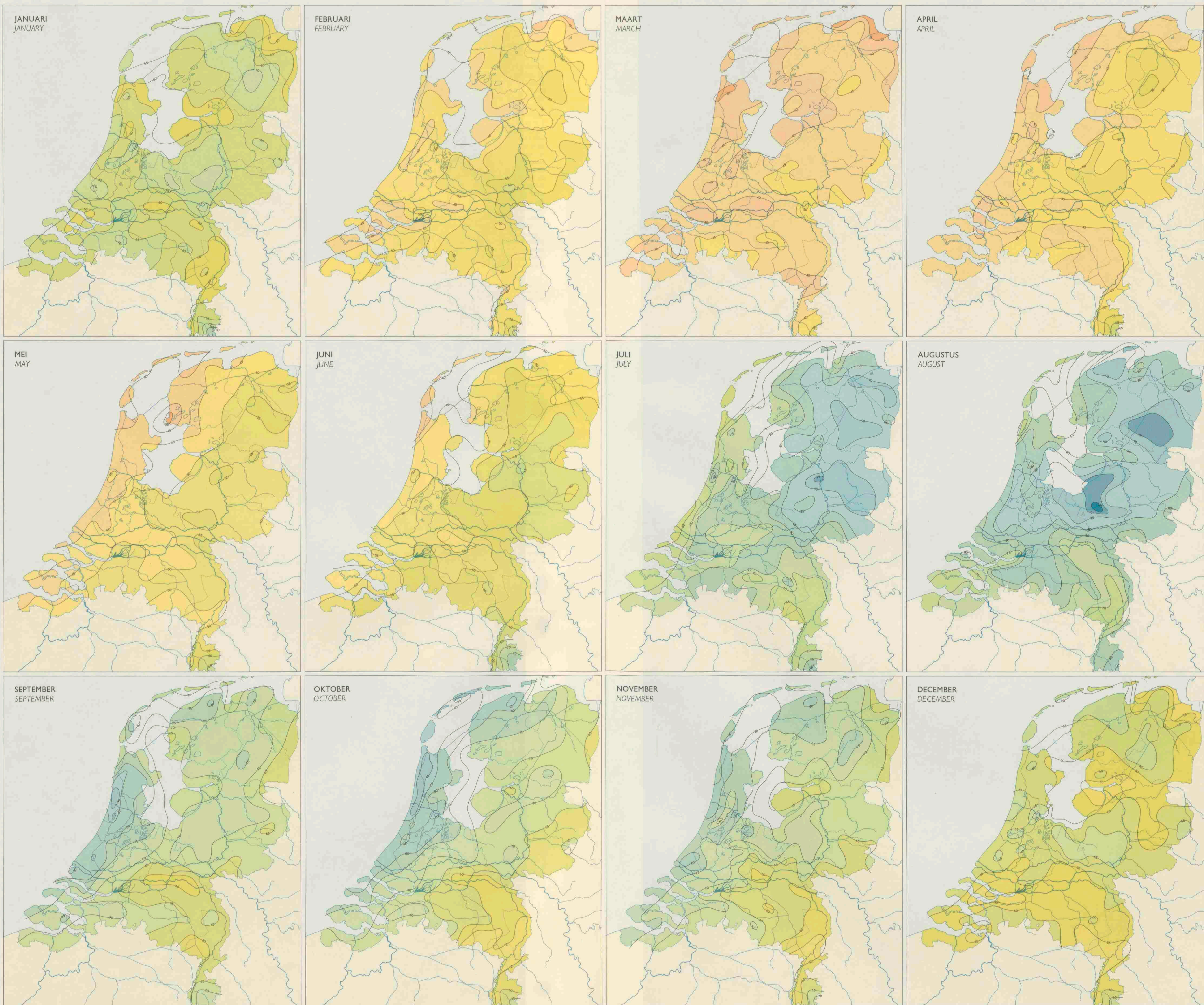
Table 1

		Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jaar
Uithuizen	$\bar{x}$	61.2	46.4	40.3	40.6	49.0	50.5	82.1	83.7	74.2	72.8	73.1	62.2	738.0
	$s_{\bar{x}}$	5.7	5.0	3.8	3.9	4.6	4.9	7.9	7.3	7.4	6.7	7.6	4.7	22.0
Den Helder	$\bar{x}$	64.3	46.7	38.6	40.0	38.5	37.4	63.8	71.2	74.6	89.6	82.6	64.8	712.1
	$s_{\bar{x}}$	6.0	4.7	4.2	3.8	3.1	3.1	7.9	6.3	7.2	8.8	8.0	4.5	20.3
Overveen	$\bar{x}$	67.9	47.8	42.0	45.4	47.0	51.3	81.0	85.3	88.9	90.6	81.4	67.0	795.6
	$s_{\bar{x}}$	6.3	5.1	4.7	4.1	3.5	5.0	7.9	7.6	8.0	11.3	8.5	4.5	21.6
De Bilt	$\bar{x}$	67.9	52.6	44.6	48.8	51.5	58.1	76.9	88.0	71.3	72.1	70.0	63.3	765.1
	$s_{\bar{x}}$	5.6	6.6	4.7	4.1	4.9	5.6	6.6	7.8	7.6	8.7	8.1	4.6	19.0
Winterswijk	$\bar{x}$	64.9	57.8	45.6	50.9	48.5	61.7	87.2	81.8	69.1	64.6	65.5	61.9	759.4
	$s_{\bar{x}}$	5.7	8.3	4.6	5.4	4.6	4.5	7.0	7.3	7.2	6.9	7.5	5.1	21.6
Biervliet	$\bar{x}$	64.5	47.1	41.2	42.5	45.6	51.0	73.9	74.5	69.7	72.2	75.4	59.6	717.1
	$s_{\bar{x}}$	5.7	5.2	4.7	4.6	3.6	5.0	7.0	6.6	6.6	9.0	8.3	4.5	21.9
Schinnen	$\bar{x}$	62.4	52.7	43.5	52.6	53.3	70.2	69.3	77.7	67.2	58.1	61.1	56.8	725.0
	$s_{\bar{x}}$	4.9	6.2	4.3	5.7	4.4	4.7	6.6	6.7	6.1	6.5	6.7	3.8	21.4

^{a)} Indien correctie voor de windinvloed op de regenmeterwaarnemingen zou kunnen worden uitgevoerd zouden de standaarddeviaties voor de maanden enkele tiende mm hoger kunnen zijn en voor het jaar ongeveer 1 mm.
If correction for the influence of wind on raingauge observations could be performed, the standard deviations for the month would be a few tenths of a mm higher, those for the year about 1 mm higher.

NEERSLAG

PRECIPITATION





100-1103

Toelichting

Gemiddelde hoeveelheid neerslag per jaar in mm (N)

In afwijking van hetgeen in de toelichting tot blad V-1, Neerslag, is vermeld berust de jaarkaart op volledige waarnemingsreeksen van 172 stations over het standaard-tijdvak 1931-1960. Tevens is gebruik gemaakt van tot dit tijdvak met behulp van de quotiëntenmethode herleide uitkomsten, berustende op kortere ononderbroken waarnemingsreeksen afkomstig van 32 stations. Met het grotere aantal stations werd vooral over de Veluwe en de noordelijke provincies wat meer detail in de verdeling van de neerslag verkregen. De jaarkaart verschilt dientengevolge enigszins van de kaart die verkregen zou zijn uit de sommatie van de 12 maandkaarten van blad V-1. Voor verdere bijzonderheden zij verwezen naar de toelichting op dat blad.

Gemiddeld aantal dagen per jaar met een hoeveelheid neerslag van tenminste 10 mm en van tenminste 1 mm

De verdelingen van het gemiddelde aantal dagen per jaar met een hoeveelheid van tenminste 10 mm en van tenminste 1 mm in het standaardtijdvak 1931-1960 zijn gebaseerd op ononderbroken reeksen waarnemingen van 74 regenstations. Op hetzelfde aantal stations en hetzelfde tijdvak berusten de afgebeelde verdelingen van het gemiddelde aantal dagen met een hoeveelheid van tenminste 1 mm voor de maanden januari en juli.

Gemiddeld aantal dagen per jaar met een sneeuwdek

Een dag met een sneeuwdek is een dag waarop te 8 uur MET meer dan de helft van de grond in de omgeving van de waarnemingsplaats bedekt is met een sneeuwlaag van tenminste 1 cm dikte. De verdeling van het gemiddelde aantal dagen per jaar met een sneeuwdek berust op de waarnemingen op 37 stations in het tijdvak 1955-1965.

Gemiddelde hoeveelheid verdamping per jaar, volgens Penman

De verdeling van de gemiddelde verdamping per jaar, geldig voor een vrij wateroppervlak en berekend volgens de methode van Penman (1948) voor het standaardtijdvak 1931-1960, berust op de uitkomsten van maandgemiddelden van de luchttemperatuur, de relatieve vochtigheid en de windsnelheid op 2 m hoogte, dagelijks waargenomen te 8, 14 en 19 uur MET, zomede op de maandwaarden van de relatieve zonneschijnduur, afkomstig van 15 stations. De berekeningen werden uitgevoerd met behulp een nomogram van Rijkooort (1954). De methode levert niet de werkelijke verdamping van het al of niet begroeide aardoppervlak, maar kan wel o.a. als uitgangspunt worden gebruikt voor een redelijke schatting van de potentiële evapotranspiratie, dit is de verdamping uit een kortgeschoren grasoppervlak bij een optimale watervoorziening van de bodem.

Gemiddelde hoeveelheid „nuttige neerslag” per jaar (Neerslag minus potentiële evapotranspiratie)

De kaart geeft een beeld van de verdeling van het verschil tussen de gemiddelde hoeveelheid neerslag per jaar (N) en de gemiddelde hoeveelheid verdamping per jaar, berekend volgens de methode van Penman na vermenigvuldiging met de faktor 0.7 (0.7 E_o). De laatste hoeveelheid stelt bij benadering de verdamping voor uit een met kort gras begroeide bodem en bij ruwe benadering de gemiddelde verdamping uit een begroeide bodem. Het verschil N - 0.7 E_o geeft de „nuttige neerslag” weer, welke voor watervoorziening beschikbaar is of als overtollig moet worden afgevoerd.

Literatuur:

H. L. Penman (1948)	Natural evaporation from open water, bare soil and grass, Proc. Roy. Soc., London A 193, p. 120-145
P. J. Rijkooort (1954)	Een nomogram voor de bepaling van de potentiële evaporatie volgens de formule van Penman. KNMI Verslagen V-24, 143-1954

Explanation

Average annual amount of precipitation in mm (N)

Unlike Plate V-1 (Precipitation), the map showing the average annual amount of precipitation is based on complete series of data from 172 stations in the standard period 1931-1960. Moreover, use has been made of the average annual amounts provided by shorter continuous series of data from 32 stations after reduction to the standard period by the quotient method. With these additional data more detail could be brought into the distribution of precipitation, especially over the Veluwe and the northern provinces. Consequently, this map differs somewhat from the result of summing up the 12 monthly maps of Plate V-1. Further information can be found on the reverse side of that Plate.

Average number of days per year with 10 mm or more and with 1 mm or more precipitation

The patterns of the average number of days per year with 10 mm or more and with 1 mm or more precipitation in the standard period 1931-1960 are based on continuous series of observations from 74 rainfall stations. The patterns for the average number of days in January and in July with 1 mm or more precipitation are based on the same number of stations and the same period.

Gemiddeld aantal onweersdagen per jaar

Voor een bepaalde plaats wordt een dag waarop donder is gehoord als een onweersdag aangeduid; een dag waarop alleen weerlicht is gezien wordt niet als onweersdag meeggeteld. De gegevens over onweer zijn ontleend aan de waarnemingen van daartoe aangestelde waarnemers alsmede aan de aantekeningen van regenwaarnemers over het tijdvak 1958-1967. Daar des nachts, maar ook overdag (bv. door lawaai van andere aard), donder aan de aandacht van deze waarnemers kan ontsnappen en het ook voorkomt dat waarnemers tijdens onweer niet ter plaatse aanwezig zijn, moeten de waarnemingsreeksen voor een bepaalde plaats in de meeste gevallen als onvolledig worden beschouwd. Daarom zijn de waarnemingen van meerdere plaatsen, gelegen binnen vakken van ten hoogste 1600 km², samengevat tot gemiddelde aantallen dagen waarop binnen het vak donder is gehoord. Door vergelijking van deze vakgemiddelden met de gemiddelden van het aantal onweersdagen per jaar van een klein aantal stations met goede waarnemingsreeksen kon een herleidingsfaktor van 0.7 worden bepaald waarmee de vakgemiddelden dienden te worden vermenigvuldigd om het gemiddelde aantal onweersdagen per jaar voor een plaats te verkrijgen welke ongeveer in het midden van het desbetreffende vak is gelegen. Op grond van deze uitkomsten is de verdeling van het aantal onweersdagen over ons land in beeld gebracht.

Gemiddeld aantal uren zonneschijn per maand en per jaar

De afgebeelde verdelingen van het gemiddelde aantal uren zonneschijn voor de maanden januari, maart, mei, juli, september, november en voor het jaar berusten op metingen welke gedurende het tijdvak 1953-1967 op 25 stations, verspreid over het land, werden verricht met behulp van zonneschijnautografen van het type Campbell-Stokes. Bij deze instrumenten wordt de direkte zonnestraling door een glazen bol geconcentreerd op een diagramstrook waarop een spoor wordt ingebrand. Uit de lengte van het brandspoor wordt de zonneschijnduur geschat. Daar bij lage zonnestand de intensiteit van de zonnestraling door absorptie en diffusie sterk wordt verzwakt kan zich vooral bij zonsopkomst en zonsondergang een verlies aan registratie voordoen welke ongeveer een uur kan bedragen ten opzichte van de duur waarin de zon voor het oog zichtbaar was. In het standaardtijdvak 1931-1960 werd de zonneschijnduur slechts op de vijf hoofdstations volledig geregistreerd. Een sterke uitbreiding van het netwerk van zonneschijnstations vond in 1952 plaats. Herleiding van de uitkomsten over het tijdvak 1953-1967 tot het standaardtijdvak bleek weinig zinvol te zijn. In tabel 1 is voor de vijf hoofdstations het gemiddelde aantal uren zonneschijn (x) voor de maanden januari, maart, mei, juli, september, november en voor het jaar vermeld met de standaardafwijking (s_x), gebaseerd op de waarnemingen uit het standaardtijdvak 1931-1960. Naast de duur van de zonneschijn wordt te De Bilt sedert 1939 ook de hoeveelheid der globale straling gemeten met behulp van de pyranometer van Moll-Gorczyzsky. Onder de hoeveelheid der globale straling wordt de hoeveelheid energie verstaan die als direkte en verstrooide zonnestraling op een horizontaal vlakje van 1 cm² valt. In tabel 2 is de gemiddelde hoeveelheid globale straling per maand en per jaar opgegeven naar metingen te De Bilt over het tijdvak 1939-1969, met uitzondering van de jaren 1945 en 1949 waarin de metingen waren onderbroken.

Tabel 1

Gemiddeld aantal uren zonneschijn en de standaarddeviatie, per maand en per jaar voor het tijdvak 1931-1960

		Jan.	Mrt.	Mei	Juli	Sept.	Nov.	Jaar
Den Helder	x	53,8	127,2	226,8	216,9	151,1	48,3	1665
	s _x	3,5	6,2	6,2	7,2	5,1	2,4	29
Eelde	x	47,1	111,2	208,5	186,6	139,4	45,9	1479
	s _x	4,3	6,4	6,4	7,5	5,0	2,3	30
De Bilt	x	56,3	126,6	210,5	198,5	146,1	50,4	1572
	s _x	4,4	5,7	5,4	8,8	5,6	2,8	28
Vlissingen	x	53,7	134,0	216,2	210,0	151,6	50,8	1630
	s _x	3,9	5,8	5,9	7,6	6,2	3,2	34
Beek (L)	x	50,2	117,8	196,5	196,7	142,9	51,3	1505
	s _x	3,6	6,1	3,9	8,6	6,4	3,1	30

Tabel 2

Gemiddelde hoeveelheid der globale straling te De Bilt in kJ/cm² per maand en per jaar voor het tijdvak 1939-1969

Jan.	Feb.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli
7,3	12,8	25,5	39,1	51,1	53,1	48,2
Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jaar	
41,7	30,3	18,1	8,2	5,4	341 kJ/cm ²	

Gemiddeld aantal zonnige en sombere dagen per jaar

Onder een zonnige dag wordt een dag verstaan waarop de relatieve zonneschijnduur tenminste 80% bedroeg, onder een sombere dag een dag waarop deze ten hoogste 20% bedroeg. Daarbij wordt onder de relatieve zonneschijnduur verstaan de verhouding, uitgedrukt in percenten, van de met de zonneschijnautograaf van Campbell-Stokes op een dag gemeten zonneschijnduur tot de voor die dag astronomisch mogelijke zonneschijnduur (daglengte). De laatste varieert met de tijd van het jaar en met de geografische breedte van de waarnemingsplaats. Voor De Bilt ligt de daglengte tussen 16,8 uren op 21 juni en 7,7 uren op 23 december. Op de kaarten is de verdeling van het gemiddelde aantal zonnige, resp. sombere dagen per jaar weergegeven, gebaseerd op de waarnemingen van de zonneschijnduur op 25 stations over het tijdvak 1953-1967.

Gemiddelde data van overschrijding van een gemiddelde temperatuur van 5°C in het voorjaar

De kaart berust op een grafische bewerking van de gemiddelde maandtemperatuur afkomstig van een dertiental stations over het standaardtijdvak 1931-1960. In een tijdtemperatuur grafiek werden voor elk station achtereenvolgens de gemiddelde temperaturen uitgezet op het midden van de bijbehorende maand. De verkregen punten werden door een vloeiende kromme verbonden, welke een benaderde afbeelding voorsteld van de gemiddelde jaarlijkse gang van de temperatuur. Uit deze grafische voorstelling werd voor ieder station de datum afgelezen waarop de gemiddelde temperatuur in het voorjaar boven 5°C kwam. Op grond van deze uitkomsten werden de lijnen van gelijke overschrijdingsdatum in de kaart afgebeeld.

Gemiddelde data van bladontplooiing van de wilde kastanje

Met bladontplooiing van de wilde kastanje wordt het stadium van ontwikkeling in het voorjaar aangeduid, waarin zich vlakke bladeren beginnen te vertonen aan gemiddeld vroege exemplaren van deze boomsoort. De data zijn ontleend aan meldingen van over het land verspreid wonende fenologie waarnemers over het tijdvak 1949-1968. Uit deze meldingen werden gebiedsgemiddelden samengesteld op grond waarvan de lijnen van gelijke datum, gelegen in de maand april, in beeld zijn gebracht.

Gemiddelde data van de volle bloei van de appel (Schone van Boskoop)

Met volle bloei van de appel wordt het stadium van ontwikkeling aangeduid waarin de meeste knoppen zijn ontloken. In dit geval werd het vroegbloeiende appelras „Schone van Boskoop” gekozen. De data zijn ontleend aan meldingen van fenologie waarnemers over het tijdvak 1948-1967. Uit deze metingen werden gebiedsgemiddelden samengesteld op grond waarvan de lijnen van gelijke datum, gelegen in de maand mei, in beeld zijn gebracht.

Average number of days per year with snow cover

A day with snow cover is defined as a day on which at 8 hours MET more than half of the ground in the vicinity of the observing site is covered with a snow layer at least 1 cm thick. The pattern of the average number of days per year with snow cover is based on observations at 37 stations in the period 1955-1965.

Average annual amount of evaporation, according to Penman, in mm (E_o)

The distribution of the average annual amount of evaporation from a free water surface and computed according to the method of Penman (1948) for the standard period 1931-1960, is based on the values of the monthly averages of air temperature, relative humidity, and wind velocity at a height of 2 m, observed daily at 8, 14 and 19 hours MET, together with monthly values for the relative duration of sunshine, obtained from 15 stations. The computations were done with the use of a nomogram designed by Rijkooort (1954). This method does not yield the actual evaporation from either bare or vegetation-covered soil, but it may be applied as a basis for a reasonable estimation of potential evapotranspiration, i.e. the evaporation from a close-cropped

grass surface under optimal soil moisture conditions.

Average annual amount of effective precipitation in mm (N - 0.7 E_o)

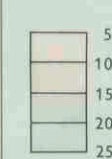
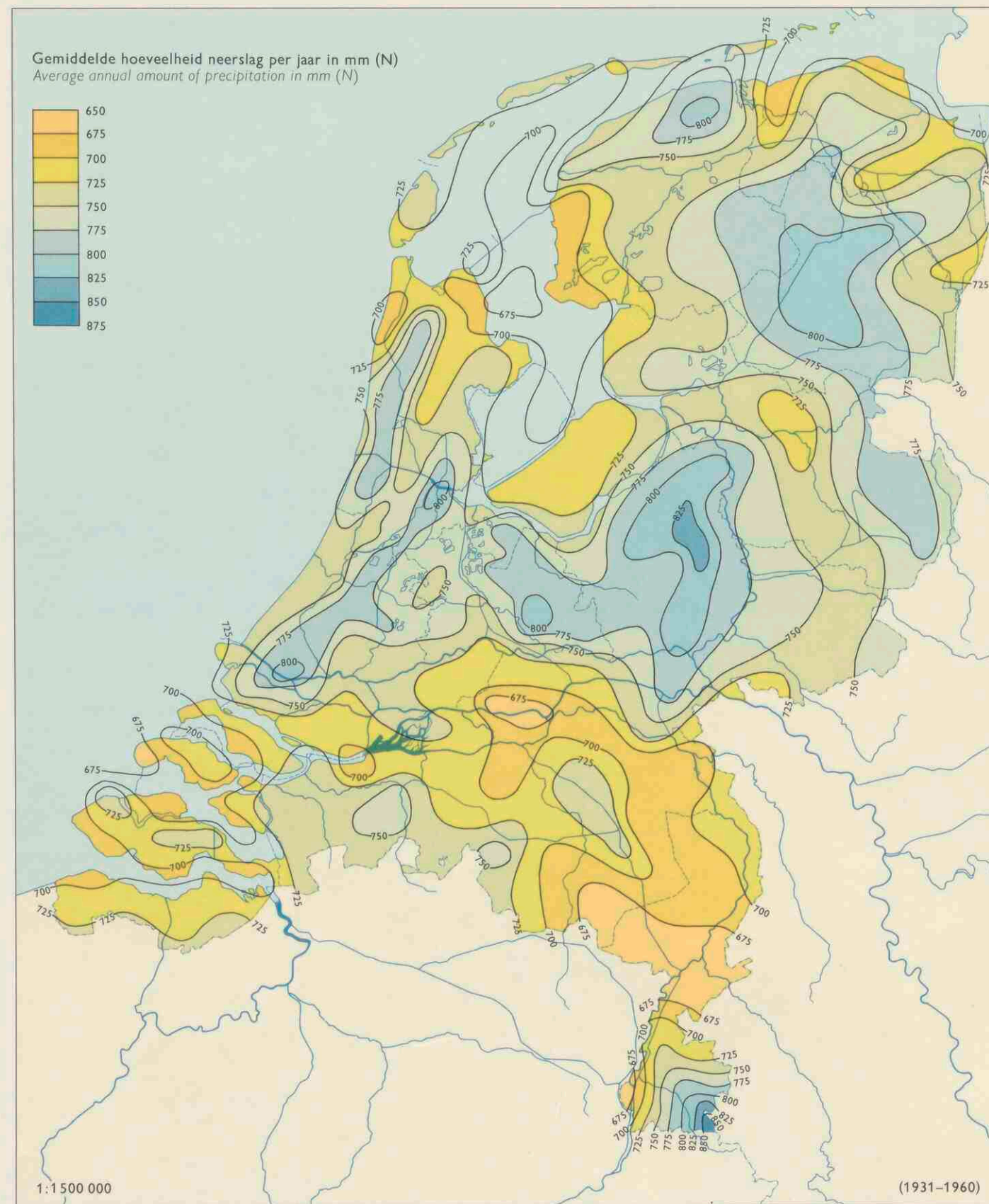
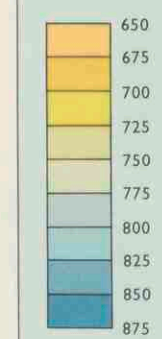
This map depicts the distribution of the difference between the average annual amount of precipitation (N) and the average annual amount of evaporation, according to Penman, after multiplication by the factor 0.7 (0.7 E_o). The latter value represents approximately the evaporation from a close-cropped grass surface and, by a rough approximation, the average annual evaporation from a vegetation-covered soil. The difference N - 0.7 E_o denotes the effective precipitation that is either available for water requirements or must be drained off as superfluous.

Literature:

H. L. Penman (1948)	: Natural evaporation from open water, bare soil and grass, Proc. Roy. Soc., London A 193, p. 120-145
P. J. Rijkooort (1954)	: Een nomogram voor de bepaling van de potentiële evaporatie volgens de formule van Penman. KNMI Verslagen V-24, 143-1954

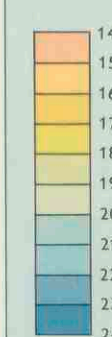
NEERSLAG PRECIPITATION

Gemiddelde hoeveelheid neerslag per jaar in mm (N)
Average annual amount of precipitation in mm (N)



Gemiddeld aantal dagen per jaar met een sneeuwdek
Average number of days per year with snow cover

(1955-1965)



Gemiddeld aantal dagen per jaar met een hoeveelheid neerslag ≥ 10 mm
Average number of days per year with 10 mm or more precipitation

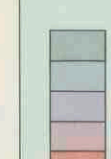
(1931-1960)

ZONNESCHIJN BRIGHT SUNSHINE



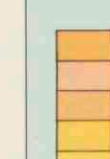
Gemiddeld aantal uren zonneschijn in januari
Average number of hours of bright sunshine in January

(1953-1967)



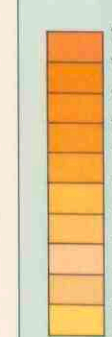
Gemiddeld aantal uren zonneschijn in maart
Average number of hours of bright sunshine in March

(1953-1967)



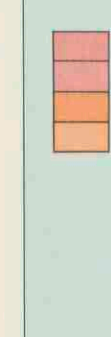
Gemiddeld aantal uren zonneschijn in mei
Average number of hours of bright sunshine in May

(1953-1967)



Gemiddeld aantal uren zonneschijn in juli
Average number of hours of bright sunshine in July

(1953-1967)



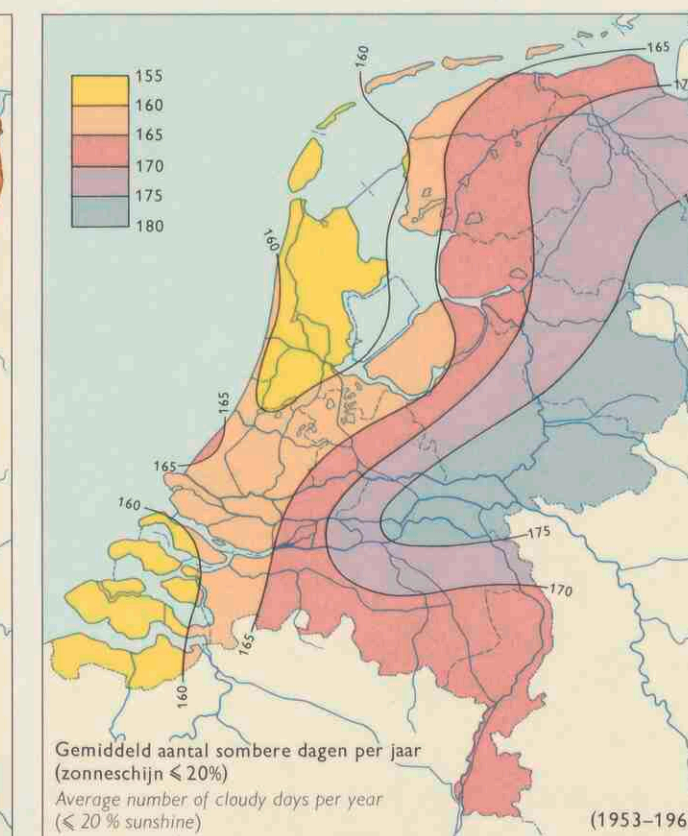
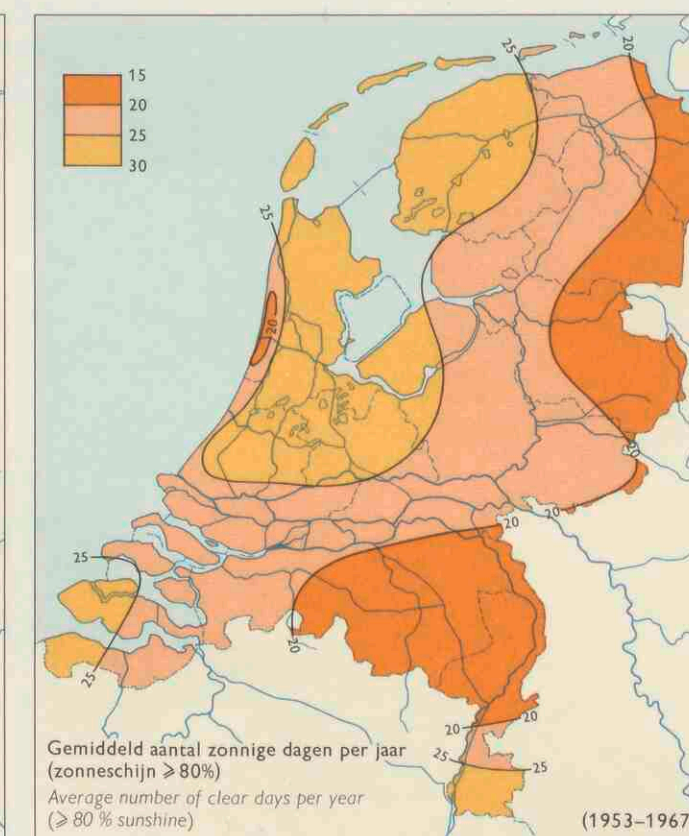
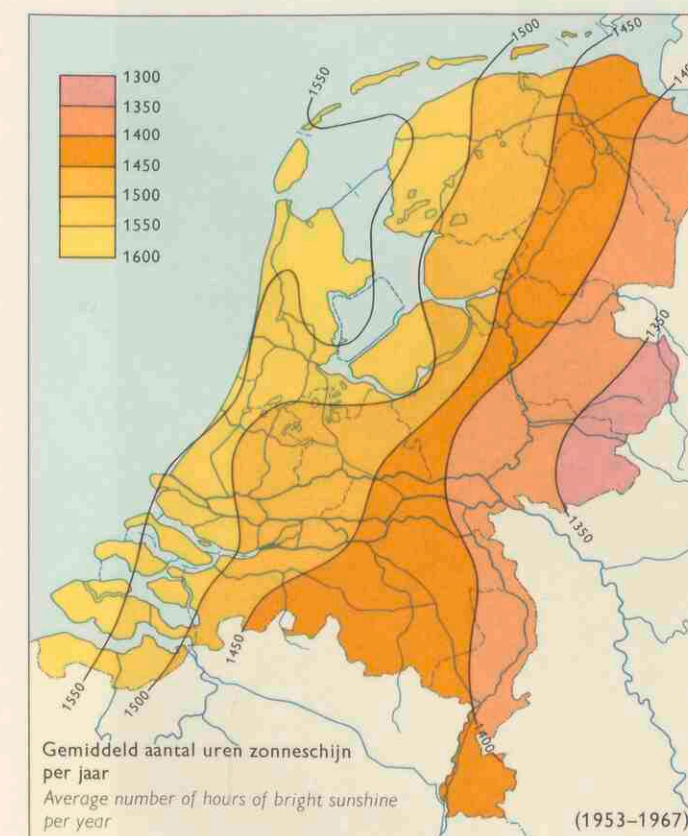
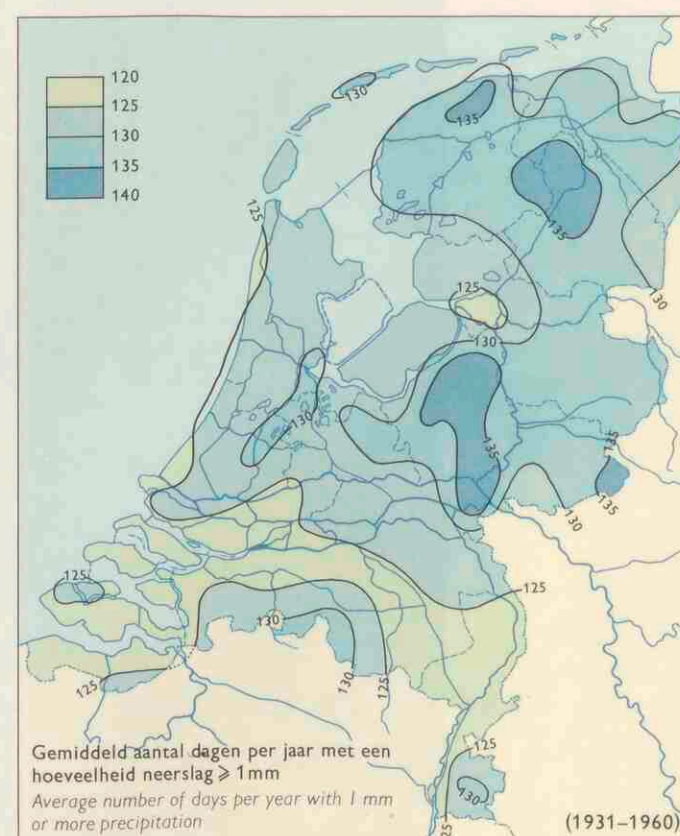
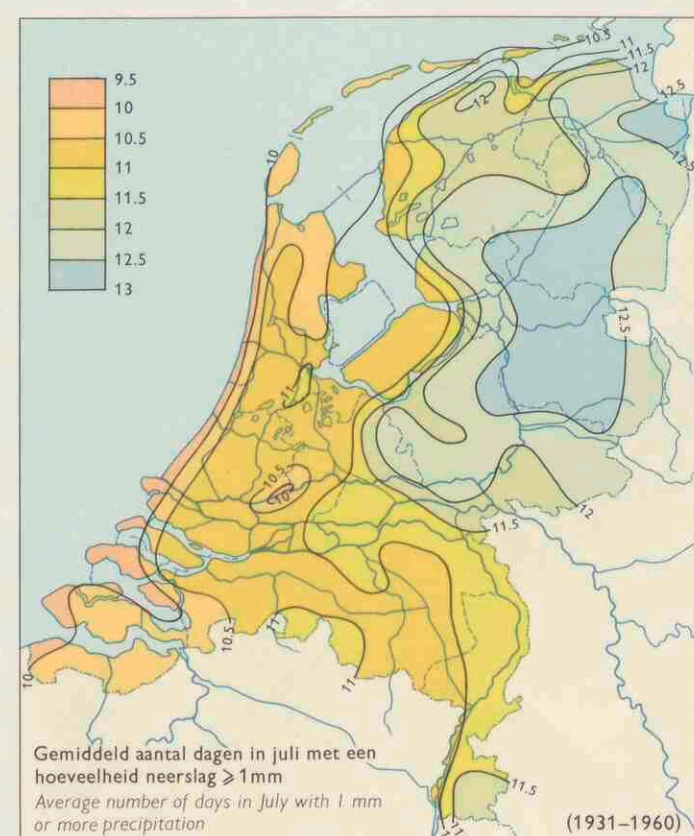
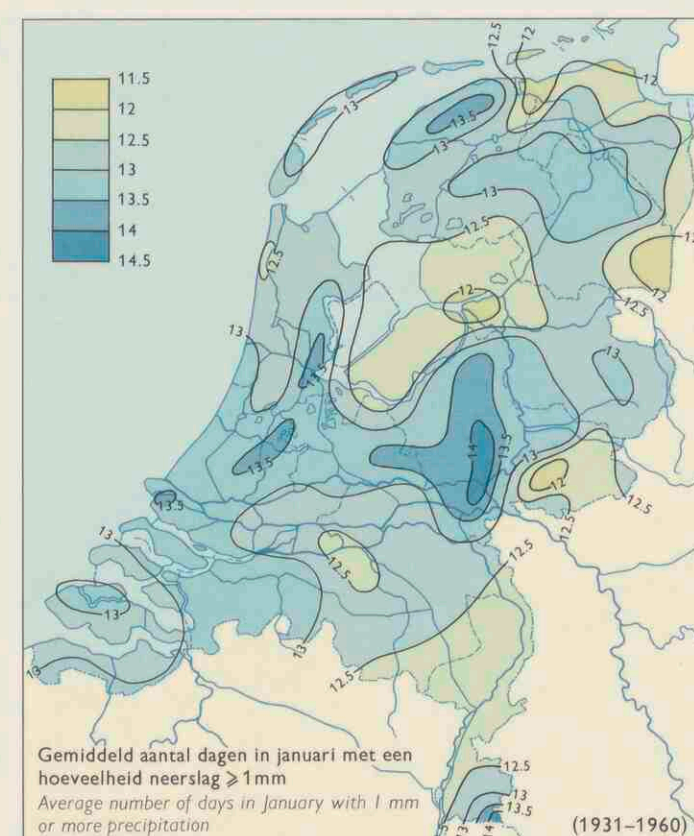
Gemiddeld aantal uren zonneschijn in september
Average number of hours of bright sunshine in September

(1953-1967)

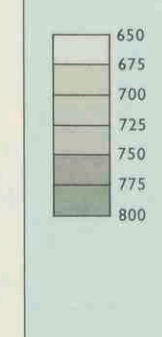


Gemiddeld aantal uren zonneschijn in november
Average number of hours of bright sunshine in November

(1953-1967)

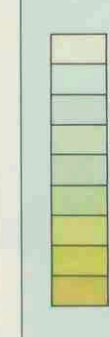


VERDAMPING EVAPORATION



Gemiddelde hoeveelheid verdamping per jaar, volgens Penman, in mm (E_p)
Average annual amount of evaporation, according to Penman, in mm (E_p)

(1931-1960)



Gemiddelde hoeveelheid "nuttige" neerslag per jaar in mm ($N - 0.7 E_p$)
Average annual amount of effective precipitation in mm ($N - 0.7 E_p$)

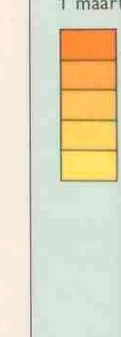
(1931-1960)

ONWEER THUNDERSTORMS



Gemiddeld aantal onweersdagen per jaar
Average number of days per year with thunderstorms

(1958-1967)



Gemiddelde data van overschrijding van een gem. temperatuur van 5°C in het voorjaar
Average dates at which the mean temperature rises above 5°C in the spring

(1931-1960)



Gemiddelde data van bladontplooiing van de wilde kastanje
Average dates of leafing of the horse chestnut

(1949-1968)



Gemiddelde data van de volle bloei van de appel (Schone van Boskoop)
Average dates of full bloom of apple trees (variety: Schone van Boskoop)

(1948-1967)

Average number of days per year with thunderstorms

For a given locality, a day with a thunderstorm is defined as a day on which thunder has been heard; days on which only distant lightning has been seen are not included. The thunderstorm data derive from observations made by special observers, as well as from notes made by observers of precipitation in the period 1958-1967. Since thunder may escape the observer's attention not only during the night but also in the daytime (for instance due to other noises) and because observers are sometimes absent during a local thunderstorm, the series of observations at a given place must be considered incomplete in most cases. For these reasons, the observations at several localities situated within areas of at most 1600 km² have been pooled to obtain average numbers of days on which thunder was heard in that area. Comparison of these areal averages with the average numbers of days per year with thunderstorms recorded at a small number of stations with good observation series gave a reduction factor of 0.7 which, multiplied by the areal averages, yielded the average number of days per year with thunderstorm pertaining to a place situated in about the centre of that area. The map showing the distribution over the country of the average number of days per year with thunderstorms is based on these results.

Average number of hours of bright sunshine per month and per year

The patterns of the average number of hours of bright sunshine for the months of January, March, May, July, September, and November and for the year are based on measurements made at 25 stations over the country in the period 1953-1967, using sunshine recorders of the Campbell-Stokes type in which the sun's rays are focussed by a glass sphere on diagram paper in which a track is burned. From the length of this track the duration of sunshine is estimated. Since at low elevation of the sun intensity of the radiation is greatly attenuated by absorption and diffusion in the atmosphere, a loss of record can occur at sunrise and sunset, occasionally amounting to about one hour with respect to visual observations. Throughout the standard period 1931-1960, sunshine duration was recorded only at five principal stations. The number of sunshine stations was substantially increased in 1952, but it did not seem useful to reduce the results for the 1953-1967 period to the standard period. For the five principal stations the average number of hours of bright sunshine (x) for the months January, March, May, July, September, and November and for the year are given

in Table 1, together with their standard deviations (s_x), based on the observations in the standard period 1931-1960. In addition to the duration of bright sunshine, the amount of global radiation has been recorded at De Bilt since 1939 by means of a Moll-Gorczynsky pyranometer. The intensity of global radiation is taken as the amount of energy reaching a horizontal surface of 1 cm² in the form of direct and diffused solar radiation. Table 2 shows the average values for the amount of global radiation per month and per year, according to measurements at De Bilt in the period 1939-1969 with the exception of the years 1945 and 1949, when measurements were interrupted.

Table 1

Average number of hours of bright sunshine per month and per year for the period 1931-1960 and the standard deviation

		Jan.	March	May	July	Sept.	Nov.	Ann.
Den Helder	x	53.8	127.2	226.8	216.9	151.1	48.3	1665
	s _x	3.5	6.2	6.2	7.2	5.1	2.4	29
Eelde	x	47.1	111.2	208.5	186.6	139.4	45.9	1479
	s _x	4.3	6.4	6.4	7.5	5.0	2.3	30
De Bilt	x	56.3	126.6	210.5	198.5	146.1	50.4	1572
	s _x	4.4	5.7	5.4	8.8	5.6	2.8	28
Vlissingen	x	53.7	134.0	216.2	210.0	151.6	50.8	1630
	s _x	3.9	5.8	5.9	7.6	6.2	3.2	34
Beek (L)	x	50.2	117.8	196.5	196.7	142.9	51.3	1505
	s _x	3.6	6.1	3.9	8.6	6.4	3.1	30

Table 2

Average amount of global radiation at De Bilt in kJ/cm² per month and per year for the period 1939-1969

Jan.	Feb.	March	April	May	June	July
7.3	12.8	25.5	39.1	51.1	53.1	48.2
Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Annually	
41.7	30.3	18.1	8.2	5.4	341 kJ/cm ²	

Average number of clear and cloudy days per year

A clear day is defined as a day on which the relative duration of bright sunshine amounts to at least 80 per cent, a cloudy day as on which the relative duration of bright sunshine amounts at most to 20 per cent. Here, the relative

duration of bright sunshine is taken as the ratio, expressed in per cent, of the duration measured on a given day with the Campbell-Stokes sunshine recorder, to the potential duration on that day. The latter varies according to the season and the latitude of the station. For De Bilt, day length ranges from 16.8 hours on June 21 to 7.7 hours on December 23.

The maps show the distribution of the average number of clear or cloudy days on the basis of measurements made at 25 stations during the period 1953-1967.

Averages dates at which the mean temperature rises above 5°C in the spring

This map is based on a graphical elaboration of the average monthly temperatures of 13 stations in the standard period 1931-1960. For each station, the average temperatures were plotted at the middle of the respective months on a time versus temperature graph. The points thus obtained were joined by a smooth curve giving an approximate picture of the average annual temperature variation. The average date at which the mean temperature rises above 5.0°C in the spring was read from this graph for each station and used to construct the lines on the map.

Average dates of leafing of the horse chestnut

Leafing of the horse chestnut refers to the stage of development in the spring in which unfolded leaves begin to appear on trees as a rule leaf early. The data were extracted from reports by phenological observers at places scattered throughout the country during the period 1949-1968. Areal averages derived from these data formed the basis on which the lines of equal date in the month of April were drawn.

Average dates of full bloom of apple trees (variety: Schone van Boskoop)

Under full bloom of the apple is understood that stage of development in which most of the buds are unfolded. For the present purpose an early blooming variety „Schone van Boskoop", was chosen.

The data were extracted from reports by phenological observers covering the period 1948-1967. Areal averages derived from these data formed the basis for the lines of equal date in the month of May.

Dagelijkse maximum-temperatuur en dagelijkse minimum-temperatuur

De twaalf maandkaarten van de verdeling over Nederland van de gemiddelde dagelijkse maximum-temperatuur en van de gemiddelde dagelijkse minimum-temperatuur, gemiddeld over het 30-jarige standaardtijdvak 1931-1960, berusten op de uitkomsten van dagelijkse aflezingen van de Six-thermometer te 19 uur middelbare plaatselijke tijd op 34 stations over het land verspreid. Van 11 stations zijn waarnemingsreeksen over het gehele tijdvak beschikbaar, van 23 stations slechts over kortere tijdvakken. De gemiddelde maandwaarden van de dagelijkse maximum- en minimum-temperatuur voor deze laatste stations zijn herleid tot de overeenkomstige gemiddelden voor het standaardtijdvak volgens de zg. verschilmethode onder gebruikmaking van de gegevens van naburige stations met volledige waarnemingsreeksen. De Six-thermometer is steeds opgesteld in een Stevensonhut, tezamen met een geijkte stationthermometer waar-

van de aflezingen worden gebruikt voor de nodige correctie van de aflezingen van de Six-thermometer. Tot in 1957 bevond de thermometerhut zich op zodanige hoogte dat de thermometeraflezingen voor een niveau van ca. 2,20 m boven de grond golden. In het genoemde jaar en in de daarop volgende jaren werd om praktische redenen dit laatste niveau op enkele stations verlaagd tot ca. 1,50 m. Deze verandering in de opstelling heeft op de gemiddelde temperatuurwaarden slechts een verwaarloosbare invloed gehad. Voor een juiste beoordeling van de waarde der uitkomsten geldt een soortgelijke beschouwing als die welke voor de neerslag is gegeven en waarnaar korthedshalve wordt verwezen (zie blad V-1). In tabel 2 is voor een klein aantal plaatsen, verspreid over het land, voor de twaalf maanden de gemiddelde waarde $\bar{x}$ van resp. de dagelijkse maximum-temperatuur en de dage-

lijkse minimum-temperatuur opgegeven, tezamen met de bijbehorende waarde van de standaarddeviatie $s_{\bar{x}}$, beide uitgedrukt in °C. Er zij op gewezen dat bij het tekenen van de isothermen zo goed mogelijk is rekening gehouden met de verschillen in gemiddelde temperatuur die boven land en boven grote wateroppervlakken waarschijnlijk werden geacht. Het temperatuurklimaat rondom het IJsselmeer kon als gevolg van de geleidelijke inpolderingen tijdens het standaardtijdvak slechts ten dele door het gegeven isothermen patroon worden uitgedrukt. Aan de landsgrenzen werd hier en daar onzekerheid ondervonden in de loop der isothermen omdat de gegevens van België en de Duitse Bondsrepubliek ontbraken. Om deze redenen zijn ook over Zuid-Limburg geen isothermen getekend, doch slechts de gemiddelde temperatuurwaarden van enige stations ingeschreven.

Daily maximum temperature and daily minimum temperature

The twelve monthly maps showing the distribution over the Netherlands of the mean daily maximum temperature and of the mean daily minimum temperature for the 30-year standard period 1931-1960 are based on the evaluation of the daily readings of the Six-thermometer at 19h mean local time at 34 stations spread over the country. For 11 stations observations are available for the complete period, for 23 stations only for shorter periods. The mean monthly values of the daily maximum and minimum temperature for the latter stations were reduced to the relevant means for the standard period according to the method of differences, using the data of neighbouring stations with complete series of observations. The Six-thermometer was always placed in a Stevenson screen together with a calibrated station thermometer

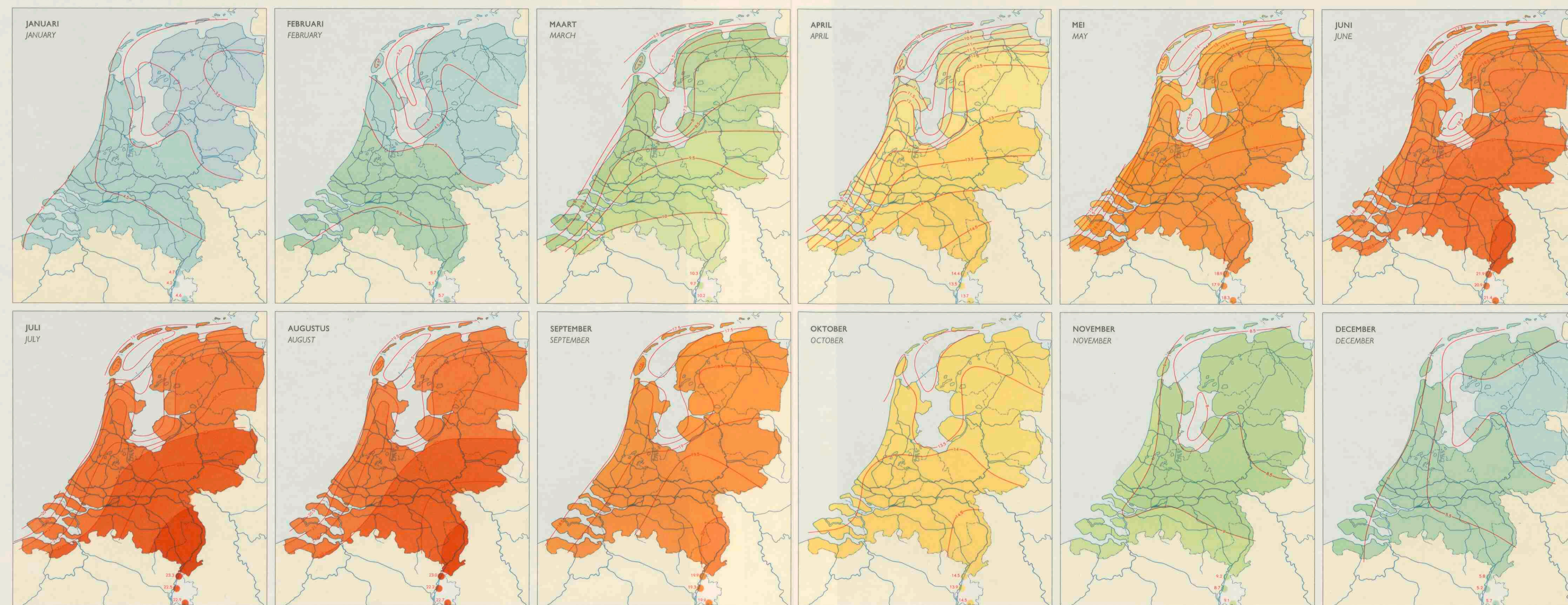
whose readings are used to correct the readings of the Six-thermometer when necessary. Until 1957 the thermometer screen was placed at such a height that the temperature measurements were made at 2.20 m above the ground. In that year and in subsequent years at some stations the level for the observations of temperature was reduced to 1.50 m for practical reasons. This change had only a negligible influence on the mean values of temperature. Correct evaluation of these results involves a consideration similar to that given for precipitation, to which the reader is referred for the sake of brevity (see plate V-1). Table 2 shows for a small number of stations spread over the country, the mean monthly values $\bar{x}$ of the daily maximum and the daily minimum temperature for all

twelve months together with their standard deviations $s_{\bar{x}}$, both expressed in degrees Celsius. It should be noted that in drawing the most probable isotherms, differences in mean temperature above land and great water surfaces were taken into account as much as possible. The temperature climate around the IJsselmeer could only be partially expressed in the isothermal pattern because of the gradual reclamations carried out during the standard period. Some uncertainty was felt as to how to draw the isotherms at the frontiers because the data from Belgium and the German Federal Republic were not yet available. For the same reason no isotherms were drawn over Zuid-Limburg, where only the temperature values of a few stations are plotted.

Gemiddelde dagelijkse maximum-temperatuur en gemiddelde dagelijkse minimum-temperatuur en haar standaarddeviatie, in °C, per maand voor het tijdvak 1931-1960 Mean daily maximum temperature and mean daily minimum temperature and their standard deviation in °C per month for the period 1931-1960														Table 2	
Dagelijkse maximum-temperatuur														Daily maximum temperature	
		Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.		
Den Helder	$\bar{x}$	4.5	4.4	7.0	10.3	14.3	17.5	19.5	19.9	17.9	13.6	9.1	6.2		
	$s_{\bar{x}}$	0.40	0.51	0.31	0.26	0.22	0.19	0.21	0.24	0.25	0.21	0.21	0.30		
Eelde	$\bar{x}$	3.4	4.2	8.0	12.1	16.6	19.6	21.1	21.1	18.4	13.3	8.2	4.9		
	$s_{\bar{x}}$	0.49	0.59	0.39	0.34	0.24	0.26	0.23	0.32	0.31	0.25	0.24	0.35		
De Bilt	$\bar{x}$	4.3	5.3	9.5	13.4	17.8	20.9	22.1	21.9	19.2	14.1	8.9	5.4		
	$s_{\bar{x}}$	0.45	0.55	0.37	0.34	0.26	0.28	0.30	0.34	0.32	0.22	0.23	0.38		
Vlissingen	$\bar{x}$	4.9	5.1	8.3	11.8	15.8	18.9	20.5	20.8	18.6	14.1	9.4	6.3		
	$s_{\bar{x}}$	0.41	0.49	0.32	0.31	0.25	0.24	0.24	0.28	0.28	0.21	0.22	0.38		
Beek (L)	$\bar{x}$	4.2	5.1	9.7	13.5	17.9	20.9	22.5	22.2	19.3	13.9	8.7	5.2		
	$s_{\bar{x}}$	0.49	0.57	0.40	0.38	0.29	0.29	0.31	0.35	0.35	0.27	0.28	0.44		
Dagelijkse minimum-temperatuur														Daily minimum temperature	
		Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.		
Den Helder	$\bar{x}$	0.6	0.5	2.3	5.4	8.8	12.0	14.2	14.5	12.7	8.9	5.1	2.4		
	$s_{\bar{x}}$	0.47	0.56	0.31	0.19	0.16	0.14	0.13	0.18	0.20	0.20	0.22	0.34		
Eelde	$\bar{x}$	-1.6	-1.5	0.4	3.2	6.6	9.6	11.8	11.7	9.5	5.9	2.6	0.1		
	$s_{\bar{x}}$	0.54	0.63	0.34	0.23	0.22	0.18	0.18	0.23	0.21	0.28	0.24	0.34		
De Bilt	$\bar{x}$	-0.8	-0.7	1.3	4.3	7.6	10.6	12.7	12.5	10.2	6.6	3.4	0.6		
	$s_{\bar{x}}$	0.54	0.60	0.31	0.22	0.21	0.15	0.12	0.17	0.22	0.25	0.25	0.40		
Vlissingen	$\bar{x}$	1.1	0.8	2.7	5.6	9.0	12.3	14.4	14.8	13.0	9.3	5.5	2.6		
	$s_{\bar{x}}$	0.46	0.54	0.29	0.24	0.18	0.17	0.14	0.17	0.21	0.22	0.22	0.37		
Beek (L)	$\bar{x}$	-0.8	-0.7	1.8	4.5	7.7	10.9	12.9	12.8	10.6	6.7	3.5	0.7		
	$s_{\bar{x}}$	0.57	0.60	0.31	0.27	0.24	0.16	0.14	0.16	0.24	0.27	0.26	0.42		

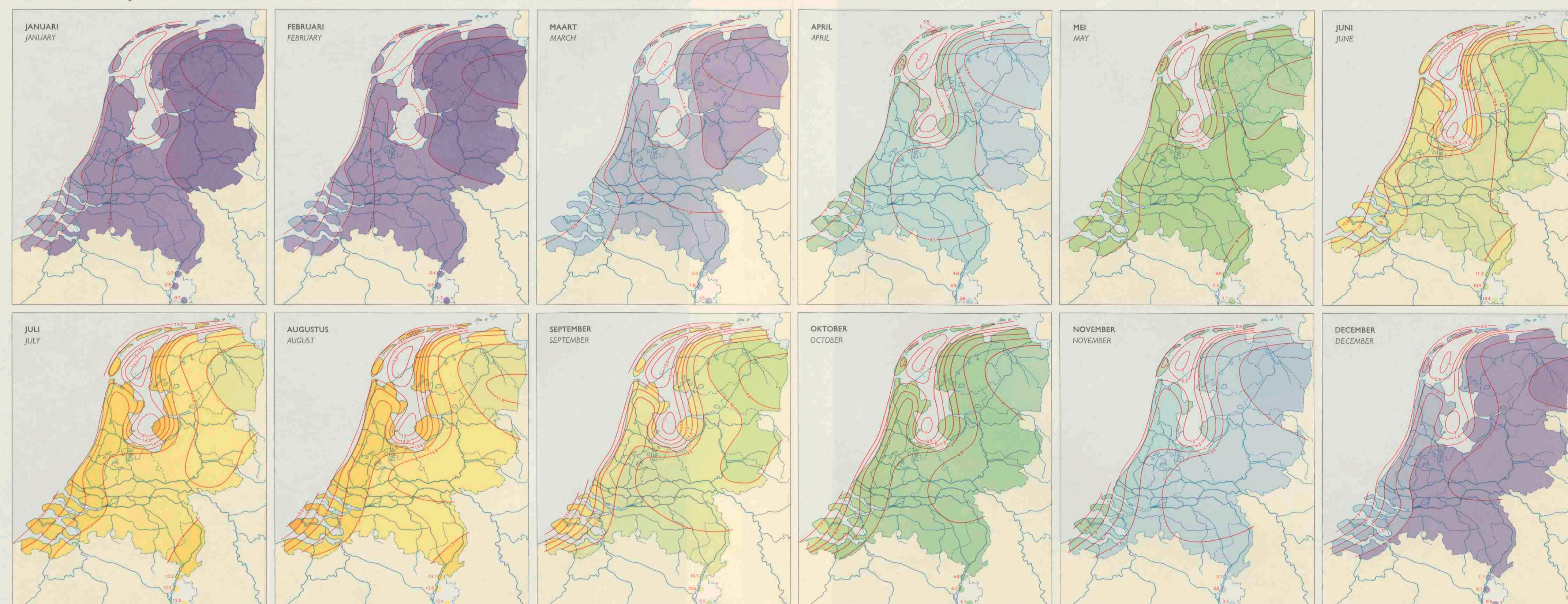
GEMIDDELDE DAGELIJKSE MAXIMUM TEMPERATUUR PER MAAND 1931-1960

MEAN DAILY MAXIMUM TEMPERATURE FOR THE MONTH 1931-1960



GEMIDDELDE DAGELIJKSE MINIMUM TEMPERATUUR PER MAAND 1931-1960

MEAN DAILY MINIMUM TEMPERATURE FOR THE MONTH 1931-1960





POPULATION DENSITY IN THE UNITED STATES, 1900 AND 1950



Toelichting

Gemiddelde temperatuur

De twaalf maandkaarten en de jaarkaart van de verdeling over Nederland van de gemiddelde temperatuur ($\bar{t}$), gemiddeld over het 30-jarige standaardtijdvak 1931-1960, berusten, voorzover het de 5 hoofdstations Den Helder, Eelde, De Bilt, Vlissingen en Beek (L.) betreft, op de gemiddelden van 24 uurlijkse waarnemingen per dag. Voor de overige 29 termijnstations berusten de uitkomsten op waarden welke werden afgeleid uit de gemiddelden der waarnemingen van de dagelijkse maximumtemperatuur ($\bar{t}_x$) en de dagelijkse minimumtemperatuur ($\bar{t}_n$) (zie ook de toelichting bij blad V-3) volgens de betrekking

$$\bar{t} = \frac{\bar{t}_x + \bar{t}_n}{2} + C$$

waarin C een correctieterm voorstelt. Deze correctieterm is voor de hoofdstations door directe berekening voor elk der 12 maanden als gemiddelde over de standaardperiode bepaald en vervolgens voor de overige termijnstations door geografische interpolatie geschat. Toegepast op het gemiddelde van $\bar{t}_x$ en $\bar{t}_n$ wordt voor deze overige stations de gemiddelde temperatuur per maand als geschatte waarde verkregen. Hoewel de geografische interpolatie der C-waarden op basis van 5 stations niet altijd met voldoende zekerheid kon geschieden, mogen de einduitkomsten, wegens de over het algemeen geringe waarden van de correctie, als redelijk betrouwbaar worden beschouwd. De stationsthermometer op de hoofd- en termijnstations zowel als de thermograaf op de hoofdstations zijn steeds opgesteld in een Stevensonhut. Voor deze instrumenten

geldt hetzelfde als wat ten aanzien van de Six-thermometer werd vermeld in de toelichting op blad V-3. In tabel 3 zijn voor de bovengenoemde 5 hoofdstations voor de 12 maanden de gemiddelde waarde $\bar{t}$ van de temperatuur opgegeven, tezamen met de bijbehorende waarde van de standaarddeviatie s_t , beide uitgedrukt in °C.

Gemiddelde datum van de laatste vorstdag in het voorjaar en van de eerste vorstdag in het najaar, zomede de gemiddelde duur van het vorstvrije tijdvak.

Onder een *vorstdag* wordt verstaan een etmaal, tussen 19 uur (middelbare plaatselijke tijd) voor een gegeven datum en 19 uur van de vorige dag, waarop de minimumtemperatuur beneden 0 °C daalt. Voor een 29-tal termijnstations zijn de gemiddelde data van de laatste vorstdag in het voorjaar en van de eerste vorstdag in het najaar bepaald op grond van de gegevens uit het 19-jarige tijdvak 1947-1965. Men houde in het oog dat voor eenzelfde plaats de spreiding in de data over de reeks der jaren vrij groot is. In de kaartjes zijn de lijnen van gelijke gemiddelde datum weergegeven. Het kaartje voor de gemiddelde duur van het vorstvrije tijdvak is gebaseerd op het verschil tussen de gemiddelde data van de hiervoor bedoelde eerste en laatste vorstdag.

Gemiddeld aantal zomerse dagen, vorstdagen en ijsdagen

Onder een *zomerse dag* wordt verstaan een etmaal, tussen

19 uur (middelbare plaatselijke tijd) voor een gegeven datum en 19 uur van de vorige dag, waarop de maximumtemperatuur 25 °C bereikt of overschrijdt. Onder een *ijsdag* wordt verstaan een etmaal, tussen 19 uur (middelbare plaatselijke tijd) voor een gegeven datum en 19 uur van de vorige dag, waarop de maximumtemperatuur beneden 0 °C blijft. De *vorstdag* werd hiervoor reeds gedefinieerd. De kaartjes berusten op de gegevens van de dagelijkse maximumtemperatuur en de dagelijkse minimumtemperatuur van de hoofd- en termijnstations voor het standaardtijdvak 1931-1960.

Datumgemiddelden van de etmaaltemperatuur (Dagnormalen)

In figuur 1 is voor elke datum van het jaar, met weglating van de schrikkelstag, voor het station De Bilt, de temperatuur weergegeven, gebaseerd op het Gemiddelde van 24 uurlijkse waarnemingen en gemiddeld over het standaardtijdvak 1931-1960. Zij geeft de jaarlijkse gang van de temperatuur weer met de fluctuaties die daarin voorkomen en die niet voor elk 30-jarig tijdvak dezelfde behoeven te zijn, noch wat grootte, noch wat ligging in de tijd betreft. Dit blijkt uit de vergelijking met de overeenkomstige lijnen voor de tijdvakken 1901-1930 en 1849-1897.

Tabel 3		Gemiddelde temperatuur en haar standaarddeviatie, in °C, per maand voor het tijdvak 1931-1960												Mean temperature and its standard deviation, in °C, per month for the period 1931-1960												Table	
		Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.			Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Den Helder	$\bar{t}$	2.5	2.4	4.4	7.6	11.3	14.5	16.7	17.1	15.2	11.2	7.2	4.3			2.5	2.4	4.4	7.6	11.3	14.5	16.7	17.1	15.2	11.2	7.2	4.3
	$s_{\bar{t}}$	0.45	0.52	0.31	0.21	0.18	0.16	0.15	0.19	0.21	0.20	0.21	0.33			0.45	0.52	0.31	0.21	0.18	0.16	0.15	0.19	0.21	0.20	0.21	0.33
Eelde	$\bar{t}$	0.9	1.3	3.9	7.5	11.5	14.5	16.3	16.3	13.7	9.4	5.4	2.5			0.9	1.3	3.9	7.5	11.5	14.5	16.3	16.3	13.7	9.4	5.4	2.5
	$s_{\bar{t}}$	0.52	0.59	0.34	0.26	0.24	0.19	0.17	0.24	0.23	0.24	0.23	0.34			0.52	0.59	0.34	0.26	0.24	0.19	0.17	0.24	0.23	0.24	0.23	0.34
De Bilt	$\bar{t}$	1.7	2.0	5.0	8.5	12.4	15.5	17.0	16.8	14.3	10.0	5.9	3.0			1.7	2.0	5.0	8.5	12.4	15.5	17.0	16.8	14.3	10.0	5.9	3.0
	$s_{\bar{t}}$	0.50	0.56	0.31	0.26	0.22	0.20	0.18	0.23	0.24	0.21	0.24	0.39			0.50	0.56	0.31	0.26	0.22	0.20	0.18	0.23	0.24	0.21	0.24	0.39
Vlissingen	$\bar{t}$	2.9	2.8	5.2	8.4	12.1	15.3	17.2	17.4	15.5	11.5	7.3	4.3			2.9	2.8	5.2	8.4	12.1	15.3	17.2	17.4	15.5	11.5	7.3	4.3
	$s_{\bar{t}}$	0.43	0.51	0.29	0.24	0.20	0.17	0.17	0.21	0.22	0.20	0.21	0.36			0.43	0.51	0.29	0.24	0.20	0.17	0.17	0.21	0.22	0.20	0.21	0.36
Beek (L)	$\bar{t}$	1.6	1.9	5.3	8.6	12.5	15.6	17.2	17.1	14.4	9.8	5.8	2.8			1.6	1.9	5.3	8.6	12.5	15.6	17.2	17.1	14.4	9.8	5.8	2.8
	$s_{\bar{t}}$	0.53	0.58	0.32	0.31	0.25	0.22	0.21	0.24	0.28	0.23	0.26	0.36			0.53	0.58	0.32	0.31	0.25	0.22	0.21	0.24	0.28	0.23	0.26	0.36

Explanation

Mean temperature

The twelve maps for the month and the one for the year, showing the distribution over the Netherlands of the mean temperature ($\bar{t}$) averaged over the 30-year standard period 1931-1960, are based, as far as the principle climatological stations of Den Helder, Eelde, De Bilt, Vlissingen, and Beek (L.) are concerned, on the means of 24 hourly observations per day. For the remaining 29 ordinary climatological stations, the results are based on values derived from the means of the observations of the daily maximum temperature ($\bar{t}_x$) and the daily minimum temperature ($\bar{t}_n$) (see explanation to plate V-3) according to the relation:

$$\bar{t} = \frac{\bar{t}_x + \bar{t}_n}{2} + C$$

where C represents a correction. This correction was obtained for the principle climatological stations by a direct computation for each of the twelve months as a mean over the standard period, and then estimated by geographical interpolation for the remaining ordinary climatological stations. When applied to the mean of $\bar{t}_x$ and $\bar{t}_n$, the mean temperature per month is obtained for each of these stations as an estimated value. Although the geographical interpolation of the C-values on the basis of 5 stations could not always be performed with sufficient reliability, the final results are reasonably reliable because of the generally small values of the correction.

The station thermometer (at the principle and ordinary climatological stations) and the thermograph (at the principle climatological stations) are always placed in a Stevenson screen. For these instruments, the same remarks apply as those given in the explanation to plate V-3 with regard to the Six thermometer. In Table 3, the mean temperature $\bar{t}$ is given for the 12 months, together with its standard deviation s_t , both expressed in °C, for the 5 principle stations.

Average dates of the last frost day in the spring and the first frost day in the autumn, and the average duration of the frost-free period

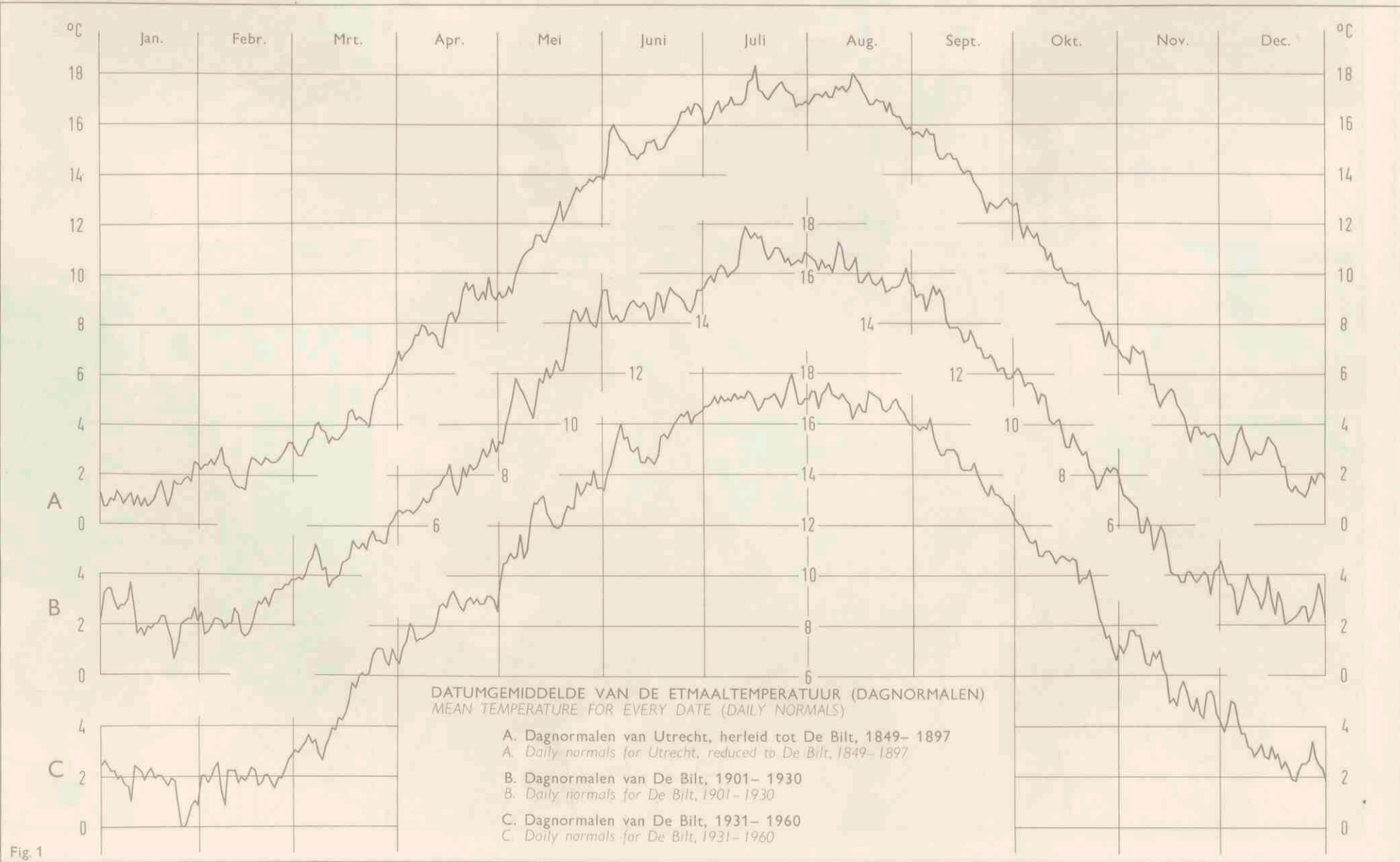
A *frost day* is defined as a 24-hour period, between 19:00 hours (mean local time) on a given date and 19:00 hours on the preceding day, in which the minimum temperature was below 0 °C. For the 29 ordinary climatological stations, the average dates of the last frost day in the spring and the first frost day in the autumn were computed on the basis of the observations from the 19-year period 1947-1965. It should be borne in mind that for any given place, the dispersion of these dates over the series of years is rather large. The maps show the lines for the mean iso-dates. The map for the mean duration of the frost-free period is based on the difference between the average dates of the first and last frost days as mentioned before.

Mean number of summer days, frost days, and ice days

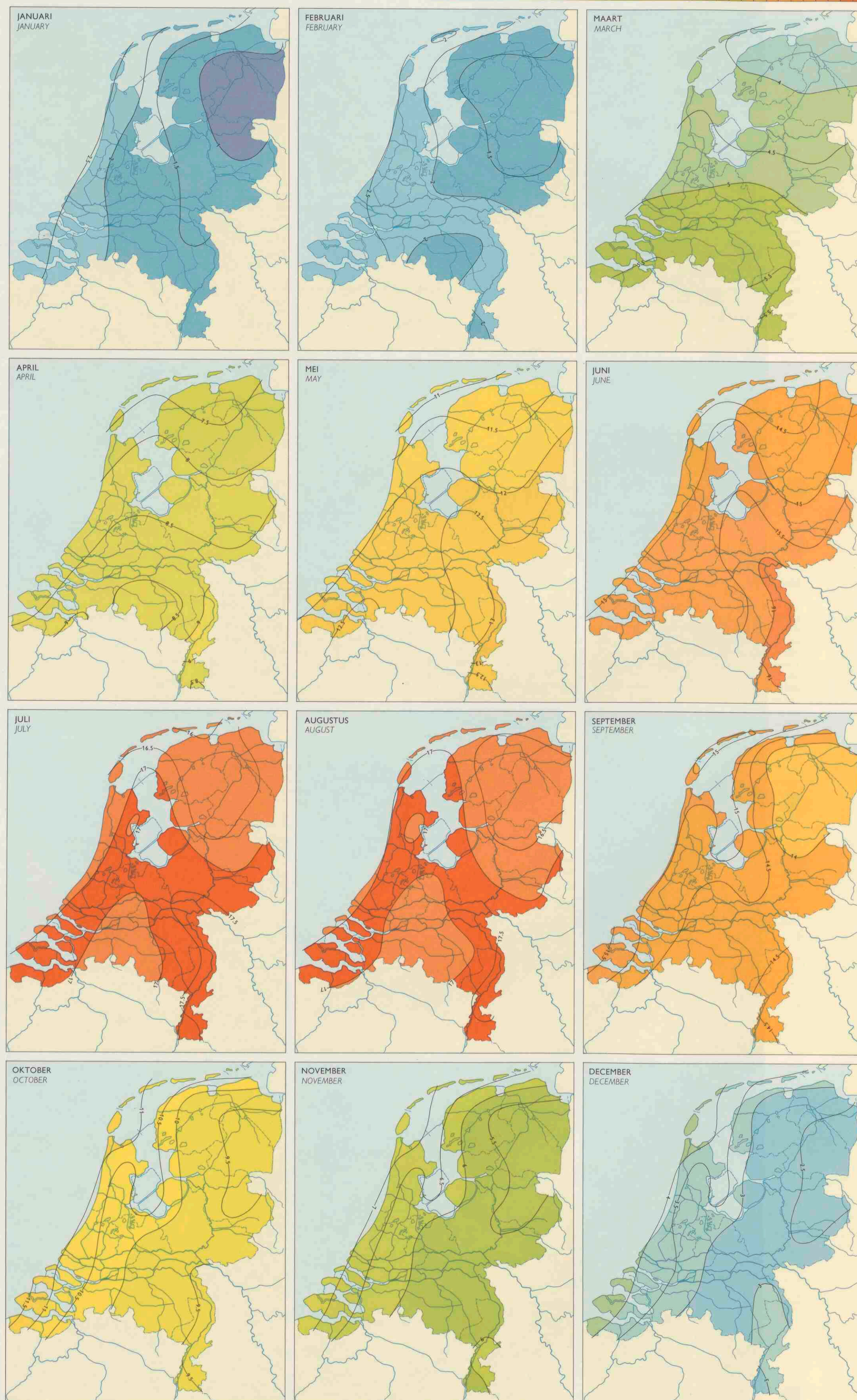
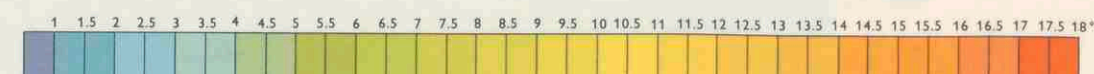
A *summer day* is defined as a 24-hour period, between 19:00 hours (mean local time) on a given date and 19:00 hours on the preceding day, in which the maximum temperature was equal to or above 25 °C. An *ice day* is defined as a 24-hour period, between 19:00 hours (mean local time) on a given date and 19:00 hours on the preceding day, in which the maximum temperature was below 0 °C. A *frost day* has been defined above. The maps are based on the observations of the daily maximum and the daily minimum temperatures at the principle and ordinary climatological stations for the standard period 1931-1960.

Mean temperature for every date (Daily normals)

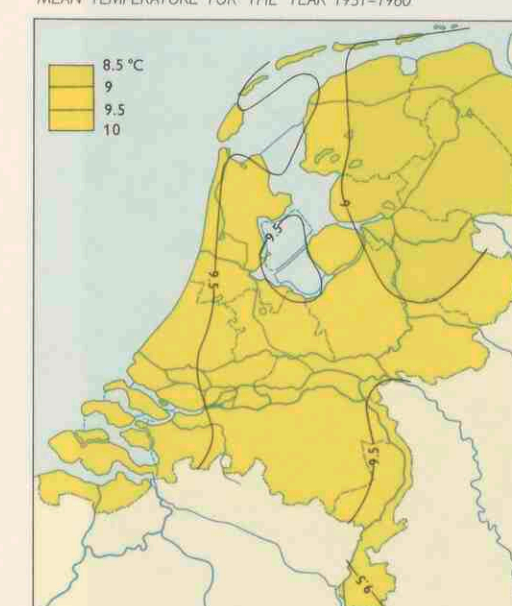
In Fig. 1 the temperature is plotted for every date of the year except the leap-day, on the basis of the 24-hourly means averaged over the standard period 1931-1960, showing the annual course of the mean temperature for every date together with its fluctuations in De Bilt. These fluctuations will not be the same for every 30-year period with respect to either their amplitudes or their phases, as can be seen by comparing the similar graphs for the periods 1901-1930 and 1849-1897.



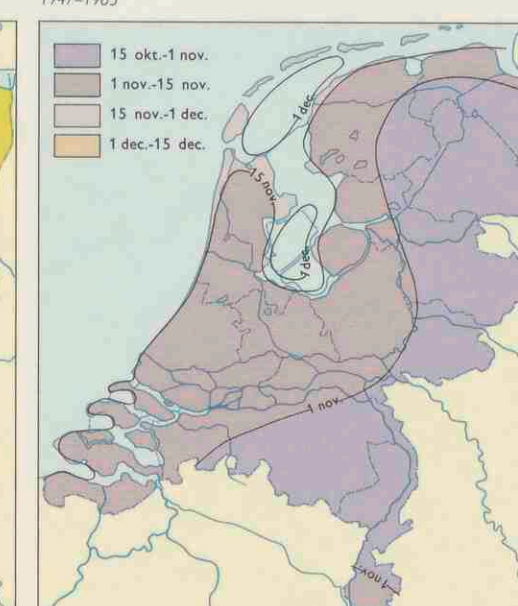
GEMIDDELDE TEMPERATUUR PER MAAND 1931-1960
MEAN TEMPERATURE FOR THE MONTH 1931-1960



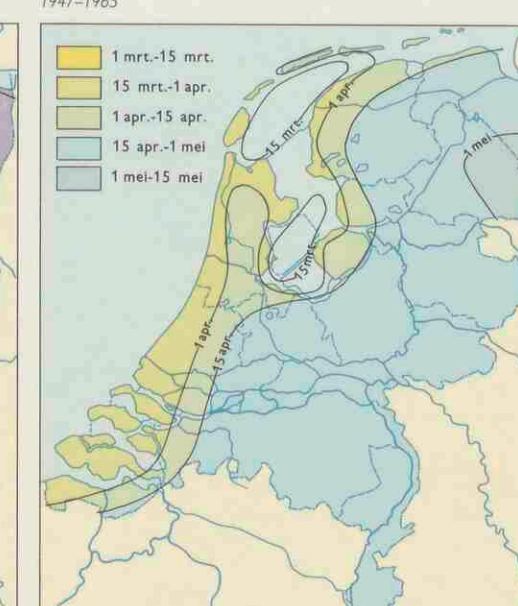
GEMIDDELDE TEMPERATUUR PER JAAR 1931-1960
MEAN TEMPERATURE FOR THE YEAR 1931-1960



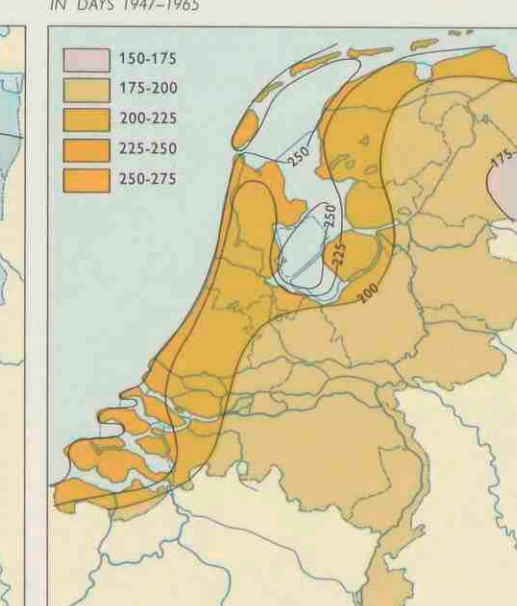
GEMIDDELDE DATUM EERSTE VORSTDAG IN HET NAJAAR 1947-1965
AVERAGE DATE OF THE FIRST FROST IN THE AUTUMN 1947-1965



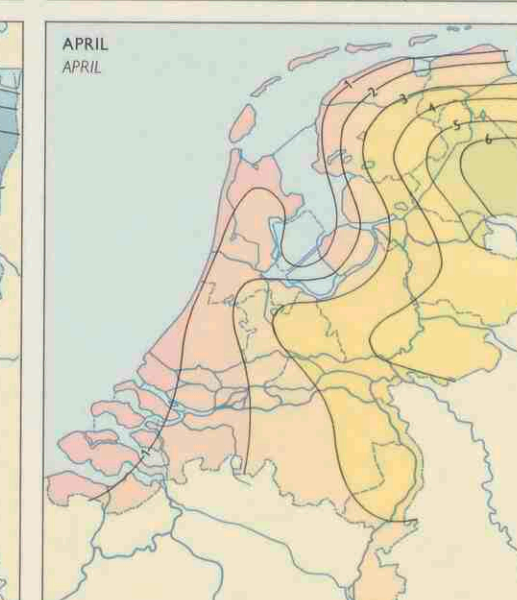
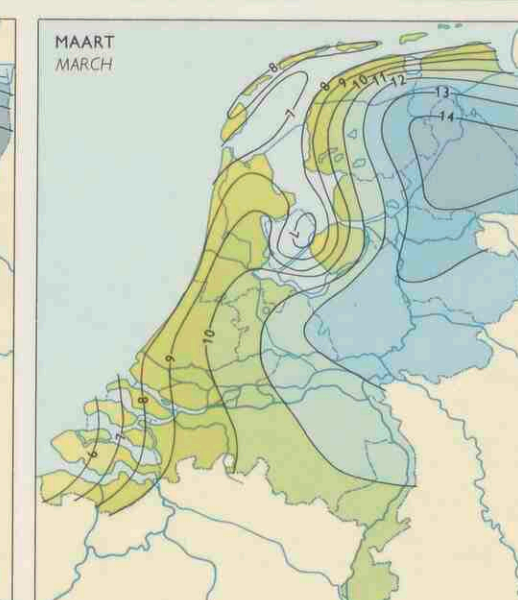
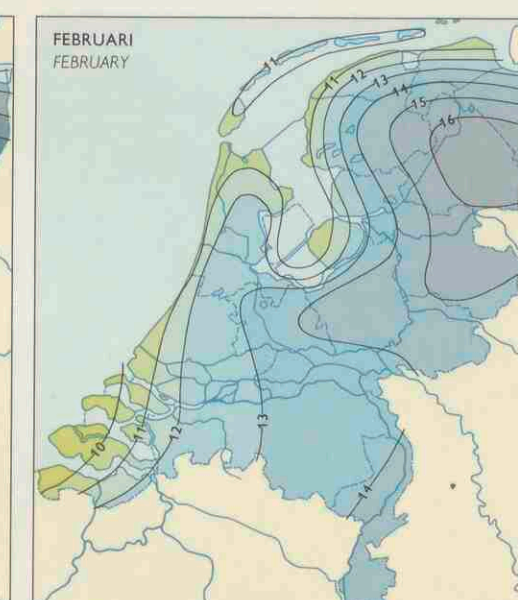
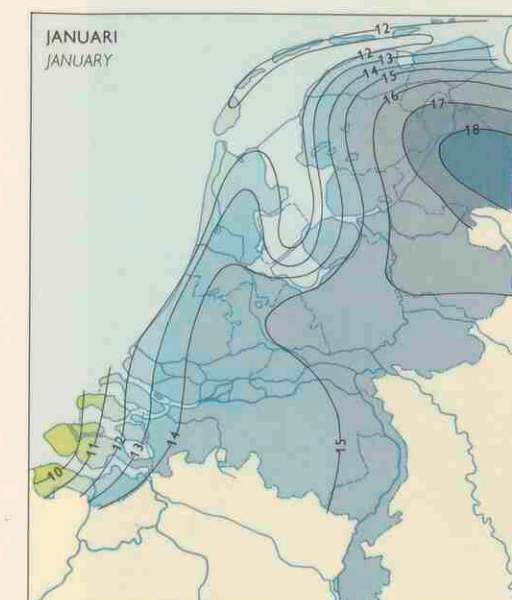
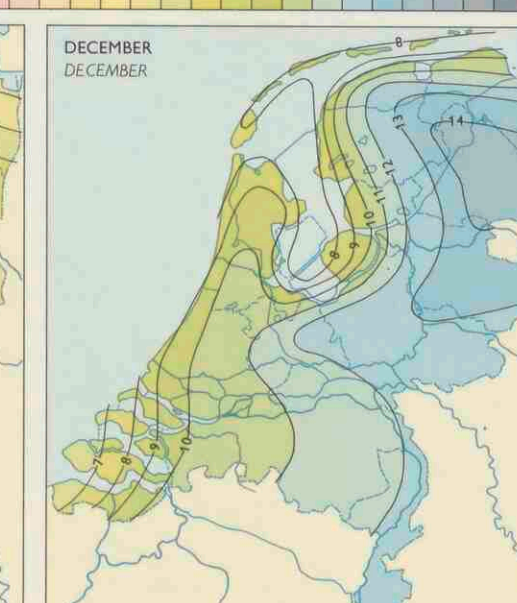
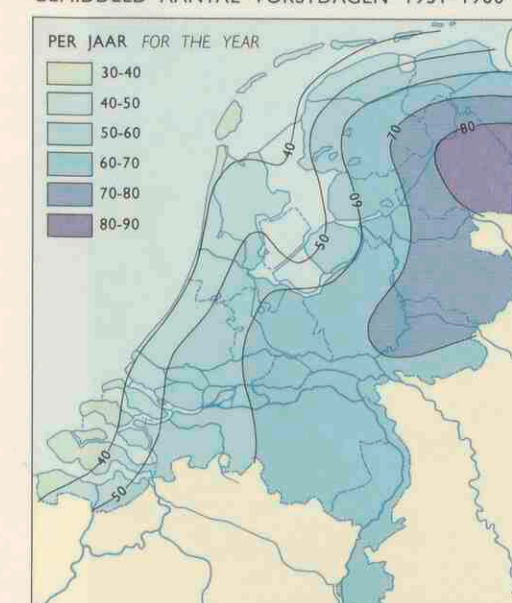
GEMIDDELDE DATUM LAATSTE VORSTDAG IN HET VOORJAAR 1947-1965
AVERAGE DATE OF THE LAST FROST IN THE SPRING 1947-1965



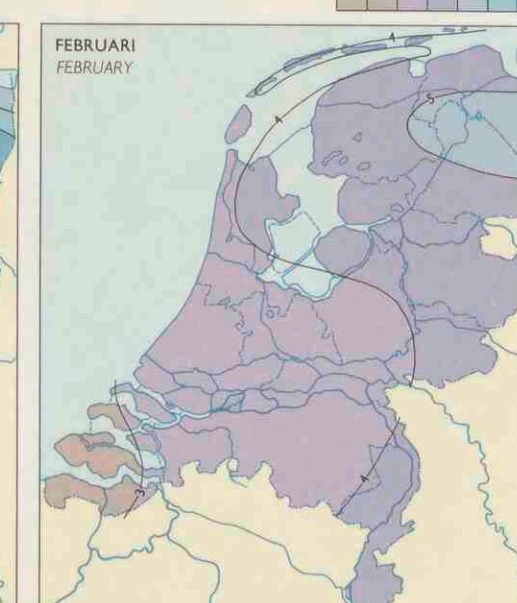
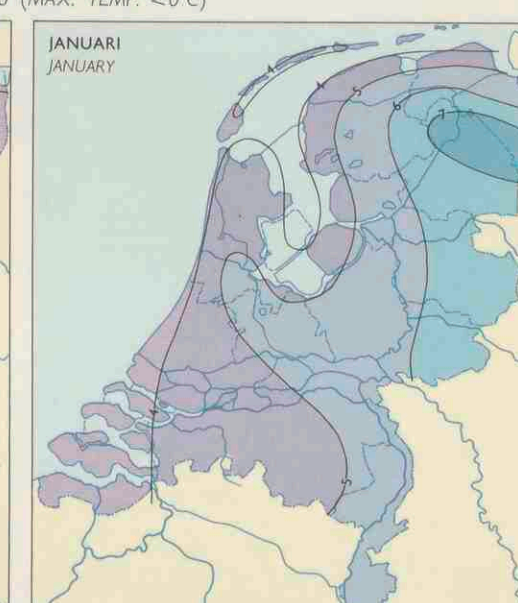
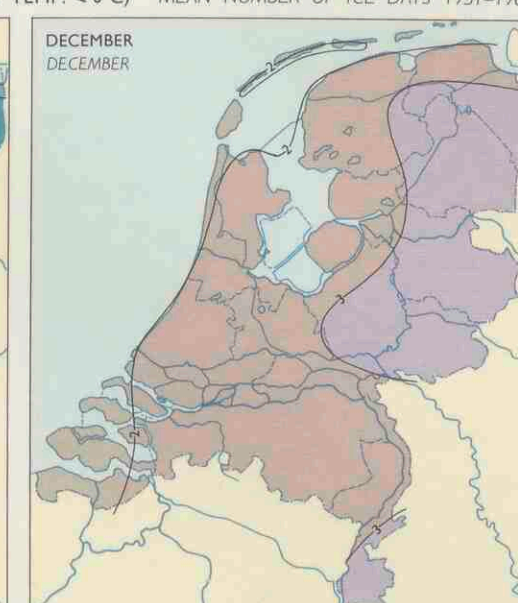
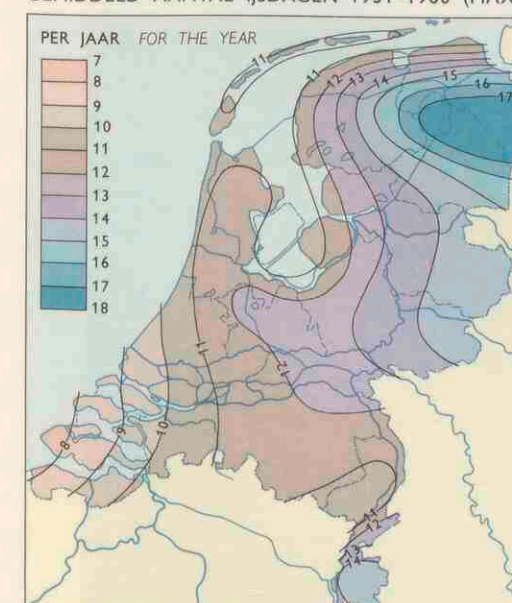
GEMIDDELDE DUUR VAN HET VORSTVRIJE TIJDVAK, IN DAGEN 1947-1965
AVERAGE DURATION OF THE FROST-FREE PERIOD, IN DAYS 1947-1965



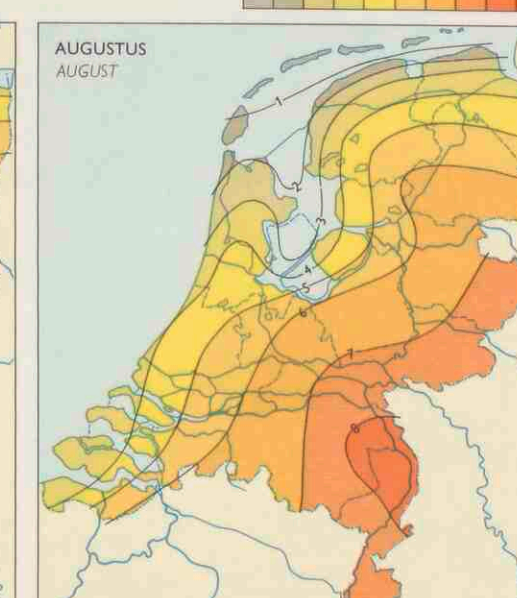
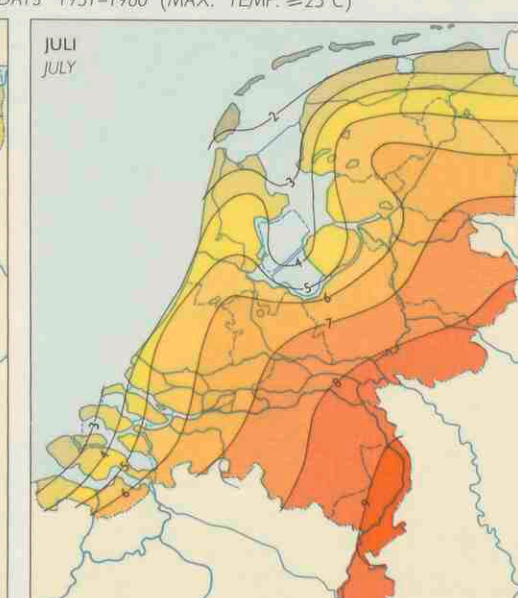
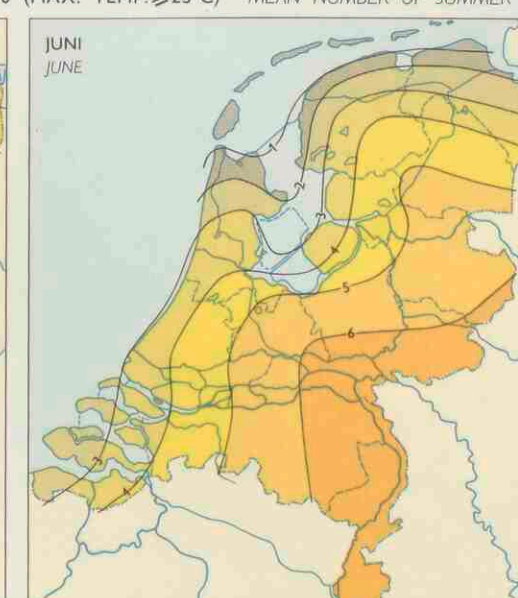
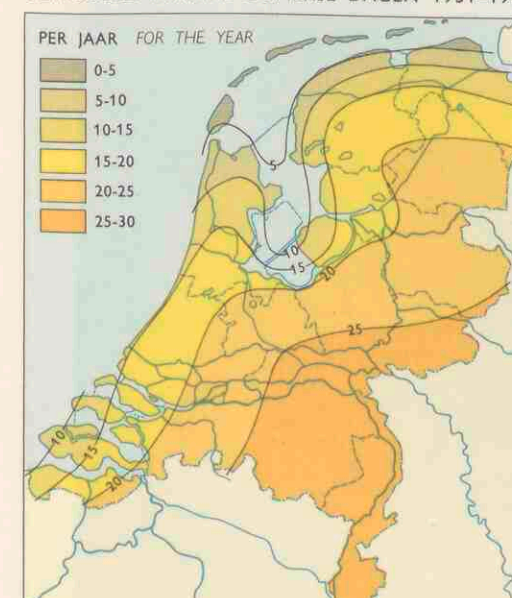
GEMIDDELD AANTAL VORSTDAGEN 1931-1960 (MIN. TEMP. < 0°C)
MEAN NUMBER OF FROST DAYS 1931-1960 (MIN. TEMP. < 0°C)



GEMIDDELD AANTAL IJSDAGEN 1931-1960 (MAX. TEMP. < 0°C)
MEAN NUMBER OF ICE DAYS 1931-1960 (MAX. TEMP. < 0°C)



GEMIDDELD AANTAL ZOMERSE DAGEN 1931-1960 (MAX. TEMP. ≥ 25°C)
MEAN NUMBER OF SUMMER DAYS 1931-1960 (MAX. TEMP. ≥ 25°C)



Toelichting bij de kaarten met windrozen

1. De twaalf maandkaarten met windrozen zijn verkregen wat de windsnelheid betreft uit uurgemiddelden en wat de windrichting betreft uit gemiddelden over 10 minuten van ieder uur en wel te De Bilt, Den Helder, Groningen/Eelde, Vlissingen/Souburg en Maastricht/Beek (L.) in het standaardtijdvak 1931-1960.

Te De Bilt en Den Helder is de registrering van de wind in dit tijdvak enkele maanden onderbroken geweest. De windrozen van de overige plaatsen zijn samengesteld door enkele meetreeksen te combineren die op twee of meer op korte onderlinge afstand gelegen punten zijn ontstaan. De meetreeksen Vlissingen/Souburg heeft desondanks een hiaat van enkele maanden.

In de loop van het tijdvak werden verschillende soorten instrumenten gebruikt, terwijl ook de opstelling en de hoogte van de windmeters niet steeds dezelfde waren.

2. Twee soorten windrozen over elkaar zijn afgebeeld:

- windrozen (in zwart) die het percentage van de tijd aangeven dat de wind uit een bepaalde richting heeft gewaaid. Er is hierbij een onderverdeling gemaakt in vier groepen van snelheden (zie onder 3).
- windrozen (in rood) die voor iedere windrichting de gemiddelde windsnelheid (in m/s) aangeven.

De pijlen van de windroos wijzen van het middelpunt uit gerekend in de richting waaruit de wind komt. De lengte van de pijlen (zowel van de zwarte als van de

rode windrozen) wordt steeds gemeten uitgaande van de om het centrum getekende cirkel.

3. Bij de zwarte windrozen is de tijd dat de wind uit een bepaalde richting heeft gewaaid, verdeeld in de volgende vier groepen van snelheden:

- 0,0 - 2,9 m/s (weinig wind)
- 3,0 - 7,9 m/s (matig sterke wind)
- 8,0 - 13,9 m/s (vrij krachtige of krachtige wind)
- 14,0 m/s en meer (harde wind tot storm)

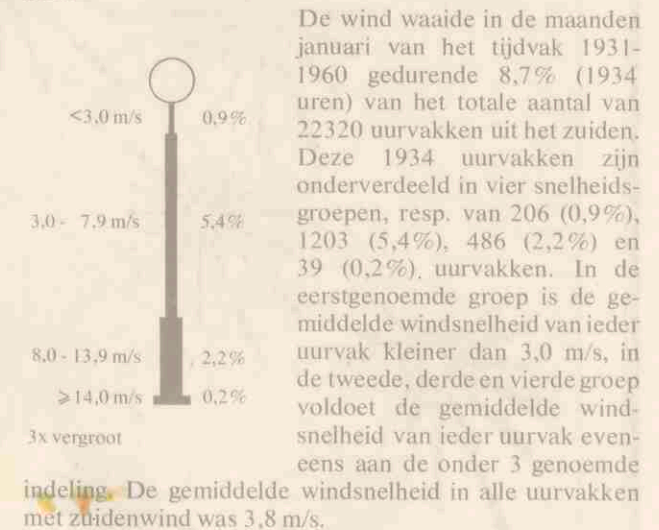
Het percentage van iedere groep is het percentage van het totaal aantal uurgemiddelden dat bij het samenstellen van de desbetreffende windroos is gebruikt. De duur van de windstilte is verdeeld over alle richtingen en wel over de 16 groepen met de kleinste windsnelheden (weinig wind).

4. Bij het samenstellen van de zwarte windrozen zijn de gegevens gebruikt zonder er enige wijziging in aan te brengen in verband met het combineren van meetreeksen. Wel zijn de gegevens, verkregen uit registreringen te Vlissingen/Souburg, gecorrigeerd in verband met een storing in het windveld bij winden uit ZW, WZW en W. Deze storing heeft zich alleen in het tijdvak 1931-1943 voorgedaan.

Bij het samenstellen van de rode windrozen zijn de gegevens herleid om de verkregen waarden onderling beter te kunnen vergelijken. Daartoe werden alle gegevens

zodanig gecorrigeerd dat zij kunnen worden beschouwd als verkregen uit metingen op 10 m hoogte. Tevens zijn de gegevens van Groningen, Souburg en Maastricht zodanig herleid dat zij kunnen worden beschouwd als te zijn verkregen in resp. Eelde, Vlissingen en Beek (L.).

Voorbeeld: zie windroos De Bilt, januari, windrichting: zuid.



Toelichting bij de kaarten van circulatie- en weertypen

1. In de kaarten van de vierde en vijfde rij van blad 5 zijn voor enige weersystemen de verschillen weergegeven tussen het gemiddelde tijdens een bepaald circulatietype en het „klimatologisch” gemiddelde, d.i. het gemiddelde berekend over een reeks van vele jaren ongeacht de circulatietypen. Deze kaarten hebben ten doel een inzicht te geven in de meteorologische achtergronden van de veranderlijkheid van het weer of wel van de schommelingen van de weersystemen om hun gemiddelde waarden.

2. De veranderlijkheid van het weer houdt nauw verband met de steeds wisselende stromingspatronen van de algemene luchtcirculatie. Voor Europa en het oostelijke deel van de noordelijke Atlantische Oceaan kunnen volgens HESS en BREZOWSKY¹⁾ 28 circulatietypen worden onderscheiden. Elk circulatietype wordt gekarakteriseerd door de plaats van het gebied van hoge luchtdruk, dat de algemene luchtbeweging en de banen van de depressies enige dagen tot enkele weken achtereen bepaalt. Voor een klimaatbeschrijving van Nederland zijn de 28 circulatietypen ingedeeld in 15 groepen, waarvan vooral de 8 in tabel 1 genoemde circulatietypen van belang zijn. De kenmerken van deze 8 circulaties zijn weergegeven in de kaartjes van Europa (derde rij van blad 5). De rood gekleurde gedeelten in deze kaartjes geven het gebied aan waarbinnen het centrum van het gebied van hoge luchtdruk (luchtdruk-maximum) is gelegen. De pijlen duiden schematisch de banen van de depressies aan.

Tabel 1 geeft een overzicht van het gemiddelde aantal dagen waarop in de zomer (juni, juli en augustus) en in de winter (december, januari en februari) van de jaren 1881-1955 de 8 circulatietypen, weergegeven in de kaartjes, zijn voorgekomen. Tabel 2 geeft het gemiddelde aantal dagen van de overige 7 circulatietypen, die hier buiten beschouwing zijn gebleven.

3. Van alle dagen in het tijdvak 1881-1955, waarop één van de 8 circulatietypen is voorgekomen, zijn uit de metingen te De Bilt, Den Helder, Vlissingen, Groningen en

Tabel 1

Circulatietypen	Gemiddeld aantal dagen	
	Zomer	Winter
Noord	5,1	2,0
Noordoost	6,5	3,5
Oost	2,0	5,9
Zuidoost	0,8	4,4
Zuid	0,4	3,9
Zuidwest	1,3	4,5
West	25,6	17,7
Noordwest	13,1	7,7
Totaal	54,8	49,6

Tabel 2

Overige circulatietypen	Gemiddeld aantal dagen	
	Zomer	Winter
Hogedrukgebied nabij Nederland	14,6	17,1
Verwant met:		
Noord	4,6	5,0
Noordoost	5,4	2,4
Oost	1,1	1,7
Zuidwest	7,3	6,2
West	1,4	4,8
Noordwest	2,8	3,2
Totaal	37,2	40,4

Maastricht gemiddelden berekend van de temperatuur, de zonneschijn (in %) en van het aantal dagen met $\geq 0,3$ mm neerslag.

De verschillen tussen deze gemiddelden voor dagen van de 8 circulatietypen en de klimatologische gemiddelden zijn opgenomen in de kaarten op blad 5 (vierde en vijfde rij) en wel afzonderlijk voor de zomer (vierde rij) en de

winter (vijfde rij). Wat de temperatuur betreft zijn deze verschillen weergegeven d.m.v. lijnen van gelijk verschil. Het bovenste getal in de kaarten bij het waarnemingsstation stelt het verschil (in honderdsten) voor tussen de kans op een dag met $\geq 0,3$ mm neerslag tijdens dagen met het aangegeven circulatietype en de klimatologische kans. Het onderste getal bij het station duidt het verschil aan tussen het gemiddelde percentage zonneschijn en het klimatologische gemiddelde.

4. Duidelijk komt in de kaarten tot uitdrukking dat vele circulatietypen een karakteristiek weertype tot gevolg hebben. In de winter b.v. komen de laagste temperaturen bij Oost- en in de zomer bij Noord-circulaties voor. „Warme” circulatietypen zijn in de winter de Zuidwest- en in de zomer de Zuid-, Zuidoost- en Oost-circulaties. Opvallend is dat in de winter tijdens Noord-circulaties in het grootste deel van Nederland zowel het percentage zonneschijn als de kans op een dag met neerslag groter is dan normaal.

Uit de kaarten kan ook worden afgeleid, welke gevolgen het veelvuldig voorkomen van een bepaald circulatietype heeft. Een tweetal voorbeelden: wanneer in een winter het aantal dagen met Oost-circulaties belangrijk groter is dan gemiddeld 's winters voorkomt (zie tabel 1), zal de gemiddelde temperatuur in die winter belangrijk lager zijn dan het klimatologische gemiddelde. In het zomerseizoen zal een groter aantal dagen dan gemiddeld met West-, Noordwest- en Noord-circulaties gepaard gaan met minder zon dan het klimatologische gemiddelde.

De kaarten V1-V5 betreffende het klimaat werden samengesteld door het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut onder leiding van dr. L. J. L. Deijl met medewerking van H. C. Bijvoet, dr. H. ten Kate, H. J. Menick, drs. W. R. Raaff, T. B. Ridder, dr. J. P. M. Woudenberg en van drs. L. A. Conrads (Rijksuniversiteit te Utrecht).

¹⁾ HESS, P. en BREZOWSKY, H. 1952: Katalog der Grosswetterlagen Europas. Berichte des Deutschen Wetterdienstes in der US-Zone, Nr. 33.

Explanation of the wind-rose diagrams

1. The twelve monthly maps with wind-rose diagrams are based, with respect to wind velocity, on hourly means, and with respect to wind direction, on 10-minute means for each hour, as recorded at De Bilt, Den Helder, Groningen/Eelde, Vlissingen/Souburg, and Maastricht/Beek (prov. of Limburg) in the standard period 1931-1960.

At De Bilt and Den Helder, the recording of wind in this period was interrupted for a few months. The wind roses for other places were composed by combining a few series of observations made at two or more stations separated by short distances. In this group the series of Vlissingen/Souburg had an interruption of a few months.

In the course of the standard period, different kinds of instruments were used, and the mounting and height of the wind gauges were not always the same.

2. Two kinds of wind-rose diagrams are superimposed:

- wind-rose diagrams (black) showing the percentage of time in which the wind was blowing from a given direction. A subdivision has been made into four groups of velocities (see under 3).
- wind-rose diagrams (red) showing the mean wind velocity (in m/s) for each wind direction.

The arrows of the wind rose point from the centre in the direction from which the wind blew.

The length of the arrows (both black and red) is always measured from the circle around the centre.

3. For the black wind-rose diagrams the time during which the wind blew from a given direction is classified according to the following four velocity groups:

- 0.0 - 2.9 m/s (calm - light breeze)
- 3.0 - 7.9 m/s (light breeze - moderate breeze)
- 8.0 - 13.9 m/s (moderate breeze - strong breeze)
- 14.0 m/s and over (near gale and over)

The percentage of each group is the percentage of the total number of hourly means used for the composition of the wind rose concerned. The duration of the calms is distributed over all directions and added to the sixteen groups with the smallest wind velocities (calm-light breeze).

4. For the black wind roses, the data were not modified in any way with respect to the combining of series of observations. The data obtained from recordings at Vlissingen/Souburg were corrected, however, because of a disturbance in the wind field for winds from the SW, WSW, and W. This disturbance occurred only in the

period 1931-1943.

For the red wind roses, the data were reduced to permit better mutual comparison of the values. For this purpose, all the data were corrected in such a manner that they can be considered to have been obtained from measurements made at a height of 10 m. Furthermore, the data from Groningen, Souburg, and Maastricht were reduced in such a manner that they can be considered to have been obtained from Eelde, Vlissingen, and Beek (prov. of Limburg), respectively.

Example: See wind rose for De Bilt, January, wind direction: South.

In the month of January in the period 1931-1960, the wind blew from the South during 8.7% (1,934 hours) of the total number of 22,320 hours. These 1,934 hours are distributed over the four velocity groups as follows:

206 (0.9%), 1,203 (5.4%), 486 (2.2%), and 39 (0.2%) hours. In the first group the mean wind velocity in each hour is less than 3.0 m/s; in the second, third, and fourth groups the mean wind velocity of each hour meets the classification mentioned under 3. The mean wind velocity for all hours with southerly wind was 3.8 m/s.

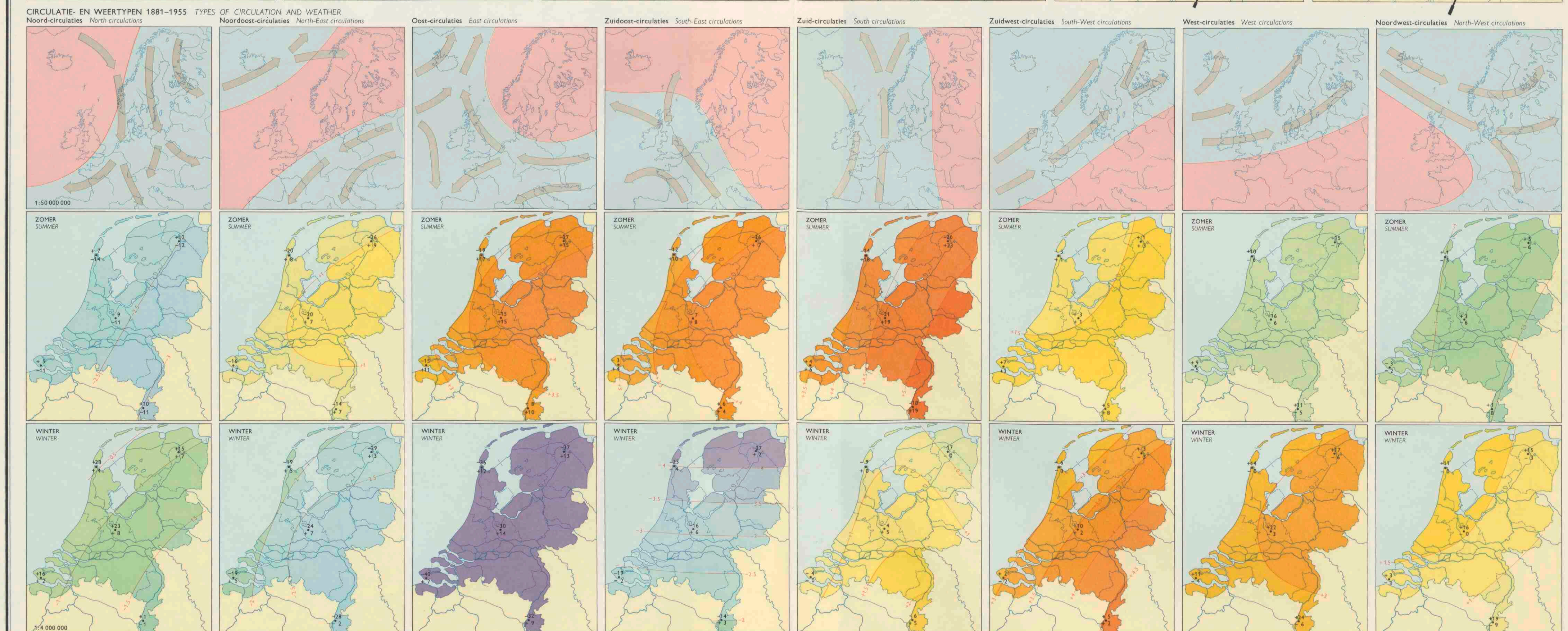
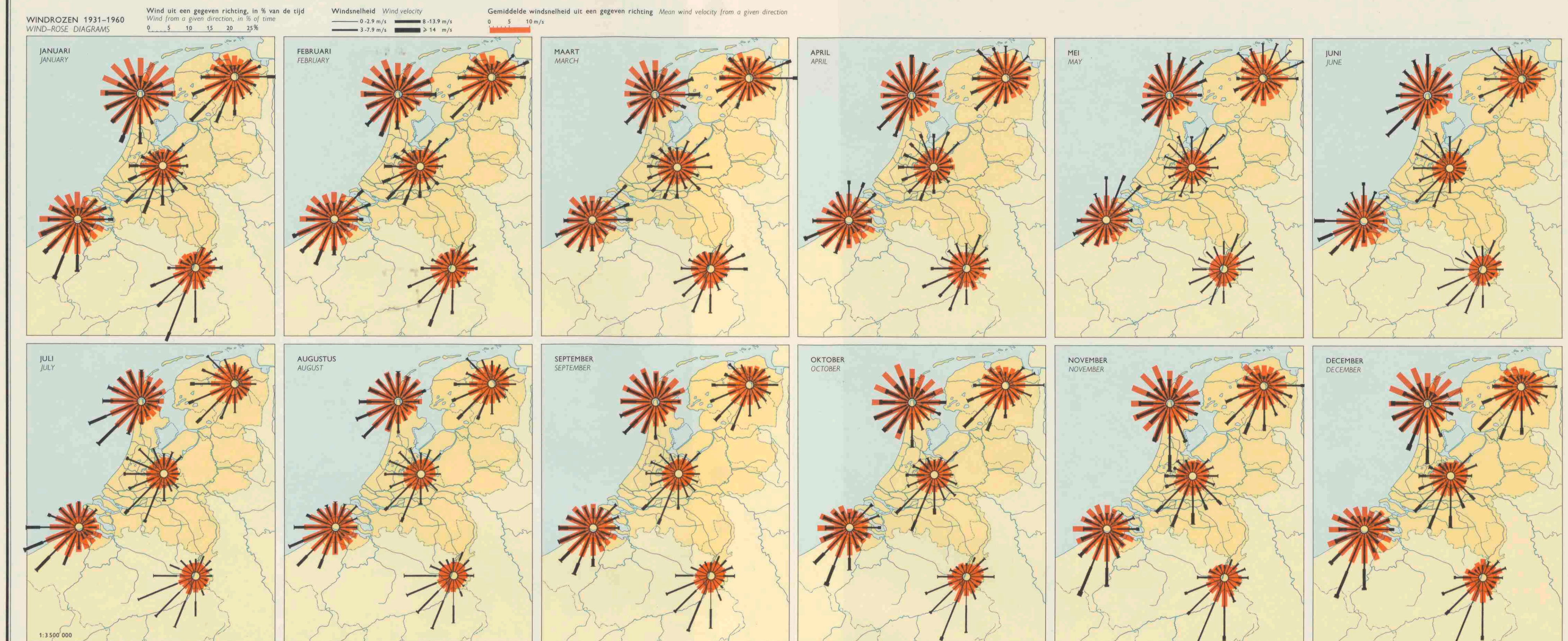
Explanation of the maps showing the types of circulation and weather

1. The maps in the fourth and fifth rows of sheet V-5, give the differences between the means of certain weather elements during certain types of circulation and their climatological means, i.e. means calculated over a series of many years, irrespective of the circulation types. The purpose of these maps is to elucidate the factors responsi-

ble for the variability of the weather or for the oscillations of these weather elements about their mean values.

2. The variability of the weather is closely related to the ever-changing flow pattern of the general atmospheric circulation. According to HESS and BREZOWSKY¹⁾,

28 circulation types can be distinguished for Europe and the eastern part of the North Atlantic. Each circulation type is characterized by the position of an anticyclone steering the general circulation and determining the tracks of the low-pressure centres for several days up to several weeks in succession.



For the description of the climate of the Netherlands, the 28 circulation types have been divided into 15 groups, of which the 8 circulation types mentioned in Table 1 are especially important. The characteristics of these 8 circulations are given on the maps of Europe (third row, sheet 5). The red parts of these maps show the area in which the centre of the anticyclone is situated. The arrows indicate schematically the tracks of the low-pressure centres.

Table 1 shows the mean number of days in summer (June, July, August) and in winter (December, January, February) for the 8 circulation types shown on the maps, based on the period 1881-1955. Table 2 gives the number of days of the other 7 circulation types not considered here.

3. From the observations at De Bilt, Den Helder, Vlissingen, Groningen, and Maastricht, means were computed of the temperature, sunshine (in per cent), and the number of days with ≥ 0.3 mm precipitation, for all days in the period 1881-1955 on which one of the 8 circulation types prevailed.

The differences between these means for those days on which one of the circulation types occurred and the climatological means have been entered separately for summer (fourth row) and winter (fifth row) on the maps of sheet 5.

For temperature, these differences are given by means of lines of equal difference. The upper number shown on the maps near the observing station represents the difference (in hundredths) between the probability for a day with 0.3 mm or more of precipitation during days with the indicated circulation type and the climatological probability. The lower number near the station indicates the difference

Table 1

Circulation types	Mean number of days	
	Summer	Winter
North	5.1	2.0
North-East	6.5	3.5
East	2.0	5.9
South-East	0.8	4.4
South	0.4	3.9
South-West	1.3	4.5
West	25.6	17.7
North-West	13.1	7.7
Total	54.8	49.6

Table 2

Other circulation types	Mean number of days	
	Summer	Winter
Anticyclonic area near the Netherlands	14.6	17.1
Related to:		
North	4.6	5.0
North-East	5.4	2.4
East	1.1	1.7
South-East	7.3	6.2
West	1.4	4.8
North-West	2.8	3.2
Total	37.2	40.4

between the mean percentage of sunshine and its climatological mean.

4. It is evident from the maps that many circulation types are the cause of a characteristic weather type. For example, the lowest temperatures occur in winter with the East and in summer with the North circulations. Warm circulation types are the South-West in winter and in summer the South, South-East, and East circulations. It is striking that in winter during North circulations the percentage of sunshine as well as the probability of a day with precipitation are higher than normal in the greater part of the Netherlands.

The consequences of the frequent occurrence of a certain weather type can also be deduced from the map. Two examples: When in any given winter the number of days with East circulations exceeds the mean number (for winter) by a considerable amount (see Table 1), the mean temperature in that winter will be considerably lower than its climatological mean value. In summer, a number of days higher than the mean with West, North-West, or North circulations will be accompanied by less sunshine than its climatological mean.

Maps V1-V5, which concern the climate, were compiled by the Royal Netherlands Meteorological Institute under the supervision of Dr. L. J. L. Deij and with the collaboration of H. C. Bijvoet, Dr. H. ten Kate, H. J. Menick, W. R. Raaff, T. B. Ridder, Dr. J. P. M. Woudenberg, and of L. A. Conrads (University of Utrecht).

¹⁾ HESS, P. and BRÉZOWSKY, H., 1952
Katalog der Grosswetterlagen Europas. Berichte des Deutschen Wetterdienstes in der US-Zone, Nr. 33.

Toelichting

De beide kaartfragmenten op dit blad zijn gekozen uit de nog slechts schaarse voorbeelden van gedetailleerde karteringen van natuurlijke vegetaties in ons land. Het ene is uit het lage westen van Nederland, het andere is vrij typisch voor de hogere zandgronden.

Het fragment van de *Biesbos* stelt een zoetwater-getijden-landschap voor. Vóór de menselijke occupatie zullen dergelijke landschappen algemeen zijn geweest in het gebied van de benedenrivieren, thans is het hier uniek. De Biesbos wordt zelden door het zeewater bereikt, maar door de getijden in zee wordt het afstromende rivierwater periodiek opgestuwd. De vegetatie wordt dan ook mede bepaald door de frequentie (in procenten van het totaal aantal keren hoogwater) en de gemiddelde duur van de overspoeling per hoogwater, die zijn aangeduid in de grafieken links van het oecologische diagram.

De plantengemeenschappen zijn samengevat in drie hoofdgroepen, aangeduid door R (ruigte en biezengors), G (rietgors) en V (griend en vloedbos). Zoals het oecologische diagram (links boven) aanduidt, wordt de verspreiding van de plantengemeenschappen enerzijds bepaald door de bovengenoemde frequentie en duur van de

overspoeling (in het diagram gerangschikt van beneden naar boven), anderzijds door de ligging ten opzichte van de oeverwal of kom (in het diagram van links naar rechts voor elke groep).

De oeverwallen zijn sterker blootgesteld aan golfwerking en stroming en de bodem is sterker geaëreerd, de kommen daarentegen meer beschermd terwijl de bodem er kleiiger is, met meer organische stof.

De meeste percelen cultuurgrond zijn slechts door kaden omringd zodat zij bij stormvloed onderlopen en de enkele boerderijen op kunstmatige terpen moeten liggen.

De vegetatiekartering van de Biesbos is in 1951-1955 uitgevoerd door dr. I. S. Zonneveld, de resultaten zijn gepubliceerd in I. S. Zonneveld, *De Brabantse Biesbosch*, Mededelingen Stichting voor Bodemkartering (Bodemkundige Studies 4), 1960; voorts in Belmontia II, Ecology, fasc. 6, 1960.

Het andere fragment, de *Meinweg* ten oosten van Roermond, geeft, als voorbeeld van een vegetatie op zandgrond, een vegetatiekaart van een Maasterras, gelegen op een hoogte van 60-70 m (40-50 m boven de rivier). Uit plantengeografisch oogpunt behoort het gebied tot het

subcentreurop district.

De vegetatie varieert met de bodemvochtigheid en daardoor met het reliëf. In het grootste middeldeel van het afgebeelde gebied, met lage zandige ruggen, overheersen droge of enigszins vochtige struikheidegezelschappen. Daar het terras flauw naar het noordoosten helt, vindt men aan die zijde, aan de voet van de steile helling, de vegetaties van nattere gronden; hetzelfde geldt voor het beekdal langs de noordgrens en enkele kleinere dalletjes. Hier overheersen gezelschappen met dopheide, veenmos en struikgewas van wilgen en gagel.

De steile helling in het noordoosten is het gevolg van een opheffing van de noordoostelijke schol langs een breuk die aan de voet van de helling verloopt. Op deze hogere schol vindt men weer droge vegetaties waar struikheide en eiken-berkenbos de grootste oppervlakte innemen.

De vegetatiekartering is uitgevoerd door ir. P. Tideman van het Staatsbosbeheer (ongepubliceerd).

Blad VI-1 is samengesteld door het Rijks-Instituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van de Natuurbescherming (R.I.V.O.N.) te Zeist.



Explanation

The sheet contains two fragments of detailed vegetation maps selected from the few as yet completed. One pertains to the low, western half of the country, the other is rather typical of the Pleistocene sandy eastern half.

The first fragment, of part of the *Biesbos* east of the town of Dordrecht, shows a freshwater tidal landscape. Such areas probably existed near the mouths of the Rijn and Maas Rivers before human occupation, but are now rather unique. This region was flooded during a storm in 1421 and never again reclaimed (see Plate VIII-4). Sea water no longer reaches it, but the tides periodically impede regular run-off of the rivers. Consequently, the distribution of the vegetation is partly determined by the frequency (in percentages of the total number of high tides) and average duration of flooding at high tide, as indicated by the graphs to the left of the diagram.

The plant communities belong to three main vegetation groups: (R) rough herbage and rush marsh, (G) reed marsh, and (V) tidal forest and willow coppice. The ecological diagram demonstrates how the distribution of the plant

communities of each of these groups is determined by (a) the duration and frequency of flooding, as mentioned above, and (b) their situation in relation to natural levees (which are more exposed to waves and have an aerated soil) or back swamps (more protected, with clayey soil rich in organic matter).

Some parts of the area are under cultivation, but because they are protected only by low dikes they are inundated during high floods and the isolated farm houses have to be built on mounds.

The survey on which this map is based was executed in 1951-1955 by Dr. I. S. Zonneveld; the results have been published in I. S. Zonneveld, *De Brabantse Biesbosch*, Mededelingen Stichting voor Bodemkartering, Bodemkundige Studies 4 (Publication of the Soil Survey Institute), 1960, containing an extensive summary in English; also in Belmontia II, Ecology, fasc. 6, 1960.

The second fragment, of the *Meinweg* area east of the town of Roermond, represents the vegetation on a sandy soil of a terrace of the Maas, at a mean altitude of 60-70 m (i.e.

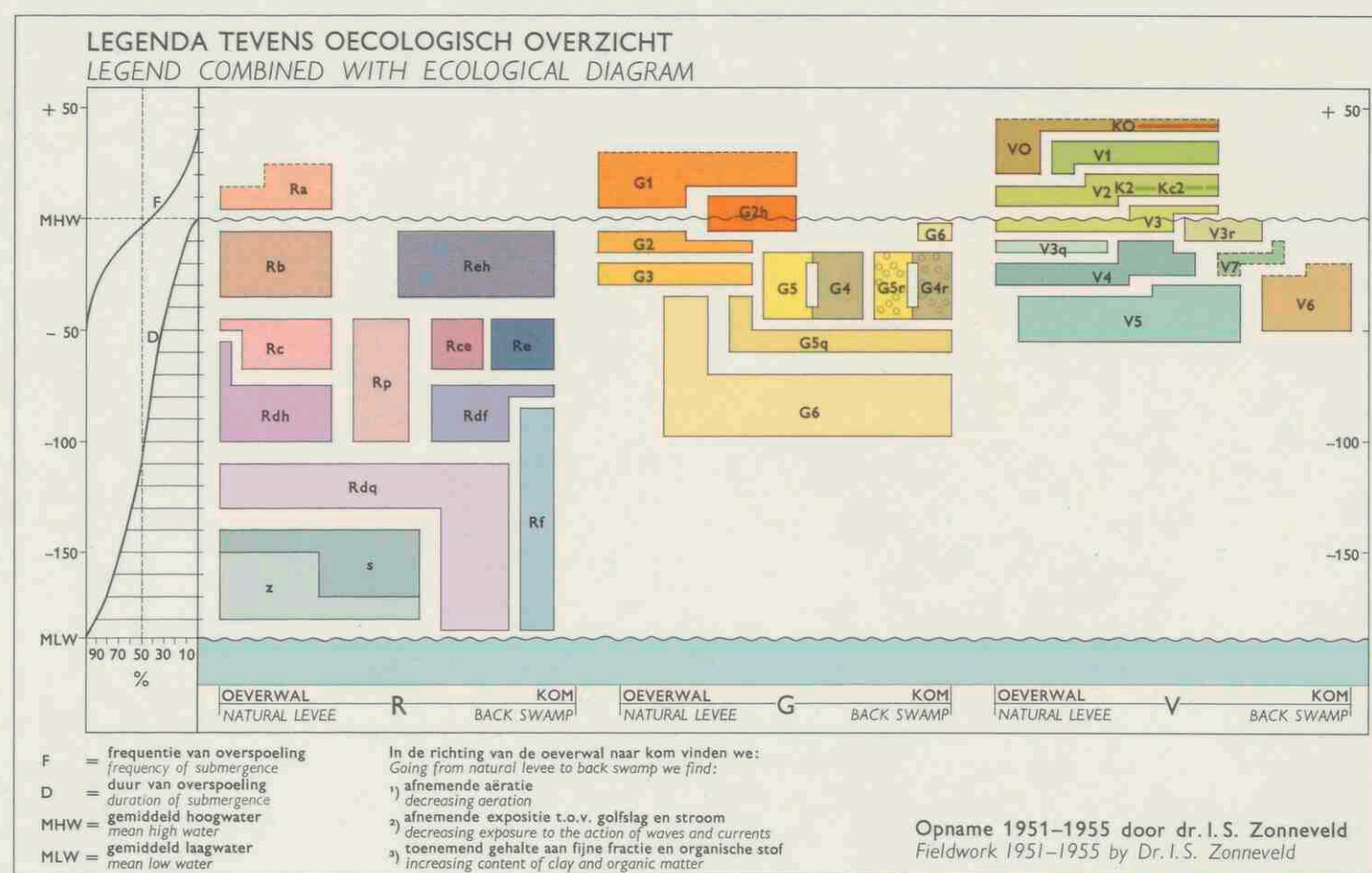
40-50 m above the river).

The vegetation varies with the moisture content of the soil and therefore with the relief. The greater part of the terrace has an irregular relief of low sandy ridges and is mostly covered by either dry or somewhat moist heath. Because of a slight slope towards the northeast, the wettest parts occur on that side, at the foot of the slope, and along the little stream at the northern border. In these wet parts bog heather, Sphagnum bogs, and bushy willow and sweet gale occur.

The steep hillside in the northeast, the flank of a block which rose up along a fault running at the foot of the slope, is again characterized by a dry vegetation (dry heaths, oak-birch forest).

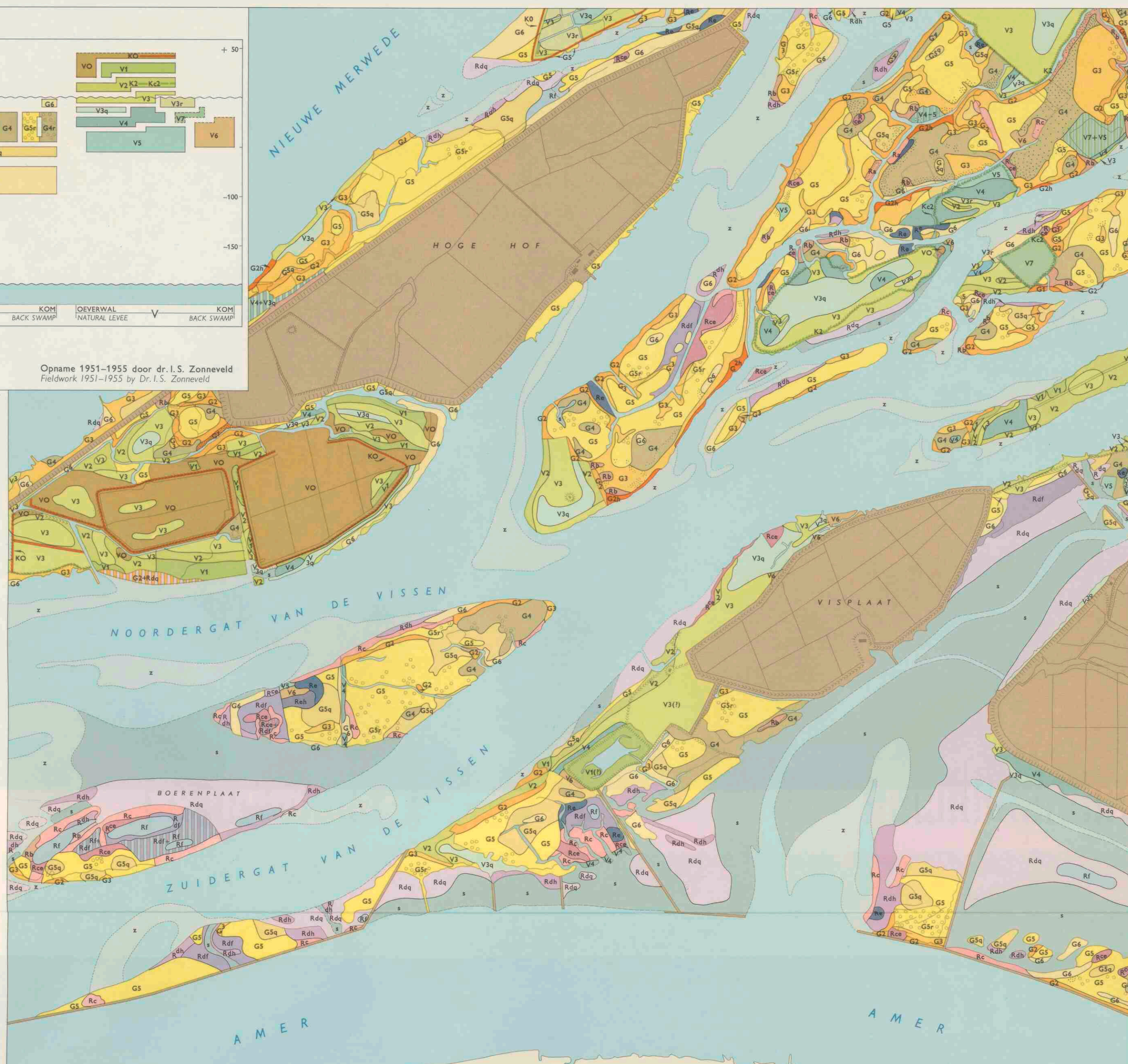
The survey on which this map is based was made in 1955 by Mr. P. Tideman of the State Forest Service (unpublished).

The sheet Vegetation Mapping was compiled by the State Institute for Nature Conservation Research (R.I.V.O.N.).



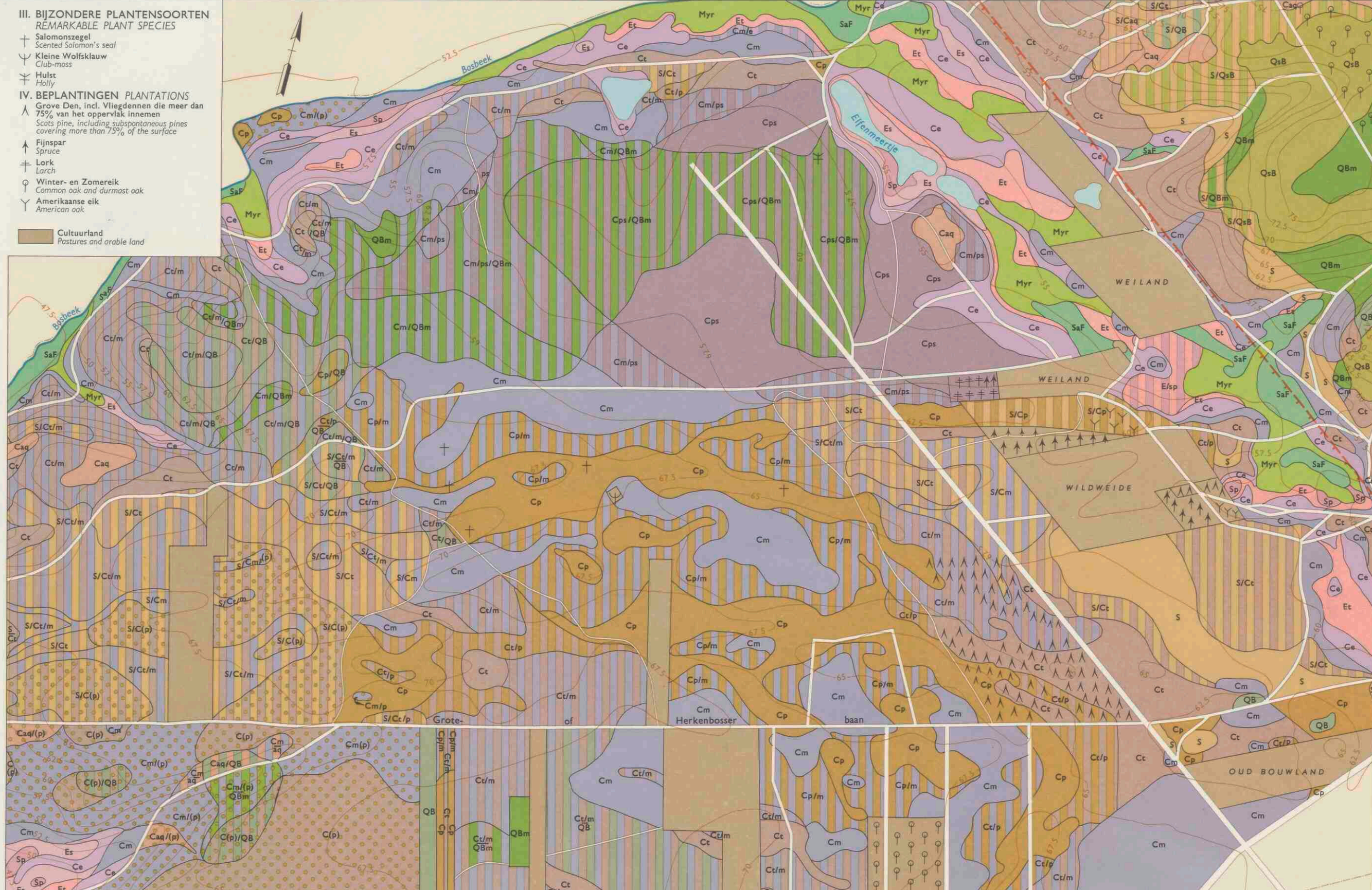
BIESBOS
Zoetwater-getijdenlandschap Freshwater tidal landscape

1 : 10 000



MEINWEG
Door breuken doorsneden Masterras Faulted fluvial terrace

1 : 5 000



VEGETATION MAPPING



Toelichting

Inleiding

In Nederland was oorspronkelijk een, naar Europese maatstaven gemeten, unieke variatie aan landschappen en dus aan biotopen aanwezig. In de estuaria van de grote rivieren waren geleidelijke overgangen van zoet naar zout, in de Wadden allerlei variaties van waterdiepten en bodemtypen te vinden. Aan zoete wateren waren er brede, trage rivieren, snelstromende beekjes, zure vennen en voedselrijke laagveenplassen aanwezig. Ook op het land was de variatie in grondsoorten, grondwaterstanden, exposities etc. zeer groot, zodat een bijzonder rijke fauna gelegenheid kreeg hier te leven. Vele soorten vonden hier nog juist bestaansmogelijkheden en bereikten dus hier de grens van hun areaal. Vanuit het Middellandse-zeegebied en de kusten van de Atlantische oceaan bereikten vele soorten nog net de duinen of Zuid-Limburg. Op rivierduintjes zijn er weer soorten uit Centraal-Europa te vinden, terwijl we boreale soorten bij voorkeur in voedselarme milieus, zoals heiden en vennen, in Drenthe en op de Veluwe moeten zoeken. De vogels, en speciaal de trekvogels, zijn nog een extra verrijkende component omdat door de vorm van het continent vele vogels op reis van noord naar zuid vice versa Nederland passerden, en er, als het weer geschikt is, kortere of langere tijd pleisteren. De hier op de kaartjes weergegeven verspreidingspatronen hebben vaak betrekking op niet algemene soorten, waar deze patronen het duidelijkst bij tot uiting komen. Ze geven dus geen beeld van de faunasamenstelling.

Mollusken (kaartje C)

Van de land- en zoetwaterslakken zijn enkele soorten uitgekozen met een opvallend verspreidingspatroon nl. enkele Atlantische en enkele centraal-Europese soorten. Het areaal van deze laatste kan zich soms zelfs tot in Siberië uitstrekken en met uitlopers langs de rivieren ons land binnendringen. Van de Westeuropese en Atlantische soorten zijn er drie opgenomen. *Monacha cantiana* heeft een duidelijk discontinue verspreiding: Zuidwest-Nederland, langs het Noordzeekanaal en op Texel. *Catinella arenaria* heeft als biotoop een zilte pioniersvegetatie, die zelden lang standhoudt en erg labiel is, waardoor de soort op vrijwel alle vroegere standplaatsen nu niet meer aanwezig is, maar plotseling in nieuw gevormde geschikte biotopen weer opduikt. De enige thans bekende vindplaats bevindt zich op Terschelling. *Spermodaea lamellata* is alleen in Drenthe gevonden; hier ligt het zuidelijkste punt van zijn verspreidingsgebied. Een West-mediterraan-atlantische soort is *Balea persversa* die langs de rivieren op wilgen en populieren en ook op oude muren voorkomt, maar eveneens in een strook achter de duinen. Van de Middeneuropese soorten komt *Clausilia dubia* uitsluitend in de uiterwaarden van de grote rivieren voor, voornamelijk op oude wilgen. Deze zo sterk aan de grote rivieren gebonden soort komt ook in Engeland langs de Theems voor, een gebied dat hij kon bereiken in de periode dat de Theems een zijrivier van de Rijn was. Een Euro-siberische soort tenslotte is *Perforatella rubiginosa*, een op de grond in vochtige delen van uiterwaarden levend dier.

Crustaceën (kaartje D)

Van de kreeftachtigen noemen we eerst drie soorten waarvan de verspreiding in sterke mate door bepaalde eigenschappen van het water is bepaald. De brakwatergarnaal *Palaemonetes varians* komt voor in brakke kust- en binnenwateren, vooral op de Zeeuws-Zuidhollandse eilanden en Texel. *Eurycerus glacialis* is een vrij grote op de bodem levende watervlo, die in sommige zuur-oligotrofe vennen en duinmeren voorkomt en waarvan het areaal, door het verdwijnen van deze biotopen, kleiner is geworden. Ook van de gewone rivierkreeft (*Astacus astacus*) is het aantal afgenomen en het verspreidingsgebied ingekrompen, in dit geval door een ziekte: de kreeftigepest, en de waterverontreiniging. Vanuit de Maas en de Vecht dringt thans de Amerikaanse rivierkreeft (*Orconectes limosus*) Nederland binnen. Deze soort is beter tegen waterverontreiniging bestand. Een immigrant is ook de Amerikaanse vlokreeft (*Gammarus tigrinus*), die zich na zijn introductie snel heeft uitgebreid vanuit het IJsselmeer (zie verspreiding 1965) naar de omliggende wateren (tot in Groningen en de Hoekse Waard). Dit gaat ten koste van de inlandse soorten *Gammarus duebeni*, *G.zaddachi* en *G. pulex*, die de waterverontreiniging minder goed verdragen.

Insekten (kaartjes E en K)

De ook in Nederland zo soortenrijke klasse der insecten is op dit blad vertegenwoordigd door slechts drie soorten. De veldkrekel (*Grillus campestris*) (kaartje E) is een warmtelievende soort, die in Nederland hoofdzakelijk voorkomt op zandgrond met beperkte begroeiing, waar zonlicht op de bodem kan doordringen, en bij de Overijsselse Vecht de noordgrens van zijn areaal bereikt. De satermier (*Formica exsecta*) is een boreo-alpiene soort, die niet zuidelijker dan de Veluwe voorkomt en zijn nesten van dennennaalden, fijingebeten grashalmen etc. in open vegetatie of aan min of meer op het zuiden georiënteerde bosranden aanlegt. Onder de waterbewoners was de beekschaatsenrijder (*Gerris najas*, kaartje K), die op kleine stromende watertjes

leeft, vroeger algemeen. De soort verdwijnt door vervuiling (zeep en wasmiddelen), kanalisatie en kappen van overhangende bomen.

Amfibieën (kaartje F)

Van de amfibieën zijn wederom enige soorten met een bijzonder verspreidingspatroon gekozen, dus niet de meest algemeen voorkomende soorten. Onder de salamanders is de vinpootsalamander (*Triturus helvericus*), een westelijke soort, in Nederland beperkt tot langzaam stromende beekjes en poelen in Noord-Brabant en Limburg. Ook de Alpenwatersalamander (*Triturus alpestris*) bewoont stromend en soms ook stilstaand water in het zuidoosten van Nederland. De vuursalamander (*Salamandra salamandra*) is een middeneuropese soort die in Nederland alleen in Zuid-Limburg voorkomt in bossen op lemige en stenige grond bij snelstromende bronbeken. Van de kikkers is alleen de boomkikker (*Hyla arborea*), die systematisch een afzonderlijke plaats inneemt, opgenomen. Deze leeft in het oosten en zuiden van ons land in en rond poeltjes die, althans ten dele, door struikgewas zijn omgeven. Bij de padden is de knoflookpad (*Pelobatus fuscus*) een oostelijke soort, die in Nederland gebonden is aan fijne, iets leem- en kleihoudende zandgronden, en vooral te vinden is aan de randen van rivierdalen in Noord-Brabant, Gelderland en Overijssel. De vroedmeesterpad (*Alytes obstetricans*) en de geelbuikvuurpad (*Bombina variegata*) zijn zuidelijke soorten die in Nederland uitsluitend in het Zuid-limburgse krijtdistrict voorkomen.

Reptielen (kaartje G)

De beide Nederlandse hagedissesoorten: de kleine of levendbarende hagedis (*Lacerta vivipara*) en de gewone of zandhagedis (*Lacerta agilis*), zijn over grote delen van Europa verspreid en komen in ons land vooral op de zandgebieden in het oosten en zuiden voor, de eerstgenoemde bovendien op Terschelling, de laatstgenoemde overal in de duinen met uitzondering van Zeeuws-Vlaanderen, Texel en Ameland. De muurhagedis (*Lacerta muralis*) is een zuidelijke soort, die in ons land uitsluitend op enkele oude fortificaties rond Maastricht voorkomt. De drie Nederlandse slangesoorten zijn verspreid over de zandgebieden in het oosten, midden en zuiden van ons land, met iets verschillende arealen. De ringslang (*Natrix natrix*), die in vrijwel heel Europa voorkomt, was in Nederland vooral talrijk aan de randen van de hogere zandige gebieden in de overgangszones naar vochtiger landschappen. De gladde slang (*Coronella austriaca*) komt vooral voor op heidevelden en langs bosranden, de adder (*Vipera berus*), die over vrijwel de gehele Palaearctis tot ver naar het noorden verspreid is, wordt in Nederland hoofdzakelijk gevonden op vochtige heiden, in vennen en in hakhout.

Vogels

In Nederland treft men behalve een 160-tal soorten broedvogels ook een 70-tal soorten aan die hier op de trek in voor- en najaar of als „wintergasten” een kortere of langere tijd verblijf houden, nog afgezien van een heel aantal zeldzame gasten. De vogels zijn zowel voor hun voedsel als door hun broedgewoonten aan bepaalde milieus gebonden. Kaart A geeft een voorbeeld van de verspreiding van een voor Nederland typisch soort broedgebieden, nl. die van weidevogels. Deze biotopen zijn gekenmerkt door min of meer vochtige open binnendijkse weidelandschappen met afwisselend hoge en lage vegetatie en strandveelden. Het aantal broedgebieden met een dichte en soortenrijke weidevogelbevolking neemt af en het is zaak deze te beschermen. Deze kaart geeft ook één aspect van de vogeltrek en wel de pleisterplaatsen van de ganzen op hun weg van broedgebied naar overwinteringsgebied. Het aantal pleisterplaatsen en het aantal ganzen per gebied is de laatste 20 jaar toegenomen o.a. door verlies van gunstige biotopen elders in Europa; het is daarom nodig ganzenreservaten aan te leggen. Kaart B geeft een gedetailleerd beeld van een weidevogelgebied: de Eilandspolder tussen Beemster en Schermer, naar een onderzoek uit 1972. Een viertal kaartjes geeft de verspreiding van enkele andere broedvogels weer:

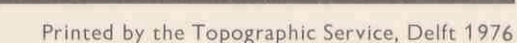
De kluut (*Recurvirostra avocetta*) komt voornamelijk langs de kust van de Zeeuws-Zuidhollandse eilanden en in de omgeving van de Waddenzee voor, maar door verlies van geschikte biotopen in de kuststroken vindt men deze soort de laatste tijd steeds meer binnendijs (kaartje H). Van de grote stern (*Sterna sandvicensis*) is het aantal bijna catastrofaal teruggelopen onder invloed van de gechloreerde koolwaterstoffen: van 25.000 - 40.000 paren in de jaren veertig en vijftig (kaartje M) tot 650 in 1965. De aantallen nemen aan het eind van de jaren zestig en het begin van de jaren zeventig weer wat toe. Hetzelfde kaartje toont ook de achteruitgang van het aantal broedkolonies van de aalscholver (*Phalacrocorax carbo*), in dit geval door verlies van goed viswater; in 1972 waren er nog slechts kolonies aanwezig in Wanneperveen en in het Naardermeer. Bij de lepelaar (*Platalea leucorodia*) vinden we behalve de klassieke kolonies in het Naardermeer en het Zwanenwater (bij Callantsoog), in 1972 ook kolonies op Terschelling, Texel en Z.Flevoland. Van de ijsvogel (*Alcedo atthis*) (kaartje L) is het aantal sterk afgenomen door strenge winters (geen voedselmoge-

lijkheden) en door onrust en vervuiling van de voedsel- en broedgebieden (rivieroevers). Een voorbeeld van een sterke areaaluitbreiding geeft de turkse tortel (*Streptopelia decaocto*), die in 1950 voor het eerst in Nederland broedend is waargenomen en zich tot 1963 over bijna het gehele land heeft verspreid (kaartje P). Deze soort is momenteel vooral algemeen in sommige bosrijkere zandgebieden en in de duinstreek. In het eerstgenoemde gebied vestigen de dieren zich vooral in de nabijheid van graanoverslagbedrijven, cenden- en kippenfokkerijen en dergelijke.

Zoogdieren

Van de zoogdieren toont kaartje O de vroegere verspreiding van enige uit Nederland verdwenen soorten, nl. de bever (*Castor fiber*) en de wolf (*Canis lupus*). Bevers leefden, getuige de proto- en prehistorische vondsten en toponiemen, vroeger langs beken en rivieren en in de waterrijke gebieden van grote delen van Nederland. Door overbejaging en ontginning is de soort snel achteruitgegaan. In 1825 is de laatstebij Zalk (NW van Zwolle) geschoten. Wat de wolf betreft, valt uitoudebeschrijvingen van wolvenjachten en het voorkomen van toponiemen af te leiden dat wolven vroeger in alle hogere gebieden in Nederland voorkwamen. Ze werden systematisch vervolgd en tot in het begin van de vorige eeuw werden er nog geschoten. Kaartje N toont enige soorten meteen inkrimpend areaal. Het edelhert (*Cervus elaphus*) leefde vroeger in grote delen van Nederland, onder meer in de gehele duinstreek .In 1800 was nog één groep op de ZO-Veluwe over. Tot 1940 kon deze zich over de gehele Veluwe uitbreiden. Nu zijn er nog steeds 5 inrasters levende groepen over en 3, door rasters gescheiden „vrijlevende” populaties. De das (*Meles meles*) bewoonde oorspronkelijk de overgangen van hogergelegen gebieden en rivierdalen, in Zuid-Limburg was hij echter door het gehele landschap verspreid. Door stroperijen is hij tot in een restareaal teruggedrongen. Dezeehond (*Phoca vitulina*) leefde tot voor enkele decennia in enkele duizenden exemplaren in de Waddenzee en het estuariëengebied in ZW-Nederland. Eerst door overbejaging, later door waterverontreiniging ging de stand steeds sneller achteruit. Door de uitvoering van de Deltawerken zal de populatie in het zuidwesten verdwijnen. De kaartjes Q en R tonen twee zoogdiersoorten met een uitdijend areaal, nl. de ree en de muskusrat. De ree (*Capreolus capreolus*) leefde vroeger in vrijwel het gehele land, doch was eind vorige eeuw tot enkele restarealen in Limburg en op de Veluwe teruggedrongen. Mede door immigratie is eerst langzaam maar daarna steeds sneller het vroegere areaal weer bezet. Reeën kunnen zich in gebieden met een dichte menselijke bewoning goed handhaven mits hierin watschuilgelegenheden zijngespaard. De muskusrat (*Ondatra zibethica*) is een groot amfibisch levend knaagdier, dat van bladeren, wortelstokken e.d. van water- en oeverplanten leeft. In Amerika leverden muskusratten waardevol bont (bisam). Om die reden zijn ze in Europa ingevoerd op diverse kwekerijen. Na ontsnappen bleken ze zich snel uit te breiden; ze vormen, door het graven van uitgebreide holen-systemen vanuit de oever, een gevaar voor de dijken. Kaartje J toont de seizoensmigratie van de vleermuizen (*Chiroptera*). De Westeuropese vleermuizen zijn insecteneters; de winters worden in lethargische toestand op vorstvrije plekjes doorgebracht: holle bomen, kelders, maar ook veel in de Zuidlimburgse kalksteengroeven. Bepaalde soorten blijven 's zomers vlak bij de overwinteringsplaatsen, bijvoorbeeld de kleine hoefijzerneus (*Rhinolophus hipposideros*). Andere trekken ver weg, zoals de meervleermuis (*Myotis dasycneme*). Kaartje I tenslotte toont de verspreiding van een zevental knaagdieren (*Rodentia*). Twee hiervan, de eikelmuis (*Eliomys quercinus*) en de hazelmuis (*Musccardinus avellanarius*) zijn in ons land beperkt tot Zuid-Limburg. De eerste bewoont hellingbossen met veel ondergroei in zuidwestelijk Zuid-Limburg en zijn areaalgrens loopt ongeveer ZW-NO; de tweede leeft in struwelen langs hellingbossen en zijn areaalgrens buigt in Zuid-Limburg van W-O naar het N juist langs onze oostgrens. De hamster (*Cricetus cricetus*) is beperkt tot löss- en leemgronden van Zuid- en Midden-Limburg. Oorspronkelijk was het een steppedier, maar hij kwam vóór de modernisering van de landbouw soms zeer talrijk in akkers voor. De rosse woelmuis (*Clethrionomys glareolus*) en de aardmuis (*Microtus agrestis*) zijn verspreid over het oosten, midden en zuiden van ons land. De rosse woelmuis leeft in bossen en struikgewas met veel ondergroei en komt ook voor in de duinen en hier en daar in bosrestanten in het Hollands-Utrechtse veengebied, maar ontbreekt op de eilanden. De aardmuis leeft in hoge gras- en kruidenvegetaties. De Noordse woelmuis (*Microtus oeconomus*) is een toendradier, dat in enkele relictarealen in Nederland, Tsjechoslowakije en Hongarije voorkomt. De soort leeft in de bovenste zone van rietgordels en in natte hooilanden in sommige delen van west-Nederland. Op Texel vindt men de soort vrijwel overal; hier ontbreken andere woelmuissoorten. De ondergrondse woelmuis (*Pitymys subterraneus*) tenslotte is een zuidelijke soort, gebonden aan klei- en leemgronden ten zuiden van de grote rivieren. Hij wordt regelmatig, maar in kleine aantallen, in uilenbraakballen gevonden, maar het aantal vangsten is zeer beperkt en zijn biotoopkeuze is onbekend.

Blad VI-2 werd samengesteld door het Rijksinstituut voor Natuurbeheer te Leersum onder toezicht van dr.A.van Wijngaarden en met medewerking van deskundigen van andere instellingen.



Explanation

Introduction

Originally, the Netherlands must have had, at least by European standards, a uniquely wide variety of landscapes and thus of biotopes. The estuaries showed gradual transitions from salt- to fresh-water, and the tidal flats of the Wadden Sea a wide range of water depths and bottom properties. Fresh water occurred in wide slow rivers, small rapid streams in the hills, acid marshes in the heath areas, and eutrophic lakes in the lowland fens. Soil types, ground-water levels, and solar exposure also varied widely, providing favourable conditions for the development of a rich fauna. The outer limit of the distribution area of many species runs through the Netherlands. For instance, various Mediterranean or Atlantic species could just reach the coastal dunes or the southern part of the province of Limburg. Species from central Europe are found on the inland dunes along the great rivers, and boreal species with a preference for oligotrophic environments occur on the heaths and moors in the Veluwe region and the province of Drenthe.

The birds, particularly migratory species, add great variety, because due to the shape of the Continent many birds cross the Netherlands on their northward and southward migrations and sometimes stay there for some time.

Many of the distribution patterns shown on the maps refer to less common species which display these patterns most clearly but are therefore not representative of the composition of the fauna.

Molluscs (Map C)

Among the terrestrial and fresh-water molluscs a selection has been made of some species with typical Atlantic or Central-European distribution patterns. The latter group includes species which are found as far east as Siberia and penetrate into the Netherlands along the great rivers.

Three West-European and Atlantic species are shown: *Monacha cantiana*, with a discontinuous distribution pattern along the coast; *Catinella arenaria*, whose biotope is a highly transient salt-water pioneer vegetation, as a result of which the species disappears in one place and reappears suddenly somewhere else (the only occurrence known at present is on the island of Terschelling); and *Spermodea lamellata*, which is found only in the province of Drenthe, the southern limit of its distribution area.

A West Mediterranean-Atlantic species is *Balea perversa*, which occurs along the rivers on willows, poplars, and old walls, and also on the inland side of the coastal dunes.

Among the Central-European species, *Clausilia dubia* is limited to the flood plains of the great rivers, where it lives mainly on old willow trees. It is also found in England along the Thames, having reached this region when the Thames and The Rhine were connected during the last glaciation. A Euro-Siberian species is *Perforatella rubiginosa*, which lives on the ground in wet parts of flood plains.

Crustaceans (Map D)

The Crustaceans are represented by three examples of species whose distribution is strongly determined by certain properties of the water they live in. *Palaemonetes varians* is a shrimp occurring in brackish coastal and inland waters, especially on the islands of Zeeland and Zuid-Holland and on Texel. *Eurycerus glacialis*, a rather large water flea, lives on the bottom of acid, oligotrophic pools on heaths and in the dunes; its distribution area is shrinking because these biotopes are disappearing. The fresh-water crayfish (*Astacus astacus*) is also decreasing in number and area, in this case due to water pollution and an infectious disease called crayfish-pest. An American fresh-water crayfish, *Orconectes limosus*, which is more resistant to water pollution, is now reaching the Netherlands via the Maas and Vecht Rivers.

The American fresh-water shrimp *Gammarus tigrinus* is another immigrant; since its introduction into the country this species has extended its area (see extension in 1965) at the expense of the three native species *Gammarus duebeni*, *G. zaddachi*, and *G. pulex*, which have less resistance to water pollution.

Insects (Maps E and K)

The insects, of which there are very many species in the Netherlands as elsewhere, are represented on this sheet by only three species. The field cricket (*Grillus campestris*) (Map E), which prefers warm environments, is found in the Netherlands mainly on sandy soils with a sparse vegetation and extends as far north as the province of Overijssel. The wood ant *Formica exsecta* is a boreo-alpine species which

is not found south of the Veluwe region.

Among the aquatic species the river pond skater (*Gerris najas*, Map K), which lives on small streams, was formerly a common species but its numbers are being reduced by water pollution, drainage works, and the cutting down of overhanging trees.

Amphibians (Map F)

Among the Amphibians, too, some less common species with unusual distribution patterns have been selected.

The salamanders are represented by the palmate newt (*Triturus helveticus*), a western species limited to slow streams and pools in the provinces of Noord-Brabant and Limburg, and the alpine newt (*Triturus alpestris*), also found in flowing or stagnant water in the southeastern part of the country. The banded fire salamander (*Salamandra salamandra*) is a Central European species occurring within the Netherlands only in the southern part of Limburg in woods on loamy or stony soil near rapidly flowing streams.

Of the frogs, only the European tree-frog (*Hyla arborea*) is indicated on the map. This species is found in and around pools situated among shrubs in the eastern and southern parts of the country.

Three species of toads have been included: the common spade-foot toad (*Pelobatus fuscus*), an eastern species which in the Netherlands is found only on fine-grained soils along the river valleys in the eastern and southern provinces, and the midwife toad (*Alytes obstetricans*) and yellow-bellied toad (*Bombina variegata*), both of which are southern species occurring in the Netherlands only in the chalk district in the southern part of Limburg.

Reptiles (Map G)

Both the viviparous lizard (*Lacerta vivipara*) and the sand lizard (*Lacerta agilis*), which are distributed over large parts of Europe, occur in the Netherlands mainly on sandy soils in the eastern and southern parts of the country and in various parts of the coastal dunes. The wall lizard (*Lacerta muralis*) is a southern species which is found in the Netherlands only on some old fortifications near Maastricht.

The three native snake species all occur in sandy areas in the eastern, central and southern parts of the country, but have slightly different distributions areas. The ringed snake (*Natrix natrix*) was formerly particularly common in the Netherlands in the transitional zones between dry sandy and moist areas. The smooth snake (*Coronella austriaca*) occurs mainly on heaths and along fringes of woods, the adder (*Vipera berus*) on wet heaths, moors and in coppices.

Birds

In addition to about 160 species of breeding birds found in the Netherlands there are some 70 species seen regularly during the spring and autumn migration or for longer periods during the winter, as well as a considerable number of species which are only seen occasionally. Birds are committed to specific environments because of both their breeding habits and their food requirements.

Map A shows the distribution of a type of breeding area characteristic for the Netherlands: that of the meadow birds. These biotopes are characterized by rather moist pastures with variably high and low vegetations, as well as coastal pastures. The number of breeding areas with dense bird populations is decreasing, so that protection is urgently required.

The same map shows one aspect of bird migration: the haunts of geese on their seasonal migration from their breeding areas to their winter quarters. The number of grazing areas in the Netherlands and the number of geese per area has increased during the last twenty years, because of the loss of favourable biotopes in other parts of Europe. Additional grazing areas should therefore be established as reserves.

Map B gives a detailed picture of a meadow-bird breeding area in the province of Noord-Holland, based on a survey made in 1972. The exact locations of all nests of the various species are indicated.

Four maps show the distributions of some other species of breeding birds.

The avocet (*Recurvirostra avocetta*) occurs mainly along the coasts of the islands of Zeeland and Zuid-Holland and around the Wadden Sea, but the loss of appropriate coastal biotopes is driving the species inland (Map H).

The Sandwich tern (*Sterna sandvicensis*) has suffered a catastrophic reduction owing to the uptake of chlorinated hydrocarbons: from 25,000-40,000 pairs in the Forties and

Fifties to 650 pairs in 1965 (Map M), although there has been a slight increase since then. The same map shows the decrease in the number of colonies of the cormorant (*Phalacrocorax carbo*) caused by the loss of fishing-water; only two colonies were left in 1972.

The spoonbill (*Platalea leucorodia*), to the contrary, had not only the two old colonies in 1972 but also new ones in three areas.

The kingfisher (*Alcedo atthis*) population has been greatly reduced (Map L) by some severe winters and the disturbance and pollution of its feeding and nesting areas (banks of rivers).

An example of a marked increase in range is provided by the collared turtle-dove (*Streptopelia decaocto*), which was first observed breeding in the Netherlands in 1950 and by 1963 had spread over almost the entire country (Map P). At present the species is most commonly found in some wooded sandy areas, especially near granaries and poultry farms, and on the inland side of the coastal dunes.

Mammals

The former distribution areas of two species which have become extinct in the Netherlands, i.e. the beaver and the wolf, are shown first (Map O). The beaver (*Castor fiber*) once lived along streams and in watery areas in many parts of the Netherlands; the last one was shot in 1825. The wolf (*Canis lupus*) occurred in all sandy parts of the country up to the beginning of the nineteenth century.

Map N shows some species whose distribution area has decreased. The red deer (*Cervus elaphus*) was formerly found in large parts of the Netherlands, including the dune area. In 1800 only one group was left, i.e. in the southeastern Veluwe region, from where they spread over the whole of the Veluwe region. At present, there are five groups living in fenced areas and three "free" populations separated by fences. The badger (*Meles meles*) originally inhabited the slopes of some river valleys and the whole of South Limburg, but poaching has reduced its distribution area to remnants only. The common seal (*Phoca vitulina*) was common (some thousands of individuals) in the Wadden Sea and the southwestern estuaries until a few decades ago, but overhunting and water pollution have rapidly decreased the numbers. The closing of the southwestern estuaries by means of dikes has greatly reduced the distribution area.

Two species with expanding distribution areas are shown on Maps Q and R. The roe deer (*Capreolus capreolus*) was once found almost everywhere in the country, but at the end of the nineteenth century its area has been reduced to a few remnants in Limburg and the Veluwe region. Since then, partly due to immigration, the species has gradually recovered its former range. It can live in areas with a dense human population if some coverts are available for concealment. The muskrat (*Ondatra zibethica*) is bred commercially for its fur, and escaped individuals have multiplied rapidly, their burrows now forming a danger for dikes. Seasonal migration of the bats (*Chiroptera*) is shown on Map J. Bats hibernate in hollow trees, and in South Limburg in underground quarries. Some species remain in the vicinity of their hibernation quarters in the summer (e.g. the lesser horseshoe bat, *Rhinolophus hipposideros*), others migrate over great distances (e.g. the pond bat, *Myotis dasycneme*).

Map I gives the distribution areas of seven species of rodents. Two of these, the garden dormouse (*Eliomys quercinus*) and the hazel dormouse (*Muscardinus avelanarius*), are restricted in the Netherlands to South Limburg, where they live in hilly woods or areas with brushwood. The common hamster (*Cricetus cricetus*) is restricted to loamy and loess soils of the central and southern parts of Limburg, but was formerly a frequent inhabitant of arable fields.

The bank vole (*Clethrionomys glareolus*) and the field vole (*Microtus agrestis*) are found throughout the eastern, central, and southern parts of the country, the former in forests and woods with thick undergrowth, in the dunes (except on the islands), and occasionally in wooded lowland moors, the latter occurring where long grass and herbaceous vegetations are present.

The northern vole (*Microtus oeconomus*) is a tundra species found in some relic areas in Europe; in the western parts of the Netherlands it is locally found in reed belts and hay fields. On the island of Texel it is common as other vole species are lacking here. The European pine vole (*Pitymys subterraneus*) is a southern species, restricted to clayey and loamy soils in the southern provinces of the Netherlands.

Plate VI-2 was compiled by the State Institute for Nature Management Research under the supervision of Dr. A. van Wijngaarden and in collaboration with specialists from other institutes.

Toelichting

Inleiding

Evenals de aanwezigheid en verspreiding van de diersoorten in ons land is ook het al of niet voorkomen en de verspreiding van de planten bepaald door enerzijds de verschillende milieus, anderzijds de bereikbaarheid van ons land voor bepaalde soorten in de loop van de tijd. Nederland valt weliswaar geheel binnen de Atlantische floraprovincie (al komt de oostgrens dicht in de nabijheid van de Centraaleuropese provincie), maar daar het land naar het O en Z open ligt voor migratie, vindt men in de flora behalve atlantische ook noordelijke (boreale), oostelijke (continentale), en zuidelijke (mediterraan-atlantische) elementen (zie ook kaartje G).
Hoewel Nederland geen gebergten bevat, herbergt het toch, zoals in de toelichting bij het vorige blad al is gezegd, een grote verscheidenheid aan milieus. De invloed van de zee wordt in het algemeen van het NW naar het ZO zwakker, wat een afname betekent van het zoutgehalte in de atmosfeer en van de windkracht en een toename van de continentaliteit van het klimaat (met name gekenmerkt door grotere temperatuurtegenstellingen). Er is een grote variatie in bodemsoorten en in de grondwaterhuishouding: uitgaande van de duinen, wadden en schorren langs de kust vinden we in het westen de lage polderlanden met hier en daar nog veenplassen, meer naar het oosten de drogere zandgronden waarin nog zandverstuivingen en soms heidevennetjes voorkomen en die doorsneden zijn door rivieren en beekdalen, om tenslotte in het ZO uit te komen bij de löss- en krijtgebieden in Zuid-Limburg, die al bijna het karakter hebben van de centraaleuropese middelgebergten. Al deze verschillen worden weerspiegeld in de verspreiding van de planten.

Plantengeografische districten (kaartje B)

Van alle hogere planten waaruit de Nederlandse flora bestaat (circa 1350 soorten zaadplanten en varens, is de verspreiding in kaart gebracht (d.w.z. geregistreerd in de vorm van het al of niet voorkomen van een soort in vierkanten van 5 bij 5 km), een werk dat reeds in 1902 werd aangevangen. Op grond van het samen voorkomen of juist ontbreken van een reeks van soorten is Nederland door J.L.van Soest (1929) ingedeeld in 11 plantengeografische districten, een indeling die nog steeds in gebruik is (kaartje B).
Het *Waddendistrict* omvat de kalkarme duinen van noordelijk Noord-Holland en de Waddeneilanden en heeft een minder soortenrijke flora dan het *Duindistrict*, dat de kalkrijke duinen omvat (vergelijk kaartje H) en dat sommige soorten gemeen heeft met het Fluviatiele en het Krijtdistrict. Het *Hafdistrict* (genoemd naar het „haf“ d.w.z. de lagune waarin de oude zeeklei werd afgezet en die door veengroei verlandde) omvat de lage, bijna geheel in cultuur gebrachte poldergebieden van Zuid-Holland tot Groningen; tot de flora behoren veel moeras- en waterplanten die karakteristiek zijn voor voedselrijk (eutroof) water (zie ook kaartje K) en voor de overgangen van brakke naar zoete milieus.
De soortenrijke stroomdalflora van het *Fluviatiele district*, dat zich tot over de Zeeuwse en Zuidhollandse wateren uitstrekt, is grotendeels gebonden aan milieus die tussen voedselarm en -rijk, respectievelijk droog en vochtig in staan. Deze omstandigheden zijn in de streek der grote rivieren voornamelijk te vinden in het grensgebied van de holocene rivierafzettingen en het Pleistoceen (zie ook kaartje F); voorts op rivierduinen en stroomruggen en op de taluds van zomerkaden, bandijken en oude binnendijken (zie kaartje J).
Het *Drents district* bestaat, evenals het Gelders en het Kempens district, uit arme, zure zandgronden doorsneden door beekdalen, maar onderscheidt zich van de beide laatste door keileem in de ondergrond en een groter aantal noordelijke soorten. Het omvat ook de geïsoleerde opduikingen van keileem en zand op Texel, Wieringen, in Gaasterland en het land van Vollenhove. In het *Gelders district* neemt het aantal noordelijke soorten reeds af (vergelijk de verspreiding van de kraaiheide op kaartje G) en in het *Kempens district* zijn deze afwezig. Al deze drie districten bezaten eens zeer vele doch thans nog slechts weinige vennetjes en poeltjes met voedselarm, humusrijk water en een kenmerkende flora (zie kaartje K).
De volgende vier districten omvatten in Nederland slechts een randgebied en zetten zich in de omringende landen voort: het *Vlaams district*, dat slechts met een smal zandstrookje even over onze grens komt; het *Subcentreurop district* langs de oostgrens, met veel kenmerkende bosplanten; het vormt een overgang naar de Centraaleuropese provincie; het *Lössdistrict* in het noorden van Zuid-Limburg, dat sterk in cultuur is gebracht en reeds enkele kalkminnende soorten omvat, en tenslotte het *Krijtdistrict*, dat de rijkste flora van ons land herbergt (zie ook kaartje J), met veel kalkminnende planten en submediterrane en continentale elementen, en dat zelf nog weer een grote variatie aan vegetaties vertoont (hellingloofbossen, struwelen, krijtgraslanden etc.).

Epifyten (kaartjes C en D)

Ook op grond van de verspreiding van op boomstammen en -takken groeiende mossen en korstmossen is een planten-geografische indeling van ons land gemaakt (door J.J. Barkman, 1958).
Zulke epifytisch levende soorten (epifyt = plant die op een andere plant groeit, maar niet ten koste van deze) zijn voor hun vocht- en voedselvoorziening in hoofdzaak afhankelijk van de atmosfeer. Epifyten zullen dan ook in bepaalde opzichten scherper op klimaatsverschillen reageren dan de in de bodem wortelende, respectievelijk aan een aquatisch milieu gebonden soorten. Voorts zullen zich in de uiterwaarden der grote rivieren, evenals in de Biesbos en naaste omgeving, bijzondere omstandigheden voordoen ten aanzien van de groei van epifyten in verband met tijdelijke inundatie door rivierwater.
Het kaartje van de epifyten-geografische districten vertoont, vergeleken met dat van de zaadplanten en varens, een fijnere onderverdeling van vooral de noordelijke en westelijke districten. Dit hangt samen met de nabijheid van de Noordzee. Zo is er een *kustdistrict* onderscheiden dat o.a. het westen van Friesland, de kop van Noord-Holland en de zeewaartse delen van de Zeeuws-Zuidhollandse eilanden omvat.
De niet tot het directe stroomgebied van de rivieren behorende gronden zijn grotendeels bij het Hafdistrict ondergebracht, het dal van de Maas in Limburg evenwel bij het *Zuidoostelijk Zanddistrict*. Het laatstgenoemde district geeft in tegenstelling tot het westen en noorden des lands, juist een minder gedetailleerde onderverdeling te zien, vergeleken met kaartje B. Behalve een gedeelte van het Fluviatiele district blijken ook het Kempens, het Löss-, het Subcentreurop, het oosten van het Gelders en het zuiden van het Drents district tot het Zuidoostelijk Zanddistrict te behoren. Het kleine *Submontane district* in het uiterste zuidoosten van Limburg hangt samen met de voor Nederland relatief grote hoeveelheid jaarlijkse neerslag ter plaatse. Enige andere (schijnbare) verschillen tussen de kaartjes B en C berusten op verschillen in nauwkeurigheid der aangegeven begrenzingen tussen de diverse districten.
De grote afhankelijkheid van epifytisch levende mossen en korstmossen ten opzichte van atmosferische omstandigheden maakt ze zeer gevoelig voor luchtverontreiniging, vermoedelijk in het bijzonder voor zwaveldioxyde (SO₂). Bij het in 1958 gepubliceerde onderzoek van Barkman behoorde ook een kaartje (zie D) dat een globaal beeld te zien geeft van de rijkdom aan epifyten in de verschillende delen van Nederland. Reeds in die tijd tekende zich rondom de grote industriecentra een aantal epifyten-arme gebieden af, die zich, in verband met de overheersende windrichting, van zuidwest naar noordoost uitstrekten.

Natuurlijke milieus en hun grenzen (kaartjes E en F)

Twee milieus kunnen of met scherpe grenzen aan elkaar sluiten, of geleidelijk in elkaar overgaan. Een geleidelijke overgang, of met andere woorden een „gradiënt“ tussen twee verschillende milieus, betekent dat er in een smalle zone van plaats tot plaats vele kleine verschillen in milieu bestaan, wat een grote soortenrijkdom binnen die zone tot gevolg heeft. Men vindt dergelijke overgangszones of gradiënten bv. langs beek- en rivierdalen, in de duinen, aan de voet van heuvellanden, dus in het algemeen daar waar een voedselarm en hoger gelegen gebied overgaat in een lager gelegen voedselrijk gebied. Ze zijn als donkergroene lijnen weergegeven op kaart F; de verspreiding van enige plantensoorten (een wollegrassoort en twee zeggesoorten) die aan dergelijke gradiëntzones zijn gebonden, toont kaartje E. Milieugradiënten vindt men ook op de overgangen van brak naar zoet water in Zeeland en gedeelten van Noord-Holland en verder langs de benedenrivieren, waar zoutgehalte en de getijdewerking stroomopwaarts geleidelijk afnemen (gearceerd op kaart F).
Milieus die over een zekere afstand betrekkelijk homogeen zijn, dus geen geleidelijke overgangszones doch slechts abrupte grenzen bevatten, zijn bv. de bos- en heidecomplexen der arme zandgronden, de Wadden en Zeeuws-Zuidhollandse wateren, en onder de cultuurlanden de uitgestrekte weidegebieden in de lage gedeelten van ons land. Hierin liggen, zoals kaart F eveneens aangeeft, de belangrijkste weidevogelgebieden in Nederland en, in de meer waterrijke gedeelten en plassen, de belangrijkste ganzen- en waterwildgebieden.

Verspreidskaartjes G-L

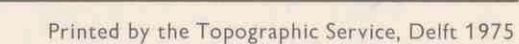
Samen met het reeds behandelde kaartje E geven de kaartjes G-L enige typerende verspreidingspatronen van plantensoorten.
Kaartje G toont de verspreiding van een noordelijke soort (de reeds genoemde kraaiheide), die in Gelderland zijn zuidelijkste punt binnen ons land bereikt, en van een atlantisch-mediterrane soort, die nog juist tot in het Zuiden van ons land doordringt.
Kaartje H geeft het areaal weer van een soort die beperkt is

tot de kalkarme duinen van het Waddendistrict en van een soort die alleen voorkomt op de kalkrijke duinen van het Duindistrict.
Bijzondere bodem-chemische omstandigheden bepalen de verspreidingsgebieden van de planten van kaartje I. De zeeraket is een zoutplant, die op stranden bij de vloedlijn voorkomt en leeft van angespoelde organische afval. Slechts door een hoog zoutgehalte in het celvocht is de plant in staat uit het zoute milieu voldoende water op te nemen; het is dan ook een succulent. De andere is het zinkviooltje, dat alleen voorkomt waar de Geul zink bevat afkomstig uit ertsgangen op Belgisch gebied.
De verspreidingspatronen van kaartje J zijn reeds genoemd bij de plantengeografische districten: het betreft de verspreiding van een walstro-soort in de stroomdalen van het fluviatiele district en de verspreiding van een orchidee op de kalkgronden van het Krijtdistrict.
Ook de op kaartje K afgebeelde verspreidingen in voedselrijk (eutroof) water in het lage W en N van ons land, en in voedselarm (oligotroof) water in vennetjes en heideplassen op de arme gronden in het O van het land, zijn reeds eerder genoemd. Als voorbeelden dienen resp. de moeraslathyrus en het lelieachtige plantje beenbreek.
Kaartje L tenslotte toont de bedroevende achteruitgang van het merkwaardige vetblad door het bijna verdwijnen van het voor deze plant vereiste milieu: de vochtige heidevelden.

Natuurreservaten (kaartje A)

Het eerste natuurreservaat in Nederland was het resultaat van particulier initiatief: de aankoop van het bedreigde Naardermeer door de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten, in 1905 opgericht mede door de activiteit van E. Heimans en Jac.P.Thijsses. Al spoedig volgde ook de staat met de instelling van natuurreservaten door het Staatsbosbeheer (sinds 1908). Veel later pas kwamen de provinciale organisaties, te beginnen met „Het Utrechts Landschap“ in 1926. Er zijn thans (1970) 835 reservaten met een gezamenlijke oppervlakte van circa 125.000 ha (ongeveer 3,5% van ons land), variërend in grootte van minder dan een hectare tot vele duizenden hectaren. Enige grote reservaten, die tevens dienen voor recreatie, dragen de naam „Nationaal Park“ (zoals De Hoge Veluwe en De Kennemerduinen, beide beheerd door afzonderlijke stichtingen waarin de overheid participeert, en het Nationale Park Veluwezoom, eigendom van Natuurmonumenten). De openstelling varieert van vrije toegang, waarbij tevens de recreatie wordt gediend, tot beperkte toegankelijkheid en gehele ontoegankelijkheid (behalve voor beheer en onderzoek).
De natuurreservaten beogen niet alleen het behoud van de aldaar levende planten- en diersoorten en hun levensgemeenschappen maar, terwille van de bescherming van de ecosystemen, tevens het behoud van de milieus in al hun verscheidenheid. Deze bescherming vereist een zorgvuldig beheer, zelfs een eigen natuurtechniek, waarbij soms het behoud van traditionele landbouwmethoden (periodiek maaien, beweiden) noodzakelijk is.
Naast de reservaten met een algemeen doel zijn er afzonderlijke vogelreservaten (op de kaart in bruin aangegeven), met veel open water, en een zeehondenreservaat. Enkele van de nog resterende eendenkooien, vroeger in grote getale aangelegd voor de vangst van eenden, dienen thans voor de vogelbescherming.
Behalve de op deze kaart opgenomen eigenlijke reservaten, waarbij natuurbehoud het hoofddoel is, zijn er vele terreinen waar de natuurbescherming in belangrijke mate een rol speelt, naast bv. bosbouw, waterwinning, recreatie op het land en het water etc.
Hiertoe behoren ook vele particuliere landgoederen, waarvan de eigenaren ingevolge de natuurschoonwet van 1928 belastingfaciliteiten kunnen verkrijgen indien zij het landgoed in stand houden en toegankelijk stellen.
De natuurbescherming, of beter het natuurbehoud, omvat meer dan alleen het stichten en onderhouden van natuurreservaten. Sinds 1912 bestaat er in ons land een Vogelwet, die in 1936 werd vernieuwd, terwijl ook de jacht op enige zoogdieren reeds lang is verboden. De Natuurbeschermingswet van 1967 opent de mogelijkheid zowel planten- als diersoorten te beschermen. Daarnaast regelt deze wet nog andere taken van natuurbehoud, zoals de behartiging van de natuurbeschermingsbelangen bij ruilverkavelingen, uitbreidings- en streekplannen, wegenaanleg, waterstaatswerken, oefenterreinen, dus algemener gezegd bij de gehele ruimtelijke ordening. De hiervoor ingestelde natuurbeschermingsraad is een voortzetting van de reeds sinds 1946 bestaande voorlopige raad.
Daarnaast bestaat sinds 1932 de door verschillende organisaties ingestelde Contactcommissie voor Natuur- en Landschapsbescherming, terwijl bij acuut gevaar voor bepaalde objecten actiecomité's een belangrijke rol kunnen spelen.

Blad VI-3 werd samengesteld door het Rijksinstituut voor Natuurbeheer te Leersum onder toezicht van dr. Chr. G. van Leeuwen en in samenwerking met het Staatsbosbeheer en deskundigen van andere instellingen.



Explanation

Introduction

The occurrence or absence and the distribution of plant species in the Netherlands are determined, as for the animal species, by the available environments and by the accessibility of the country for certain species in the course of time. Although the Netherlands lies within the Atlantic floral province (despite the proximity of the eastern frontier to the Central European province), the possibility of migration from the east and south has led to the presence of northern (Boreal), eastern (Continental), and southern (Mediterranean-Atlantic) elements as well (see Map G). In spite of the absence of mountains the Netherlands has, as indicated in the explanation to the preceding Sheet, a wide variety of environments. The influence of the sea decreases in general from northwest to southeast, which means a corresponding decrease in the salt content of the atmosphere and the wind force and an increase of the continentality of the climate (the latter characterized by wider extremes in temperature). There is a marked diversity in soil types and ground-water levels: apart from the dunes, *wadden* areas, and mud flats along the coast, the western region has low polders with some surviving fens and lakes here and there, farther east there are drier sandy areas where wind-formed inland dunes and a few peat bogs still occur and which are intersected by river and creek valleys, and lastly in the southeast there are the loess and chalk areas of Zuid-Limburg, which approach the character of the Central European lower mountain areas. All of these different elements are reflected in the distribution of the plants.

Phytogeographic regions (Map B)

The distribution of all of the higher plants comprising the flora of the Netherlands (about 1,350 species of seed-bearing plants and ferns) has been mapped (i.e., registered on the basis of the occurrence or absence of a species in 5 by 5 km blocks); work on this project started as early as 1902.

The collective occurrence or absence of a group of species was taken by J.L. van Soest (1929) as the basis for a division of the Netherlands into 11 phytogeographic regions, which is still in use today (see Map B).

The *wadden* region comprises the non-calcareous dunes of the northern part of the province of Noord-Holland and the Wadden Islands, and has fewer floral species than the *dune* region, where the calcareous dunes are found (compare Map H) and which has some species in common with the fluvial region and the chalk region. The *lagoon* region (called after the former lagoon in which the old marine clay was deposited and which eventually disappeared as peat filled it up) comprises the extensive polder areas stretching from Zuid-Holland to the province of Groningen, most of which are now under cultivation; here, the flora includes many swamp and water plants characteristic of nutrient-rich (eutrophic) water (see also Map K) and of transitions from brackish to fresh-water environments.

The species-rich river-valley flora of the *fluvial* region extending as far as the estuaries of Zeeland and Zuid-Holland belongs mainly to environments with an intermediate nutrient supply and moisture level. In the area of the major rivers these conditions are found predominantly in the borderline area between the Holocene fluvial deposits and the Pleistocene (see also Map F) but also on fluvial dunes and ridges and on the slopes of summer dikes (low dikes along the summer bed of rivers), outer river dikes, and old inland dikes (see Map J).

The *Drenthe* region, like the Gelderland region and the Kempen region, has nutrient-poor, acid, sandy soils crossed by creek valleys, but unlike the other two regions has boulder clay in the subsoil and a larger number of northern plant species. It also comprises local outcrops of boulder clay and sand on the island of Texel, Wieringen, Gaasterland, and the Vollenhove area. In the *Gelderland* region the number of northern species starts to decrease (compare with the distribution of the crowberry, *Empetrum nigrum*, on Map G), and none of them are present in the *Kempen* region. All three of these regions have a few survivors of the once numerous bogs and pools with nutrient-poor, humus-rich water and a characteristic flora (see Map K).

The next four regions lie only marginally in the Netherlands, belonging mainly to neighbouring countries: these are the *Flemish* region, only a small sandy strip of which lies within the Dutch border; the *subcentroeuropaean* region along the eastern border, forming a transition to the Central European province and having many characteristic forest plants; the *loess* region in the northern part of Zuid-Limburg, much of which is under cultivation and which has a few plant species with a preference for calcareous soils; and lastly the *chalk* region with the richest flora in the Netherlands (see also Map J), comprising many plants with a preference for calcareous soils as well as Submedi-

terranean and Continental elements, and which shows a wide variety of vegetations (deciduous woods on slopes, brushwood, grasslands on chalk, etc.).

Epiphytes (Maps C and D)

A phytogeographic division of the Netherlands has also been made on the basis of the distribution of mosses and lichens growing on the trunks and branches of trees (by J.J. Barkman, 1958). Epiphytic species (an epiphyte being a plant growing on but not at the expense of another plant) are mainly dependent on the air for their moisture and nutrient supplies, which means that in certain respects they react more sharply to climatological differences than soil-rooted or aquatic species. Furthermore, inundations along the major rivers and in and around the Biesbos create special conditions affecting the growth of epiphytes.

Map C, showing the phytogeographic regions determined by the occurrence of epiphytes, has finer divisions than the one (B) based on seed-bearing plants and ferns, especially in the northern and western regions. This difference is due to the proximity of the North Sea, as a result of which a *maritime* region is distinguished; this region comprises such areas as the western part of the province of Friesland, the tip of Noord-Holland, and the seaward parts of the islands of Zeeland and Zuid-Holland.

Most of the areas at some distance from the major rivers are included in the lagoon region, but the Maas valley in Limburg falls in the *southeastern sandy* region. This last region shows more uniformity on Map B than the western and northern parts of the country. In addition to part of the fluvial region, the Kempen, loess, subcentroeuropaean, and the eastern part of the Gelderland and southern part of the Drenthe regions belong here to the southeastern sandy region. The small *submontane* region in the southeastern-most part of Limburg coincides with an area having an annual rainfall which is relatively high for the Netherlands.

Some apparent differences between Maps B and C are due to differences in the accuracy of the indicated borderlines between the various regions.

The strong dependence of epiphytic mosses and lichens on atmospheric conditions makes them extremely sensitive to air pollution, probably in particular to sulphur dioxide (SO₂). The report on Barkman's investigation (1958) includes a map (see D) showing the areas with rich and poor epiphytic vegetations in the Netherlands. Even at that time, a number of epiphyte-poor areas could be distinguished around the large industrial centres; due to the prevailing wind directions, these areas extend from southwest to northeast.

Natural environments and their borders (Maps E and F)

Two areas with different environments can be separated by sharp borders or by a transitional zone. A gradual transition, i.e., a gradient, between two different environments leads to a border zone with many slightly different environments, which in turn results in the presence of many different species within the transitional zone. Such gradients are found, for instance, along creek and river valleys, in the dunes, and at the foot of hills, in other words at the transition from higher-lying nutrient-poor areas to lower-lying nutrient-rich areas. On Map F these zones are indicated by dark-green lines; Map E shows the distribution of three plant species (one *Eriophorum* or cotton-grass species and two *Carex* or sedge species) belonging to zones of this kind. Environmental gradients also occur at the transition from brackish to fresh water in Zeeland and parts of Noord-Holland and along the lower reaches of the rivers, where the salinity and the tidal effect decrease gradually in the upstream direction (hatched areas on Map F).

Environments which are homogeneous over a certain distance and end abruptly rather than with gradual transitions include, for instance, the forest and heath complexes of the nutrient-deficient sandy areas, the marine areas of the Wadden and of Zeeland and Zuid-Holland, and the extensive meadowlands in the low-lying parts of the country. These areas form, as can be seen from Map F, the most important meadow-bird areas of the Netherlands and, in the areas with wetter land and lakes, the most important wild goose and water-bird areas.

Distribution Maps G-L

Together with Map E, which has already been discussed, Maps G-L show a number of typical distribution patterns of plant species. Map G gives the distribution of a northern species (the crowberry), whose southernmost limit in the Netherlands lies in Gelderland, and of an Atlantic-Mediterranean species whose northern limit lies within the

southern part of the country. Map H gives the distribution of a species which is restricted to the non-calcareous dunes of the Wadden region and of another which is only found in the calcareous dunes of the dune region.

Specific chemical soil conditions determine the distribution of the plants shown in Map I. The sea-rocket (*Cakile maritima*) is a plant with a high salt tolerance which occurs on beaches along the high-tide line and is nourished by washed-up organic degradation products. Since this plant can only take up sufficient water from the saline environment if the salinity of its cellular fluids is sufficiently high, it is also a succulent. The other plant is *Viola calaminaria*, which only occurs where the Geul contains zinc deriving from veins in Belgium.

The distribution patterns shown by Map J, already referred to, concern a *Galium* species occurring in the fluvial region and an *Orchis* species found on the chalk soils of the chalk region. Map K shows the distribution of two representative species, one of them occurring in nutrient-rich (eutrophic) water in the low-lying western and northern parts of the country and the other in oligotrophic water in bog and moor ponds on the poor soils of the eastern part of the country. These species are *Lathyrus palustris* and *Narthecium ossifragum*. Lastly, Map L shows the regrettable decline of *Pinguicula vulgaris* due to the virtual disappearance of the environment it requires, i.e., wet heaths.

Nature reserves (Map A)

The first nature reserve in the Netherlands was established as the result of private initiative: the purchase of the threatened Naardermeer area by the *Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten* (Association for the Preservation of Natural Monuments) which was founded in 1905 by E. Heimans, Jac. P. Thijssen, and others. Soon afterward came the establishment of nature reserves under the National Forestry Service (1908). Provincial organizations were founded much later, starting with *Het Utrechts Landschap* in 1926. As of 1970, the Netherlands had 835 reserves with a total area of about 125,000 hectares (about 3.5% of the area of the country) and varying in size from less than a hectare to many thousands of hectares. A few large reserves, which are also used for recreation, are qualified as National Park (e.g. *De Hoge Veluwe* and *De Kennemerduinen*, which are managed by separate foundations in which the government participates, and the *Veluwezoom*, which is owned by the Association). Some of these reserves are open to the public as part of the recreational function, others have limited admission, and some are closed (except for management and research purposes).

The nature reserves are intended not only for the preservation of the local plant and animal species but also of the specific environments in all their diversity. This protection demands strict management and even special techniques, sometimes involving the continuation of traditional agricultural methods (e.g. periodic mowing, grazing).

In addition to the reserves serving a general purpose the Netherlands has separate bird reserves (shown in brown on the map), with an abundance of open water, and a seal reserve. A few of the remaining duck decoys, survivors of the time, when large numbers were established for the capture of wild ducks, serve at present as part of the bird-protection programme.

Besides the conservational reserves shown on this map there are also numerous areas with a protective function in addition to the main purpose related to forestry, water supply, recreation, and so on. These areas include many private estates whose owners can obtain tax adjustments, on the basis of a law passed in 1928, if the estate is properly maintained and opened to the public.

Nature protection comprises more than just the establishment and maintenance of reserves. Since 1912, the Netherlands has had a bird-protection law, which was revised in 1936, and the hunting of certain mammals has been forbidden for a long time. A law passed in 1967 makes it possible to protect plant as well as animal species, and also regulates other aspects of nature management, for instance in connection with re-apportionment of land, city and regional planning, road construction, dike and waterway provisions and military terrains. The commission on nature management formed for this purpose has taken over the work of the temporary council set up in 1946. Furthermore, since 1932 there has been a Contact Committee for Nature and Landscape Protection representing a number of organizations, and in cases of acute danger to a particular place action committees can play an important role.

Plate VI-3 was prepared by the *Rijksinstituut voor Natuurbeheer* (State Institute for Nature Management Research) at Leersum under the supervision of Dr. Chr. G. van Leeuwen and in collaboration with the National Forestry Service and specialists from other institutes.

Toelichting

Slechts 8% van de oppervlakte van Nederland is met bos bedekt en 4% behoort tot het overige natuurgebied, soms ook aangeduid als natuurruimte en vroeger als „woeste grond”.

Zonder ingrijpen van de mens zou vrijwel het gehele land een begroeiing van loofbos hebben gedragen. Het thans aanwezige bos is echter geen restant van een vroegere natuurlijke begroeiing. Voor het merendeel is het een produktiebos dat veel exoten (uitheemse houtsoorten) bevat; het is te beschouwen als een cultuurlandschap, evenzeer als de agrarisch gebruikte cultuurgrond. Slechts hier en daar treft men bosvegetaties aan die de begroeiing welke er ter plaatse van nature zou zijn, enigszins nabijkomen; dit zijn vooral bepaalde loofbossen in Drenthe, Twente, de Graafschap, het Rijk van Nijmegen en Limburg, alsmede sommige duin- en duinrandbossen en de elzenbroekbossen van het laagveenlandschap.

Het overige natuurgebied is ook niet als een zuiver natuurlijk landschap te beschouwen, in die zin dat de mens er geen invloed op zou hebben uitgeoefend; zulke landschappen komen in Nederland niet, elders in Europa nauwelijks meer voor. Wat wij als natuurgebied (of natuurruimte) beschouwen, bestaat voor een deel nog wel uit „nagenoeg natuurlijk” landschap. Hier zijn flora en fauna grotendeels spontaan, terwijl de vegetatie wel door de mens is beïnvloed, maar toch hetzelfde aspect heeft (tot dezelfde formatie behoort) als het oorspronkelijke landschap ter plaatse. Als bijvoorbeeld de oorspronkelijke begroeiing een loofbos geweest zou zijn, is het nagenoeg natuurlijke landschap ter plaatse eveneens een loofbos. Hiertoe behoren in ons land bijv. de hoogvenen, de kwelders en schorren, de zeereep der duinen en menig type loofbos.

Voor een deel bestaat het natuurgebied uit „half-natuurlijk” landschap. Ook hier zijn flora en fauna overwegend spontaan, maar het vegetatiebeeld is ingrijpend door de mens beïnvloed; het behoort tot een andere formatie dan de oorspronkelijke begroeiing. Hiertoe behoren bijvoorbeeld onze heidevelden (behalve die op de Waddeneilanden), rietlanden, sommige graslanden, heggen etc. Vele van de meest waardevolle natuurgebieden van ons land zijn tot deze categorie te rekenen. In zeer korte tijd zijn de half-natuurlijke landschappen door de cultuurtechniek gedecimeerd; terwijl ze omstreeks 1930 nog grote delen van Nederland besloegen, zijn ze thans teruggedrongen tot de natuurreservaten.

De aanzienlijke uitbreiding van het bosareaal in de 19e en het begin van de 20e eeuw (169.000 ha in 1833 tegen 280.000 ha thans) had voornamelijk de houtproduktie ten doel. Hiertoe werd op de arme zandgronden veel naaldhout aangelegd, dat een grotere opbrengst geeft dan de langzamer groeiende eik en berk, de belangrijkste elementen van het natuurlijke bos aldaar (naaldhout 32.000 ha in 1833 tegen 162.000 ha thans). Als loofbomen werden vooral snelgroeiende populieren aangeplant.

Tegenover de uitbreiding van het bosareaal staat een grote teruggang van het natuurgebied door ontginning, van 30% van de oppervlakte van ons land in 1833 tot 4% thans.

In de laatste kwart eeuw is de functie van het bos voor de gemeenschap in sterke mate van karakter veranderd. Niet de houtopbrengst is meer de voornaamste functie, maar het belang van het bos voor de recreatie, de bescherming van het milieu en het natuurbehoud. De houtopbrengst is thans slechts een bijkomend belang, een bijprodukt van een goed bosbeheer (hoewel de statistiek nog van produktiebossen spreekt).

De eisen die door de recreatie aan een bos worden gesteld, wijken enigszins af van die van de houtproduktie, vandaar dat de bosbouw van karakter is veranderd door deze verschuiving van het doel. Terwijl voor houtexploitatie monoculturen van bomen van gelijke leeftijd op grote oppervlakten en volledige kaalslag het voordeligst zijn, stelt de recreatie juist een afwisselend bos met open plekken als eis. De bosbouw gaat dan ook in toenemende mate gepaard met landschapsarchitectuur, die weer betrokken is bij de opstelling van streek- en bestemmingsplannen (o.a. in verband met toegankelijk maken, situering van kampeerplaatsen en bungalows etc.), waarbij naast plaatsen voor massarecreatie ook voorzieningen moeten worden getroffen voor hen die stilte zoeken en voor natuurbehoud.

Er worden thans ook bossen aangelegd met een uitsluitend recreatief doel op niet te grote afstand van de bevolkingscentra. Het Amsterdamse Bos is er een vroeg voorbeeld van; thans zijn meerdere grote complexen (zoals Spaarnwoude) in aanleg.

De opname voor de eerste bosstatistiek in Nederland, een oppervlakte-statistiek, vond plaats in de jaren 1938 – 1942. De resultaten hiervan zijn neergelegd in de in 1946 verschenen publikatie „De Nederlandsche Bosch-statistiek”. In 1952 werd begonnen met de terreinwerkzaamheden voor de tweede bosstatistiek, welke 12 jaar hebben geduurd. De resultaten van deze inventarisatie werden per bosgebied vastgelegd in een achtdelig verslag, waarna in 1966 een samenvattende publikatie verscheen: „De Nederlandse bosstatistiek, deel 9, Nederland 1952 – 1963”. Dank zij het vele cijfermateriaal en de bestaande kaarten van deze tweede bosstatistiek kan bij de terreinopname voor de derde bosstatistiek (welke wederom door deskundigen van het Staatsbosbeheer werd verricht), worden volstaan met het bepalen van opgetreden wijzigingen in het bestaande bosareaal en de oppervlakteveranderingen van de natuurterreinen. Hierdoor kon de opnameperiode tot vier jaar (1964 – 1968) worden beperkt.

Aangezien de veranderingen tussen de tweede en de derde opnameperiode gering zijn is geen nieuwe boskaart van de derde bosstatistiek vervaardigd; wijzigingen op een dergelijk kleinschalige kaart zouden nauwelijks waarneembaar zijn. Alleen voor Oost-Flevoland is van recentere gegevens gebruik gemaakt.

Onder bos wordt verstaan: percelen grond waarop boomsoorten voorkomen waarvan de bezetting ten minste 60% bedraagt, of waarvan deze bezetting tijdelijk lager is (niet volgroeide opstanden). Onder „bezetting” wordt verstaan het aandeel van de bij loodrechte projectie van de kronen bedekte bodemoppervlakte. Kapvlakten zijn eveneens als bos beschouwd. Verder zijn ook tot bos gerekend populierenopstanden met gras of bouwland als ondergrond en bos in woonkernen alsmede bos met kampeer- en caravanterreinen, permanente zomerhuisjes enz., alles mits de bezetting minimaal 60% bedraagt. Niet tot bos zijn gerekend de complexen < 0,5 ha, weg- en grensbeplanting, en fijnsparcultures (kerstdennen).

Onder natuurterreinen worden verstaan heideterreinen, zandverstuivingen, duinen, strand, moeras en riet- en biezenland. Bij de inventarisatie van de natuurterreinen zijn de kwelders en schorren buiten de opname gelaten. De totale oppervlakte van de kwelders, schorren en drooggevallen gronden bedroeg volgens de gegevens van de statistiek van het bodemgebruik van het Centraal Bureau voor de Statistiek op 1 januari 1974 33.289 ha. De totale bosoppervlakte bedroeg tijdens de tweede opname 260.000 ha, en tijdens de derde opname 280.000 ha, de oppervlakte natuurterreinen respectievelijk 156.000 ha en 136.000 ha. In tabel 1 is de oppervlakte bos en natuurterrein weergegeven.

Tabel 1. Oppervlakte bos en natuurterrein

	1952 – 1963		1964 – 1968	
	x 1000 ha	%	x 1000 ha	%
Bos				
Naaldhout	154	59	162	59
Loofhout	29	11	34	12
Kapvlakte	7	3	4	1
Onproductieve bossoorten	35	13	49	17
Hakhout	30	12	26	9
Griend	5	2	5	2
Totaal bos	260	100	280	100
Natuurterrein				
Heide	80	52	61	45
Duinen en strand.	39	26	38	28
Zandverstuivingen	5	3	5	4
Veen			14	10
Moeras, riet, biezen	30	19	18	13
Totaal natuurterrein	154	100	136	100

Onderverdeling naar houtsoort levert het in tabel 2 vermelde resultaat.

Tabel 2. Oppervlakte produktiebos naar houtsoort

	1952 – 1963		1964 – 1968	
	x 1000 ha	%	x 1000 ha	%
Naaldhout				
Groveden	101,3	66	99,4	61
Oostenrijkse den	5,9	4	6,0	4
Corsicaanse den	5,8	4	8,8	6
Douglas	11,9	8	14,6	9
Japanse larix	17,7	11	18,4	11
Fijnspar	10,1	6	13,3	8
Overig naaldhout	1,6	1	1,9	1
Totaal naaldhout	154,3	100	162,4	100
Loofhout				
Inlandse eik	13,3	46	14,7	44
Amerikaanse eik	2,5	8	2,9	9
Beuk	4,0	14	4,3	12
Populier	5,7	20	7,9	23
Overig loofhout	3,5	12	4,1	12
Totaal loofhout	29,0	100	33,9	100

Bij het naaldhout vertonen vooral de Corsicaanse den en de fijnspar een flinke toename, ten koste van de groveden. Bij het loofhout neemt met name de oppervlakte populier sterk toe.

In tabel 3 zijn de resultaten van de tweede en de derde meting per provincie naast elkaar gezet.

Tabel 3. Oppervlakte bos en natuurterrein per provincie

	Bos			Natuurterrein		
	1952 – 1963 ¹⁾	1964 – 1968	3 in % van 2	1952 – 1963 ¹⁾	1964 – 1968	6 in % van 5
	1	2	3	5	6	7
	ha	ha	%	ha	ha	%
NEDERLAND	269.842	279.629	103,6	153.442	135.686	88,4
Groningen	1.069	1.135	106,2	747	1.265	169,3
Friesland	7.221	7.428	102,9	22.683	22.143	97,6
Drenthe	23.220	23.928	103,0	21.204	17.155	80,9
Overijssel	32.680	33.768	103,3	17.228	14.894	86,5
Gelderland	80.934	84.579	104,5	32.967	26.902	81,6
Utrecht	17.583	17.796	101,2	4.151	3.118	75,1
Noord-Holland	10.091	10.082	99,9	16.092	15.909	98,9
Zuid-Holland	4.966	5.073	102,2	8.935	8.513	95,3
Zeeland	1.430	1.678	117,3	2.256	2.287	101,4
Noord-Brabant	62.315	64.648	103,7	20.167	17.001	84,3
Limburg	26.970	27.519	102,0	7.001	6.409	91,5
O.-Flevoland	1.360	1.993	146,5	13	92	707,7

¹⁾ Gecorrigeerde cijfers

De gegevens over de jaren 1952 – 1963 zijn niet dezelfde als die welke in deel 9 van de tweede bosstatistiek staan, doch betreffen gecorrigeerde getallen. Dit komt enerzijds door het stringenter handhaven van de begripsomschrijvingen bij de derde bosstatistiek, anderzijds door interpretatiefouten bij de tweede opname alsmede oppervlaktecorrecties in verband met het feit dat destijds een aantal oppervlakten abusievelijk niet werden opgenomen. Van de oppervlakte natuurterrein is vervolgens de oppervlakte onland (zandafgravingen, vuilnisstortplaatsen enz.) afgetrokken, aangezien deze tijdens de derde opname eveneens niet is meegeteld.

Hoewel het aandeel van de overheid in het bosbezit toeneemt is het meeste bos nog in bezit van particulieren (zie tabel 4).

Tabel 4. Eigendomstoestand bos

	1952 – 1963		1964 – 1968	
	x 1000 ha	%	x 1000 ha	%
Staat	55	21	69	24
Provincies	2	1	2	1
Gemeenten	40	15	44	16
Verenigingen en stichtingen tot behoud van natuurschoon	10	4	14	5
Particulieren	153	59	151	54
Totaal bos	260	100	280	100

Van de natuurterreinen is het meeste in bezit van de overheid (zie tabel 5).

Tabel 5. Eigendomstoestand natuurterreinen

Eigenaar	1964 – 1968	
	x 1000 ha	%
Staat	59	44
Provincies	3	2
Gemeenten	18	13
Verenigingen en stichtingen tot behoud van natuurschoon	16	12
Particulieren	40	29
Totaal natuurterreinen	136	100

Bijna de helft van de bosoppervlakte is in complexen van 1000 ha en meer. De verschuivingen vergeleken met de tweede opname zijn gering (zie tabel 6).

Tabel 6. Oppervlakte bos naar grootteklasse der complexen

Grootteklasse	1952 – 1963			1964 – 1968		
	Aantal	Oppervlakte		Aantal	Oppervlakte	
ha		ha	%		ha	%
< 5	8.293	14.851	5,7	10.440	17.668	6,3
5 – < 10	1.349	9.424	3,6	1.446	10.019	3,6
10 – < 25	998	15.633	6,0	1.042	16.114	5,8
25 – < 50	388	13.509	5,2	383	13.171	4,7
50 – < 100	216	15.010	5,8	219	14.999	5,4
100 – < 250	139	21.558	8,3	167	25.766	9,2
250 – < 500	68	23.719	9,1	57	19.287	6,9
500 – < 1000	33	23.379	9,0	48	33.661	12,0
1000 – < 2000	28	37.553	14,4	23	32.658	11,7
≥ 2000	16	85.683	32,9	15	96.288	34,4
Totaal	11.528	260.319	100	13.840	279.629	100

Ook van de natuurterreinen ligt bijna de helft in complexen van 1000 ha en meer (zie tabel 7).

Tabel 7. Oppervlakte natuurterreinen naar grootteklasse der complexen

Grootteklasse	Aantal	Oppervlakte	
ha		ha	%
< 5	5.924	9.000	7
5 – < 10	792	5.500	4
10 – < 25	558	8.500	6
25 – < 50	196	7.000	5
50 – < 100	107	7.500	6
100 – < 250	84	12.500	9
250 – < 500	35	12.500	9
500 – < 1000	20	15.000	11
1000 – < 2000	8	11.000	8
≥ 2000	13	47.500	35
Totaal	7.737	136.000	100

BOSSEN EN NATUURGEBIEDEN FOREST AND NATURE AREAS

ATLAS VAN NEDERLAND. BLAD VI-4

ATLAS OF THE NETHERLANDS. PLATE VI-4



Explanation

Only 8% of the total area of the Netherlands is covered with forest; another 4% comprises nature areas. If man had not intervened, almost the entire country would have been covered with deciduous trees, but the present forests are not survivals of primeval forests. Most of them were planted for the production of lumber and contain many exotics (non-native species); therefore, they must be considered to form a cultivated landscape just as much as the land used for agriculture. In a few places, however, there are forest vegetations approximating natural stands to some degree, these occur mainly in Drenthe, Twente, the eastern part of Gelderland, the Nijmegen area, and Limburg, and include some of the woods in and along the coastal dunes and the alder woods of the low-moor landscape.

The remaining nature area cannot be considered a truly natural landscape either, in the sense of being free from human influence. There are no such landscapes left in the Netherlands; indeed, only a very few have survived in the rest of Europe. What we now term nature areas still consist partially of "almost natural" landscape, however. Here, the flora and fauna occur spontaneously to a great extent, and although the vegetation is influenced by man it nevertheless has the same appearance (belongs to the same formation) as the original landscape. For instance, if the original vegetation would have been a deciduous forest, the "almost natural" local landscape is also formed by a deciduous forest. In the Netherlands this category includes, for example, the high moors, the salt marshes and tidal flats, the dunes along the coast, and many types of deciduous forest.

Many of the nature areas consist of "semi-natural" landscapes. Here, too, the flora and fauna are predominantly spontaneous, but the vegetation is radically influenced by man and belongs to a different formation than the original growth. This category includes, for instance, the heaths (except those on the Wadden islands), the reed marshes, some grasslands, hedge rows, etc. Many of the most valuable nature areas of the country belong to this category. Modern agriculture has reduced the semi-natural landscapes very rapidly; around 1930 they still covered large parts of the Netherlands, but at present they survive only in the nature reserves.

The appreciable expansion of the forested area in the nineteenth and the early part of the twentieth century (169,000 ha in 1833 as against 280,000 ha at present) was mainly for the production of lumber. For this purpose many coniferous trees were planted on the areas with poor sandy soil, because they provided a higher turnover than the slower-growing oak and birch trees forming the most important elements of the natural forests in such areas (32,000 ha of coniferous forest in 1833 as against 162,000 at present). Among the broad-leaved trees, the fast-growing poplar was most frequently used for afforestation.

At the same time as the forested area increased, the nature area was severely reduced by the clearing of land, i.e. from 30% of the total area of the Netherlands in 1833 to 4% at present.

During the last twenty-five years the function of the forests for the nation as a whole has undergone great changes. The production of lumber has become less important than the needs of recreation, protection of the environment, and nature management. At present, the yield of wood is only a by-product of good forest management (although the statistics still refer to production forests). Since the demands of recreation differ to some extent from those of lumber production, the character of forestry practices has changed. Whereas profitable lumbering requires monocultures of trees of the same age and the cutting over of whole plantations, recreation gives preference to great variety in tree species and open areas within a forest. Forestry is now increasingly linked with landscape architecture, which in turn is taken into consideration in regional planning (e.g. in connection with the accessibility and siting of camping places, summer cottages, etc.). Provisions must be made not only for mass recreation but also for those who seek the stillness of nature. At present, forests are being planted for purely recreational purposes relatively close to large towns. An early example of this is provided by the Amsterdamse Bos, and currently by large complexes like the Spaarnwoude project.

The inventory for the first collection of forest statistics in the Netherlands was made between 1938 and 1942 on the basis of area, and the results were published under the title *De Nederlandsche Boschstatistiek* in 1946. In 1952, preparations were begun for the second survey, which took twelve years to complete and was published in eight regional reports and one comprehensive volume. The very large amount of data and the maps provided such a detailed basis that for the third survey (again performed by specialists of the National Forestry Service) only changes in the forest and nature areas had to be determined. As a result, the third survey was completed in four years (1964-1968).

Since the changes between the second and third surveys were limited and would in any case have been hardly distinguishable on a small-scale map, a new map was not prepared. For the present map, use was made of more recent data only for Oost-Flevoland.

Under forest is understood here parcels with at least 60% coverage by tree species or where this coverage is only temporarily lower (immature stands). Coverage is defined as the part of the area covered by the vertical projection of the crowns of the trees. Felled areas are also taken as forest. Forests are considered to include poplar stands on grass or arable land, woods in residential areas, and woods with camping or caravan grounds, permanent summer houses, etc., where the coverage is at least 60%. Not included are complexes of less than 0.5 ha, road and border planting, and commercial spruce plantations (Christmas trees). Under nature area is understood heaths, inland sandy areas, dunes, beaches, swamps, and reed and rush areas. Salt marshes and tidal flats were not included in the inventory. According to the data on land use collected by the Central Bureau for Statistics, the total area covered by salt marshes and tidal flats amounted to 33,289 ha on 1 January 1974.

The total forest area amounted to 260,000 ha during the second survey and 280,000 ha during the third survey, the nature area to 156,000 ha and 136,000 ha respectively. Table I shows these areas according to type.

Table 1. Size of forest and nature areas

	1952 - 1963		1964 - 1968	
	x 1000 ha	%	x 1000 ha	%
Forest area				
Coniferous forest	154	59	162	59
Deciduous forest	29	11	34	12
Felled areas	7	3	4	1
Unproductive stands	35	13	49	17
Coppices	30	12	26	9
Osier beds	5	2	5	2
Total forest area	260	100	280	100
Nature area				
Heaths	80	52	61	45
Dunes and beaches	39	26	38	28
Inland sandy areas	5	3	5	4
Peat bogs			14	10
Swamps, reed and rush stands	30	19	18	13
Total nature area	154	100	136	100

The production forests are shown according to tree species in Table 2.

Table 2. Area in productive forests according to tree species

	1952 - 1963		1964 - 1968	
	x 1000 ha	%	x 1000 ha	%
Coniferous forests				
Scots pine	101.3	66	99.4	61
Austrian pine	5.9	4	6.0	4
Corsican pine	5.8	4	8.8	6
Douglas fir	11.9	8	14.6	9
Japanese larch	17.7	11	18.4	11
Norway spruce	10.1	6	13.3	8
Other conifers	1.6	1	1.9	1
Total coniferous forests	154.3	100	162.4	100
Deciduous forests				
Pedunculate oak	13.3	46	14.7	44
Red oak	2.5	8	2.9	9
Beech	4.0	14	4.3	12
Poplar	5.7	20	7.9	23
Other deciduous species	3.5	12	4.1	12
Total deciduous forests	29.0	100	33.9	100

It is evident from Table 2 that the Corsican pine and Norwegian spruce have increased greatly at the cost of the Scots pine, and that the poplar has increased appreciably among the deciduous species.

Table 3 shows the results of the second and third surveys for the various provinces.

Table 3. Size of forest and nature areas according to province

	Forest area			Nature area		
	1952 - 1963 ¹⁾	1964 - 1968	3 as % of 2	1952 - 1963 ¹⁾	1964 - 1968	6 as % of 5
	1	2	3	4	5	6
	ha	%		ha	%	
THE NETHERL.	269,842	279,629	103.6	153,442	135,686	88.4
Groningen	1,069	1,135	106.2	747	1,265	169.3
Friesland	7,221	7,428	102.9	22,683	22,143	97.6
Drenthe	23,220	23,928	103.0	21,204	17,155	80.9
Overijssel	32,680	33,768	103.3	17,228	14,894	86.5
Gelderland	80,934	84,579	104.5	32,967	26,902	81.6
Utrecht	17,583	17,796	101.2	4,151	3,118	75.1
Noord-Holland	10,091	10,082	99.9	16,092	15,909	98.9
Zuid-Holland	4,966	5,073	102.2	8,935	8,513	95.3
Zeeland	1,430	1,678	117.3	2,256	2,287	101.4
Noord-Brabant	62,315	64,648	103.7	20,167	17,001	84.3
Limburg	26,970	27,519	102.0	7,001	6,409	91.5
Oost-Flevoland	1,360	1,993	146.5	13	92	707.7

¹⁾ Corrected figures

The figures in Table 3 for 1952 - 1963 are not the same as those shown in Volume 9 of the publication on the second survey; a correction was applied to compensate for the stricter criteria applied in the third survey and for erroneous interpretations in the second survey as well as the erroneous omission of a number of sites in the latter survey. Subtraction was also made from the nature area of certain kinds of "waste" land (sand pits, refuse dumps, etc.), which were not included in the third survey.

Although the amount of publicly owned forest is increasing, most of the forests are still privately owned (see Table 4)

Table 4. Ownership of forests

Owned by	1952 - 1963		1964 - 1968	
	x 1000 ha	%	x 1000 ha	%
The state	55	21	69	24
Provinces	2	1	2	1
Municipalities	40	15	44	16
Societies and Foundations for nature conservance	10	4	14	5
Private holders	153	59	151	54
Total	260	100	280	100

Conversely, only 29% of the nature area is now privately owned (see Table 5).

Table 5. Ownership of nature areas

Owned by	1964 - 1968	
	x 1000 ha	%
The state	59	44
Provinces	3	2
Municipalities	18	13
Societies and Foundations for nature conservance	16	12
Private holders	40	29
Total	136	100

Almost half of the forest area is composed of complexes of 1,000 ha or more. The situation at the third survey differed little from the picture shown by the second survey (see Table 6).

Table 6. Forest area according to size of the complexes

Size class	1952 - 1963		1964 - 1968	
	Number	Area	Number	Area
		ha %		ha %
< 5	8,293	14,851 5.7	10,440	17,668 6.3
5 - < 10	1,349	9,424 3.6	1,446	10,019 3.6
10 - < 25	998	15,633 6.0	1,042	16,114 5.8
25 - < 50	388	13,509 5.2	383	13,171 4.7
50 - < 100	216	15,010 5.8	219	14,999 5.4
100 - < 250	139	21,558 8.3	167	25,766 9.2
250 - < 500	68	23,719 9.1	57	19,287 6.9
500 - < 1000	33	23,379 9.0	48	33,661 12.0
1000 - < 2000	28	37,553 14.4	23	32,658 11.7
≥ 2000	16	85,683 32.9	15	96,288 34.4
Total	11,528	260,319 100	13,840	279,629 100

Almost half of the nature area too consists of complexes of 1,000 ha or more (see Table 7).

Table 7. Nature area according to size of the complexes

Size class	Number	Area
		ha %
< 5	5,924	9,000 7
5 - < 10	792	5,500 4
10 - < 25	558	8,500 6
25 - < 50	196	7,000 5
50 - < 100	107	7,500 6
100 - < 250	84	12,500 9
250 - < 500	35	12,500 9
500 - < 1000	20	15,000 11
1000 - < 2000	8	11,000 8
≥ 2000	13	47,500 35
Total	7,737	136,000 100

Toelichting

Nederland, en in het bijzonder het lage westen, heeft door de eeuwen heen een hardnekkige strijd tegen het water moeten voeren om het land voor de mens bewoonbaar te maken en te houden.

Met betrekking tot de waterhuishouding bestaat er een wezenlijk verschil tussen de hogere en de lagere gedeelten van ons land. Terwijl voor de hogere gronden het vraagstuk in hoofdzaak bestaat in de afvoer van de overvloedige neerslag, wordt dit in de lagere, voor een groot deel beneden de zeespiegel gelegen delen nog vermeerderd met de bescherming tegen het buitenwater, d.w.z. tegen de zee en de grote rivieren. Deze verdediging is in de loop der tijden zelfs belangrijker geworden dan het probleem van de eigenlijke waterlozing.

De strijd tegen het water vertoont een technisch zowel als een organisatorisch aspect. Op technisch gebied is de fundamentele eenheid, wat de waterlozing betreft, de polder: een stuk land waarvan het water door kaden of anderszins van het water van aangrenzend land wordt gescheiden en waarvan men de waterstand (het polderpeil) in de hand heeft. Mits men er in slaagt het teveel aan water te verwijderen, kan men de waterspiegel aan de eisen van het agrarisch bedrijf aanpassen.

Wat de lozing van het overvloedige water betreft bestaan er verschillende mogelijkheden. Grenst een polder aan buitenwater waarin getijden werkzaam zijn, dan kan de lozing in veel gevallen plaatsvinden door een sluis in de buitenwaterkering, welke tijdens laagwater wordt geopend („natuurlijke” lozing).

Waar dit niet mogelijk is moet het water langs kunstmatige weg worden gebracht in een voorlopige waterbergplaats, de „boezem”. Zulk een boezem kan een stelsel zijn van voormalige, thans aan de mond afgesloten rivieren, van meren of van gegraven kanalen. Al het land dat zijn water op eenzelfde boezem brengt, wordt boezemgebied genoemd.

Binnen een boezemgebied treft men buiten de polders nog het zgn. „boezemland” en de „vlietlanden” aan. Onder boezemland verstaat men gronden die zo hoog zijn gelegen dat zij op natuurlijke wijze op de boezem afwateren, zoals bv. de meeste hogere gronden aan de binnenzijde van de duinen. Van vlietlanden spreekt men als er tussen de boezem en de polderkaden stroken land liggen. Deze lopen bij hoge boezemstanden onder en zijn dan ook meestal als hooiland in gebruik; vooral in Friesland beslaan zij vaak een grote oppervlakte.

Ook de lozing van de boezem kan hetzij op „natuurlijke” wijze plaatsvinden door middel van uitwateringssluizen (nl. wanneer het buitenwater periodiek een lagere stand

heeft dan de boezem), hetzij op kunstmatige wijze door bemalingsinrichtingen.

Een „droogmakerij” tenslotte is een leeggemalen natuurlijk of kunstmatig meer (zie blad VIII-4), dat zich thans van andere polders slechts onderscheidt doordat het water, als gevolg van de diepere ligging van de voormalige meerbodem, hoger moet worden opgepompt.

Terwijl het hierna volgende blad VII-2 een globaal ruimtelijk beeld geeft van de uitgebreidheid van de afwateringsgebieden, dus van het technisch aspect van de afwatering, geeft blad VII-1 een indruk van de arealen van de organisatievormen die zich ten behoeve van de strijd tegen het water hebben ontwikkeld.

Organisatorisch is de fundamentele eenheid het „waterschap”: een publiekrechtelijk lichaam belast met de zorg voor en de instandhouding en functionering van de waterstaat binnen zijn gebied. Hoewel de Provincie thans over alle waterschappen het oppertoezicht uitoefent en nieuwe waterschappen kan instellen, zijn de eerste waterschappen reeds ontstaan in het begin van de 13e eeuw onder de auspiciën van het grafelijk gezag. Door alle tijden heen hebben zij een grote zelfstandigheid bewaard op het gebied van het opstellen van eigen keuren, reglementen etc. Als gevolg van het gecompliceerde karakter van de Nederlandse waterhuishouding is er hierbij een grote verscheidenheid in de taken ontstaan. Op grond daarvan kunnen verschillende typen van waterschappen worden onderscheiden. De belangrijkste zijn de volgende:

1. Dijkwaterschappen. Hun taak is gelegen in het onderhoud van de buitenwaterkeringen tegen de zee of de rivieren. Aanvankelijk berustte deze verplichting op de aangelegen hoeven, doch reeds spoedig werden daartoe afzonderlijke organisaties in het leven geroepen, waarin ook verder af gelegen landerijen werden betrokken. Een voorbeeld vormt het reeds in het begin van de 14e eeuw aanwezige Hoogheemraadschap van den Lekdijk Benedendams (d.i. beneden Vreeswijk). Deze dijkwaterschappen zijn op een afzonderlijke kaart afgebeeld.

2. Waterschappen met als doel de ontwatering van gronden, hetzij door natuurlijke lozing, hetzij door bemaling. Deze groep kan in verschillende ondergroepen worden verdeeld.

Zo behoren hiertoe de polderwaterschappen, waarvan het rayon zich dekt met een polder in de bovengenoemde zin. Naast het onderhoud van de benodigde kunstwerken is het handhaven van een gewenst polderpeil hun voornaamste taak. In het algemeen zijn deze polderwater-

schappen beperkt tot het lage westen en noorden van ons land en zijn zij van beperkte omvang. Op de kaart zijn hun arealen zoveel mogelijk aangegeven voor zover zij groter zijn dan 500 ha. Kleinere eenheden zijn niet aangegeven voor zover zij liggen binnen de hierna te noemen overkoepelende waterschappen; daarbuiten zijn de gebieden die waterschappen kleiner dan 500 ha bevatten gestippeld voorgesteld. Er wordt thans gestreefd naar een smelting tot grotere eenheden, zoals die in de laatste tijd op de Zeeuwse eilanden heeft plaatsgevonden.

Daarnaast vallen onder deze categorie ook de op de hogere gronden gelegen waterschappen, die veelal een natuurlijke afwatering hebben en welke taak voor een belangrijk deel bestaat in de aanleg van nieuwe en het vergraven van bestaande wateren ten einde een zo snel mogelijke afstroming van het water te bevorderen. Deze waterschappen hebben vaak een veel grotere omvang en zijn alle op de kaart aangegeven, veelal met hun naam.

3. De boezemwaterschappen hebben als doel de waterafvoer in de boezemgebieden, waarvan de gronden geheel of gedeeltelijk tot kleinere waterschappen van het bovengenoemde type 2 behoren en waarover zij een zekere zeggingschap uitoefenen. Hun taak bestaat in het beheer van de boezem, d.w.z. in het onderhoud van de voor de lozing dienende wateren met de daarbij behorende kunstwerken, de beheersing van het boezempeil en soms ook het in sub 1 genoemde onderhoud van de buitenwaterkering, zoals bij Delfland en Schieland. Verschillende van deze waterschappen, die overeenkomen met de grotere overkoepelende waterschappen van de kaart, zijn reeds van zeer oude datum: zo dateert het Hoogheemraadschap van Rijnland reeds uit het begin van de 13e eeuw, het Grootwaterschap van Woerden uit de eerste helft van de 14e eeuw. In de loop van de tijd valt er een duidelijke neiging tot concentratie waar te nemen.

Behalve de genoemde typen van waterschappen bestaan er nog tal van andere typen, met een vaak zeer bijzondere taak, en als zodanig soms andere waterschappen overlappend.

Literatuur

Beekman, A. A. Nederland als polderland. 3e druk, 1932.
Fockema Andreae, S. J. Studien over waterschapsgeschiedenis 1-8. 1950-1952.
Kalkwijk, P. W. De strijd tegen het water. 1955.
Mansholt, D. R. Beschouwingen over een onderzoek naar de waterschapslasten in Nederland. 1942, p. 25 e.v.

Explanation

Water control is a unique problem in the Netherlands, and is fundamentally different in the higher and the lower areas of the country. In the former, control consists mainly of the evacuation of surplus rain water, but in the lower areas, most of which are situated below sea-level, the land must also be protected against the incursion of water from the sea and the larger rivers.

As practiced in the Netherlands, water control is not only a technical matter but has also peculiar administrative aspects.

On the technical level the basic water control unit is the "polder", an area enclosed by a dike that serves to separate the water of the polder from that of the surrounding areas. By evacuation of the surplus water, the water level in a polder can be kept under control and adapted to the needs of agriculture.

Surplus water can be removed in two ways. If a polder is bounded by open water in which the tides are active, evacuation can be accomplished by opening a sluice in the surrounding dike during low tide ("natural" drainage). If this is not possible, the water is pumped up into a system of higher-lying canals, lakes, or former rivers (called *boezem*, that serves as a temporary water storage. The level of the *boezem* water can be controlled in its turn by evacuating the excess from this storage system into open water either by "natural" drainage or by pumping.

A special kind of polder derives from former shallow lakes which have been pumped dry for reclamation purposes (see Plate VIII-4). These polders present a special problem only in that the former lake bottoms are lower than other reclaimed land (up to 6 m below sea-level) and therefore their surplus water must be pumped considerably higher to carry it to the *boezem* system or to open

water.

Plate VII-2 shows the areal extent of the drainage units in the technical sense, and Plate VII-1 indicates the areas administered by boards in charge of water control, or in other words illustrates the administrative aspects of water control.

The basic unit for water control in the administrative sense is the *waterschap*, which is rendered here by the term polder board although not all areas under the control of such a board are actually polders. Since the early nineteenth century these units have been supervised by the provincial governments, but their origin goes back to the thirteenth century. In the course of time the individual polder boards have retained a high degree of independence with regard to issuing regulations concerning water control within their areas.

Owing to the complexity of the drainage conditions of the Netherlands, the responsibilities of the polder boards vary widely. In this respect the following main types can be distinguished.

1. The first type is concerned only with the maintenance of the dikes that protect the land against incursions of the sea and the major rivers. Originally, this task fell to the adjoining farmsteads, but gradually organizations arose in which all the farms of an area were involved. The districts controlled by such boards are shown on a separate map.

2. The ordinary polder boards are concerned with the drainage and water control within their districts. There are two main subtypes.

The first comprises the true polder boards whose districts

coincide with a polder in the technical sense. They occur mainly in the low-lying western and northern parts of the country. Districts of this subtype are shown on the map if they are larger than 500 hectares. Smaller ones are not shown within the areas of larger units indicated by special colours; elsewhere, areas containing such smaller polders are indicated by stippling. At present, there is a tendency to amalgamate such districts into larger units, as has recently been accomplished on the islands of the province of Zeeland.

The other subtype comprises drainage areas in the higher parts of the country, which have natural drainage. There, the work of the water control boards consists of the maintenance and improvement of natural or artificial water courses to insure rapid drainage. The districts controlled by these boards are mostly larger, and all of them appear on the map.

3. The polder boards of the third type are responsible for areas that have a common water storage (*boezem*) and often contain a large number of polders. Most of these boards exercise a certain amount of control over the boards of smaller polders. The areas under such management are shown in special colours on the map. Some of these boards have additional responsibilities, such as the maintenance of dikes. These larger units, too, have a long history, the oldest dating from the beginning of the thirteenth century.

Some polder boards have other special functions, and as a consequence their districts may overlap the areas controlled by other boards.



- Waterschappen
- Overkoepelende waterschappen
- Overkoepelend waterschap dat zelf overkoepeld wordt
- Waterschappen kleiner dan 500 ha
- Elkaar overlappende waterschappen
- Waterschap dat gedeeltelijk overkoepeld wordt
- Gebieden buiten waterschapsverband

Toelichting:
Ligt van een waterschap een bepaald deel binnen de grens van een ander waterschap, dan zijn beide overlappende waterschappen: een overkoepelend waterschap is een waterschap binnen welks grenzen andere waterschappen zijn gelegen. Het kan op zijn beurt weer overkoepeld worden.

Explanation:
Polder boards are corporations in charge of the water-control within their administrative boundaries. When part of a polder board district lies inside the boundary of a district administered by another board, the two are considered to be overlapping.

WATERSCHAPPEN BELAST MET DE ZORG VOOR WATERKERINGEN
POLDER BOARDS CHARGED WITH MAINTENANCE OF DIKES

Toelichting

Waterstaatkundig gezien bestaat Nederland uit twee totaal verschillende delen. In het westen gronden tot ver beneden de zeespiegel, in het oosten en zuidoosten oplopend tot 300 m boven de gemiddelde zeestand. In het lage moerasachtige deel van Nederland heeft de mens door het aanleggen van dijken en het droogmaken van de daarin voorkomende meren en plassen een polderlandschap geschapen. Dit gebied, op sommige plaatsen tot 6,0 m onder de zeespiegel gelegen, wordt door gemalen droog gehouden. Daar niet alle polders direct aan het buitenwater (de grote rivieren, IJsselmeer of de zee) zijn gelegen, wordt het overtollige water van deze polders vaak eerst op wateren gebracht, die hoger zijn gelegen dan het waterpeil in de polder. Zulke wateren of stelsels daarvan

worden boezems genoemd. Deze boezems worden bemalen op het buitenwater of lozen daarop door sluizen bij zeer lage buitenwater standen.

De afwatering van de hoge gronden heeft plaats via beekjes en kleine riviertjes; de gronden die daarop afwateren behoren tot het stroomgebied van zo'n beek of riviertje.

In het overgangsgebied van de lage naar de hoge gronden brengen sommige polders hun uitslagwater op natuurlijke waterlopen in plaats van op een boezemkanaal, in andere gevallen wateren hoge gronden op een poldergebied af.

Gebieden die waterstaatkundig een eenheid vormen en een gemeenschappelijk lozingspunt hebben op een open rivier of de zee noemt men een afwateringseenheid. Zo'n

afwateringseenheid kan uit één enkele polder van 50 ha bestaan, doch ook uit een boezemstroomgebied of een combinatie daarvan en een oppervlakte hebben van 50.000 ha.

De polders, boezems, stroomgebieden en afwateringseenheden zijn gedetailleerd aangegeven op de op schaal 1:50.000 uitgevoerde waterstaatskaart van Nederland.

De afwateringsgebieden zoals die zijn voorgesteld op deze kaart bestaan uit combinaties van afwateringseenheden die op eenzelfde rivier of zeegebied lozen. Indien de gebieden op verschillende rivieren of op een rivier en de zee afwateren zijn ze in de aan deze wateren toegekende kleuren gearceerd aangegeven.

Explanation

Geologically and hydrologically, the land area of the Netherlands can be divided into two dissimilar parts.

In the western part of the country the land mass lies below mean sea level; in the eastern and south-eastern region the land surface rises up to about 300 m above mean sea level. In the low-lying marshy part of the Netherlands man has created a polder landscape by building embankments and reclaiming inland lakes and swamps. This region which includes local areas as low as 6.0 m below mean sea level, is drained by pumping.

Since not all polders can drain directly into a main river or an estuary in open connection with the sea, their excess water is discharged into canals and lakes with a water level above that of the polder.

The watercourses between and around these polders form a *boezem*, i.e. a system of canals with a high level through which the drainage water from the polders is conveyed to sluices and pumping stations. From there the water is evacuated towards the sea.

In areas situated above mean sea level the excess water is collected by brooks and rivulets forming a drainage basin. In the transitional zone, some polders drain their excess water via natural rivulets instead of boezem canals, in other cases the water from higher areas gravitates towards polder areas.

Areas forming a hydrologic entity and sharing the same outlet to an open river or the sea are called drainage units.

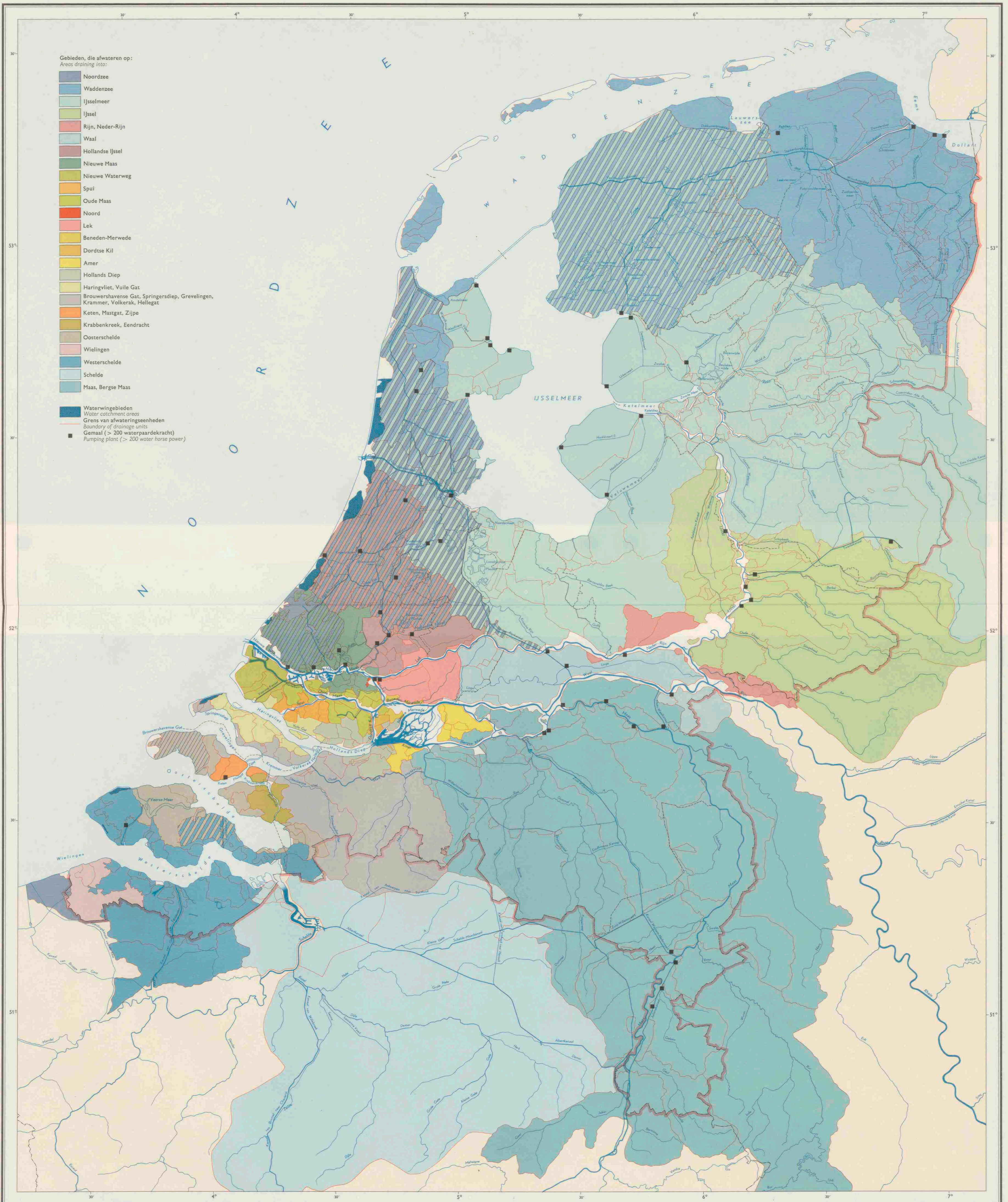
A drainage unit may consist of only one small polder but also of a large drainage area draining into a boezem or a combination of the two.

The polders, boezems, watersheds, and drainage units are represented in detail on the *Waterstaatskaart* of the Netherlands, scale 1:50,000.

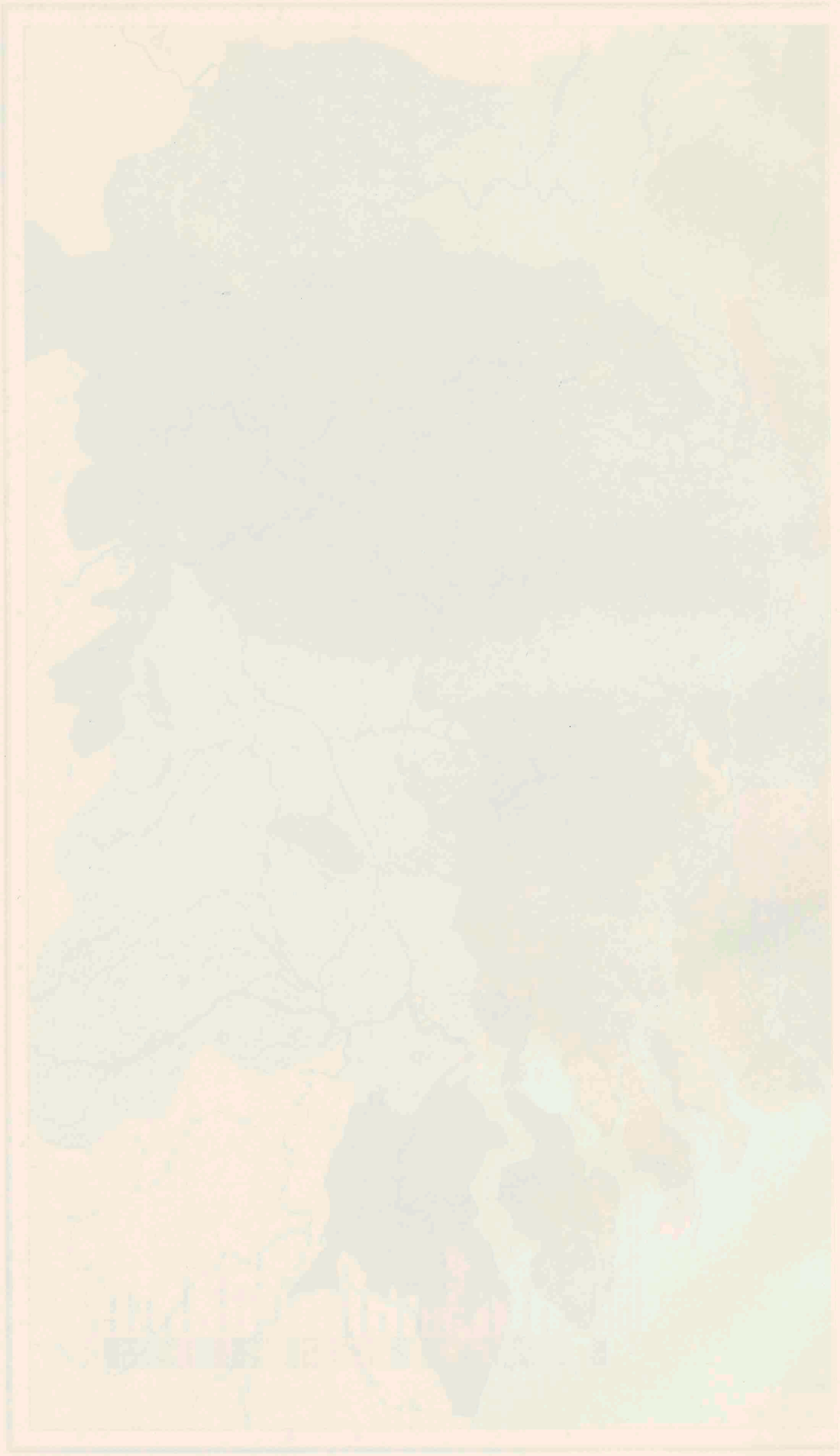
The drainage basins represented on this map consist of combinations of drainage units draining into the same river or coastal area.

Where basins discharge into more than one river or into a river as well as the sea, the basins are coloured in a hatched pattern according with the colours assigned to the particular water courses.





ATWATER, NEPTOBIUM, DRAINAGE BASINS



Toelichting

A. Stijghoogte van het diepere grondwater in meters ten opzichte van N.A.P.

De stijghoogte van het grondwater wordt in 14 500 waarnemingspunten gepeild: de frequentie varieert in het algemeen van 2 x per maand (54%) tot 4 x per jaar (36%). De peilingen worden verricht door 3700 waarnemers, waarvan 2000 vrijwilligers; zij worden verzameld en opgeslagen door het Archief van Grondwaterstanden van de Dienst Grondwaterverkenning TNO. Het bestand van gegevens is grotendeels opgeslagen in een magnetisch-schijfengeheugen en zal in 1977 ruim 3 miljoen waarnemingen beslaan. Bij de samenstelling van de kaart is gebruik gemaakt van een aantal ter beschikking staande stijghoogtekaarten die door verschillende diensten zijn vervaardigd. De lijnen van gelijke stijghoogte geven een globaal beeld van het piëzometrische niveau van het grondwater op een diepte van meer dan 5 meter beneden maaiveld.

In het relatief hoog gelegen oosten en zuidoosten van ons land kan het regenwater gemakkelijk infiltreren. Voorbeelden van deze infiltratiegebieden zijn het Drentse Plateau, de Achterhoek, de Veluwe, zuidelijk Noord-Brabant en de Peel. Dit water zoekt een uitweg naar het westen waar het onder meer in diep bemalen polders als kwelwater naar boven komt. Voorbeelden hiervan zijn de Noordoostpolder, de Flevopolder en het Groningse, Friese, Utrechtse en Noord- en Zuidhollands poldergebied. De algemene trend is dan ook een westelijk gerichte grondwaterstroming. Rivieren als de Vecht, de IJssel en de Maas hebben bovenstrooms een sterk drainerende invloed, hetgeen te zien is aan de trechtervormige verlagingen in het piëzometrische niveau. Stroomafwaarts is dit beeld plaatselijk omgekeerd en wordt het grondwater door de rivieren gevoed. Dit is duidelijk te zien langs de Waal en een gedeelte van de Rijn. De duinenrij langs de kust vormt tenslotte eveneens een infiltratiegebied. Dit gebied verliest, zoals in de kaart te zien is, water zowel naar de landzijde als naar de zee.

B. Diepte tot het zoet-zoutwatergrensvlak in meters t.o.v. N.A.P.

Als maat voor het totale zoutgehalte van het grondwater wordt veelal het chloridegehalte, uitgedrukt in mg/l, gehanteerd. Dit varieert in Nederland binnen wijde grenzen; aan de oppervlakte wordt vrijwel overal zoet grondwater met een Cl⁻-gehalte van 5-50 mg/l gevonden, op meer of minder grote diepte komt water met een zoutgehalte ongeveer gelijk aan dat van zeeewater voor. Het chloridegehalte van het water in de Noordzee bedraagt ca. 18 000 mg/l; voor de open oceaan is dit cijfer nog iets hoger.

Voor de bruikbaarheid van grondwater in verband met het zoutgehalte worden de volgende grenzen gehanteerd:

- minder dan 200 mg/l Cl⁻: bruikbaar voor menselijke consumptie en alle agrarische doeleinden
- minder dan 1000 mg/l Cl⁻: bruikbaar voor tuinbouw in de volle grond
- minder dan 2500 mg/l Cl⁻: bruikbaar als drinkwater voor vee.

Het zoutgehalte van het water dat in een aardlaag op zekere diepte voorkomt, wordt bepaald door de geologische omstandigheden waaronder de laag is gevormd en de geohydrologische geschiedenis nadien. In zee afgezette lagen bevatten van origine zout poriënwater; dit kan nadien verdrongen zijn door zoet water afkomstig van door rivieren afgezette lagen of neerslag. Omgekeerd kunnen in een zoet milieu afgezette lagen nu zout grondwater bevatten. De volgende processen zijn van

belang geweest bij het bereiken van de huidige toestand:

- grondwaterstroming (verdringing, dispersie)
- diffusie (zoutbeweging zonder grondwaterstroming)
- compactie van aardlagen, bijvoorbeeld tertiaire kleiafzettingen, waarmee een uitdrijving van grote hoeveelheden (zout) poriënwater gepaard kan zijn gegaan.

De dikte van de overgangszone van zoet naar zout water varieert van plaats tot plaats. In de duingebieden loopt het chloridegehalte soms over een verticaal traject korter dan 10 m op van minder dan 100 mg/l tot meer dan 10 000 mg/l (zie fig. 1). In slibhoudende tertiaire afzettingen kan het corresponderende traject een lengte van meer dan 100 m bezitten (zie fig. 2).

De diepte tot de overgang zoet-zout water kan worden bepaald met behulp van de geo-elektrische methode, één van de geofysische onderzoeksmethoden die ter beschikking staan voor de exploratie van de aardlagen door middel van metingen aan het aardoppervlak. In Nederland is deze methode daartoe veelvuldig toegepast. De kaart betreffende de diepte tot het zoute water is grotendeels gebaseerd op de verkregen resultaten. Uit de metingen kan een grensvlak worden afgeleid op de overgang van zoet naar zout grondwater dat in het algemeen bij 150 tot 200 mg Cl⁻/l wordt gevonden. In enkele onderzoeken worden afwijkende resultaten beschreven en wordt een grensvlak afgeleid bij 300 mg/l. Dit is onder meer het geval in Noord-Holland. Bij de samenstelling van de kaart (en de profielen) is met deze verschillen geen rekening gehouden, aangezien een correctie voor de diepte niet eenvoudig te realiseren is.

De ligging van het zoet-zoutwater-grensvlak wordt in belangrijke mate bepaald door het stromingspatroon van het grondwater. Dit wordt bevestigd door de overeenkomst met de hardheidskaart en de stijghoogtekaart. Ter plaatse van de infiltratiegebieden in de hooggelegen gedeelten van Oost- en Zuidoost-Nederland en in de duinenrij van West-Nederland wordt de grootste diepte gevonden. De neerwaarts gerichte verticale component van het inzijgende water verdringt het zoute water naar grotere diepte.

In de westelijke en noordelijke poldergebieden zijn de afzettingen veelal geheel verzilt tengevolge van zoute kwel en holocene transgressies.

C. Totale hardheid in Duitse graden (°D) van het zoete grondwater in het voornaamste watervoerende pakket

In die gebieden waar het chloridegehalte in het grondwater gering is, wordt de hardheid vaak gebruikt als maat voor de kwaliteit. De hardheid van het grondwater wordt uitgedrukt in Duitse graden, waarbij 1°D equivalent is met 10 mg CaO.

De gebruikelijke indeling in hardheidsklassen is als volgt:

- < 3°D zeer zacht water
- 3-6°D zacht water
- 6-10°D vrij zacht water
- 10-15°D vrij hard water
- > 15°D hard water

Het aantal ionen van calcium- en magnesiumzouten welke het water heeft kunnen opnemen bij het doorstromen van de aardlagen bepalen de hardheid. In het algemeen geldt: hoe langer de door het water afgelegde weg des te hoger is de hardheid, zodat de hardheid toeneemt in de stromingsrichting. Deze relatie tussen de stroming van het grondwater en de hardheid blijkt bij vergelijking van de hardheidskaart en de stijghoogtekaart. In de infiltratiegebieden van Oost- en Zuidoost-Nederland bedraagt de hardheid veelal minder dan 3°D, westwaarts in de richting van de poldergebieden neemt de hardheid toe tot meer dan 15°D.

Ter bepaling van de hardheid en andere chemische of fysische eigenschappen van het grondwater worden watermonsters getrokken uit filterstellingen van boringen en onderzocht in een laboratorium. Het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening beheert een archief waar deze en andere gegevens worden opgeslagen.

De gegevens waarop de kaart is gebaseerd zijn echter voornamelijk ontleend aan resultaten van geo-elektrisch onderzoek uitgevoerd door de Directie Waterhuishouding en Waterbeweging van Rijkswaterstaat en de Dienst Grondwaterverkenning TNO. Uit de metingen die hiertoe worden uitgevoerd, kan onder meer het geleidingsvermogen van het grondwater in een watervoerende laag worden afgeleid. Dit wordt in de hoger gelegen gebieden van Nederland voornamelijk bepaald door dezelfde ionen die ook verantwoordelijk zijn voor de hardheid; er bestaat dan ook een rechtstreeks verband tussen het geleidingsvermogen en de hardheid.

D. Diepte onder N.A.P. van de ondoorlatende of slecht doorlatende basis van de voornaamste watervoerende afzettingen

Op de kaart, welke is samengesteld uit gegevens van de Rijks Geologische Dienst, zijn de volgende geologische verschijnselen in beeld gebracht: diepte tot de bovenkant van de kleiige tertiaire afzettingen in het oosten en zuiden van het land en diepte tot de bovenkant van de Formatie van Maassluis (marien Onder-Pleistoceen) in het W. In noordwestelijke richting neemt in beide gevallen de diepte toe. Dit wordt veroorzaakt doordat Nederland zich ten tijde van het ontstaan van genoemde afzettingen bevond aan de rand van een zich verder noordwestelijk uitstrekkend dalingsbekken.

De kleiige tertiaire afzettingen bestaan in hoofdzaak uit meer of minder zandige klei; de Formatie van Maassluis voornamelijk uit meer of minder slibhoudend zand. In verband hiermee zijn de termen ondoorlatend respectievelijk slecht doorlatend gebezigd voor bovengenoemde afzettingen. In werkelijkheid zijn de tertiaire kleien niet ondoorlatend indien hydrologische processen worden beschouwd over lange geologische tijdperken.

Het geschetste kaartbeeld geeft slechts in grote lijnen de slecht doorlatende respectievelijk ondoorlatende basis van de voornaamste watervoerende pakketten weer. Dat dit een benadering is, volgt direct uit de profielen A, B en C op blad VII-4.

Literatuur/References

- CSONKA, J., P. G. VAN DONGEN, G. F. J. IEU-RIJSEN, F. WALTER
Geofysische meetmethoden ten behoeve van geohydrologisch onderzoek. In: Jaarverslag Dienst Grondwaterverkenning TNO, Delft (1969)
- MEINARDI, C. R.
The origin of brackish ground water in the lower parts of the Netherlands. Mededeling 74-6, Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening, Voorburg
- RIJKS GEOLOGISCHE DIENST.
Geologische overzichtskaarten van Nederland, 1975

Blad VII-3 is samengesteld door de Dienst Grondwaterverkenning TNO in samenwerking met het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening en de Rijks Geologische Dienst.

Fig. 1. Toename chloridegehalte in duingebied (10 000 mg/l over een traject van circa 10 m)
Increase in chloride content in dune-area (10,000 mg/l over a vertical distance of about 10 m)

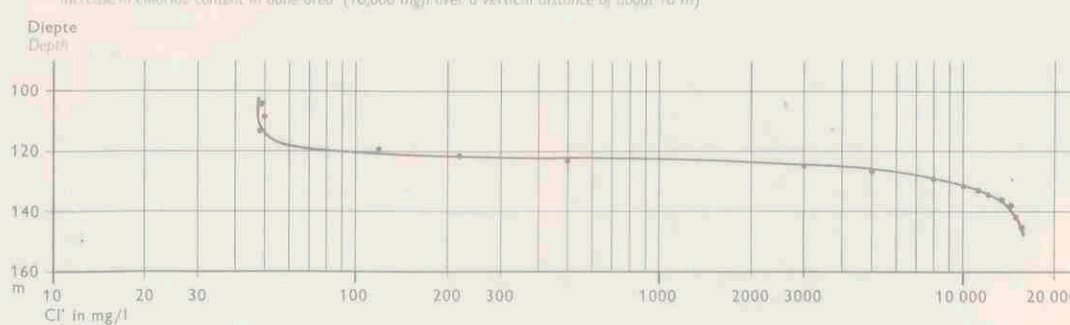
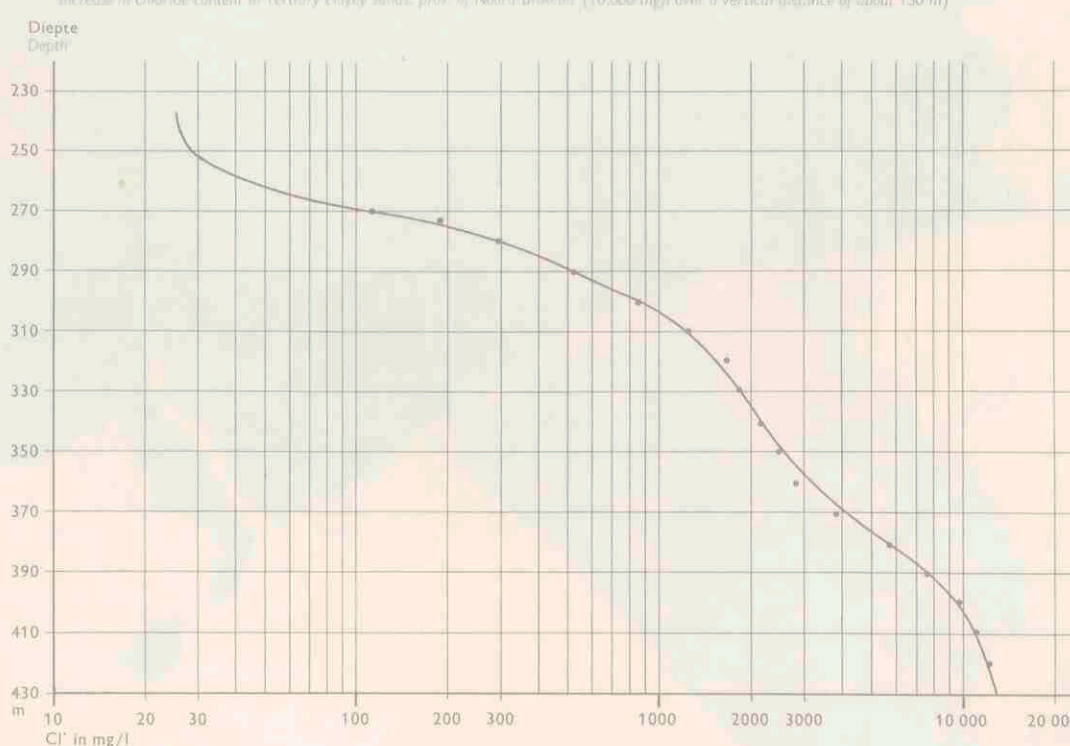
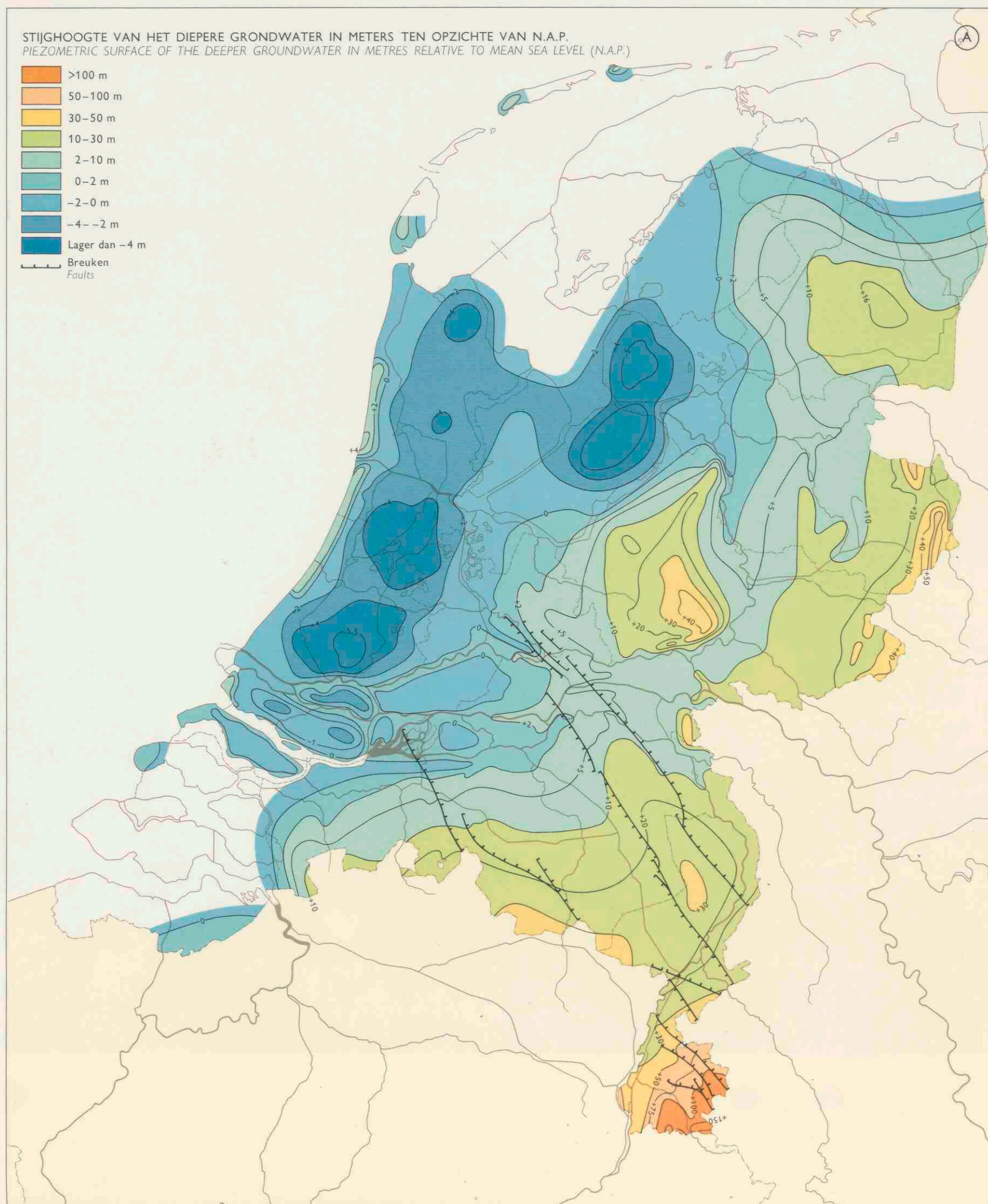


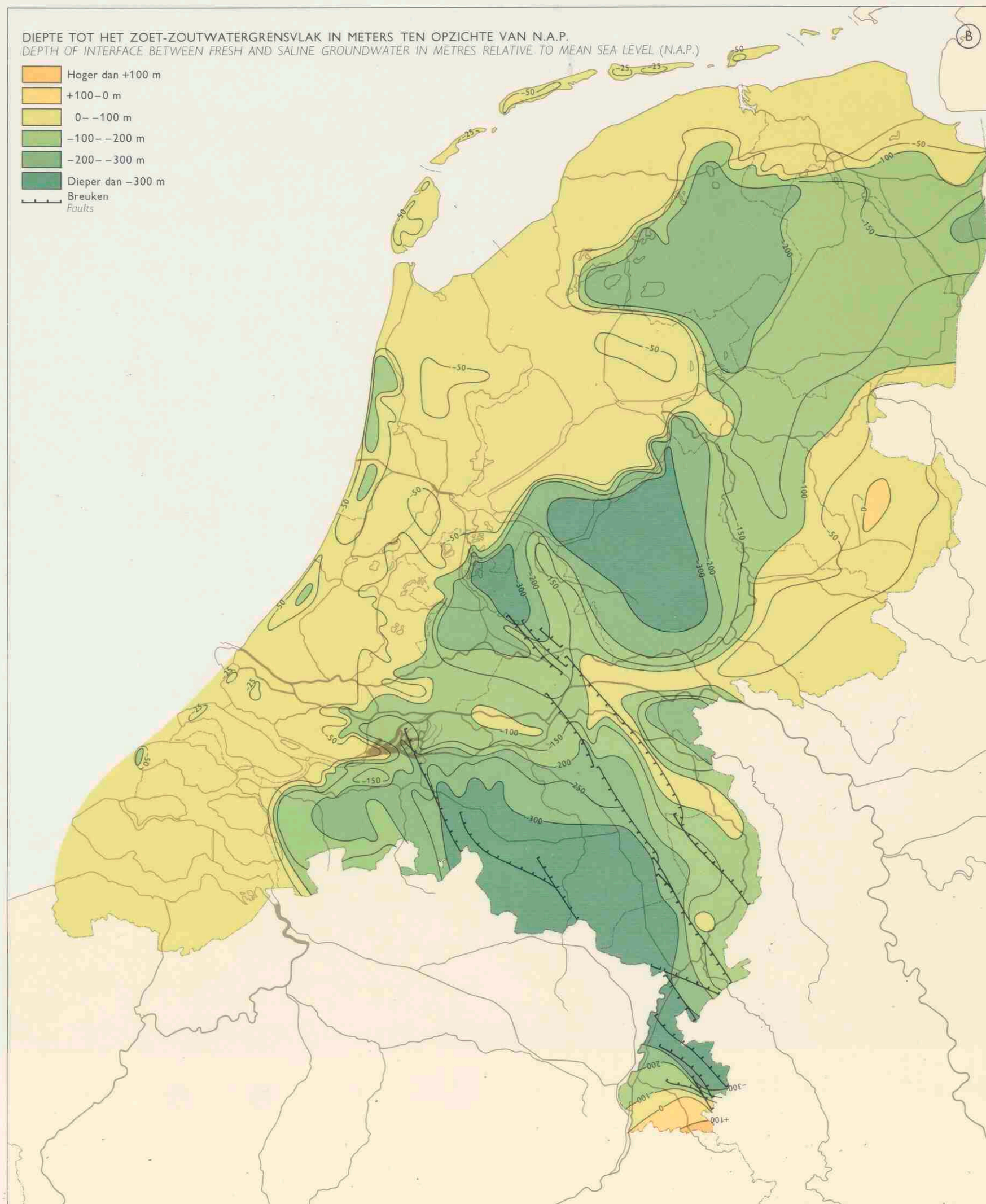
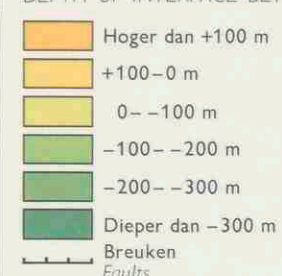
Fig. 2. Toename chloridegehalte in slibhoudend Tertiair, Noord-Brabant (10 000 mg/l over een traject van circa 130 m)
Increase in chloride content in Tertiary clayey sands, prov. of Noord-Brabant (10,000 mg/l over a vertical distance of about 130 m)



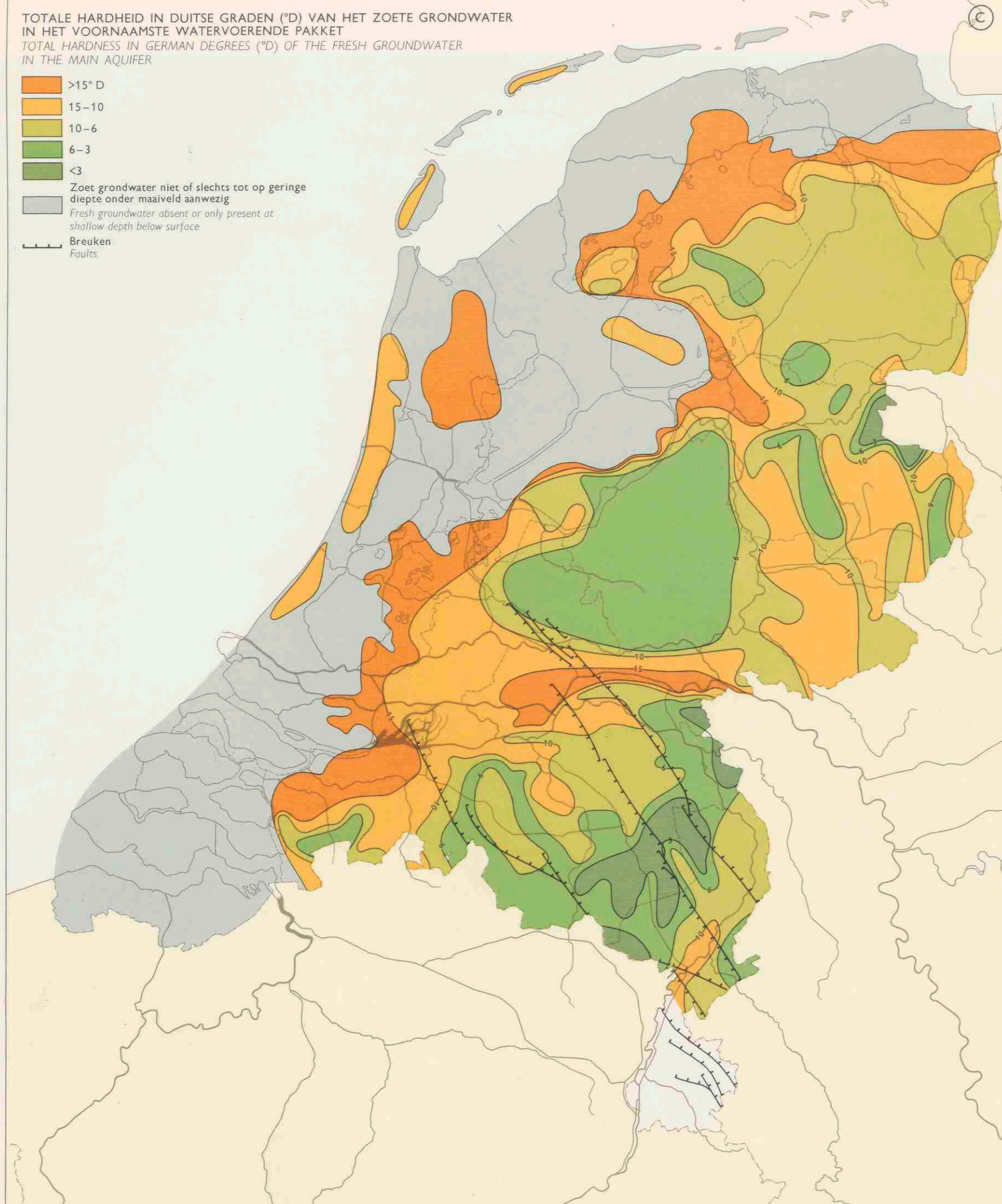
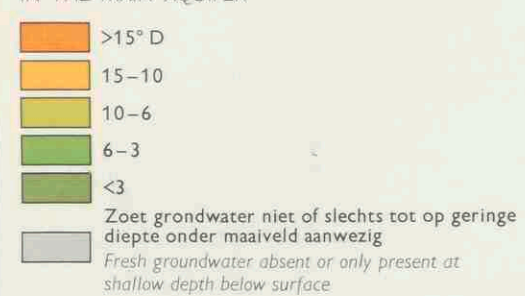
STIJGHOOGTE VAN HET DIEPERE GRONDWATER IN METERS TEN OPZICHTE VAN N.A.P.
PIEZOMETRIC SURFACE OF THE DEEPER GROUNDWATER IN METRES RELATIVE TO MEAN SEA LEVEL (N.A.P.)



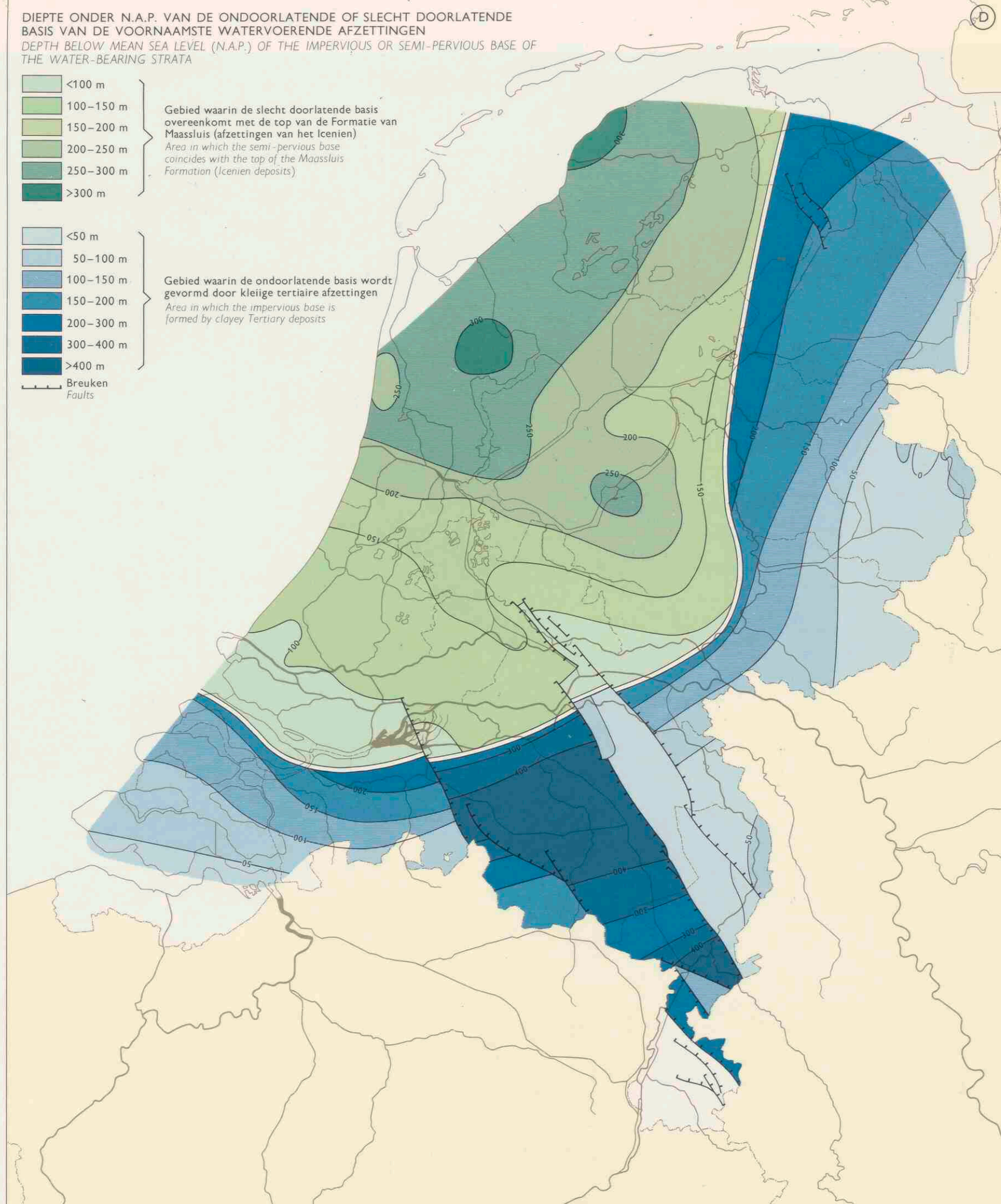
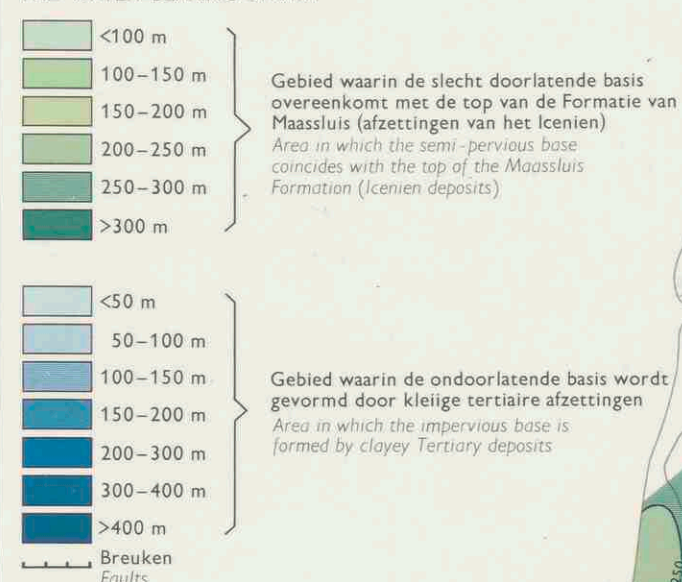
DIEPTTE TOT HET ZOET-ZOUTWATERGRENZVLAK IN METERS TEN OPZICHTE VAN N.A.P.
DEPTH OF INTERFACE BETWEEN FRESH AND SALINE GROUNDWATER IN METRES RELATIVE TO MEAN SEA LEVEL (N.A.P.)



TOTALE HARDHEID IN DUITSE GRADEN (°D) VAN HET ZOETE GRONDWATER
IN HET VOORNAAMSTE WATERVOERENDE PAKKET
TOTAL HARDNESS IN GERMAN DEGREES (°D) OF THE FRESH GROUNDWATER
IN THE MAIN AQUIFER



DIEPTTE ONDER N.A.P. VAN DE ONDOORLATENDE OF SLECHT DOORLATENDE
BASIS VAN DE VOORNAAMSTE WATERVOERENDE AFZETTINGEN
DEPTH BELOW MEAN SEA LEVEL (N.A.P.) OF THE IMPERVIOUS OR SEMI-IMPERVIOUS BASE OF
THE WATER-BEARING STRATA



Explanation

A. Piezometric surface of the deeper groundwater (in metres) relative to mean sea-level

The groundwater level is determined at 14,500 sounding stations. In general, the frequency of the soundings varies from twice a month (54%) to four times a year (36%). They are performed by 3,700 observers of whom 2,000 are volunteers. The data are collected and stored at the Archives for Groundwater Levels of the *Dienst Grondwaterverkenning TNO* (Groundwater Survey TNO). Most of the data are stored on magnetic disks, and will comprise more than 3 million observations in 1977. In the preparation of the map use was made of a number of available contour maps of groundwater levels produced by various government agencies. The contour lines give an overall picture of the piezometric level of the groundwater at depths of more than 5 metres below sea-level.

In the relatively high eastern and southeastern parts of the country, it is easy for rain-water to infiltrate the soil. This water flows toward the west where it rises to the surface in, for instance, deeply drained polders as seepage water. As a result, the general trend is a westward groundwater flow. Upstream, such rivers as the Vecht, the IJssel, and the Maas exert a strong draining influence, as can be seen from the conical depressions in the piezometric level. Downstream, this pattern is locally reversed and the groundwater is fed by the rivers. This can be clearly seen along the Waal and part of the Rhine. The coastal dunes also form a recharge area. As can be seen from the map, this area drains toward both sides, i.e., toward the sea and inland.

B. Depth of the interface between fresh and saline groundwater (in metres) relative to mean sea-level

The chloride content of the groundwater, expressed in milligrams per litre, is often taken as a measure of the total salt content. This salinity varies widely in the Netherlands. At the surface, fresh groundwater with a chloride content of 5 to 50 mg/litre is found almost everywhere, and at relatively great depths the water has roughly the same salinity as sea-water. The chloride content of the water in the North Sea amounts to about 18,000 mg/litre, and in the open ocean this value is even slightly higher.

For the use of groundwater with respect to the salt content, the following limits are applied:

- < 200 mg/litre Cl⁻: suitable for human consumption and all agricultural purposes
- < 1000 mg/litre Cl⁻: suitable for outdoor horticulture
- < 2500 mg/litre Cl⁻: suitable for drinking water for cattle.

The salinity of water occurring in a layer at a certain depth is determined by the geological conditions under which that layer was formed and the subsequent geohydrological history. Layers deposited under marine conditions originally contain saline pore-water which may later have been replaced by fresh water originating

from fluvial deposits or precipitation. Conversely, layers deposited in a fresh-water environment may now contain saline groundwater. Three processes contributed toward the realization of the situation prevailing at present:

1. groundwater flow (replacement, dispersion),
2. diffusion (salt movement in the absence of groundwater flow), and
3. compaction of deposits (e.g. Tertiary clays), sometimes accompanied by the expulsion of large amounts of (saline) pore-water.

The thickness of the transitional zone from fresh to salt water varies from place to place. In the dune areas along the coast the chloride content sometimes increases downward over a vertical distance of about 10 metres from 100 mg/litre to more than 10,000 mg/litre (see Fig. 1). In Tertiary deposits consisting of clayey sand the corresponding trajectory can be more than 100 metres long (see Fig. 2).

The depth of this transitional zone can be determined by the geo-electrical method, one of the geophysical research techniques available for the exploration of deeper layers by soundings made at the surface. This method has been frequently applied in the Netherlands, and the map showing the depth at which salt water occurs is based mainly on the results of these studies. The interface generally lies at 150 to 200 mg Cl⁻/litre, but a few studies have given divergent results indicating an interface at 300 mg/litre, e.g. in Noord-Holland. These differences were not taken into consideration in the preparation of the map (and the sections), because a correction for depth is difficult to apply.

The position of the fresh-saline interface is to a high degree determined by the flow pattern of the groundwater, as demonstrated by the correspondence between the contour maps showing the degree of hardness and the groundwater levels. The greatest depths are found in the recharge areas in the high-lying parts in the east and southeast of the country and in the coastal dunes in the west, where the downward movement of the infiltrating water drives the salt water to greater depth. In the western and northern polder areas the deposits have often become saline due to the effects of saline seepage water and Holocene transgressions.

C. Total hardness in German degrees (°D) of the fresh groundwater in the main aquifer

For areas where the chloride content of the groundwater is low, the degree of hardness is often used as a measure of the quality of the water. The hardness of groundwater is expressed in German degrees, 1°D being equal to 10 mg CaO.

The customary division into hardness classes is as follows:

- < 3°D very soft water
- 3–6°D soft water
- 6–10°D moderately soft water
- 10–15°D moderately hard water
- > 15°D hard water

The number of ions of calcium and magnesium salts taken up by the water as it flows through the rock determines the hardness. It holds in general that the longer the distance travelled by the water the greater the hardness, which means that hardness increases in the flow direction. This relationship between flow and hardness can be seen by comparing the hardness map with the groundwater level map. In the eastern and southern recharge areas the hardness frequently lies below 3°D; going westward toward the polder areas it rises to more than 15°D.

For the determination of the hardness and other chemical or physical characteristics of the groundwater, samples taken from screens in bore holes are analysed in a laboratory. These and other data are stored in the archives of the *Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening* (Government Institute for Water-Supply).

The data on which the map is based, however, derive mainly from the results of geo-electrical investigations performed by the *Directie Waterhuishouding en Waterbeweging* of *Rijkswaterstaat* and the *Dienst Grondwaterverkenning TNO*. The conductivity of the groundwater in a given aquifer can be derived from such measurements. In the higher-lying areas of the Netherlands the conductivity is predominantly determined by the same ions as determine the hardness. Thus, there is a direct relationship between conductivity and hardness.

D. Depth below mean sea-level of the impervious or semi-pervious base of the water-bearing strata

This map, which is based on data from the Netherlands Geological Survey, shows the depth of the top of the clayey Tertiary deposits in the eastern and southern parts of the country and the depth of the Maassluis Formation (marine Lower Pleistocene) in the west. Both depths increase in a northwestern direction, because during the period in which these deposits were formed, the Netherlands was situated on the edge of a subsiding basin extending further northwestward.

The clayey Tertiary deposits consist predominantly of more or less sandy clay, the Maassluis Formation of more or less clayey sand, which explains why the terms impervious and semi-pervious are used for them. In reality the Tertiary clays are not impervious over geological time spans.

The map gives a generalized picture of the semi-pervious and impervious bases of the main aquifers. That the result is an approximation is immediately clear from sections A, B, and C in Plate VII-4.

References: see Dutch text.

Plate VII-3 was prepared by the *Dienst Grondwaterverkenning TNO* (Groundwater Survey T.N.O.) in collaboration with the *Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening* (Government Institute for Water-Supply) and the *Rijks Geologische Dienst* (Geological Survey).

Toelichting

Geohydrologische overzichtsprofielen

Inleiding

Door de Rijks Geologische Dienst werden in 1975 een drietal geologische overzichtsprofielen gepubliceerd in de uitgave „Geologische overzichtskaarten van Nederland”. Deze geologische profielen zijn bewerkt tot geohydrologische profielen waarbij door middel van kleuren lagen met verschillende watervoerende eigenschappen worden onderscheiden. Hierdoor wordt een indruk verkregen van diepteligging, dikte, verbreiding en doorlatendheid van de watervoerende en van de slecht doorlatende lagen. De gegevens aangaande de doorlaafactor zijn ontleend aan pompproeven (ter beschikking gesteld door het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening) of werden bepaald door middel van schattingen uit lithologische beschrijvingen van boormonsters. Deze gegevens staan slechts op enkele plaatsen ter beschikking en hebben bovendien veelal betrekking op een beperkt gedeelte van de watervoerende laag, zodat de cijfers niet veel meer dan de orde van grootte van de doorlatendheid weergeven. Naast een indeling in meer en minder goed doorlatende lagen is de ligging van het zoet-zout-grensvlak van belang (zie blad VII-3, kaart B „Diepte tot het zoet-zout-watergrensvlak in meters t.o.v. NAP”). De gegevens van dit grensvlak zijn afkomstig uit geo-elektrisch onderzoek. Geologische informatie van de hierna volgende profielbeschrijvingen is afkomstig van de reeds vermelde publicatie van de Rijks Geologische Dienst.

Profiel A

Het voornaamste watervoerend pakket wordt gevormd door grove rivierafzettingen van de Formaties van Harderwijk, Enschede en Urk. Het westelijke en tevens grootste gedeelte van dit pakket bevat water met een relatief hoog chloridegehalte. In het oostelijk deel van het profiel zijn de rivierafzettingen geheel of gedeeltelijk geërodeerd; ter plaatse werden kleiige afzettingen gevormd van de Formatie van Peelo. Hier ontbreekt het watervoerend pakket geheel of gedeeltelijk. De slecht doorlatende basis van het voornaamste watervoerend pakket wordt gevormd door fijne slihboudende zanden en kleien van de Formaties van Tegelen en Maassluis in het westen en door kleiige miocene afzettingen in het oosten.

Profiel B

In de westhelft van het profiel kunnen in het gedeelte bij Utrecht drie afzonderlijke watervoerende lagen worden onderscheiden. De scheidende lagen bestaan uit kleiige gedeelten van zowel de Formatie van Kedichem als de Formatie van Tegelen. In de richting van de kust wordt de doorlatendheid van de onderste twee watervoerende lagen geringer en voorts komt hier zout water voor. In het centrale gedeelte van het profiel (Utrechtse Heuvelrug - Veluwe) kan in het algemeen slechts één watervoerend pakket worden onderscheiden dat bestaat uit de Formaties van Harderwijk, Enschede, Urk en Sterksel. In het oostelijk gedeelte van het profiel kunnen twee watervoerende pakketten worden onderscheiden: een eerste pakket bestaande uit grove zanden van de Formatie van Kreftenheye, een tweede pakket dat wordt gevormd door fijne pliocene zanden van de Formatie van Scheemda en de mariene schelprijke zanden van de randfaciës van de Formatie van Maassluis. De ondoorlatende basis wordt hier gevormd door kleiige miocene afzettingen (Formatie van Breda), welke in het uiterste oosten aan de dag treden. Verder westelijk kunnen kleiige afzettingen van de Formatie van Maassluis beschouwd worden als de slecht doorlatende basis. Het verloop van het zoet-zout-grensvlak is tamelijk grillig, voornamelijk onder invloed van drie infiltratiegebieden: de duinen, de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe.

Explanation

Generalized geohydrological sections

Introduction

In 1975, the Netherlands Geological Survey published three geological sections in a publication entitled *Geologische overzichtskaarten van Nederland* (General Geological Maps of the Netherlands). These geological sections have been converted into geohydrological sections in which colours are used to distinguish strata with different water-bearing properties, and give an impression of the depth, thickness, extent, and permeability of the various aquifers and of the impermeable layers. The data concerning the coefficient of permeability derive from the results of pumping tests, made available by the *Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening*, (Government Institute for Water-Supply) or estimations based on lithological descriptions of bore-hole samples. Since such data are only available for a few places and often concern only a small part of the aquifer, the values do not indicate much more than the order of magnitude of the permeability. Besides permeability, the sections show the situation of the interface between fresh and saline groundwater (see also Map B, Plate VII-3). The data for this interface derive from geo-electrical measurements. The geological information on which the following descriptions are based was taken from the above-mentioned publication.

Section A

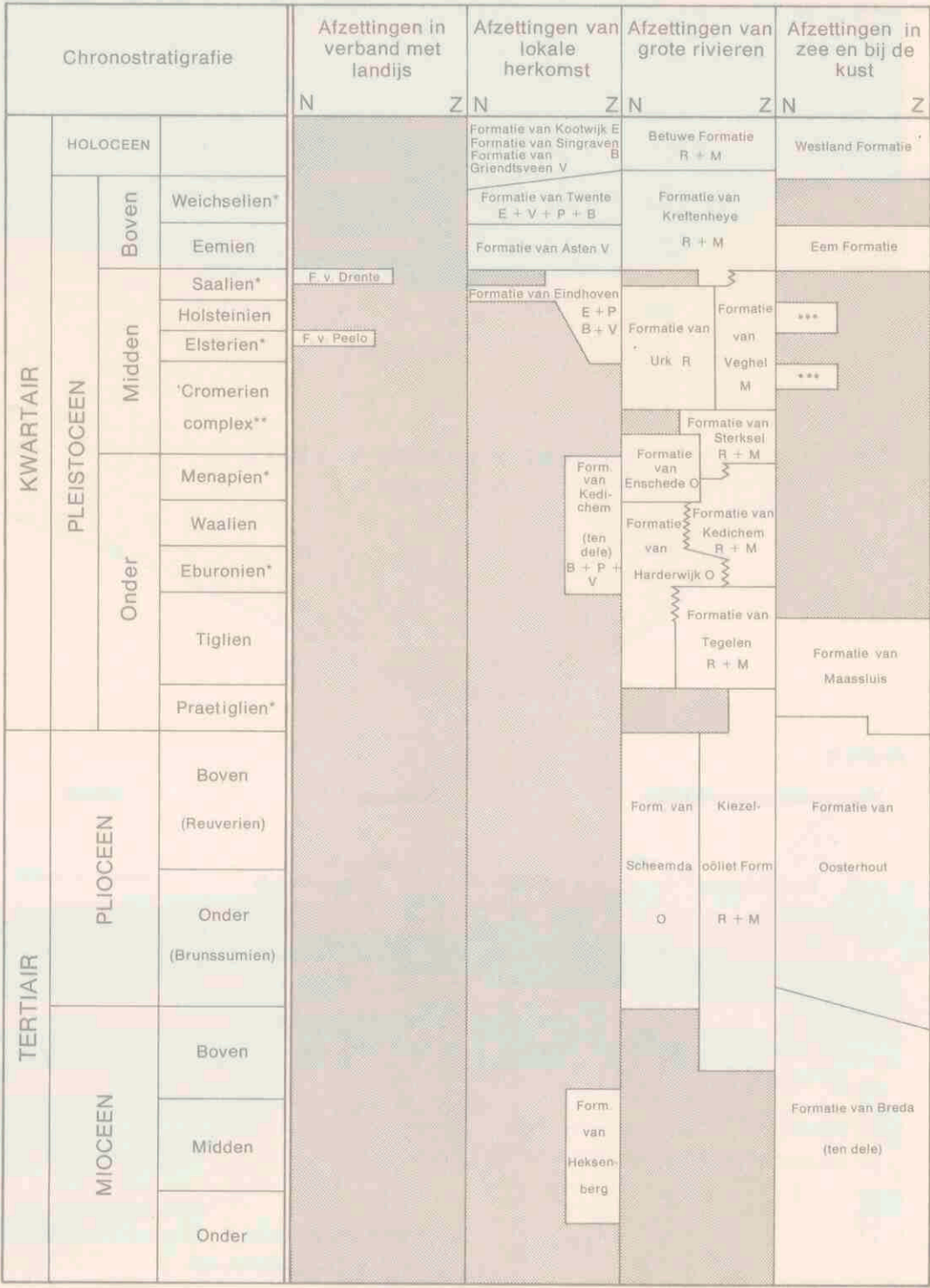
The main aquifer consists of coarse-grained fluvial de-

Profiel C

Dit profiel doorsnijdt de grote tektonische structuren van Zuid Nederland: Massief van Brabant, Centrale Slenk, Peelhorst en Venloslenk. Dikte en verbreiding van watervoerende lagen, de diepte tot het zoet-zout-watergrensvlak en de diepte tot de slecht doorlatende basis worden in belangrijke mate door deze tektonische structuren bepaald. Op het Massief van Brabant zijn de pliocene schelpafzettingen vooral van belang als watervoerende laag; in de Centrale Slenk zijn het de dikke pleistocene afzettingen; op de Peelhorst is geen water-

voerend pakket van betekenis aanwezig door de hoge ligging van het Tertiair; in de Venloslenk worden opnieuw dikke pleistocene afzettingen aangetroffen als watervoerend pakket. In vrijwel het gehele gebied kunnen fijne slihboudende mariene miocene afzettingen worden beschouwd als de slecht doorlatende basis. Evenals in profiel A is het westelijk gedeelte van het gebied verzilt.

Blad VII-4 is samengesteld door de Dienst Grondwaterverkenning TNO in samenwerking met het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening en de Rijks Geologische Dienst.



- E = eolische afzettingen
- P = periglaciale afzettingen
- B = beekafzettingen
- V = veen
- R = Rijn
- M = Maas
- O = oostelijke noordduitse rivieren en voorlopers
- *koude tijd
- **complexe eenheid bestaande uit tenminste 4 warme en 3 koude tijden
- ***nog onbenoemd, voorlopig bij Formatie van Urk
- * cold phase
- ** complex unit consisting of at least 4 warmer and 3 colder intervals
- *** as yet unnamed, provisionally assigned to the Urk Formation
- * = aeolian deposits
- P = periglacial deposits
- B = brook deposits
- V = peat
- R = Rhine
- M = Maas (Meuse)
- O = Rivers coming from the east (northern Germany) and their precursors

posits belonging to the Harderwijk, Enschede, and Urk Formations. The western (and largest) part of this sequence contains water with a relatively high chloride content. In the eastern part of the section the fluvial deposits are entirely or partially eroded; locally, clayey deposits of the Peelo Formation were formed. Here, the aquifer is partially or entirely absent. The impermeable base of the main aquifer consists of fine-grained clayey sands and clays of the Tegelen Formation and the Maassluis Formation in the west and of clayey Miocene deposits in the east.

Section B

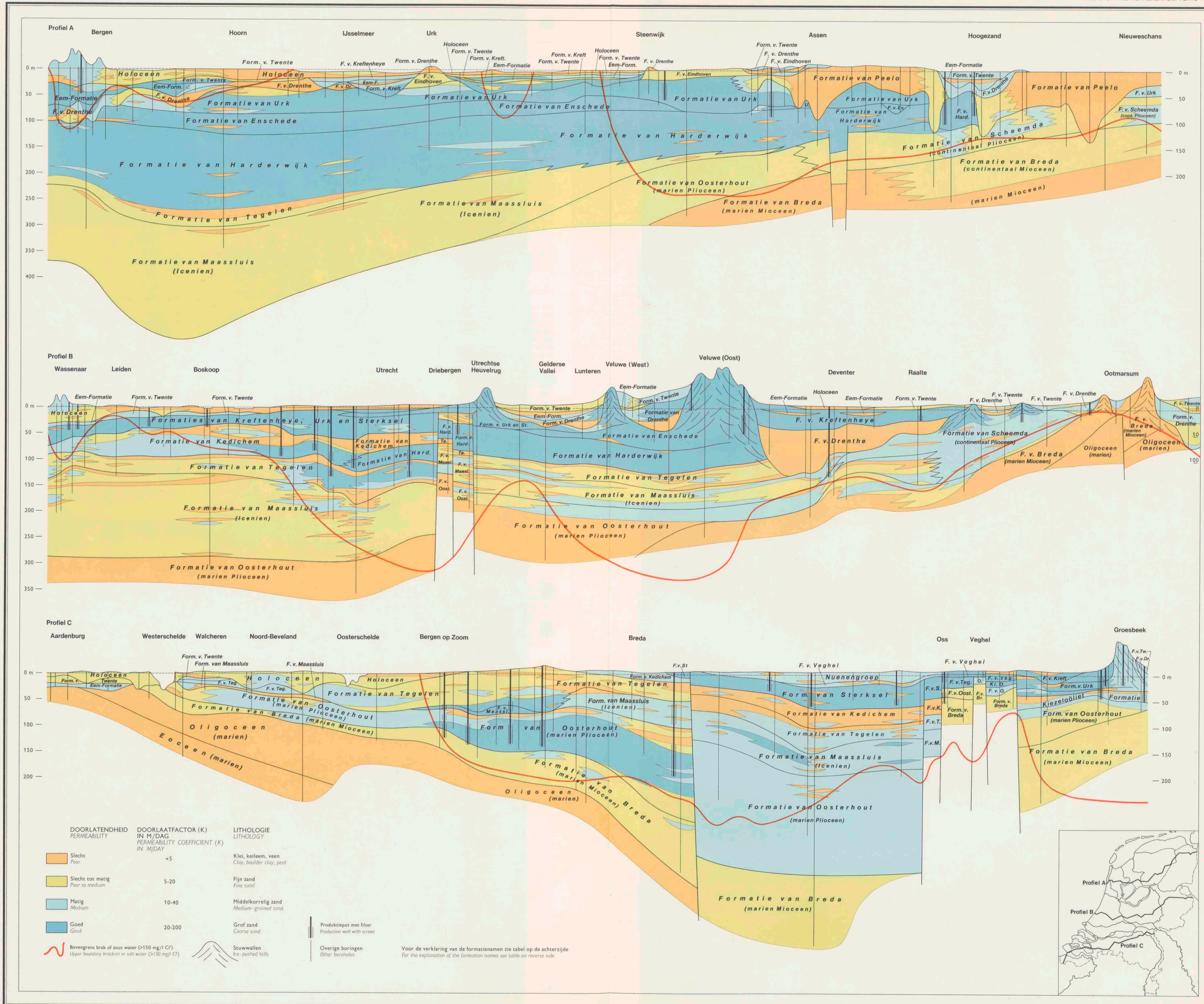
In the western half of the section the area near Utrecht shows three separate aquifers. The dividing layers are composed of clayey parts of both the Kedichem Formation and the Tegelen Formation. Toward the coast, the permeability of the two lowest water-bearing layers decreases and saline water is found. In the central portion of the section (Utrecht Hills and Veluwe region) only one aquifer can in general be distinguished, composed of the Harderwijk, Enschede, Urk, and Sterksel Formations. In the eastern half of the section two aquifers can be distinguished, one consisting of coarse-grained sand of the Kreftenheye Formation and the other of fine-grained Pliocene sands of the Scheemda Formation as well as marine shell-bearing sands of the marginal facies of the Maassluis Formation. Here, the impermeable base is formed by clayey Miocene deposits (Breda Formation) which are exposed in the extreme east. Farther to the

west, clayey deposits of the Maassluis Formation may be considered the impermeable base. The position of the fresh-saline interface is rather irregular, mainly under the influence of three infiltration areas, i.e., the dunes, the Utrecht Hills, and the Veluwe region.

Section C

This section crosses the large tectonic structures of the southern part of the country, i.e., the Brabant Massif, the Central Graben, the Peel Horst, and the Venlo Graben. The thickness and extent of the aquifers, the depth of the fresh-saline interface, and the depth of the impermeable base are determined to a high degree by these tectonic structures. On the Brabant Massif the Pliocene shell beds are mainly important as aquifer; thick Pleistocene deposits form the main aquifer in the Central Graben; the Peel Horst has no aquifer of any importance due to the high position of the Tertiary, and in the Venlo Graben it is again formed by thick Pleistocene deposits. Fine-grained clayey marine Miocene deposits are found virtually throughout the area and are considered as the impermeable base. As in section A, the western part of the area has become saline.

Plate VII-4 was prepared by the *Dienst Grondwaterverkenning TNO* (Groundwater Survey TNO) in collaboration with the *Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening* (Government Institute for Water-Supply) and the *Rijks Geologische Dienst* (Geological Survey).





Toelichting

Inleiding; soorten verontreiniging

De hier gereproduceerde kaart van de verontreiniging van het oppervlaktewater heeft twee beperkingen. Ten eerste is het een momentopname van de toestand in 1973. In werkelijkheid verandert de toestand voortdurend, enerzijds door de toenemende productie van afvalstoffen, in sterkere mate evenwel door het in gebruik nemen van nieuwe zuiveringsinrichtingen en andere maatregelen ter bestrijding van de verontreiniging. De tweede beperking is dat de kaart slechts betrekking heeft op een deel van de verontreiniging, nl. voor zover deze verband houdt met de zuurstofhuishouding. Voor de afbraak van organische stoffen door de van nature in het water aanwezige (micro-)organismen wordt zuurstof uit het water verbruikt; bij toenemende verontreiniging met organisch materiaal, zowel van huishoudelijke als van industriële en agrarische oorsprong, dalen de zuurstofgehalten, waarbij een verarming van de levensgemeenschap optreedt (bv. teruggang van het aantal vissoorten, groei van de groep bacteriën). In extreme gevallen blijven slechts micro-organismen over die zonder zuurstof kunnen leven (anaërobe micro-organismen); er ontstaan dan sterk gereduceerde verbindingen als methaan, ammoniak en zwavelwaterstof. Het is de verontreiniging door biologisch afbreekbare organische verbindingen die thans reeds op grote schaal, en in de toekomst nog meer, wordt bestreden door de bouw van rioolwaterzuiveringsinrichtingen.

Een andere vorm van verontreiniging die van invloed is op de zuurstofhuishouding, is de eutrofiering, d.w.z. een overmatige toevoer van plantenvoedingsstoffen zoals fosfaat, maar ook nitraat of nog andere. Deze veroorzaakt o.a. een verhoging van de groeisnelheid en van de hoeveelheid algen en andere waterplanten, wat overdag een grote zuurstofproductie geeft (met oververzadiging van het water), waar dan een grote onttrekking van zuurstof 's nachts tegenover staat, met de nadelige gevolgen van dien.

Een vorm van verontreiniging is ook de lozing van verwarmd koelwater door de industrie (in het bijzonder de elektrische centrales), daar hierdoor de in het water aanwezige organische stof sneller wordt afgebroken en er dus meer zuurstof wordt gebruikt, terwijl bovendien de oplosbaarheid van zuurstof in water afneemt bij hogere temperatuur.

Andere vormen van verontreiniging, die in de kaart niet of slechts indirect tot uiting komen, zijn de volgende. Ten eerste de verontreiniging door stoffen die van nature in de meeste oppervlaktewateren voorkomen, doch waarvan een te grote toevoer schadelijk is voor de levensgemeenschappen. Hiertoe behoort ook het keukenzout, waarvan een overmatige toevoer (verziltig) een vraagstuk op zich zelf vormt.

Een volgende groep verontreinigingen vormen de milieuvreemde, vaak giftige en meestal moeilijk afbreekbare stoffen. Hiertoe behoren een aantal metalen en hun verbindingen (bv. kwik, cadmium, een teveel aan lood enz.), verder organische halogeenvverbindingen (gechloreerde koolwaterstoffen), waaronder pesticiden, en andere moeilijk afbreekbare organische stoffen, waaronder sommige wasmiddelen.

Waterkwaliteit op basis van de zuurstofhuishouding

De hier afgedrukte kaart, die zowel de waterkwaliteit op basis van de zuurstofhuishouding als de zuiveringsinrichtingen en de transportleidingen toont, is een verkleining, met enigszins gewijzigde kleuren en legenda, van een kaart voorkomende in het rapport „De bestrijding van de verontreiniging van het oppervlaktewater. Indicatief meerjarenprogramma 1975-1979” van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1975). Volgens de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater (W.V.O.), die op 1 dec. 1970 in werking trad, dient een dergelijk meerjarenprogramma elke 5 jaar te worden opgesteld; dit is dus het eerste.

De oorspronkelijke kaart is samengesteld door de afd. Waterstaatskartografie van de Rijkswaterstaat op grond van de volgende gegevens. Vanouds bestaat er bij de verschillende waterbeheerders (zoals rijk, provincies, waterschappen) een meetnet van vele duizenden waarnemingspunten, waarin waterstanden, afvoeren en in toenemende mate (thans op 2000 punten) kwaliteitsgegevens worden waargenomen. De hoedanigheid van het oppervlaktewater kan worden gekarakteriseerd door fysische, chemische en biologische kenmerken. Ten aanzien van de fysisch-chemische kenmerken komen de volgende parameters in vrijwel elk onderzoekprogramma voor:

- de temperatuur;
- het zuurstofgehalte resp. het zuurstofverzadigingspercentage;
- het ammoniumgehalte;
- het biochemisch zuurstofverbruik (B.Z.V.²⁰);
- en veelal het chloridegehalte en fosfaatgehalte.

Het biochemisch zuurstofverbruik (B.Z.V.²⁰) is de hoeveelheid zuurstof die voor bacteriële afbraak van organische stoffen aanwezig in 1 liter afvalwater bij 20° C gedurende 5 dagen wordt verbruikt. Het chloride- en fosfaatgehalte hebben uiteraard betrekking op resp. de verziltig en de eutrofiering.

Voor het weergeven van de kwaliteit van het oppervlaktewater op basis van de zuurstofhuishouding is een systeem gekozen dat gebruik maakt van drie parameters: het zuurstofverzadigingspercentage, het biochemisch zuurstofgebruik en het gehalte aan ammonium (uitgedrukt als stikstof). De meetresultaten van elke parameter zijn per bemonsteringsplaats gewaardeerd volgens onderstaande indeling, waarbij het aantal punten hoger is naarmate de waterkwaliteit slechter is:

Aantal punten	% O ₂ -verzadiging	BZV ²⁰ mg/l	NH ₄ -N mg/l
1	91-110	≤ 3	<0,5
2	71- 90	3,1- 6,0	0,5-1,0
	111-120		
3	51- 70	6,1- 9,0	1,1-2,0
	121-130		
4	31- 50	9,1-15,0	2,1-5,0
5	≤ 30 en >130	>15,0	>5,0

Deze indeling is min of meer arbitrair gekozen, deels op grond van ervaringen opgedaan bij het opstellen van vele reeds verschenen rapporten over dit onderwerp, deels op basis van resultaten van theoretisch onderzoek. De in de tabel genoemde zuurstofverzadigingspercentages van meer dan 100 komen, zoals reeds eerder is opgemerkt, overdag voor bij overmatige algengroei, waar dan een sterke onderverzadiging 's nachts tegenover staat. De parameter ammonium (uitgedrukt als stikstof) is gebruikt vanwege het ermee samenhangende zuurstofverbruik en als biologische indicator. De parameters zijn gelijk gewogen en per monsterplaats herleid tot één waardering door de puntenwaarderingen op te tellen en te delen door het aantal bemonsteringen.

Het aantal bemonsteringen bedroeg minstens 12 per jaar, maar vaak een veelvoud daarvan. De aldus verkregen gemiddelden, afgerond op 0,1, geven met behulp van de onderstaande tabel de klasse aan van elke monsterplaats.

klasse	kleurcode	puntengemiddelde
1	blauw	3 - 4,5
2	groen	4,6- 7,5
3	geel	7,6-10,5
4	bruin	10,6-13,5
5	zwart	13,6-15

In gebieden waar in de verschillende seizoenen sterke wisselingen in waterkwaliteit optreden, bv. onder invloed van lozingen van seizoenbedrijven zoals de aardappelmeelindustrie, is de waterkwaliteit per half jaar weergegeven in de vorm van een geblokte lijn.

Water in volkomen natuurlijke omstandigheden voldoet in het algemeen aan de criteria van klasse 1. Oppervlaktewater dat nog juist voldoet aan hiervoor opgestelde voorlopige grenswaarden voor de drie parameters kan in klasse 3 worden ingedeeld.

In enkele gebieden in ons land zijn gedurende bepaalde perioden slechts twee in plaats van drie parameters gemeten. Voor de kwaliteitsbeoordeling zijn de puntengemiddelden van deze gebieden met circa één derde verminderd.

Doordat de kwaliteitsaanduiding in hoofdzaak betrekking heeft op het jaar 1973 is de invloed van de in de jaren 1973 en 1974 gereedgekomen of uitgebreide zuiveringsinrichtingen, die wel reeds op de kaart voorkomen, niet of slechts gedeeltelijk in de beoordeling verdisconteerd.

Waterzuiveringsinrichtingen

Volgens de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater is voor iedere lozing van afvalstoffen, verontreinigende of schadelijke stoffen een vergunning vereist, waarbij voorwaarden worden gesteld betreffende de toestand van het afvalwater. De kosten van de hiervoor nodige maatregelen komen ten laste van de „vervuiler”. Bovendien is de lozing van zuurstofverbruikende stoffen, (waarvan ongeveer 1/3 afkomstig is van huishoudens en 2/3 van bedrijven) onderworpen aan een heffing, waaruit o.a. de bouw en exploitatie van rioolwaterzuiveringsinrichtingen wordt bekostigd.

In deze zuiveringsinrichtingen wordt het afvalwater eerst onderworpen aan een bezinkingsproces (mechanische zuivering) en vervolgens aan een biologisch zuiveringsproces, waarbij de opgeloste of colloïdaal aanwezige organische stof wordt afgebroken met behulp van micro-organismen. In het verleden werd vaak met mechanische zuivering volstaan; de nog in bedrijf zijnde mechanische zuiveringsinrichtingen worden geleidelijk vervangen of uitgebreid met een biologische zuivering. Na de biologische zuivering is het biochemisch zuurstofverbruik afgenomen met 80 à 95%.

Daarbij wordt als regel ook een deel van de stikstof (ca. 30%) en van het fosfaat (max. 40%) verwijderd. Daar aan het slib o.m. ook zware metalen worden geadsorbeerd, kan ook hiervoor onder gunstige omstandigheden een teruggang met 50 tot bijna 100% worden verkregen. Om de hoeveelheden afvalwater van bedrijven en huishoudens te kunnen vergelijken, wordt de capaciteit van een zuiveringsinrichting uitgedrukt in inwonerequivalenten (i.e.), d.w.z. het biochemisch zuurstofgebruik van huishoudelijk afvalwater per inwoner per dag. Op 1 jan. 1971 waren er in Nederland 300 biologische zuiveringsinrichtingen met een gezamenlijke capaciteit van ruim

5 miljoen i.e. (daarnaast nog 139 mechanische met een capaciteit van 1,3 milj. i.e.). Op 1 jan. 1975 was het aantal biologische zuiveringsinrichtingen toegenomen tot 401 en was de capaciteit meer dan verdubbeld, nl. tot 10,9 milj. i.e. (de capaciteit van de mechanische was hetzelfde gebleven). Volgens de bestaande plannen zal op 1 jan. 1980 het aantal biologische zuiveringsinrichtingen 480 bedragen met wederom vrijwel een verdubbeling van de capaciteit, nl. tot 20,3 milj. i.e. (de capaciteit van de mechanische zal dan tot 0,45 milj. i.e. zijn teruggebracht).

In 1973 bedroeg de belasting van het oppervlaktewater met zuurstofverbruikende stoffen nog altijd circa 37 miljoen i.e. De bestrijding hiervan geschiedt niet alleen door de bouw van zuiveringsinrichtingen maar ook door maatregelen door de bedrijven, die hieronder ter sprake zullen komen.

Riolering

Voor het transport van afvalwater naar de zuiveringsinrichtingen is een goed functionerend rioolstelsel vereist. Uit een inventarisatie per gemeente is gebleken dat 87% van de woningen in het gehele land op een riolering is aangesloten. Dit betekent niet dat al deze rioolstelsels wat betreft ouderdom, staat van onderhoud en bergingscapaciteit optimaal zijn.

De percentages per gemeente blijken uit het bijkaartje op dit blad, eveneens ontleend aan eerder genoemd rapport. Zoals te verwachten valt komen de hoogste percentages (95% of meer) vooral in de grotere steden voor, maar ook in enige landelijke gemeenten.

Het landelijk percentage kan in de komende jaren nog met circa 5 toenemen; voor de resterende 8% van de thans aanwezige woningen zou aansluiting te kostbaar worden.

Maatregelen van het bedrijfsleven

Zoals gezegd wordt aan bedrijven slechts vergunning verleend tot het lozen van afvalwater als aan bepaalde voorwaarden wat betreft de toegelaten hoeveelheden afvalstoffen in het water is voldaan. Van de hiervoor nodige maatregelen is interne sanering, d.w.z. wijziging van het productieproces gericht op beperking van de hoeveelheden afvalstoffen en afvalwater, het meest effectief en het minst kostbaar. Wanneer op deze wijze geen bevredigend resultaat kan worden verkregen zal zuivering moeten worden toegepast. Bij de kleinere bedrijven, die niet over een eigen zuiveringsinrichting beschikken, moet dit, voor zover het gaat om zuurstofverbruikende afvalstoffen, geschieden in de collectieve zuiveringsinrichtingen.

Het effect van de maatregelen door de bedrijven zelf is per bedrijfstak verschillend. Bij de aardappelmeelindustrie, vanouds een ernstige vervuiler in de veenkolonien, zal de vervuiling teruglopen van 9 miljoen i.e. in 1969 tot 1/2 miljoen in 1980; ook bij de karton-, papier-, zuivel- en suiker-industrie verwacht men een teruggang van de verontreiniging tot een fractie (variërend van circa 1/2 tot minder dan 1/10) van het vroegere bedrag. Weinig of geen teruggang van de verontreiniging wordt verwacht bij de textiel-, de vleesverwerkende en de chemische industrie. Het totale effect van de maatregelen door de bedrijven zelf wordt geraamd op 19,5 miljoen i.e., waarvan rond 17 miljoen door interne sanering en rond 2,5 miljoen door eigen zuiveringsinrichtingen.

Al de maatregelen ten aanzien van de zuurstofverbruikende afvalstoffen, zowel van de bedrijven zelf als van de gemeenschap, zullen ertoe leiden dat in 1980 de ernstigste knelpunten (de bruine en zwarte kleuren op de kaart) zijn opgeheven. In 1985 zal het overgrote deel van het afvalwater ten aanzien van deze stoffen aan behandeling zijn onderworpen.

Wat betreft de industriële vervuiling van het oppervlaktewater door niet of moeilijk afbreekbare stoffen wordt thans een studie gemaakt om na te gaan welke maatregelen door de bedrijven kunnen worden genomen. Er wordt naar gestreefd de lozing van de giftige niet-afbreekbare stoffen geleidelijk geheel te beëindigen; reeds thans worden organische halogeenvverbindingen die als afval ontstaan, in toenemende mate vernietigd (meestal verbrand), terwijl men de lozing van de giftige metalen cadmium en kwik tot uiterst geringe hoeveelheden hoopt terug te brengen.

De lozing van andere metalen, zoals lood, koper, chroom, neemt nu reeds af en men hoopt deze in 1980 tot ongeveer de helft of minder te hebben teruggedrongen.

Opgemerkt moet worden dat de hoeveelheden verontreinigingen die door de grote rivieren ons land worden binnengevoerd, over het algemeen een veelvoud zijn van wat er in eigen land wordt geloosd. Slechts voor de zuurstofverbruikende stoffen is de hoeveelheid iets minder, bij de fosfaten en stikstofverbindingen is de aanvoer door de rivieren het dubbele tot drievoudige van de binnenlandse belasting van het oppervlaktewater en voor vele metalen zelfs het 10- tot 20-voudige van wat er in Nederland wordt geloosd. Men bedenke echter dat een betrekkelijk kleine hoeveelheid die op één punt wordt geloosd plaatselijk een hoge en gevaarlijke concentratie kan veroorzaken.

Explanation

Introduction: types of pollution

This map has two limitations. In the first place, it shows the situation in 1973, but this situation changes constantly due to the increasing production of waste matter and even more to the installation of new sewage purification plants and other measures taken to control pollution. In the second place, the map shows only some aspects of pollution, i.e. those related to the oxygen balance. For the decomposition of organic substances by the (micro-)organisms normally present in surface water, oxygen from the water is required; but with increasing pollution by organic matter of domestic, industrial, and

agricultural origin, the oxygen content of the water decreases and this leads to an impoverishment of the bio-coenosis (for instance a reduction of the number of fish species and an increase in the number of bacteria). In extreme cases all that remains is anaerobic micro-organisms; at this stage strongly reduced compounds such as methane, ammonia, and hydrogen sulfide are formed. It is the pollution by biodegradable organic compounds which is now being fought widely – and will be even more in the future – by the construction of sewage purification plants.

Another form of pollution with an influence on the oxygen balance is eutrophication, i.e., an excessive supply

of nutrients, especially phosphates but also nitrates and others, which accelerates the growth and increases the numbers of algae and other aquatic plants. This leads to a massive production of oxygen during the day (with supersaturation of the water) and a severe loss of oxygen during the night.

Pollution is also caused by the discharge of used cooling water by industry (particularly electric power stations), which speeds up the decomposition of organic matter in the water and therefore increases the consumption of oxygen, which also becomes less soluble in warmer water.

Other forms of pollution are not expressed on the map



or only indirectly. First, there are substances which usually occur in natural surface water but become injurious to aquatic life at higher concentrations. These include ordinary salt, an excess of which constitutes a separate problem. Moreover, there are the often poisonous and persistent substances which do not occur naturally in surface water, such as a number of metals and their compounds (e.g. mercury, cadmium, excess lead), the organic halogenous compounds (chlorinated hydrocarbons) including pesticides, and various other persistent substances, including some detergents.

Water quality in terms of the oxygen balance

The map, which shows the water quality on the basis of the oxygen balance as well as the purification plants and sewage systems, is a reduced version, with slightly modified colours and legend, of a map published in a report entitled *De bestrijding van de verontreiniging van het oppervlaktewater. Indicatief meerjarenprogramma 1975-1979* (The control of the pollution of surface water. Five-years plan 1975-1979) published by the Ministry of Transport and Public Works (1975). The Pollution of Surface Waters Act, which went into force on 1 December 1970, stipulates that a program for the control of water pollution be drawn up every five years; this report concerns the first of the series.

The original map was prepared by the Cartographic Section of *Rijkswaterstaat* (Public Works Administration) on the following basis. The Netherlands has long had a network comprising thousands of measuring stations maintained by national, provincial, and local authorities to collect information about water levels, discharge, and quality. The condition of the surface water can be characterized from its physical, chemical, and biological properties. Among the physico-chemical characteristics, the following parameters are included in almost all investigations: temperature, oxygen content or oxygen saturation percentage, ammonia content, biochemical oxygen demand (BOD ₅²⁰), and the chloride and phosphate contents. Under biochemical oxygen demand is understood the amount of oxygen used for bacterial decomposition of organic matter in 1 litre of sewage water at 20 °C during a 5-day period. The chloride and phosphate levels of course concern salinity and eutrophication, respectively.

Three parameters were chosen to show the quality of the surface water in terms of the oxygen balance, i.e., the oxygen saturation percentage, the biochemical oxygen demand (BOD ₅²⁰), and the ammonia content (expressed as nitrogen). For each sampling station, the values obtained for these parameters were assigned points according to the following classification, in which the higher the number of points the poorer the quality of the water:

Number of points	% O ₂ -saturation	BOD ₅ ²⁰ mg/l	NH ₄ -N mg/l
1	91-110	≤ 3	<0.5
2	71- 90	3.1- 6.0	0.5-1.0
	111-120		
3	51- 70	6.1- 9.0	1.1-2.0
	121-130		
4	31- 50	9.1-15.0	2.1-5.0
5	≤ 30 and >130	>15.0	>5.0

This classification was chosen on the basis of experience with the preparation of many reports on this subject as well as the results of theoretical studies. The oxygen saturation percentages above 100 in the Table are explained by the occurrence, as mentioned above, of high daytime values due to exorbitant algal growth, which are counterbalanced by low values during the night. The ammonium parameter (expressed as nitrogen) is used because of its correlation with oxygen consumption and as biological indicator. Equal weight was

given to the three parameters, and the points assigned for each station were averaged for the sake of comparability.

At least 12 samples were taken annually, but often many more. From average values (rounded off to 0.1) the class of the water at any given sampling station can be obtained with the help of the following Table:

Class	Colour code	Point average
1	blue	3.0- 4.5
2	green	4.6- 7.5
3	yellow	7.6-10.5
4	brown	10.6-13.5
5	black	13.6-15.0

For areas with strong seasonal fluctuations in water quality, due for instance to the effluents of such seasonal industries as the potato-flour industry, the quality of the water at six-month intervals is indicated by a two-colour line.

Under completely natural conditions, water generally satisfies the criteria for class 1. Surface water which just barely satisfies the tentatively formulated limiting values for the three parameters can be assigned to class 3. In a few areas and during certain periods, only two parameters were determined instead of three. Furthermore, because the quality indication refers mainly to 1973, the influence of the purification plants completed or enlarged in 1973 and 1974 was neglected or only partially taken into account.

Sewage purification plants

According to the Pollution of Surface Waters Act, a permit is required for the discharge of wastes and polluting or toxic substances and conditions are stipulated for the state of the sewage. The costs involved in meeting these conditions must be paid by the polluter. Furthermore, the discharge of oxygen-consuming substances (about one-third of which derive from domestic sources and two-thirds from industrial sources) is subject to a levy, the revenues being used for the construction and operation of sewage purification plants.

In these plants the sewage is first subjected to a settling process (mechanical purification) and then to a biological purification process in which the dissolved or colloidal organic matter is decomposed by micro-organisms. In the past, mechanical purification was often considered sufficient, but at present the installations of this kind still in operation are being gradually replaced or enlarged to include biological purification. Biological purification diminishes the biochemical oxygen consumption by 80 to 95%, and as a rule removes some of the nitrogen (about 30%) and phosphate (maximally 40%) as well. Since heavy metals also become adsorbed by the settled matter, they too can diminish in amount, under favourable conditions by from 50 to almost 100%.

To permit comparison of the amounts of sewage water from industrial and domestic sources, the capacity of a purification plant is expressed in population equivalents (p.e.), i.e., the BOD of domestic sewage per inhabitant per day. On 1 January 1971, the Netherlands had 300 biological purification plants with a combined capacity of more than 5 million p.e. (as well as 139 mechanical-treatment plants with a capacity of 1.3 million p.e.). On 1 January 1975, the number of biological plants had risen to 401 and the capacity had more than doubled, i.e., to 10.9 million p.e. (the capacity of the mechanical plants was unchanged). According to current plans, on 1 January 1980 there will be 480 biological purification plants with a combined capacity of 20.3 million p.e. (by then, the capacity of the mechanical plants will have decreased to 0.45 million p.e.).

In 1973, pollution of the surface water by oxygen-consuming substances still amounted to about 37 million

p.e. Control is sought not only in the construction of treatment plants but also in regulations for industry (see below).

Sewer systems

The transport of waste water to the purification plants requires an effective sewer system. A survey of the various municipalities has shown that 87% of the homes in the country are connected to a sewer system, although the age, condition, and capacity of these systems is not always optimal. The inset map on this sheet gives the percentages per municipality, taken from the same report. As could be expected, the highest percentages (95 or more) occur in the larger cities, but a few rural municipalities also belong to this group. The national value should rise by about 5% in the next few years, but for the remaining 8% of the existing dwellings the cost of connection to a sewer system would be prohibitive.

Regulation of industrial pollution

As already mentioned, a permit for the discharge of industrial wastes is only granted if certain conditions pertaining to the amount of polluting substances are satisfied. The most effective and least expensive control is achieved by in-plant modifications, i.e., changes in the production process. If this does not solve the problem, purification of at least oxygen-consuming waste matter has to be applied. For smaller factories without such facilities, this treatment must be provided by the collective purification plants.

The effect of the internal measures varies from industry to industry. For the potato-flour industry, long a serious polluter of the reclaimed peat area in the southeastern part of the province of Groningen, the pollution amounting to 9 million p.e. in 1969 is expected to be reduced to 0.5 million in 1980, and a similar reduction (to values between one-fourth and less than a tenth) is expected in the cardboard, paper, dairy-products, and sugar industries. Little or no improvement is expected in the textile, meat-processing, and chemical industries. The total effect of the in-plant measures is estimated at 19.5 million p.e., about 17 million of which will be achieved by internal changes and about 2.5 million by factory treatment plants.

All of the steps taken to control oxygen-consuming wastes by both the factories and the authorities should abolish the worst sources of pollution (indicated by brown and black on the map) by 1980. By 1985, most of the sewage water will be treated to remove these pollutants.

At present, the possibilities for internal control of industrial pollution by substances which are difficult or impossible to break down, are under study. The aim is to gradually eliminate the discharge of toxic, persistent substances; increasing amounts of organic halogenous compounds occurring in sewage water are now being destroyed, usually by burning, and it is hoped that the discharge of cadmium and mercury can be reduced to very small amounts. The discharge of other metals such as lead, copper, and chromium is already declining, and a reduction by half or more may be possible by 1980.

It should be mentioned that the pollutant load already carried by the large rivers when they reach the Netherlands generally exceeds by far the amount discharged throughout the country. The amount is slightly lower only for the oxygen-consuming substances; two to three times more phosphates and nitrogen compounds and even ten to twenty times more of many metals are already present in the incoming river water than are discharged within The Netherlands. It must be kept in mind, however, that even a relatively small amount discharged at a single point can lead to a dangerously high concentration locally.

Grondwaterdiepte¹⁾

Samenstelling der kaarten

De waterstandskarten werden in de jaren 1952-1955 vervaardigd door de Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland (C.O.L.N.), een commissie van de Organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek (T.N.O.). Zij werden oorspronkelijk gepubliceerd op de schaal 1:200.000, elk in 9 bladen, vergezeld van uitvoerige verslagen. De beide kaarten in de Atlas zijn hiernaar verkleind en vereenvoudigd.

De kaarten zijn gebaseerd op een net met één waarnemingspunt per km².

De waterstand werd voor de kaarten ten dele (2000 buizen) elke 14 dagen, ten dele 4-maal per jaar (23.000 buizen) opgemeten terwijl 65 buizen dagelijks werden opgenomen. De kaarten geven een gemiddelde winter- en zomerstand weer. Deze grondwaterdiepte werd voor de winter samengesteld uit de waarnemingen in de maanden december, januari en februari. De waarnemingen werden gemiddeld ten opzichte van de golfvormige lijn, die de waterstand in de jaren gemiddeld doorloopt. De waarnemingen tijdens vorst werden buiten beschouwing gelaten.

De kaart voor de zomerwaterstand is op dezelfde wijze vervaardigd op grond van de waarnemingen in juni, juli, augustus en september. Hier werden de waterstanden voor 1954 van augustus en september wegens de vroeg invallende herfstregenval buiten beschouwing gelaten. De diepe waterstanden in Limburg, die hun maxima en minima later doorlopen, werden berekend uit waterstanden die aan een één maand later gelegen tijdvak werden ontleend.

Voor het bepalen van de grenzen van de gebieden met verschillende waterstand op de kaart is gebruik gemaakt van de topografische kaart, speciaal wat betreft het gebruik van de grond als bouw- of grasland: blijvend grasland is het minst diep ontwaterd. Verder werd de bodemkaart gebruikt; tussen profieltype en ontwateringsdiepte immers bestaat een duidelijk verband.

Vooraf werd echter een grote steun ondervonden van het gebruik van een kaart, waarop was aangegeven, waar luchtfoto's een wat lichtere of wat donkerder tint van het bodemoppervlak aangeven. Deze tintverschillen hangen met de grondwaterdiepte samen. In het bijzonder deze luchtfoto-interpretatie maakt een fijnere detaillering mogelijk dan met de wijde van het net van buizen alleen verkregen had kunnen worden.

Veldwaarnemingen en het raadplegen van hoogtekarten waren nodig waar met de andere hulpmiddelen geen duidelijk beeld werd verkregen.

In de grotere bosgebieden werden geen waarnemingen verricht. Oorspronkelijk werden het hoge gebied van Zuid-Limburg, de IJsselmeerpolders en de tijds de waarnemingsperiode overstroemde eilanden in Zeeland eveneens uitgesloten. Voor de eilanden Walcheren en Schouwen werd de kaart achteraf nog vervaardigd maar op grond van minder uitgebreid materiaal. Voor Zuid-Limburg kon voor de beekdalen wegens de zeer variabele hoogteligging geen kaart volgens het voor het overige gebied gevolgde principe worden vervaardigd. Op grond van de bodemkaart en terreinkennis is in grove lijnen een beeld ontworpen.

De grondwaterspiegel als fysisch verschijnsel

De grondwaterspiegel is het vlak tot waar de grond geheel met water is gevuld. Hier komt de druk in het water overeen met de atmosferische druk. Boven de grondwaterspiegel komt het capillaire water voor met een lagere druk of zuigspanning; onder de grondwaterspiegel is de druk hoger. In de capillaire zone neemt het luchtgehalte van de grond af en het vochtgehalte toe naarmate de laag dichtert boven de grondwaterspiegel ligt. Toch kan in de laag direct boven de grondwaterspiegel de grond nog volledig met capillair water gevuld zijn; alleen in gronden met grove structuur bevatten de capillairen tot vrijwel aan de waterspiegel toe lucht.

Het meten van de grondwaterstand

De grondwaterstand wordt gemeten in een gat of geperforeerde buis, waarin enige tijd na het graven of plaatsen, een evenwichtsstand zich instelt. Dit vereist een voldoende doorlatendheid van de grond alsmede een zeker waterbergend vermogen. Dit is in Nederland veelal het geval, in tegenstelling met landen waar in of direct onder de bouwvoor de grond veelal zeer dicht en ondoorlatend of zelfs rotsachtig is.

De spanning van het grondwater op een bepaalde diepte in het profiel kan worden gemeten met een piezometer, een buis met een geperforeerd, bijvoorbeeld 10 cm lang eindstuk, die zo diep wordt geplaatst dat in zomer en winter water in de buis staat. Waar de spanningstoename met de diepte in gelijke mate toeneemt en er dus verticaal een evenwicht bestaat, kan men van buizen gebruik maken die over de gehele lengte water doorlaten. Bij het onderzoek, waaruit deze kaarten voortkomen, werden 6 op elkander geplaatste drainbuizen gebruikt. De waterstand kan zonder moeite op een halve centimeter nauwkeurig worden vastgesteld.

De landbouwkundige betekenis van de grondwaterstand

De diepte van de grondwaterspiegel beneden het maaiveld is van betekenis zowel voor de land-, tuin- en bosbouw als voor de bewoning, de industriële wateronttrekking, kanaal- en wegeaanleg en de wateraan- en afvoer. De beide kaarten werden vervaardigd in het bijzonder met het oog op de landbouwkundige eisen ten aanzien van de waterhuishouding. Niet alleen het type van landbouwbedrijf - hetzij grasland of akkerbouw - wordt mede door een kleine respectievelijk grote diepte van het grondwater bepaald, ook de opbrengst van een bedrijf is sterk van de grondwaterstand afhankelijk. Teneinde hierin een inzicht te verkrijgen werd gebruik gemaakt van proefveldgegevens. De uitkomsten werden weergegeven in isocarpe-diagrammen die van een bepaalde grond de vermindering in opbrengst weergeven bij allerlei minder gunstige combinaties van zomer- en winterstand.

De waterstandsvariatie met de tijd

Een gebruikelijke wijze van weergeven van de grondwaterdiepte - naast de kaart die een regionaal overzicht geeft - is het tijdstijghoogtediagram. Hierin wordt de hoogte van

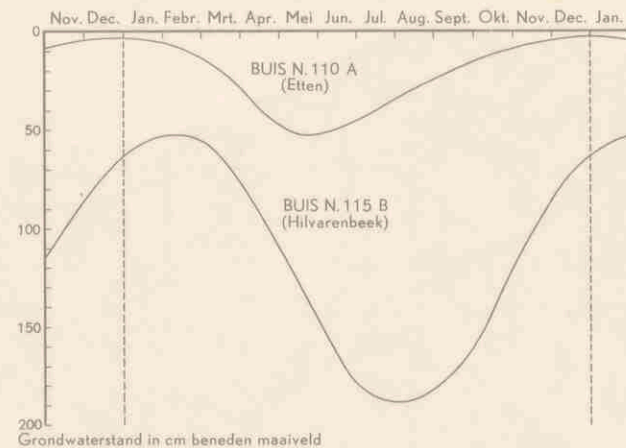


Fig. 1. Gemiddelde tijdstijghoogtelijnen van het grondwater in de buizen N. 110 A en N. 115 B. De hoogste en laagste grondwaterstanden worden bij diepe grondwaterstanden later bereikt dan bij ondiepe. In gebieden met hoge grondwaterstanden is de fluctuatie klein doordat bij een dicht net van sloten het water weinig weerstand op zijn weg naar de sloot ondervindt. Bij diepe grondwaterstanden treedt een grotere fluctuatie op tengevolge van een wijder slotennet en een grotere weerstand bij stroming door de grond.

het water tegen de tijd van het jaar uitgezet. Door de verschillen in de verdamping in zomer en winter en het neerslagoverschot in de herfst zal het water in de herfst stijgen en in het voorjaar dalen (zie fig. 1).

Bij een profiel, dat veel water kan bergen zal de hoogste stand later worden bereikt dan bij een dichte grond, die zich snel vult en waar het water spoedig tot afvoer komt onder invloed van het sneller stijgen van de overdruk ten opzichte van sloot of beek.

In opeenvolgende jaren blijken de tijdstijghoogtelijnen in de lente en voorzomer slechts in geringe mate van een gemiddeld beloop af te wijken. De grote verschillen treden in de herfst op al naar gelang deze nat of droog is.

De hoogte tot waar de grondwaterstand in de winter stijgt wordt sterk beïnvloed door de afvoer, daarentegen de diepte van daling vooral door de diepte van de beworteling van de gewassen, die het water doen verdampen. Wanneer het slootpeil in de zomer niet kunstmatig wordt verhoogd, ziet men dat dit meestal gedurende het gehele jaar lager staat dan het grondwaterpeil (zie fig. 2).

Door het slootpeil in de winter te verlagen wordt in de poldertechniek de afvoer van het grondwater versneld en de waterstand verlaagd. Door het slootpeil te verhogen wordt de afvoer geremd en kan zelfs water aan de grond worden toegevoerd. Bij een waterstandsopname is het tegelijk opnemen van het slootpeil van veel belang.

De variatie in de grondwaterstand als gevolg van de topografie

De verdamping doet per jaar omtrent 500 mm water uit het bodemprofiel verdwijnen, door ondergrondse afvoer vloeit omstreeks 250 mm af; het eerste hoofdzakelijk in de zomer, het laatste in de winter.

Het grondwaterpeil volgt in het algemeen de oppervlakte-topografie vrij nauwkeurig. Het volgt kleine verheffingen echter maar ten dele, terwijl sloten en beken, die meestal

eveneens aan de topografie zijn aangepast, de oorzaak van plaatselijke dalingen zijn.

De vorm van de grondwaterspiegel heeft in de richting naar de sloten die een akker in het vlakke polderland ontwateren, een elliptische dwarsdoorsnede (zie fig. 3). Omdat de verdamping, door capillaire opstijging gevoed, zo gelijkmatig is, beheerst hier vooral de ondergrondse afstroming de vorm van de grondwaterspiegel. De waterstanden in ondulierende zandgebieden volgen over het algemeen het maaiveld vrij nauwkeurig, maar hierbij heeft de verdamping via de doorwortelingsdiepte van de planten veel meer invloed op de vorm van de grondwaterspiegel dan de afvoer (zie fig. 3).

Correlatie tussen grondwaterstandsopnamen

Gelijktijdig op verschillende plekken opgemeten waterstanden zullen een correlatie vertonen in het verloop van de grondwaterstand gedurende een jaar. In het algemeen is de stand in de zomer laag en in de winter hoog. Deze correlatie kan men gebruiken om waterstanden te interpoleren op data waarop niet alle waterstandsbuizen werden opgenomen. Men kan de fluctuatiediagrammen dus gebruiken om de waarnemingsfrequentie te verminderen, zodra men de onderlinge samenhang eenmaal kent, zodat slechts enkele buizen verder veelvuldig opgenomen behoeven te worden.

Deze correlaties kunnen in verschillende omvang optreden (zie fig. 4 A, B en C), variërend van een nauwe lineaire samenhang tot een wat vormloze wolk van punten. Treedt een vertraging op in het doorlopen van de maxima en minima, dan ontstaan lusvormige correlatiediagrammen.

Het fluctuatiediagram is ook een middel om vast te stellen of de nieuwe opnameserie niet meer hetzelfde beeld geeft als de oude serie. De lijnen in het fluctuatiediagram liggen dan op verschillend niveau; het verschil geeft aan hoeveel de waterspiegel gedaald is. Met nauwkeurigheid worden zo de effecten van een kunstmatige wateronttrekking gescheiden van die van het seizoen.

Anomaliën in de waterstand

Naarmate een grond dichter en minder doorlatend wordt kunnen anomaliën optreden, waarvan er slechts enkele worden genoemd. Zo kan een geringe wateraanvoer, die een kleine capaciteit van waterberging verzadigt, de grondwaterstand één of meer meters doen stijgen.

Ook kan een regenbui de bovenste grondlaag verzadigen en de bodemlucht afsluiten, waardoor op de bodemlucht een druk wordt uitgeoefend, die een stijging in de waterstandsbuis kan veroorzaken. Dieper geplaatste buizen kunnen bij verschil in filterdiepte verschil in waterstand vertonen, doordat ze in een stroomveld met een verticale stromingscomponent staan.

In geval van vorst tenslotte condenseert tegen de koude oppervlaktelagen waterdamp die aan de warmere diepere lagen van het profiel door verdamping wordt onttrokken, waardoor in vorstperioden het grondwater in korte tijd sterk kan dalen.

¹⁾ The English text is given at the back of plate VII-7.



Fig. 2. Zonder toevoer van water aan het slotenstelsel ter compensatie van de droogte in de zomer daalt het grondwaterpeil slechts zelden beneden het slootpeil. Het land verliest het grootste deel van het jaar water door afstroming.

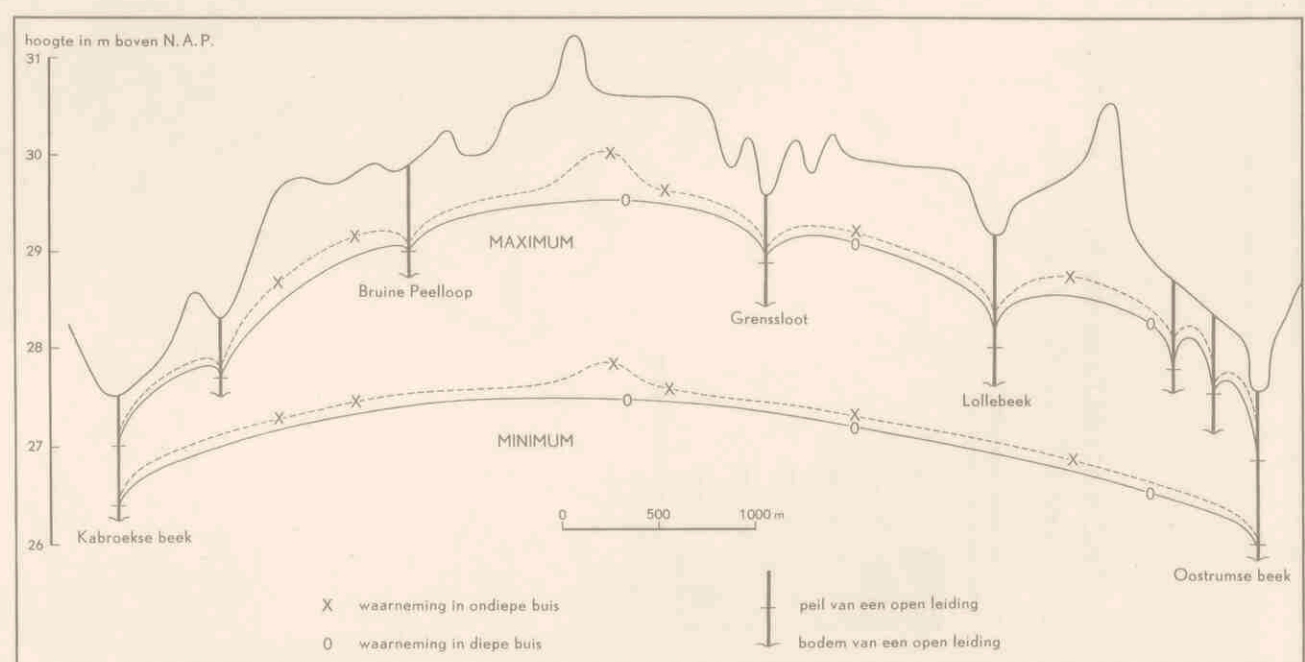
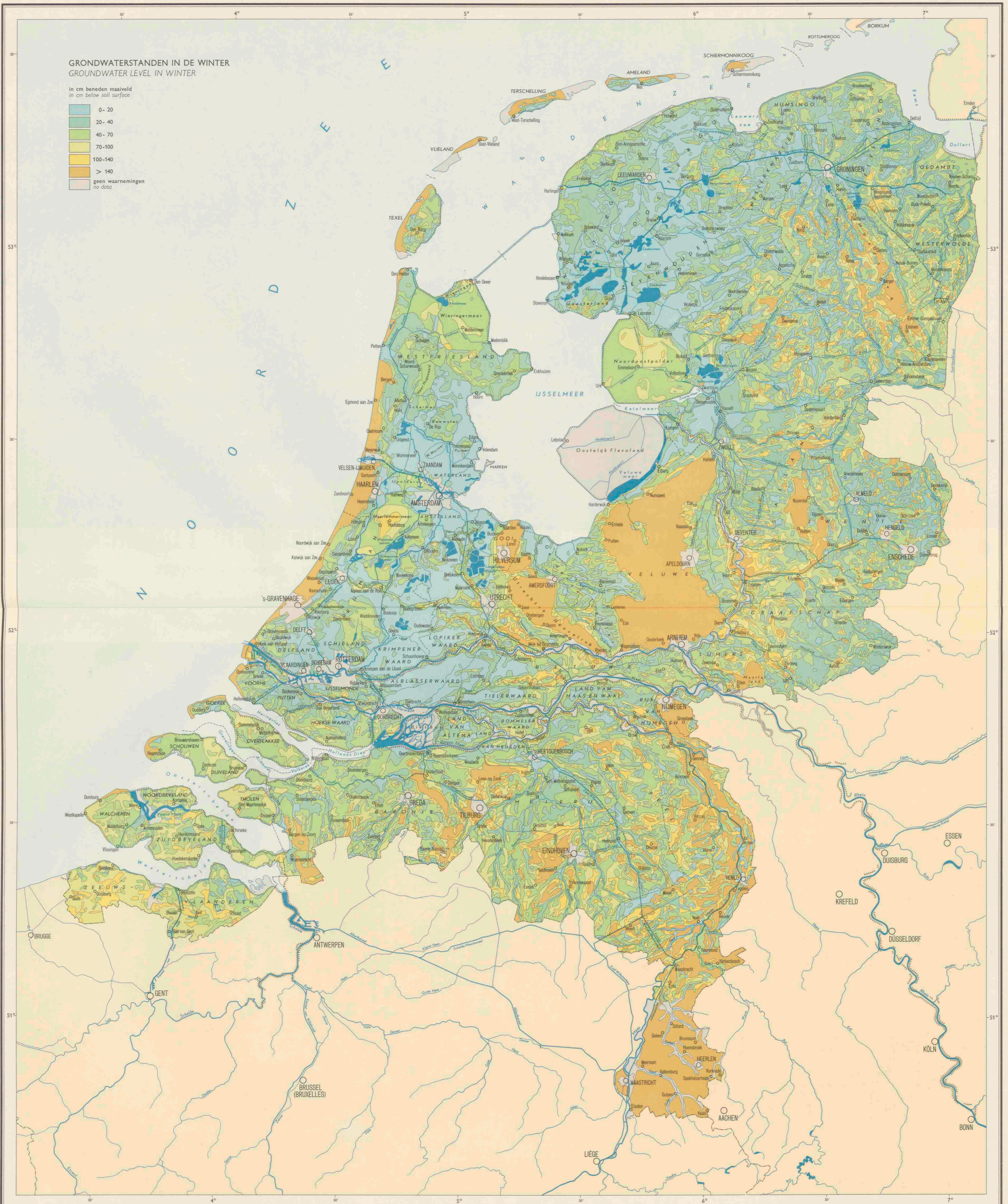


Fig. 3. Onder invloed van regen, verdamping en afvoer stelt zich een grondwaterpeil in, dat een gewelfde vorm heeft. Het peilverschil tussen het grondwater en het sloot- of beekpeil veroorzaakt stroming naar de open leidingen. De stijghoogte van het grondwater in diepe en ondiepe waarnemingsfilters is tengevolge van ongelijke stromingsweerstanden in verschillende grondlagen vaak verschillend. Maximum: grondwaterstand tijdens de winterperiode, waarbij de neerslaghoeveelheid de verdamping en de afvoer overtreft. Minimum: de toestand aan het eind van de zomer, dus na een periode waarbij de afvoer en de verdamping de neerslag overtreft. (naar L. F. Ernst, diss. Utrecht, 1962)



De betrouwbaarheid van de kaart

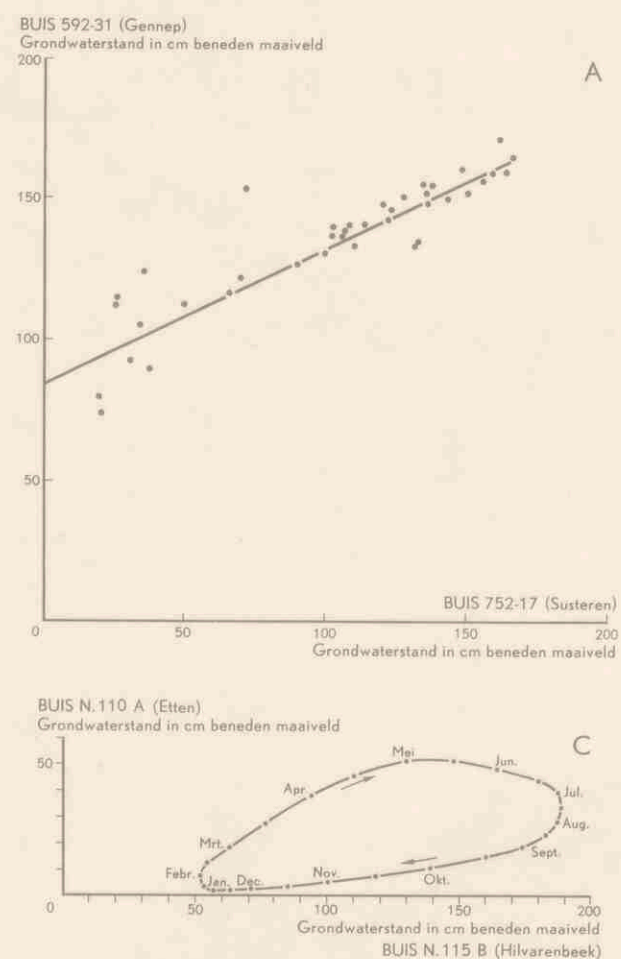
Wanneer een grondwaterdiepte op een bepaald moment wordt opgenomen en vergeleken met de kaart, dan zal een aanzienlijk verschil kunnen optreden. De kaart geeft een waarde die een gemiddelde is in de loop van de tijd. Daarbij werd getracht kortdurende variaties en plaatselijke verschillen in de maaiveldhoogte te elimineren.

Een nauwkeurigheidsonderzoek wees uit dat de onzekerheid van het kaartbeeld, berekend als middelbare fout vergeleken bij op willekeurige plaats waargenomen waterstanden, omstreeks 20 cm is. Tengevolge van in de loop van de tijd reeds genomen en nog te nemen maatregelen tot verbetering van de hydrologische omstandigheden mag men verwachten dat deze onnauwkeurigheid zal toenemen en dat vooral streeksgewijze afwijkingen zullen gaan voorkomen.

Zo zal bebossing, dus overgang op dieper wortelende gewassen, de waterstand verlagen. Overgang van akkerbouw op tuinbouw of van ouderwetse boomgaarden op boomgaarden met zwakke onderstam - overgang dus op ondieper wortelende gewassen - zal de zomerwaterstand kunnen verhogen, tenzij verbeterde drainage dit tegengaat. Ontginning van woeste grond zal de verdamping doen toenemen, het scheppen van recreatiegebieden met minder intensieve begroeiing kan de verdamping doen afnemen en de waterstand wijzigen.

De waarnemingen moeten dus worden bijgehouden. Dit is de taak van het in 1948 opgerichte Archief van Grondwaterstanden T.N.O. te 's-Gravenhage, waar de waarnemingen van vele duizenden waterstandsbuizen met diepe zowel als ondiepe filters worden verzameld en voor belangstellenden toegankelijk zijn. Ook worden hier steeds meer gegevens van de peilen van het open water verzameld, die van belang zijn om tezamen met de grondwaterstanden en de meteorologische gegevens een aantal belang-

rijke kenmerken van de waterhuishouding vast te leggen. De verdere studie van de waterstandswaarnemingen en



hun betekenis wordt voortgezet in het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding te Wageningen.

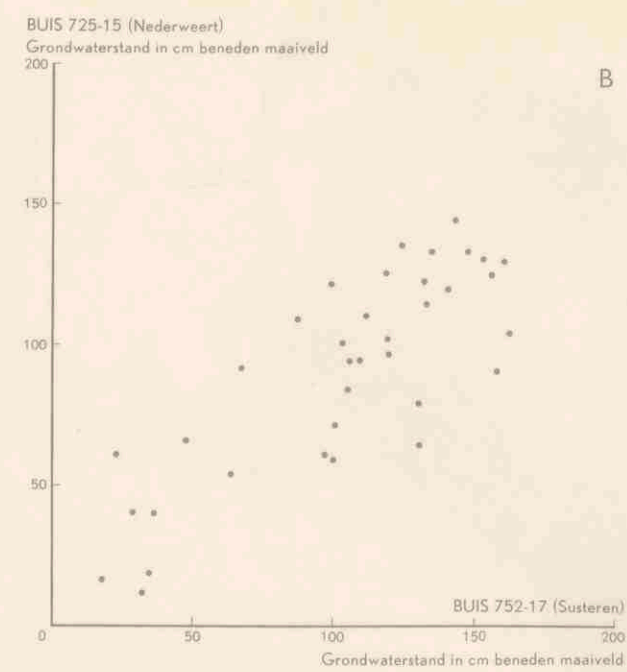


Fig. 4. Onder gelijke hydrologische omstandigheden zullen de grondwaterstanden gemeten in twee buizen op een assenstelsel tegen elkaar uitgezet een rechtlijnige samenhang geven. Fig. A geeft zulk een diagram voor twee buizen in Limburg. In fig. B is er geen samenhang; de hydrologische eigenschappen verschillen sterk. In fig. C werden de overeenkomstige grondwaterstanden van de buizen van fig. 1 tegen elkaar uitgezet. Het faseverschil van de tijdstijghoogtelijnen veroorzaakt een lusvormig fluctuatiediagram. In de praktijk komen in eenzelfde fluctuatiediagram vaak meer van deze lussen voor.

Groundwater depth

Compilation of maps

The maps of the groundwater table were compiled by the Committee on Agro-hydrological Research (C.O.L.N.) which was sponsored by the Central Organization for Applied Scientific Research in the Netherlands (T.N.O.). The activities were begun in 1952 and the work was completed in 1955. The results were originally published in two series of 9 separate maps, scale 1:200,000, supplied with extensive comment. This information has been condensed into the two smaller-scale maps presented in this Atlas.

The observation density amounted to approximately 2.6 per sq. mile (1 per sq. km.). Groundwater levels were measured in some cases every two weeks (2000 wells), in others four times a year (23,000 wells), 65 wells being surveyed daily. The maps represent average groundwater levels in winter and summer. Mean winter levels were derived from observations made during December, January, and February. The observations were averaged towards the undulating curve representing the mean fluctuation of the groundwater level through the years. Observations under freezing conditions were excluded. The map showing the summer levels was similarly compiled from observations in June, July, August, and September. Readings taken during August and September 1954 were excluded because of abnormally early autumn rainfall. The deep groundwater levels in Limburg, showing a delayed reaction, were calculated from data of a period starting one month later.

Other maps were consulted in determining the boundaries of the areas with different groundwater levels: the topographical map showing the distribution of arable and grassland, the latter usually being the most shallowly drained; the soil map because of the known correlation between soil profile and groundwater level; and - the most useful of all - a map based on aerial photographs which reveals gradations of shading known to reflect variations in groundwater depth whose interpretation permits mapping in greater detail. Additional data were obtained from contour maps and field observations where other methods proved inadequate.

No groundwater levels were determined for the larger forest-covered areas of the country. Originally, the high-lying regions of Zuid-Limburg, the polders of the IJsselmeer, and the Zeeland islands which were inundated during part of the survey period were also excluded. However, the islands of Walcheren and Schouwen have since been mapped, although on the basis of less extensive and hence less reliable information. Because of the wide variation in elevation found in the Zuid-Limburg area, the valleys could not be mapped by the same methods used elsewhere, soil maps and supplementary field knowledge being used to complete the broad outline.

The groundwater level as a physical phenomenon

At the groundwater table - the upper limit of the saturated layer - hydraulic pressure is equal to atmospheric pressure. Below this level, pressure increases; above it, capillary water is present at a negative pressure which increases with increase in height above the groundwater table. Going downwards in this capillary zone, air is increasingly replaced by water. Although in the layer directly above the groundwater level the soil may be completely filled by capillary water, in soils of coarse texture capillaries are filled by air almost down to the groundwater level.

Measuring the groundwater level

The groundwater level is measured in an auger hole or a perforated pipe inserted vertically into the soil in which the water reaches equilibrium after a time interval dependent on the permeability and storage capacity of the soil. Contrary to other countries where the topsoil or the soil directly beneath it is often extremely dense and impervious or even rocky and equilibrium is seldom reached, both the permeability and storage capacity of Dutch soils generally contribute to quick uptake and conveyance of rainwater and establishment of a groundwater plane. Groundwater pressure can be measured at any depth in the profile by means of a piezometer, a pipe whose lower end is perforated over a length, for instance of 10 cm, placed in the soil to a depth which ensures its reaching groundwater throughout the year. Where groundwater pressure and depth increase at the same rate, implying vertical equilibrium, pipes perforated over their entire length may be used. For the present survey, adequate measuring wells were constructed by placing six drain tiles in an auger hole, one above the other, providing conditions under which readings easily reach an accuracy of 0.2 in. ($\frac{1}{2}$ cm).

Agricultural significance of the groundwater level

The depth of the groundwater table below the soil surface is important for agriculture, horticulture, or forestry, as well as for habitation, industrial extraction of water, construction of canals and highways, or the supply and discharge of water. Nevertheless, the present maps emphasize the agricultural requirements of water management. The groundwater level largely determines the use to which land is put - crops or livestock - but yield is also strongly dependent on the depth of the water table. The relevant data were obtained from experimental fields on several types of soil. The results concerning the relation between yield and groundwater depth are given in isocarp diagrams showing lines of equal yield depression, reflecting the effect on yield of unfavourable drainage conditions in summer and winter combined.

Variation in groundwater level with time

Besides maps giving a regional view, groundwater levels are often represented by time-depth diagrams in which the height of the groundwater is plotted against time of reading. Differences between evaporation rates in summer and winter as well as the precipitation surplus in the fall cause the water level to drop in the spring and rise in the autumn (see fig. 1). The upper limit will be reached later in a profile with a larger storage capacity than in dense soils which are soon

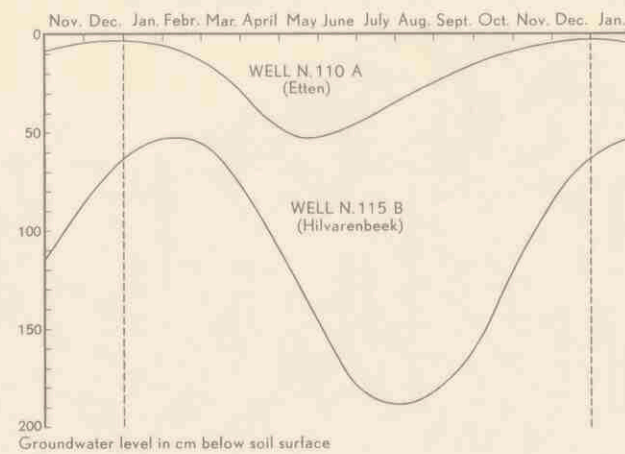


Fig. 1. Mean time-depth curves of the groundwater levels in two wells. When groundwater levels of greater depth are involved (well N. 115 B), both the highest and lowest levels are reached later than in shallow levels (well N. 110 A). In shallowly-drained areas fluctuation is small since, because of the dense ditch system, subsoil water meets little resistance when flowing off into the ditches. When groundwater levels are deeper, fluctuations will be larger because of the wider ditch system and the greater resistance met by groundwater flow.

saturated, the surplus water of the latter being soon discharged as a result of the increasing excess of pressure with respect to the ditches or brooks. In spring and early summer the time-depth curves deviate only slightly from an average pattern over successive years. Substantial annual deviations occur in autumn, depending upon the extremes of precipitation.

The height to which the groundwater rises in winter is strongly dependent on the rate of discharge. The depth to which it falls is influenced especially by the root-depth of the local crops which controls evaporation by way of transpiration. If the ditch water-level in summer is not raised artificially it will generally be lower than the groundwater level throughout the year (see fig. 2).

In the water-management technique applied to polders, the natural draining process during the winter is accelerated by reduction of the water level in the ditches. This causes the groundwater to drop more rapidly and to reach lower levels. On the other hand, by raising the ditch level discharge may be slowed down and water may even be supplied to the soil. Hence when reading groundwater depths ditch levels should be noted simultaneously to increase the value of the readings.

Variation in groundwater level due to areal topography

Evaporation causes approximately 500 mm of water to disappear annually from a humid soil profile, while under natural drainage conditions subsurface discharge amounts to approximately 250 mm. The former occurs principally in summer, the latter in winter.

In general, the groundwater table follows the surface topography rather accurately. Small elevations, however, are only partially followed. Ditches and brooks are also generally adapted to the topographical properties of a region

but may cause local declines just as elevations cause humps in the groundwater level.

In sections perpendicular to the drainage ditches in flat polder areas, the groundwater table appears to be elliptical in shape because it is governed by subsurface flow (see fig. 3).

The capillary suppletion of moisture, compensating evaporation, varies so little in flat areas with shallow groundwater tables that evaporation barely influences the shape of the water tables. The water table of undulating sandy regions also usually follows the land surface rather accurately but generally lies somewhat deeper. Here evaporation, because of variations in the conductivity of the soil and low capillary suppletion, has a much greater effect, even taking into account the compensating influence of the considerable depth of the plant roots.

Correlation between readings from separate wells

When read simultaneously in different wells, groundwater levels show correlation with regard to their annual course. The level is generally deep in summer and high in winter. This correlation may be used to interpolate water levels when some of the observation wells have not been read regularly. The use of fluctuation diagrams therefore permits less frequent observations, and frequent readings may be confined to only a few wells. Such correlations may vary from a narrow linear interdependence to a rather shapeless swarm of dots. With a delay in maxima and minima, loop-shaped correlation diagrams occur (see fig. 4 A, B, and C). The fluctuation diagram is also useful for establishing the extent to which a difference between a new series of readings and the preceding series demonstrates a change in the drainage situation during the interval. When such a change has occurred, the fluctuation lines run on different levels, the distance between them indicating the actual drop in the groundwater level. In this way the effect of intentional extraction of water may be accurately distinguished from seasonal water losses due to natural causes.

Anomalous groundwater levels

When soils are denser and consequently less pervious, anomalies may occur. A few of these anomalies may be mentioned here:

An inconsiderable supply of water, for instance, may cause the groundwater level to rise several meters if it saturates a soil of small storage capacity. Conversely, limited evaporation may bring the water table down just as much in this type of soil.

When the upper soil layer is saturated by a shower, a capillary pressure may be induced and compress the air enclosed in the next layer, causing the water in the observation well to rise.

Where the depth of the filter beneath the groundwater plane in longer pipes varies, the water level in such wells may differ if there is a groundwater flow with a vertical flow component.

Under freezing conditions, water evaporating from deeper layers of moderate temperature is condensed in the cold upper layers; this may cause the groundwater level to drop considerably within a very short time.

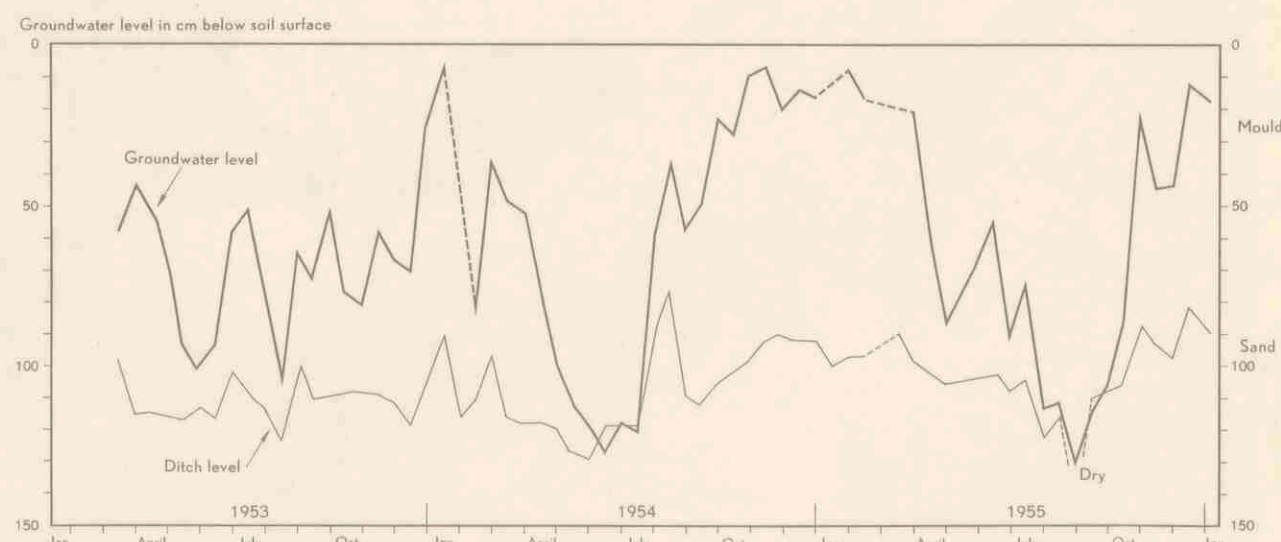


Fig. 2. Unless water is supplied to the ditch system in order to compensate a moisture deficit in the summer, the groundwater level seldom falls below the ditch level. Water is discharged from the profile during the greater part of the year.

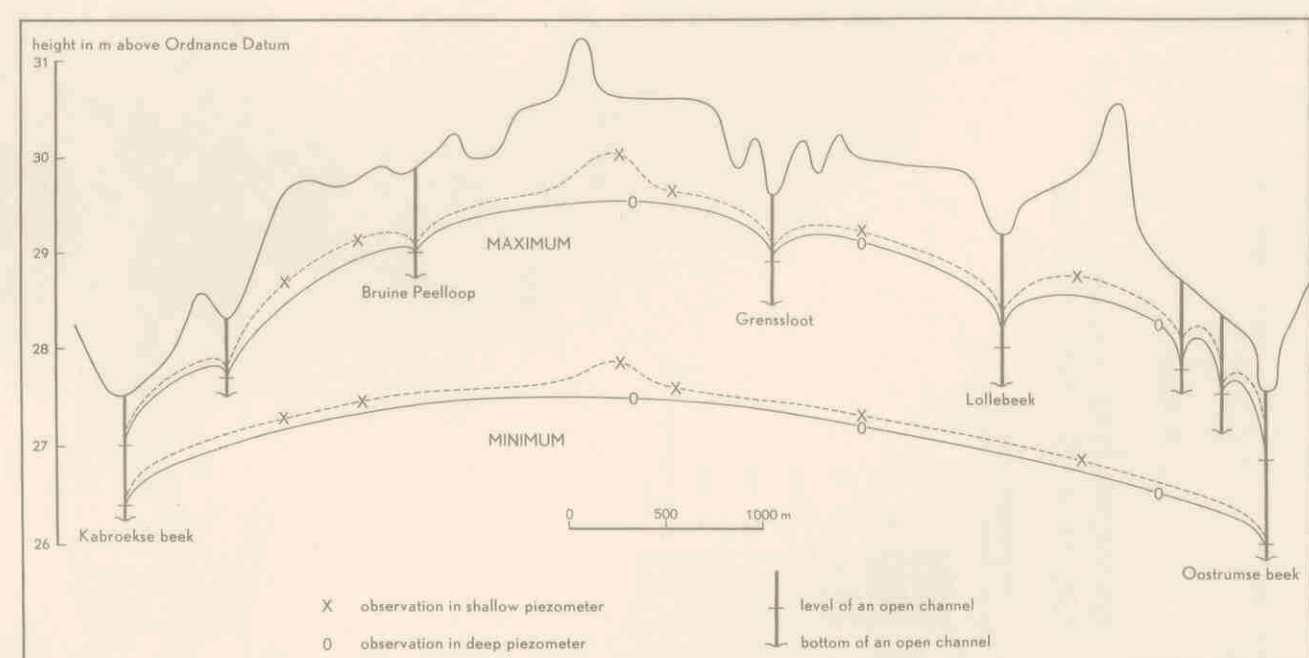
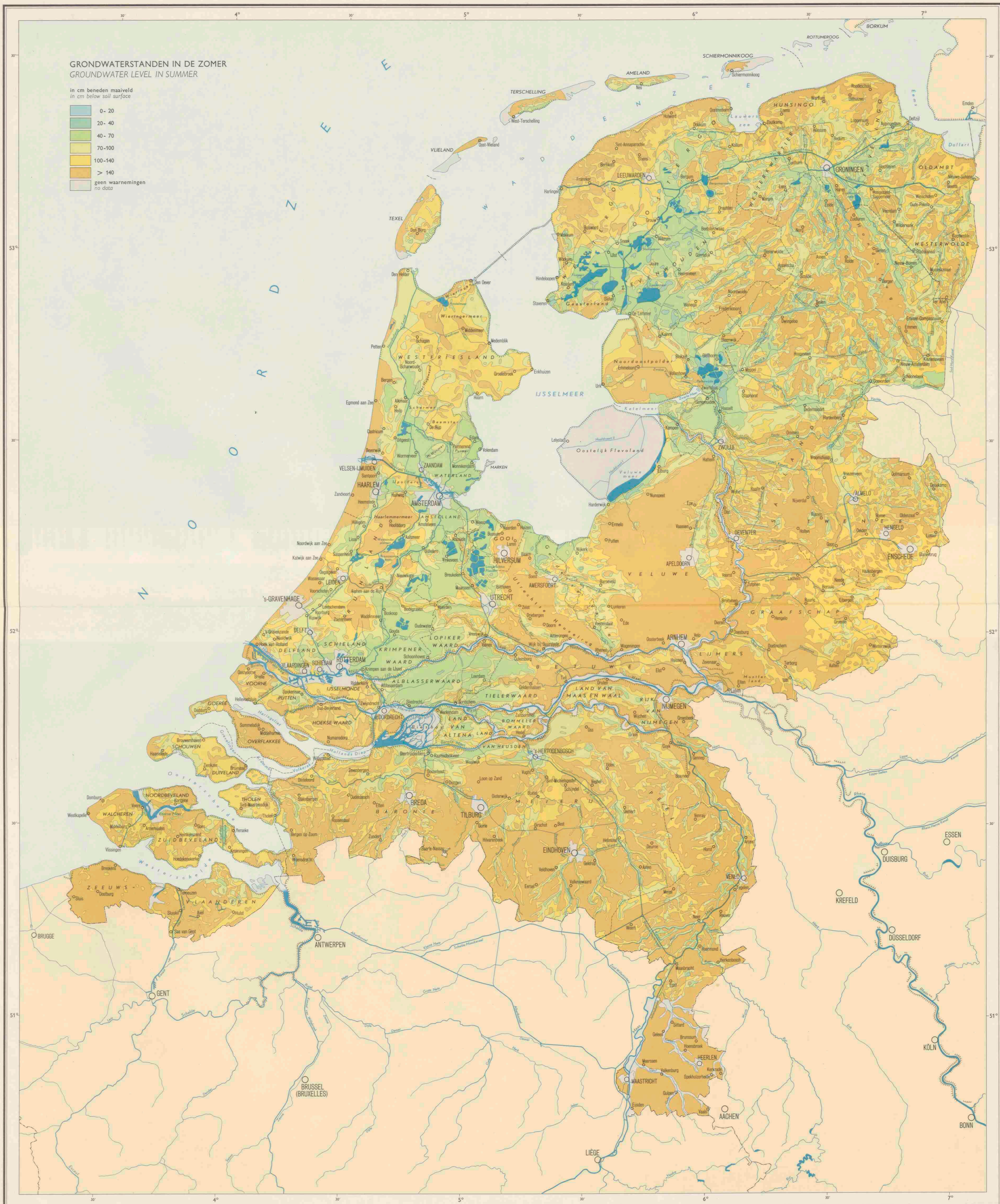


Fig. 3. Precipitation, evaporation, and discharge cause the groundwater to assume a vault-shaped table. Differences between the groundwater level and the water level in the open water courses causes a flow towards the ditches. Because the flow resistances of various layers of the profile are not equal, the height of the groundwater in deeply and shallowly screened observation wells does not usually agree. Maximum: groundwater level in winter, precipitation exceeds evaporation and discharge. Minimum: conditions at the end of summer, i.e. after a period in which precipitation is exceeded by discharge and evaporation. (after L. F. Ernst, Thesis, Utrecht, 1962)



Reliability of the maps

If readings of groundwater levels, made at arbitrarily chosen times, are compared with the information on the map, considerable deviation may be revealed. The map gives average values of long periods, omitting brief variations in the groundwater level and local unevenness of the land surface.

Investigation of the reliability of the maps has indicated that the inaccuracy of the water-depth classes computed as mean error of the representation amounts to approximately 20 cm when compared with levels read in arbitrarily selected wells. Improvements in hydrological techniques may be expected to increase this unreliability, particularly in regional units.

There are many reasons for this. Afforestation, for instance, implying a change to crops with a more developed root system penetrating much deeper into the soil, will cause the groundwater level to drop. On the other hand, either a change from crop farming to horticulture or the conversion of old-fashioned orchards to cordon or bush-tree orchards with a weak rootstock, both implying more shallow rooting, may cause elevation of the mean summer level unless checked by improved drainage. Reclamation of waste lands will cause an increase in evaporation, while the introduction of recreation areas with relatively sparse growth will result in a decrease in evaporation. The groundwater level will change in both cases.

Consequently, readings must be collected continuously, this work being carried out by The Netherlands Record Bureau of Groundwater Levels T.N.O., The Hague, which was established in 1948. Here information from many thousands of groundwater wells, both deeply and shallowly screened, is assembled and may be consulted whenever required. This office also collects an increasing amount of information on open water levels.

These results, together with the available data on groundwater levels and meteorological phenomena, may be expected to greatly advance our understanding of specific hy-

drological conditions throughout the country. The study of groundwater levels and their significance for agriculture

is continued by the Institute for Land and Water Management Research, Wageningen.

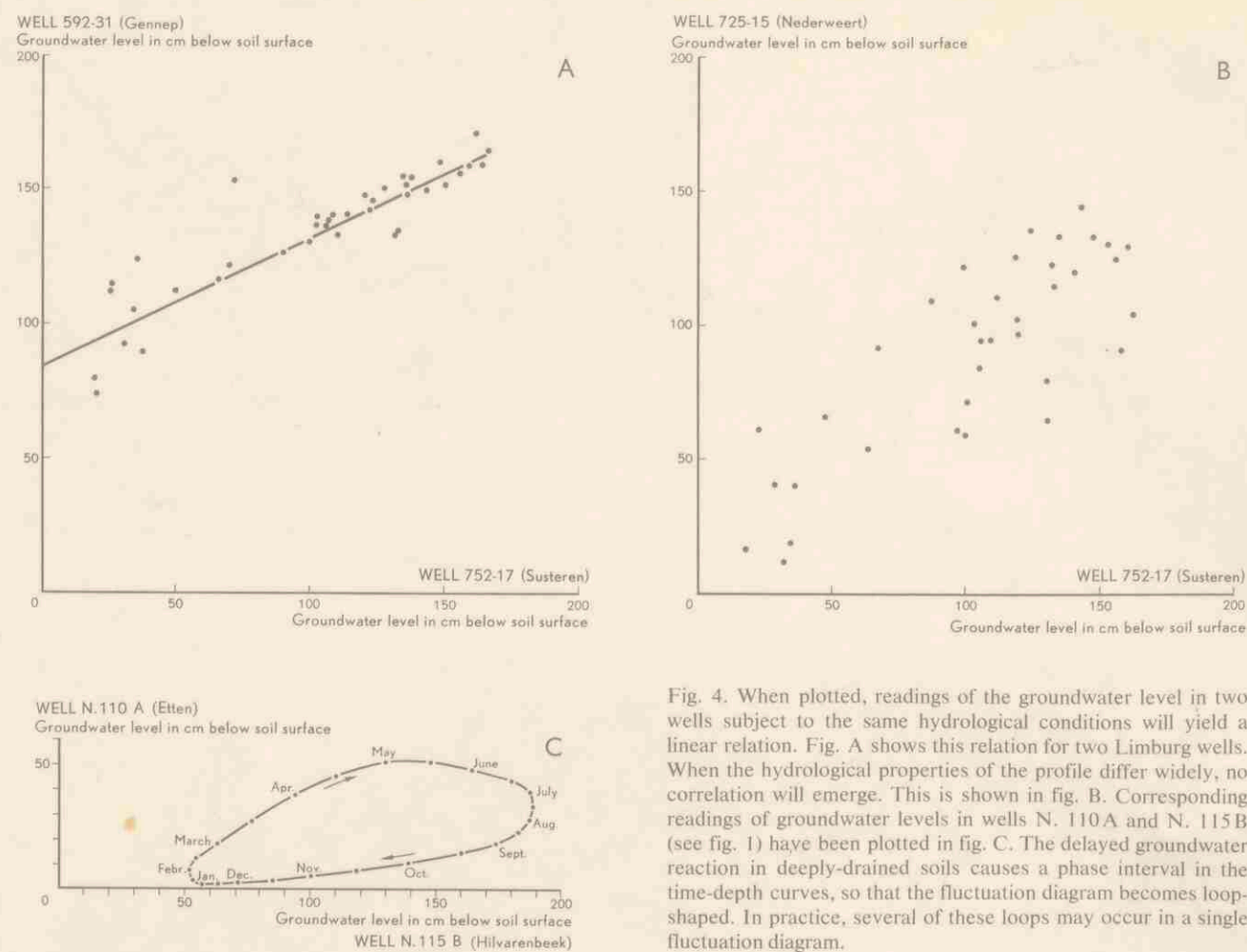


Fig. 4. When plotted, readings of the groundwater level in two wells subject to the same hydrological conditions will yield a linear relation. Fig. A shows this relation for two Limburg wells. When the hydrological properties of the profile differ widely, no correlation will emerge. This is shown in fig. B. Corresponding readings of groundwater levels in wells N. 110A and N. 115B (see fig. 1) have been plotted in fig. C. The delayed groundwater reaction in deeply-drained soils causes a phase interval in the time-depth curves, so that the fluctuation diagram becomes loop-shaped. In practice, several of these loops may occur in a single fluctuation diagram.

Toelichting

Op de kaartjes betreffende de prehistorie is gepoogd de relatie tussen de oudheidkundige vondsten en het karakter van het woongebied weer te geven. De gebruiker dient zich te realiseren dat hierin de kennis tot het jaar 1966 is neergelegd. Het verspreidingsbeeld van de prehistorica zal stellig wijzigingen ondergaan door nieuwe vondsten en ook de inzichten over de landschappelijke situatie zullen nog wel veranderen.

In de kaarten zijn tal van ongepubliceerde gegevens verwerkt. Zij zijn afkomstig van de verschillende oudheidkundige instellingen in den lande. De gebruikte dateringen berusten hoofdzakelijk op C^{14} -metingen.

Hoewel de huidige grenzen van Nederland voor de behandelde perioden geen enkele betekenis hebben, beperken de kaartjes zich bewust tot dat gebied, omdat het hier gaat om een Atlas van Nederland.

A. Midden-paleolithicum (100.000 - 30.000 v. Chr.)

De oudste vondsten in Nederland vormen een groep van vuistbijlen (fig. 1) en andere vuurstenen artefacten, die vóór en in de eerste helft van de laatste ijstijd door Neanderthalers vervaardigd zijn. Zij bezochten ons land bij het achtervolgen van rendier en mammoet, die hun belangrijkste jachtbuit vormden. Nadien is het oppervlak overdekt geraakt door afzettingen van allerlei aard, die sterk variëren in dikte, zodat de kans op vondsten in grote delen van het land uiterst gering is. Het kaartbeeld dat als achtergrond voor de verspreiding der midden-paleolithische vondsten is gekozen, geeft een overzicht van de dikte der bedekkende lagen. Gedurende de laatste ijstijd bevond de kust van de Noordzee zich ver van de huidige kustlijn.

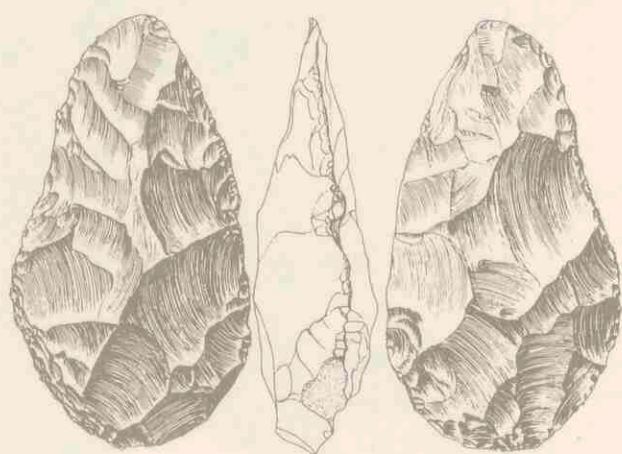


Fig. 1

Verkleind tot 1/5

B. Jong-paleolithicum (11.000 - 8000 v. Chr.)

Vondsten van de jagersculturen uit de laatste millennia van de jongste ijstijd kan men vrijwel uitsluitend aantreffen in die delen van het land, die nadien niet overdekt zijn door zout- en/of zoetwaterafzettingen. Voor de mens begaanbaar was dit thans bedekte landschap echter stellig wel. De Noordzeekust bevond zich nog steeds ver buiten ons land. Globaal aangegeven is het brede dal waardoor het Rijn- en Maaswater naar het westen stroomde.

De kaart geeft een samenvatting van verschillende opeenvolgende jagersculturen. De oudste is de Hamburgcultuur (ca. 11.000 v. Chr.), welke gekenmerkt wordt door de Hamburger spits (fig. 2a) als pijlbewapening. Door jacht op het rendier voorzag men in het levensonderhoud. De vindplaatsen van deze cultuur liggen vrijwel uitsluitend in het noorden des lands. Deze verspreiding sluit aan bij die in Noord-Duitsland. Gedurende een tijdelijke klimaatverbetering, de zg. Allerød-periode (ca. 9000 v. Chr.), kent men de Cheddar- en Creswellculturen, beide met Britse relaties, en de Tjongercultuur, die ook in Noordwest-Duitsland wordt aangetroffen. Men bewapent de pijlen met andere typen spitsen (fig. 2b, c en d), die naar de onderscheiden culturen

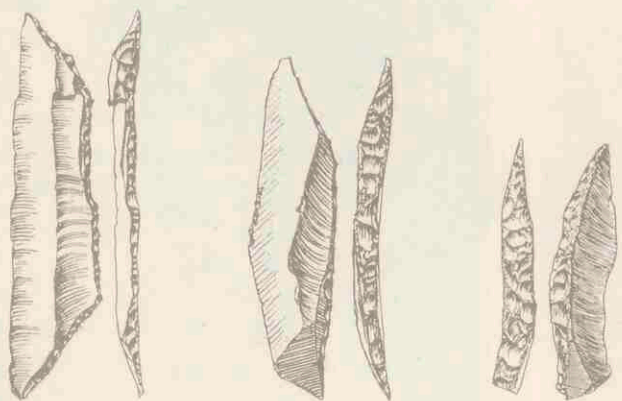


Fig. 2b

Ware grootte

Fig. 2c

Fig. 2d

benoemd zijn. De Tjongercultuur is van vele plaatsen op de zandgronden bekend. Zij heeft zich over het gehele land verspreid. In het met berk en den gestoffeerde landschap maakte men jacht op het in dit milieu passend wild, zoals edelhert en reuzenhert.

Gedurende de navolgende koudere periode is het rendier teruggekeerd. Het vuurstenen gereedschap verandert opnieuw (fig. 2e). De Ahrensburgcultuur (ca. 8800 v. Chr.), die in deze periode moet worden geplaatst, wordt vooral in het zuiden van ons land aangetroffen. Daarnaast zijn in de wijde omgeving van Hamburg talrijke resten van deze rendierjagers gevonden.



Fig. 2e Ware grootte

C. De bandkeramische cultuur (ca. 4400 - 4000 v. Chr.)

Na de laatste ijstijd zijn trekkende jagersstammen ons land blijven bezoeken. Overal op de zandgronden treft men hun vuursteenafval aan. Er is van afgezien om in deze atlas de verspreiding op een kaart weer te geven.

De oudste agrarische nederzettingen vinden we uitsluitend in Zuid-Limburg. De eerste boeren hebben zich bij voorkeur op de rijke lössgronden gevestigd, doch de prima zandgronden bij Montfort zijn ook door hen bewoond. De nabijheid van water was voor hen bovendien van veel belang. Daarvan geeft de verspreiding der nederzettingen een duidelijk beeld. De lössgronden op het middenterras voldeden het beste aan de gestelde eisen. Daar ontstonden dorpen van grote rechthoekige huizen. Men bakte potten met een bandvormig motief versierd, waaraan de naam bandkeramiek voor deze cultuur (fig. 3) is ontleend. Zuid-Limburg vormt met de aangrenzende Belgische lössgronden het meest westelijke deel van het gebied waarover de bandkeramiek zich uitstrekt. In Duitsland, Tsjecho-Slowakije, Oostenrijk en Hongarije is overal op de löss bandkeramiek gevonden.

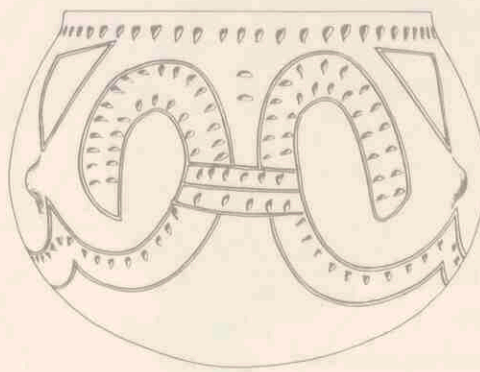


Fig. 3

Verkleind tot 1/5

D. Midden-neolithicum (3000 - 2200 v. Chr.)

In deze periode had ons land al veel meer de vormen aangenomen waarin we de huidige situatie herkennen. De kustlijn van de Noordzee tekent zich af en in het binnenland hebben zich uitgestrekte veengebieden ontwikkeld. Van de bewoners uit deze tijd zijn de bouwers der hunebedden gemakkelijk te traceren. Zij maakten aardewerk dat zich door vorm (o.a. de trechterbeker, fig. 4) en versiering duidelijk onderscheidt. Op de kaart is de verspreiding van deze keramiek aangegeven, die tot ver buiten het gebied waarin we de hunebedden aantreffen, reikt. De doden werden

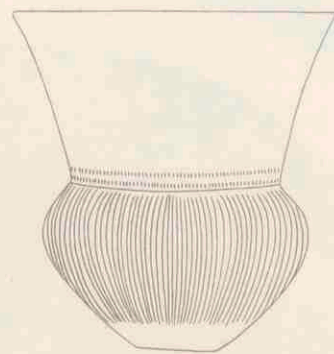


Fig. 4

Verkleind tot 1/5

behalve in deze, hunebedden genaamde grafkelders, ook begraven in zg. vlakgraven, waarvan in het noorden en midden des lands een reeks voorbeelden bekend is. De hunebedbouwers en hun verwanten waren boeren die in kleine nederzettingen leefden. In Noord-Duitsland vindt men volledig vergelijkbare cultuurverschijnselen.

De gewoonte om doden in een grafkelder bij te zetten heeft zich over vrijwel geheel West-Europa uitgestrekt. Allerlei variaties kan men aantreffen. Een voorbeeld daar-

van is in Stein (L.) gevonden, waar een grafkelder werd ontdekt die behoort tot een groep die zich van de omgeving van Parijs tot in Westfalen en Hessen uitstrekt.

Vele losse vondsten wetten het vermoeden, dat destijds in de zuidelijke provincies mensen hebben gewoond. Het gebrek aan nauwkeurige gegevens hierover staat echter niet toe een en ander in kaart te brengen.

In het uiterste zuiden bevinden zich vuursteenmijnen, die in de onderhavige periode geëxploiteerd werden. De behoefte aan vuurstenen bijlen leidde tot het winnen van grote stukken vuursteen van goede kwaliteit. Soortgelijke mijnen vindt men in de aangrenzende streken van België en Duitsland.

E. Laat-neolithicum (Vroege fase 2200 - 2000 v. Chr.)

Het landschapsbeeld blijft voortdurend veranderingen ondergaan, vooral in de lage delen van het land.

Hoewel de cultuur van de hunebedbouwers nog niet geheel uitgebloeid is, bepalen nu toch twee andere culturen het prehistorische beeld. Kenmerkend in het noorden en midden des lands zijn de standvoetbeken (fig. 5) die aan de doden worden meegegeven. In het westen en zuiden is het de Vlaardingencultuur.

De standvoetbekercultuur is in Nederland een westelijke uitloper van een cultuur die zich over Duitsland, Zuid-Scandinavië, Polen en Bohemen heeft verspreid. De dragers van deze cultuur beoefenden het boerenbedrijf.

De nederzettingen van de Vlaardingencultuur worden aangetroffen op de strandwallen en op de oeverwallen langs de wateren in het lage westen des lands. Naast vee-teelt deed men daar veel aan visserij (o.a. op steur) en jacht (o.a. op hert en wild zwijn), terwijl landbouw op de laatste plaats kwam.

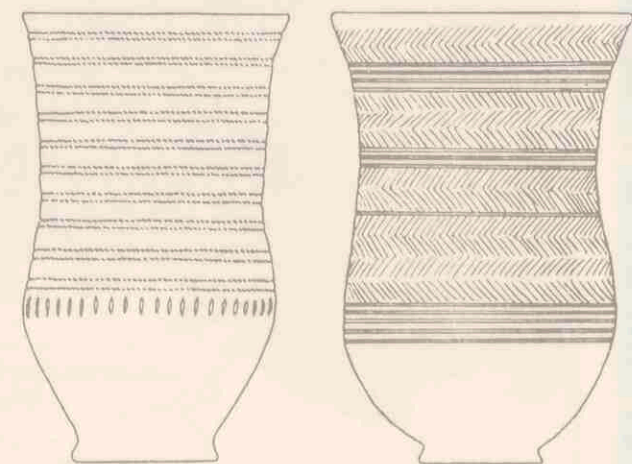


Fig. 5

Verkleind tot 1/5

F. De bekerculturen van het laat-neolithicum (2200 - 1700 v. Chr.)

Dit kaartje laat de verspreiding zien van twee opeenvolgende culturen tegen de achtergrond van de bodemkundige situatie in het gebied tussen Arnhem en Lunteren.

Het landschap wordt gekarakteriseerd door de stuwwallen en de daartussen liggende weinig vruchtbare zandgronden. Weergegeven is de verspreiding van de standvoetbeken, die vrijwel uitsluitend gevonden zijn langs de Heelsumse en Renkumse beken, waar de vegetatie ongetwijfeld het rijkst ontwikkeld is geweest. De klokbekeercultuur, die volgt op die der standvoetbeken, treft men behalve langs de beken ook aan op de stuwwallen en andere minder vruchtbare gronden. De minst productieve delen werden door beide culturen gemedend.

Blad VIII-1 is samengesteld door prof. dr. P. J. R. Modderman en prof. dr. H. T. Waterbolk.

Explanation

On the small maps depicting the successive prehistoric cultures, an attempt has been made to show the relationship between the archaeological discoveries and the character of the settled area. It should be kept in mind that these maps represent a picture based on information collected up to 1966; the distribution of prehistorical objects will certainly be modified by future discoveries, and our knowledge of the terrain is also subject to changes. Many unpublished data have been included in the maps. This material derives from the institutes concerned with prehistorical research in the Netherlands. The datings are based mainly on C^{14} determinations.

A. Middle Palaeolithic (100,000 - 30,000 B.C.)

The oldest objects found in the Netherlands are a group of hand-axes (Fig. 1) and other flint artefacts made before and during the first half of the last Ice Age by Neanderthal men who entered this region in pursuit of reindeer and mammoths, their most important game animals. The surface of the country later became widely covered with younger deposits varying widely in thickness, so that there is little chance of palaeolithic finds over large parts of the country. The map chosen to elucidate the distribution of the Middle Palaeolithic gives some indication of

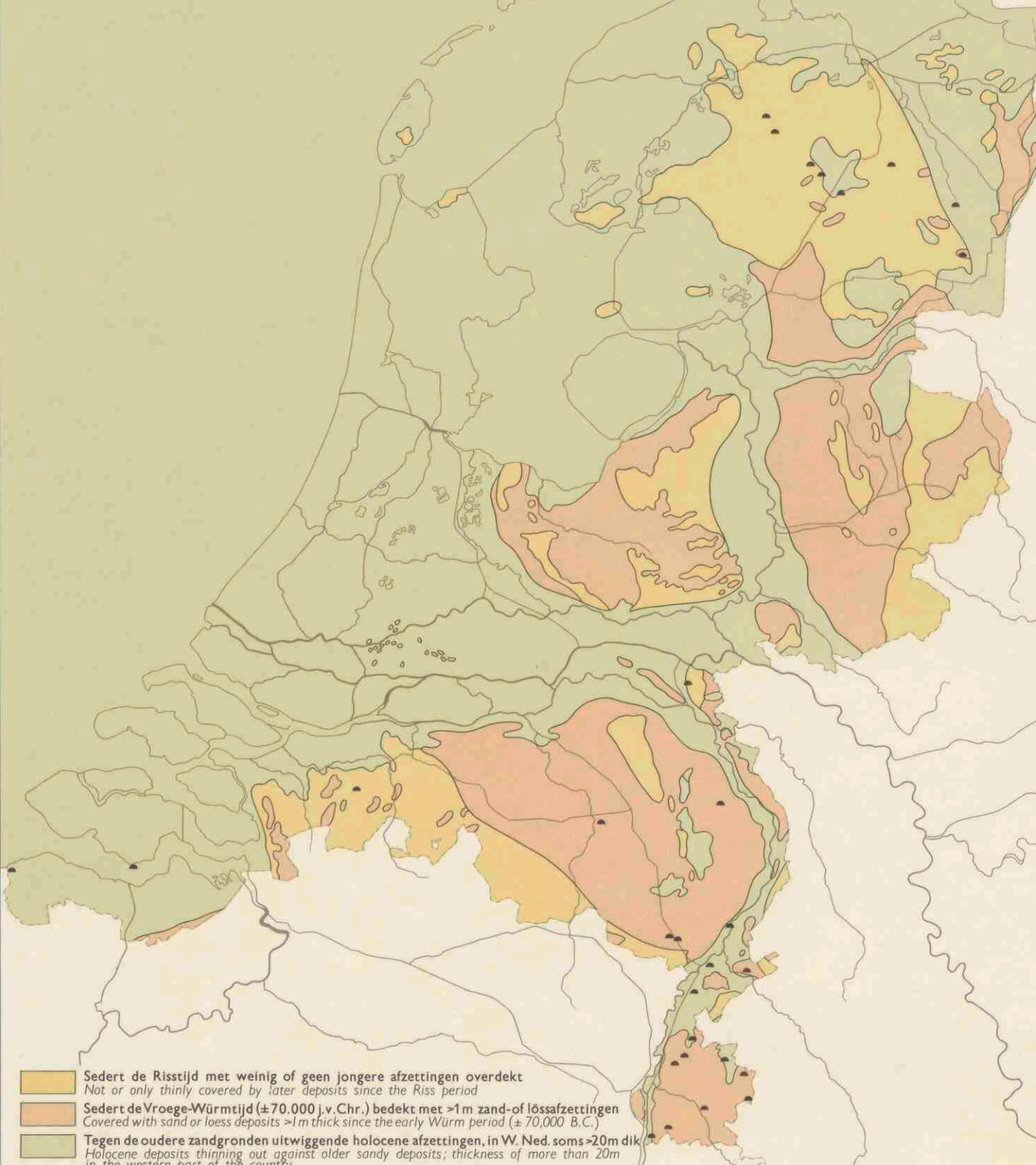
the thickness of the covering layers. During the last Ice Age the coast of the North Sea lay far outside the present coast-line.

B. Upper Palaeolithic (11,000 - 8000 B.C.)

Objects belonging to the hunting cultures of the latter part of the last Ice Age are found almost exclusively in parts of the country that were not subsequently covered with marine and/or fresh-water deposits, although at that time the presently covered areas were certainly also accessible

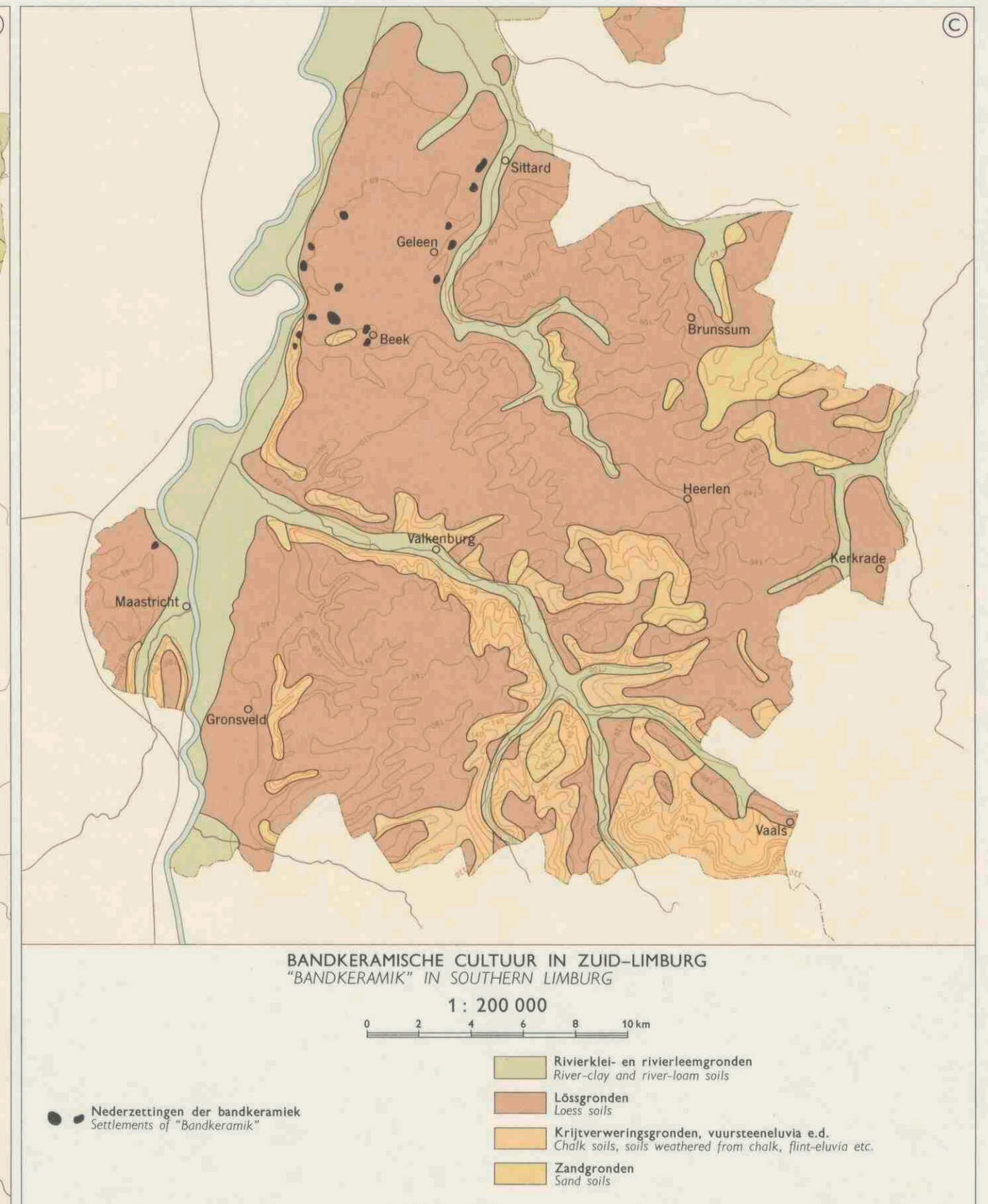
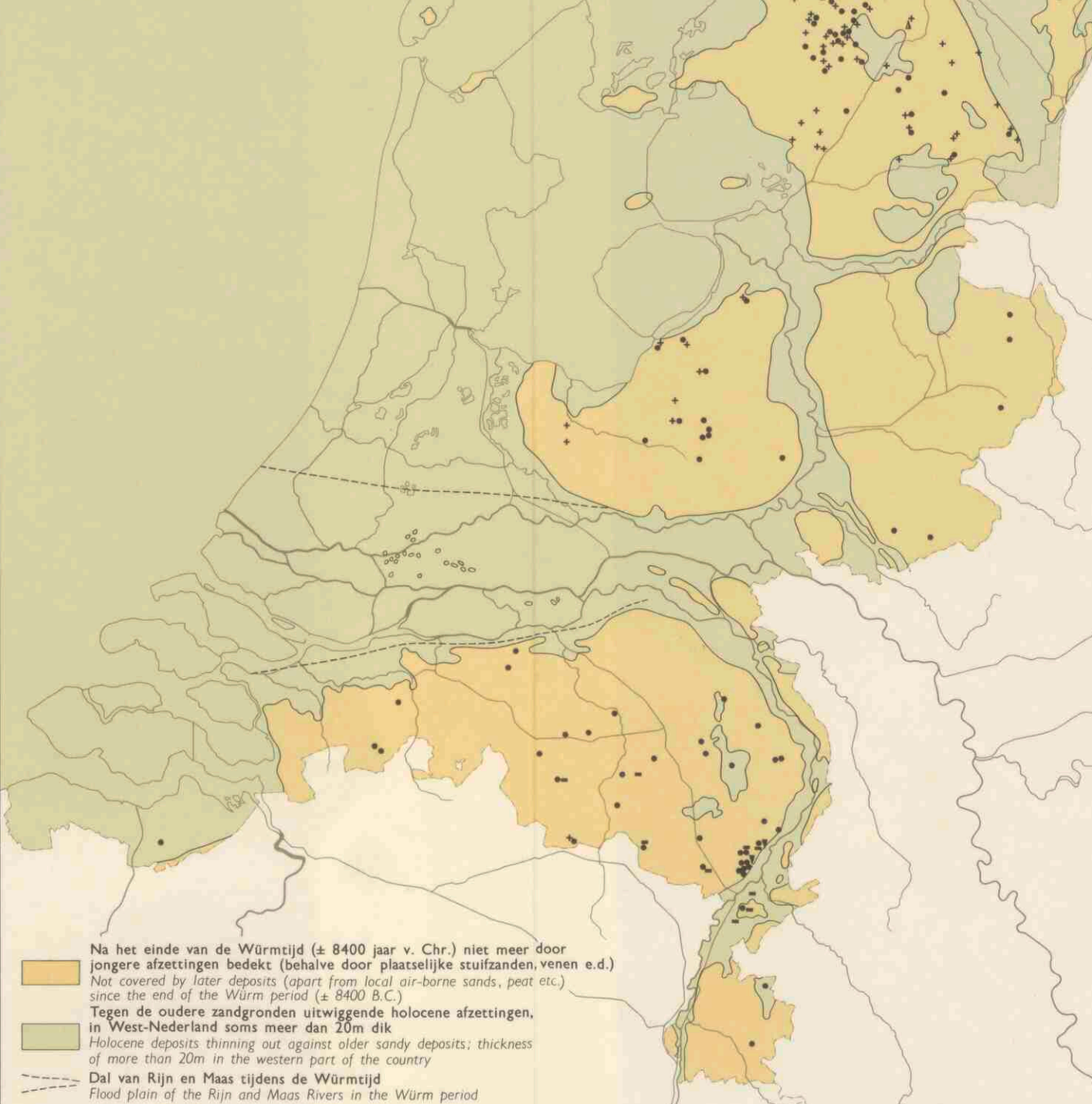
MIDDEN-PALEOLITHICUM MIDDLE PALAEOLITHIC

▲ Vindplaatsen van één of meer voorwerpen
Location of finds of one or more artefacts



JONG-PALEOLITHICUM UPPER PALAEOLITHIC

▲ Hamburgcultuur
Hamburgian
▲ Cheddarcultuur
Cheddarian
▼ Creswellcultuur
Creswellian
▼ Tjongercultuur
Tjongerian
▲ Ahrensburgcultuur
Ahrensburgian



MIDDEN-NEOLITHICUM MIDDLE NEOLITHIC

TRECHTERBEKERCULTUUR
FUNNEL-BEAKER CULTURE

Concentratie (Hunebedden, vlakgraven en aardewerk)
Concentration (Hunebeds, flat graves, and pottery)

▲ Hunebed, groep hunebedden
Hunebed, group of hunebeds

▲ Verdwenen hunebedden
Vanished hunebeds

▼ Vlakgraven
Flat graves

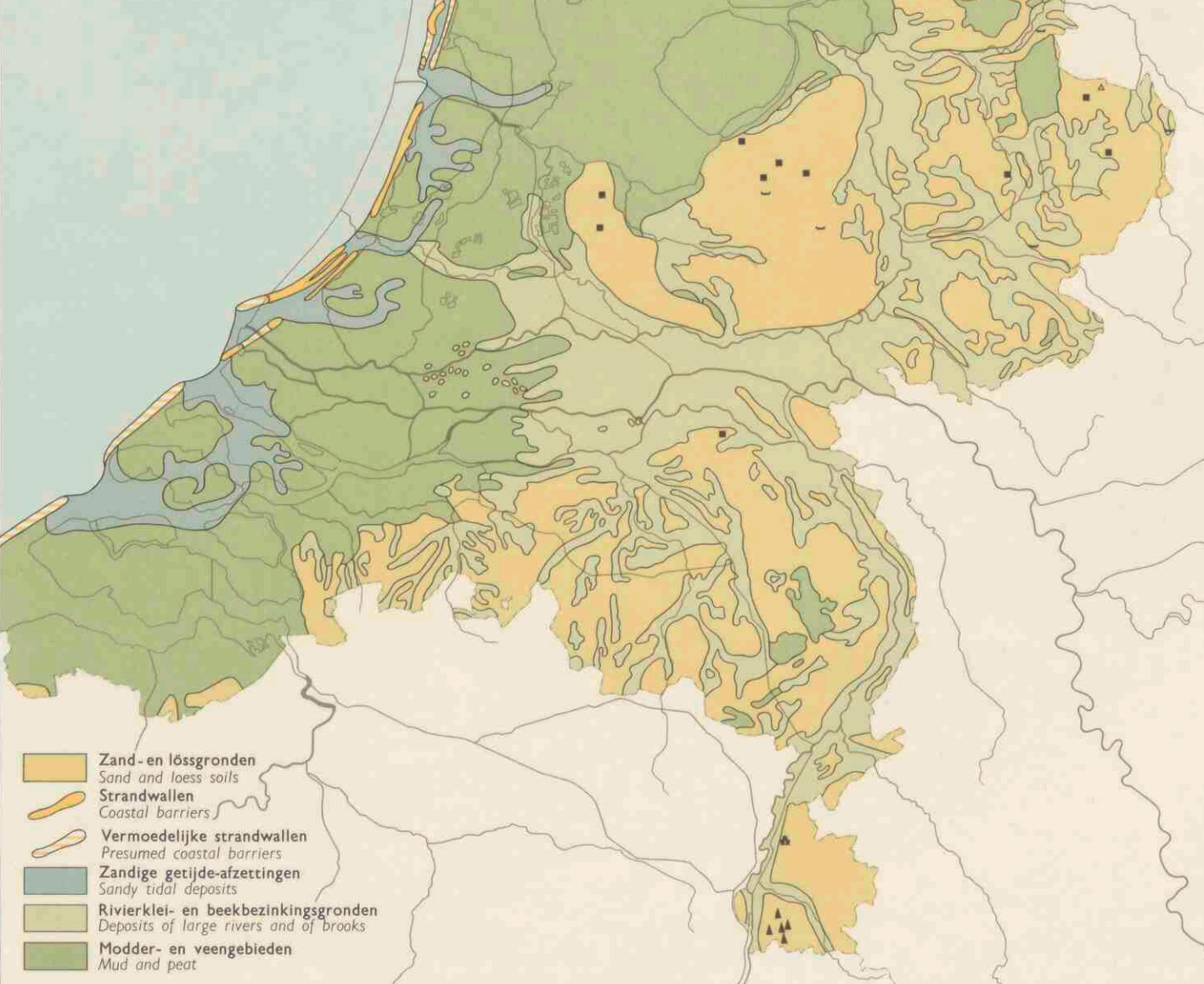
▲ Vlakgraf onder hunebed
Flat grave under hunebed

▲ Aardewerk
Pottery

ANDERE CULTUREN
OTHER CULTURES

▲ Vuursteenmijnen
Flint mines

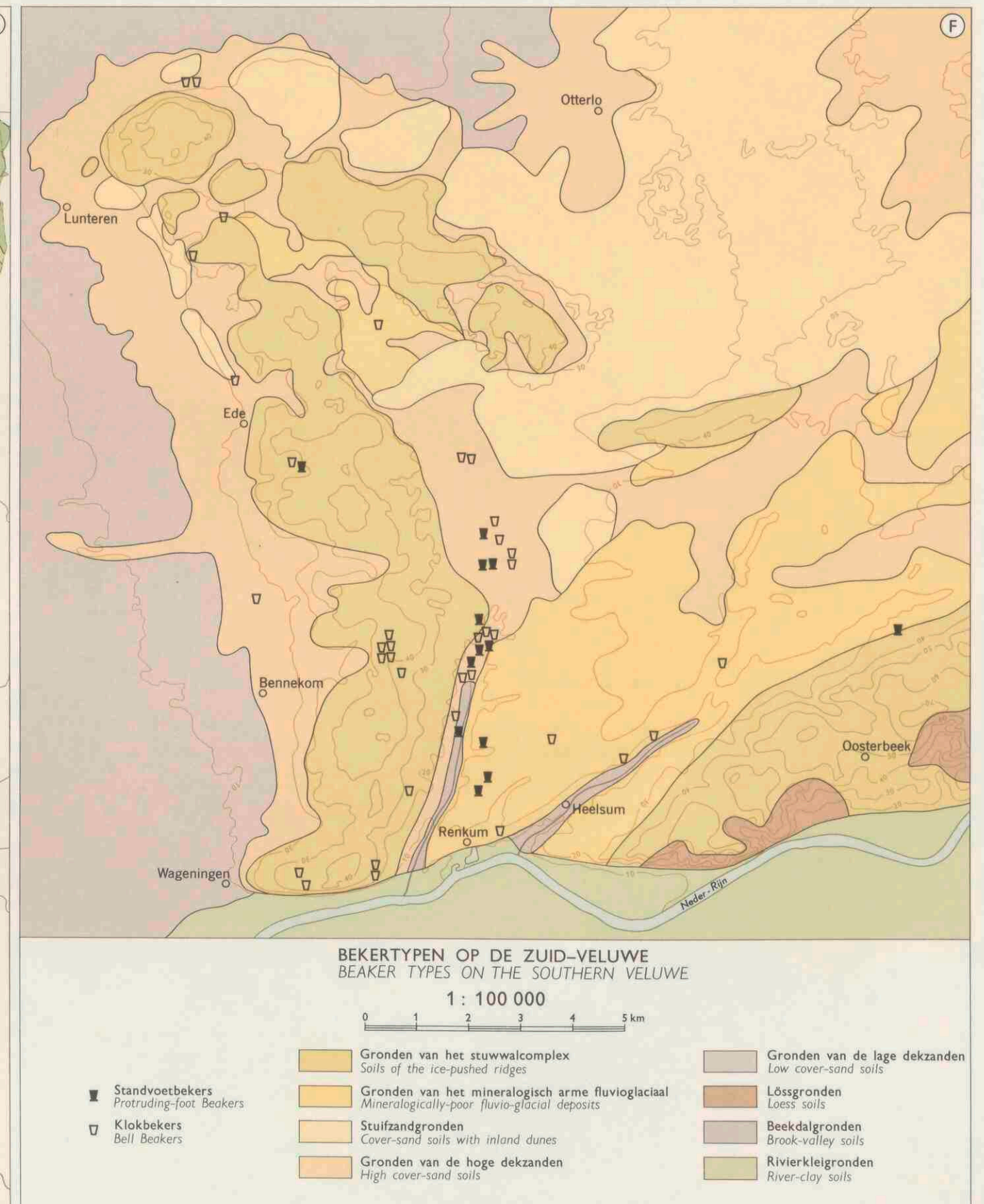
▲ Graf van Stein
Burial vault of Stein



LAAT-NEOLITHICUM (VROEGE FASE) EARLY LATE-NEOLITHIC

▲ Standvoetbakers
Protuding-foot Beakers

● Vlaardingencultuur
Vlaardingen Culture



to man. The coast of the North Sea still lay well outside the present limits of the Netherlands. The wide valley through which the waters of the Rijn and the Maas flowed westwards is roughly indicated on the map.

The map shows the various successive hunting cultures. The oldest of these was the Hamburgian (ca. 11,000 B.C.), which was characterized by the Hamburgian arrowhead (Fig. 2a). The main source of food was the wild reindeer. Objects belonging to this culture have been found almost exclusively in the northern part of the country, where the distribution merges with that of northern Germany.

From an interval of more temperate climatic conditions, the so-called Allerød period (ca. 9000 B.C.), three cultures are known: the Cheddarian and the Creswellian, both of which were also present in Britain, and the Tjongerian, which is also known for northern Germany. These cultures differed in the types of arrowhead employed (Fig. 2b, c, and d). Remains of the Tjongerian have been found throughout the country in areas with sandy soil. Great parts of the country were covered with birch and pine forests, in which deer and other animals natural to this environment were hunted.

During the colder period that followed, the reindeer returned. The character of the flint tool changed once again (Fig. 2e). The Ahrensburgian (ca. 8800 B.C.), which must be assigned to this period, is known mainly for the southern part of the country. Many remains of these reindeer-hunters have also been found widely distributed around the city of Hamburg.

C. The "Bandkeramik" culture (ca. 4400 - 4000 B.C.)

After the last Ice Age, nomadic hunting tribes continued to penetrate the area of the Netherlands. Their flint remains are found throughout the country in sandy regions, but their distribution was so universal that it is not shown on a map.

The oldest agricultural settlements are all limited to southern Limburg. The first farmers established themselves preferentially on the rich loess soils, but the rich sand soils around Montfort were also inhabited by them. They required a source of water in the vicinity. These factors are reflected in the distribution of their settlements: on the loess soils of the middle terrace, which satisfied

these conditions, villages comprising large rectangular houses were built in this region. The pottery produced by this agrarian people was decorated with motifs applied in bands, from which this culture derived its name (Fig. 3). Southern Limburg and the adjacent Belgian loess soils form the westernmost part of the region occupied by the Bandkeramik culture, which is also found on loess soils throughout Germany, Czechoslovakia, Austria, and Hungary.

D. Middle Neolithic (3000 - 2200 B.C.)

In this period the Netherlands already bore a closer resemblance to the present geographical situation. The coastline of the North Sea was near its present position, and extensive peat bogs had developed in the interior of the country.

Among the people who inhabited the country at this time, the builders of megalithic monuments, the so-called hunebeds, are easily traced. These people produced pottery with a distinctive decoration and shape (including the funnel beaker, Fig. 4). The distribution of this pottery, which extended far beyond the region in which the hunebeds are found, is shown on the map. The dead were buried not only in these hunebeds, which are simple burial vaults, but also in flat graves, a series of which has been found in the northern and central parts of the Netherlands. The hunebed builders and related groups were farmers living in small settlements. The same cultural phenomena are found in northern Germany.

The custom of burying the dead in sunken vaults was followed almost everywhere in western Europe, with many variations. One of these variant forms has been excavated in Stein (province of Limburg), and proved to be a vault belonging to a type found between the vicinity of Paris in the west and Westphalia and Hessen in the east. Many stray finds justify the assumption that the southern provinces of the Netherlands were also inhabited in this period, but too few data are available to warrant indication on the map. In the extreme south there are flint mines which were worked during this period. The need for axes led to the mining of large pieces of flint of good quality. Similar mines have been found in the adjacent regions of Belgium and Germany.

E. Early Late-Neolithic (2200 - 2000 B.C.)

The landscape continued to undergo repeated changes, particularly in the low-lying parts of the country. Although the culture of the hunebed builders had not completely disappeared, two other cultures now determined the prehistoric picture. Characteristic for the northern and central parts of the country are the beakers with a protruding foot (Fig. 5) given to the dead at burial. In the western and southern parts of the country the Vlaardingen culture dominated. In the Netherlands the Protruding-foot Beaker culture was a western extension of an agrarian culture that had spread over Germany, southern Scandinavia, Poland, and Bohemia.

The settlements of the Vlaardingen culture are found along the shores of the sea and on the banks of the rivers in the low-lying western part of the country. These people raised cattle, fished (especially for sturgeon), and hunted deer and boar, among other game; agriculture was less important for this group.

F. The Beaker cultures of the Late-Neolithic (2200 - 1700 B.C.)

This map shows the distribution of two successive cultures against the background of the pedological situation in the region between Arnhem and Lunteren. The landscape is characterized by ice-pushed ridges and the rather poor sandy areas between them.

The map shows the distribution of the protruding-foot beakers, which have been found almost exclusively along the rivers and streams of Heesum and Renkum with their richer vegetation. The Bell-Beaker culture, which followed the Protruding-foot Beaker culture, is found not only along the streams but also on the ice-pushed ridges and other less fertile areas. The least productive regions were avoided by both cultures.

Plate VIII-1 was compiled by Prof. P. J. R. Modderman and Prof. H. T. Waterbolk.

Toelichting

Het kaartblad Prehistorie II toont behalve enkele kaartjes over prehistorische verschijnselen ook protohistorische aangelegenheden. De stand van kennis is die van het jaar 1975. Aan het natuurlijk karakter van het woongebied is veel aandacht besteed door de Rijks Geologische Dienst en de Stichting voor Bodemkartering. De oudheidkundige gegevens zijn afkomstig van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek te Amersfoort en de universitaire instituten te Amsterdam, Groningen en Leiden.

A. De klokbekercultuur (2000-1700 v. Chr.)

Na een periode waarin de klokbekers in West-Europa een grote gelijkenis met elkaar vertonen, treden tal van regionale verschillen op (fig. 1). Een vorm daarvan is de Veluwe klokbeker. Het verspreidingsbeeld toont een sterke concentratie op de Veluwe, die niet zonder meer gerelateerd mag worden aan verschillen in bevolkingsdichtheid. Het kaartje geeft een indruk van onze kennis die door allerlei factoren beïnvloed wordt. Veel klokbekers zijn afkomstig uit grafheuvels, maar vonden uit nederzettingen vullen het beeld aan. De vroegste ons bekende aanwijzingen voor metaalbewerking in Nederland (koper) zijn afkomstig uit deze periode.

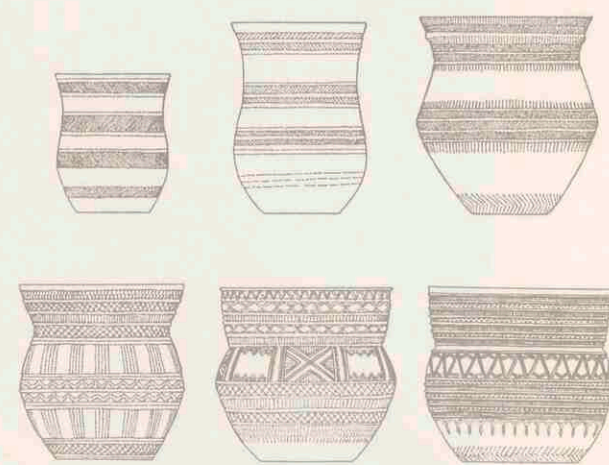


Fig. 1. Ontwikkeling van de klokbekers van het maritieme type via klokbekers met samengetrokken zones tot de klokbekers van Veluwe type. Naar J.D. van der Waals.
Development of the bell beakers of the maritime type via bell beakers with contracted zones to the bell beakers of the Veluwe type. After J.D. van der Waals.

B. De Late Bronstijd (1000-700 v. Chr.)

Van ca. 1000 v. Chr. af worden de gecremeerde resten van de doden in zgn. urnenvelden bijgezet, waarbij vaak van een urn gebruik wordt gemaakt. Om de bijzettingen te plaatsen graaft men een greppel in de vorm van een rechthoek, sleutelgat of cirkel, waardoor een laag heuveltje ontstaat. Ieder gehucht heeft zijn eigen urnenveld, zodat uit de verspreiding van deze begraafplaatsen een eerste indicatie wordt verkregen over de bewoningsdichtheid. Urnenvelden zijn in zwang gebleven tot ver in de IJzertijd (700 v. Chr. - Chr. geb.).

C. Bronstijd - Vroege IJzertijd-bewoning in Westfriesland (12e-7e eeuw v. Chr.)

Als voorbeeld van bewoning op Duinkerke-0 afzettingen is een vindplaatsenkaart weergegeven van een deel van de polder Het Grootslag tussen Hoorn en Enkhuizen. Op de zand- en zavelbanen van een verland wadlandschap werden hier bij grondbewerking de resten gevonden van bewoning tussen ca. 1200 en 500 v. Chr. Opgravingen tonen aan dat het gebied zeer intensief bewoond is geweest. Plattegronden van boerderijen van 6 bij 30 m en sloten van rechthoekige verkavelingen getuigen van leven en werk. Het grondwater was zoet, het landschap

arm aan bomen. Graanteelt op geploegde akkers en veeteelt (rund, schaaap en geit) vormden de belangrijkste bestaansmiddelen. Vuurstenen sikkels zijn gebruikt voor het snijden van graan, gras, riet en/of plaggen. Het dodenbestel vertoont eenzelfde variatie als elders in ons land. Grafheuvels en een grafveld zijn bekend. Zeldzaam voor Nederland is, dat de kalkrijke grond hier het beendermateriaal geconserveerd heeft. In Europees verband is een brons- en ijzertijdbewoning op Holocene afzettingen, zoals hier in Westfriesland, uniek.

D. De Zeijener cultuur (600-400 v. Chr.)

Het begin van de bewoning van het Fries-Groningse terpengebied dateert men in de 6e eeuw v. Chr. Op hoog opgeslibde plekken langs kreken en vlen vestigt men zich. Deze eerste bewoners zijn afkomstig van de zandgronden. In latere eeuwen begint men de nederzettingen op te hogen, zodat terpen ontstaan.

E. De Romeinse tijd (1e-4e eeuw na Chr.)

Een relatief duidelijk beeld bestaat van de bevolking in de 2e eeuw na Chr., zeker voor dat deel van het land dat binnen het Romeinse rijk valt. De grens loopt dan langs de Rijn. Ter verdediging zijn in de 1e eeuw al versterkingen gebouwd zoals die te Valkenburg, Zwammerdam, Utrecht, Vechten en Nijmegen. Binnen het rijk neemt het gebruik van gedraaid aardewerk sterk toe, zodat de woonplaatsen gemakkelijk herkenbaar zijn; daarbuiten is dit in veel mindere mate het geval. Uit de terpen is betrekkelijk veel importgoed bekend.

De Vroege Middeleeuwen (5e-9e eeuw)

Bij Odoorn is een vroeg-middeleeuws nederzettingsspatroon tevoorschijn gekomen, dat beschouwd moet worden als de voorloper van het huidige dorp (fig. 2). De nederzetting heeft zich langzamerhand verplaatst. De opgraving toont ons afzonderlijke erven met daarop woonhuizen met de stal onder één dak, schuren, spijkers en kuilhutten. De erven zijn met horden afgegrensd, waardoor stegen en vrije ruimten gemarkeerd worden.

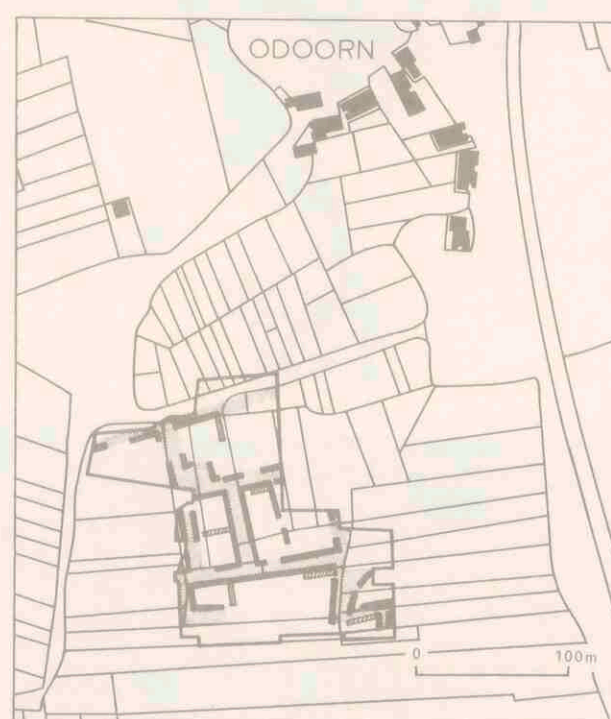


Fig. 2. Onder: opgraving van een vroeg-middeleeuws nederzetting bij Odoorn (Drenthe), met wegen, erfafscheidingen en enkele huizen. Boven: het huidige dorp Odoorn zoals het was in 1831.
Below: excavation of early-medieval settlement near Odoorn (province of Drenthe), with roads, fences and a few houses. Above: present village of Odoorn as it was in 1831.

Iron Age (700 B.C. to the end of the first century B.C.)

C. Bronze Age/Early Iron Age settlements in Westfriesland (Twelfth to seventh century B.C.)

As an example of settlement on Dunkirk-0 deposits, a location map of prehistoric finds is given which shows part of the polder called *Het Grootslag* situated between Hoorn and Enkhuizen. Here, in the narrow belts of sandy and silty soils of a silted-up tidal-flat area, remains of a settlement inhabited between 1200 and 500 B.C. were found by chance during cultivation activities. Excavations have shown that this area was densely inhabited at that time. The ground plans of farmhouses measuring 6 by 30 metres and the indications of ditches separating rectangular fields give evidence of how these people lived and worked. The ground-water was fresh, and the landscape had few trees. Cereal cultivation on ploughed fields and animal husbandry (cattle, sheep, and goats) supplied the main sources of food. Flint sickles were used to cut the stems of cereals, grasses, or reeds, and/or to cut turf.

The burial customs show the same variation as elsewhere in the Netherlands. Barrows and a cemetery have been found. Exceptionally for the Netherlands, the calcareous soil gave good conservation of the bones. These Bronze and Iron Age settlements on Holocene deposits found in Westfriesland are unique for Europe.

D. The Zeijen culture (600-400 B.C.)

The beginning of settlement in the dwelling-mound area of Friesland and Groningen dates from the sixth century B.C. People from the sandy-soil regions were the first to inhabit these silted-up spots along tidal gullies in the salt marshes. In later centuries earth and dung were added to raise these places and make them safer during floods, giving rise to the *terp* or dwelling-mound.

Een Karolingische nederzetting (9e-10e eeuw)

In Zeeland liggen op ten minste vier plaatsen overblijfselen van ronde versterkte nederzettingen („burgen”), t.w. Burgh, Middelburg, (Oost-)Souburg, Oostburg en mogelijk Domburg. Die te Oost-Souburg is vrij uitvoerig onderzocht (fig. 3). Het patroon herinnert aan voorbeelden uit Denemarken uit dezelfde tijd, op grond waarvan de mogelijkheid is overwogen de Zeeuwse versterkingen in verband te brengen met de invallen van de Noormannen.

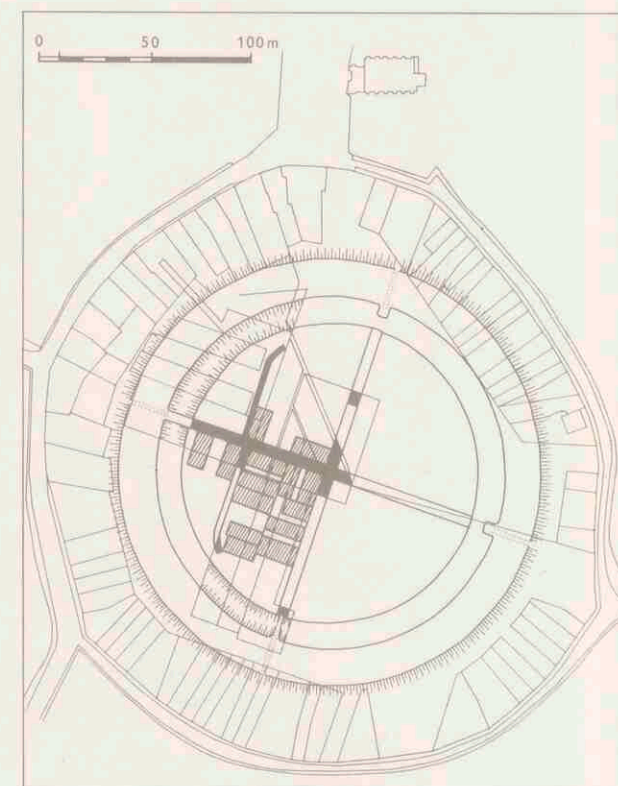


Fig. 3. Opgraving te Oost-Souburg (Zeeland)
Excavation at Oost-Souburg (province of Zeeland)

E. The Roman period (First to fourth centuries after Christ)

We have a relatively clear picture of the inhabited areas in the second century of our era, especially for the part of the country lying within the Roman Empire, the border running along the Rhine. For protection, fortifications like those at Valkenburg, Zwammerdam, Utrecht, Vechten, and Nijmegen were built as early as the first century. Within the area occupied by the Romans the use of wheel-made pottery increased strongly, so that the sites of settlements are easily recognized; outside the area they are much more difficult to detect. Relatively large amounts of imported pottery have been found in the *terpen*.

The early Middle Ages (Fifth to ninth centuries)

Near Odoorn a settlement pattern dating from early mediaeval times has been found which may be seen as the precursor of the present village (Fig. 2). This settlement gradually shifted its site. Excavation showed individual farm complexes with the living quarters and stable under one roof, barns, granaries, and pit dwellings, all surrounded by a wattle fence, which thus bordered the lanes and open spaces in between.

A Carolingian settlement (Ninth to tenth centuries)

In the present province of Zeeland, the remains of circular fortified settlements (*burgen*) have been found in at least four places: Burgh, Middelburg, (Oost-)Souburg, and Oostburg, with a possible fifth at Domburg. The one at Oost-Souburg has been rather thoroughly investigated (Fig. 3). The pattern is reminiscent of examples in Denmark dating from the same period, which raises the question of whether the fortifications built in Zeeland had some relationship with the Viking invasions.

Explanation

The second Plate dealing with the prehistory of the Netherlands not only shows some further prehistoric phenomena but also some protohistoric features, both according to the information available up to 1975. The natural character of the inhabited area is shown according to concepts of members of the Netherlands Geological Survey and the Netherlands Soil Survey Institute. The prehistoric data were supplied by the State Service for Archaeological Investigations in Amersfoort and the Departments of Prehistory of the universities of Amsterdam, Groningen and Leiden.

A. The Bell Beaker Culture (2000-1700 B.C.)

After a period in which the bell beakers found in the western part of Europe showed considerable similarity, numerous regional differences developed (Fig. 1). One of the latter forms is the Veluwe bell beaker. The distribution pattern of the bell beaker shows a strong concentration in the Veluwe region but does not necessarily reflect differences in population density. The map gives an impression of our present knowledge, which is influenced by many factors. Numerous bell beakers have been recovered from barrows, but those found in settlements provide additional information. The earliest known indications for metallurgy in the Netherlands (copper) date from this period.

B. The Late Bronze Age (1000-700 B.C.)

After about 1000 B.C., the cremated remains of the dead were buried in urn fields, often enclosed in urns. A rectangular, keyhole-shaped, or circular ditch was dug around the interments, resulting in a low barrow. Since each settlement had its own urn field, the distribution of these cemeteries provides an indication of the population density. The use of urn fields continued far into the

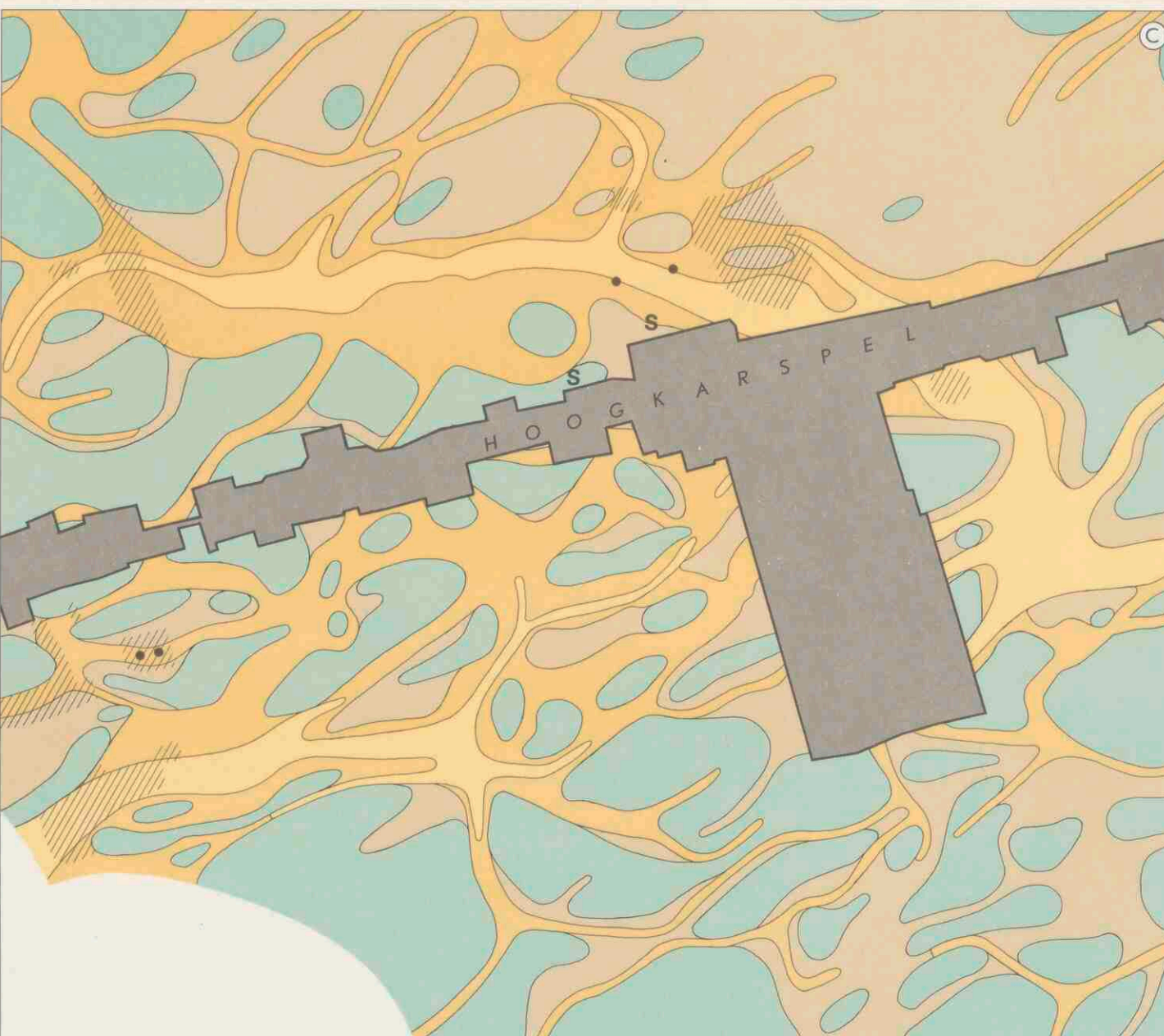
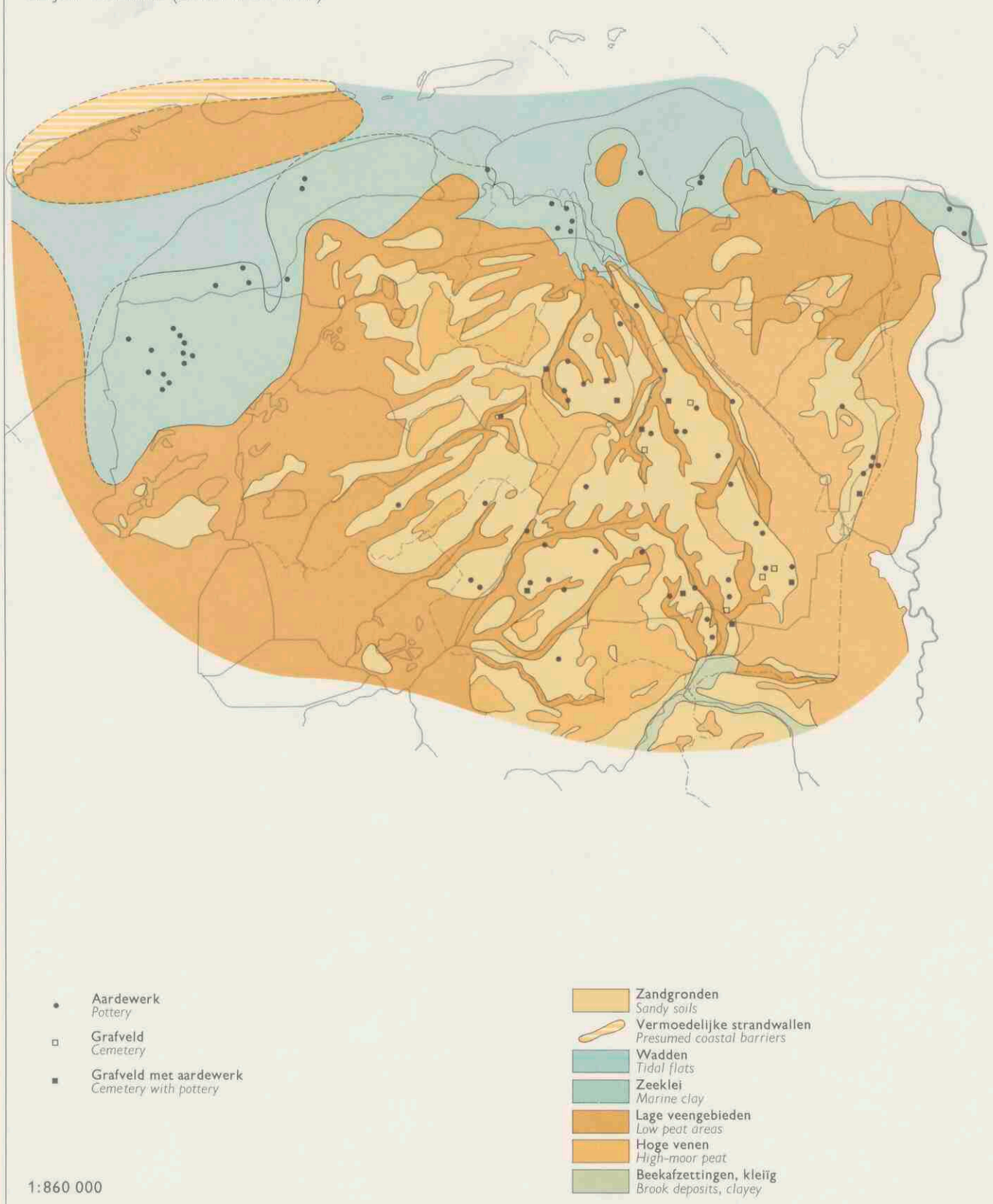
KLOKBEKERCULTUUR (LAAT NEOLITHICUM)
BELL BEAKER CULTURE (LATE NEOLITHIC)
 Grafvondsten en enige nederzettingencomplexen
 Grave finds and a few settlement sites



LATE BRONSTIJT
LATE BRONZE AGE



ZEIJENER CULTUUR (VROEGE IJZERTIJD)
ZEIJEN CULTURE (EARLY IRON AGE)

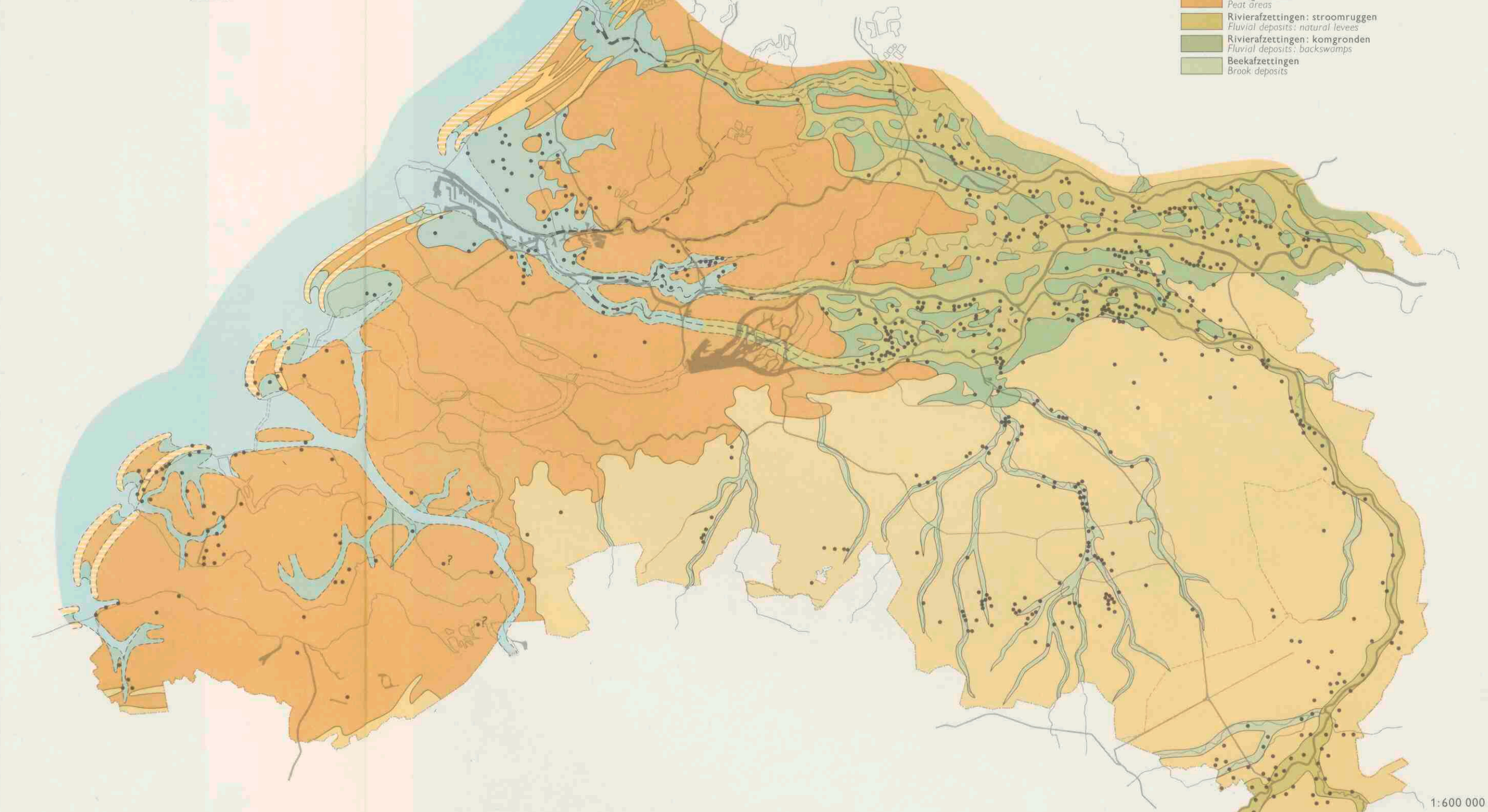


BRONS- EN IJZERTIJD BEWOONING OP MARIEN HOLOCENE (PROVINCIE NOORD-HOLLAND)
BRONZE- AND IRON AGE HABITATION ON MARINE HOLOCENE (PROVINCE OF NOORD-HOLLAND)



ROMEINSE TIJD
ROMAN TIMES

Vondsten uit de Romeinse tijd
 Finds from Roman times
 Vermoedelijke Romeinse rivierlopen in het veengebied
 Presumed Roman rivers in the peat area





Toelichting

De kaarten van blad VIII-3 geven twee stadia weer in de ontwikkeling van Nederland in de loop der geschiedenis, nl. de toestand van ons land omstreeks 1300 en omstreeks 1550. Tussen de prehistorische en protohistorische tijden, zoals die zijn afgebeeld op de voorafgaande twee bladen, en de hedendaagse situatie, waaraan de overige bladen van de atlas zijn gewijd, heeft niet alleen het cultuurlandschap maar ook de configuratie van het land zelf een reeks ingrijpende veranderingen ondergaan. Technologische ontwikkelingen op allerlei terrein hebben telkens nieuwe activiteiten doen ontstaan, die voor een toenemend aantal bewoners een bestaan mogelijk maakten. Van enkele honderdduizendtallen inwoners aan het begin van de middeleeuwen is dit aantal thans tot bijna 14 miljoen aangegroeid.

In de Karolingische tijd is de oppervlakte die voor een agrarische bestaanswijze in gebruik is, nog van betrekkelijk geringe omvang. In het lage deel van Nederland vormen de terplandschappen in de kleistreken van Friesland en Groningen, samen met smalle stroken van relatief hoger liggende gronden langs de grote rivieren, naar verhouding de gebieden met de sterkste bewoning. In de zandstreken en de hogere delen van het land is, samen met het Zuid-Limburgse heuvelland, het Drents plateau wel het dichtst bevolkt. Daarentegen bestaat het allergrootste deel van westelijk Nederland dan nog uit een uitgestrekt en door meren onderbroken laagveenmoeras, terwijl het mondingsgebied van de grote rivieren in het Zuidwesten brede wateren met schorren en slikken vertoont.

In de 11e eeuw begint plaatselijk de aanleg van dijken, aanvankelijk vooral in de vorm van het afdammen van getijdegeulen, waardoor de zee verhinderd wordt diep het land binnen te dringen, en in de vorm van rivierdijken. De noordelijke kleistreken zijn dan nog steeds de economisch belangrijkste delen van Nederland, doch langs de grote rivieren ontwikkelt zich dan bij een aantal plaatsen – Utrecht, Tiel, Deventer – een handelsfunctie. Het begin van de 14e eeuw mag wellicht als een voorlopige afsluiting van deze ontwikkeling worden gezien. Het economische zwaartepunt gaat zich dan onder de invloed van een toeneming van nijverheid en handel geleidelijk meer verleggen naar het benedendeel van de delta van de grote rivieren rond het einde van de middeleeuwen de gewesten Holland en Zeeland een voor-aanstaande plaats gaan innemen. Doch ook daarna zet deze tendentie zich voort, geaccenteerd nog door de zo sterk naar voren springende functie van Amsterdam in

de 17e eeuw. Eerst in de tweede helft van de 19e eeuw vindt weer een groei van de overige delen van Nederland plaats, vooral onder invloed van een proces van industrialisering, om tenslotte te eindigen in een opdeling van Nederland in een groot aantal kleinere doch economisch sterk verbonden landschapseenheden met een functionele inhoud.

Over de beide kaarten, die resp. de situatie omstreeks 1300 en rond het begin van de 16e eeuw weergeven, kan nog het volgende worden opgemerkt.

Omstreeks 1300 zijn in het lage deel van Nederland de gronden die voor agrarische doeleinden in gebruik waren genomen of de mogelijkheid daartoe bezaten, door gesloten dijkkringen tegen het buitenwater van de zee en van de grote rivieren beschermd. In de zandstreken hebben zich landbouwsystemen ontwikkeld die zich in hoofdzaak nog enige eeuwen lang zullen handhaven. Toch blijven er in Nederland nog geruime tijd grote oppervlakten woest liggen. Hiertoe behoren niet alleen de grote hoogveencomplexen in Noordoost-Nederland, die in Friesland eerst in de tweede helft van de 16e eeuw en elders eerst sedert het begin van de 17e eeuw zullen worden ontsloten, doch ook de grote oppervlakten lage en moerassige gronden (broeken en vlieden) in de zandstreken, die aldaar een uitbreiding van de landbouw belemmeren. In de omdijkte gebieden in het lage deel van Nederland zijn omstreeks het begin van de 14e eeuw de eerste grote regionale waterhuishoudkundige organisaties voor waterlozing en onderhoud van de waterkerende dijken, zoals in Holland de hoogheemraadschappen (Rijnland, Schieland e.a.) en in Groningerland de grote of „generale” zijlvesten, reeds aanwezig.

Zowel binnen als buiten de omdijkte gebieden vindt uitbreiding van de oppervlakte cultuurgrond plaats, zoals op grote schaal in het veengebied van Holland bezuiden het IJ, onder de regering van graaf Floris V (1256-1296). Elders houden – naast particulieren – vooral de Cisterciënser en Norbertijner (of Premonstratenser) abdijen, gelegen zowel in de noordelijke als tot ver in de zuidelijke Nederlanden en de Rijnstreek, zich met landaanwinning en het in-cultuur-brengen van woeste grond bezig, met name in de noordelijke kuststreken en in Zeeland. De op de kaart aangegeven „uithoven” (waarheen de van de betrokken abdij uitgaande pijltjes wijzen) geven enigermate de terreinen van hun activiteit weer.

Overigens moge wel worden bedacht dat de kaart slechts als een momentopname is bedoeld en dat sedertdien zich ingrijpende veranderingen hebben voorgedaan, zowel in de vorm van landwinst als van landver-

lies. Wat dit laatste betreft denke men slechts aan de gevolgen van de St.-Elisabethsvloed van 1421 en aan het landverlies door de stormvloed van de 14e-16e eeuw in Zeeland. Als voorbeelden van landwinst kunnen de bedijkingen in het gebied van de Zuidhollandse eilanden worden genoemd. In kaart B zijn deze veranderingen in de kustlijn verwerkt.

In de 13e eeuw begint zich – afgezien van een klein aantal reeds bestaande „oude” steden (Maastricht, Utrecht, Deventer, Groningen, Middelburg e.a.) – vooral door stad-verheffingen een breder patroon van stedelijke nederzettingen af te tekenen. Het beeld van kaart B kan als de afsluiting van deze middeleeuwse urbanisatie worden beschouwd. Het laat ons het tegenwoordige Nederland omstreeks het midden van de 16e eeuw zien als een land met talrijke steden, die sterk uiteenlopen, zowel in de wijze van hun ontstaan en hun inwonertal als naar hun functie. Terwijl de kleine steden veelal bij de initiale functie van regionaal markt- en verzorgingsmiddelpunt zijn blijven bestaan, zijn de grotere steden daarboven uit gegroeid door de verwerving van additionele stuwende functies, zowel op het gebied van de industrie, zoals bijv. Leiden (lakennijverheid), Delft en Gouda (brouwindustrie), als in nog sterkere mate door een stuwende handelsfunctie, welke ook de concentratie van de grotere steden langs de rivieren verklaart. De mate van versterking markeert tot op zekere hoogte de economische betekenis van de afzonderlijke stedelijke nederzettingen, maar bij enkele evenzeer hun strategische functie.

Een opvallende verschijning vormt dan nog de groep van de kasteelsteden. Hiermede worden niet alle steden bedoeld die eens een kasteel hebben bezeten. Het zijn merendeels steden van geringe omvang met een naar verhouding krachtige versterking, waarin min of meer nog de politiek-feodale tendenties van de middeleeuwen doorklinken.

Wat de staatkundige toestand betreft zijn omstreeks 1550 de gewesten die de zeventien Nederlanden zullen gaan vormen, voor het eerst onder één landsheer, Karel V, praktisch verenigd, al bestaat er nog een grote versnippering in grotendeels autonome gewesten en heerlijkheden. Ook van deze feodale versnippering zullen de restanten nog lang, ook na de vorming van de Republiek der Zeven Verenigde Nederlanden, blijven voortbestaan.

Blad VIII-3 is samengesteld naar een ontwerp van prof. dr. H.J. Keuning.

Explanation

The maps on Plate VIII-3 show two stages in the evolution of the Netherlands in the course of history, i.e., the situation around 1300 and 1550. Between the prehistoric and protohistoric periods, shown on the two preceding sheets, and the present situation, to which the major part of the Atlas is devoted, radical changes took place not only in the human occupation of the country but also in the configuration of the land itself. Technological advances in many different fields made it possible for the country to support larger and larger populations. From a few hundred thousand inhabitants at the beginning of the Middle Ages, the number has now grown to almost 14 million.

During the Carolingian period the area used for agriculture was still relatively small. In the lower part of the country, the areas with dwelling-mounds (*terpen*) in the salt marshes of Friesland and Groningen and the narrow belts of relatively higher-lying ground along the large rivers had proportionately large numbers of inhabitants. In the higher parts of the country with sandy or loess soils, the most densely populated areas were the hilly regions of Zuid-Limburg and the plateau of Drenthe. At this time, most of the western part of the country was covered by low-moor peat marshes and lakes, and the estuaries of the large rivers in the southwest showed wide stretches of water with salt marshes and tidal flats. In the eleventh century the first dikes were built, at first mainly in the form of dams across tidal gullies to prevent deep penetration by the sea, and of embankments along the main rivers. The northern clay-soil regions were still the most important parts of the country economically, but a few towns along the large rivers – Utrecht, Tiel, Deventer – gradually acquired a commercial function.

The beginning of the fourteenth century may probably be seen as marking the temporary end of this development. Under the influence of increasing manufacturing and trade, the economic centre gradually shifted to the lower part of the delta of the large rivers as well as to the region behind the coastal dunes, so that, towards the end of the Middle Ages, the counties of Holland and Zeeland took the lead. This trend continued, and was intensified by the prominence acquired by Amsterdam in the seventeenth century. It was not until the second half of the nineteenth century that growth was resumed in

the other parts of the Netherlands, particularly due to a process of industrialization, and this led to a division of the country into a large number of smaller but closely interdependent regional compartments according to a functional differentiation.

Some features shown on the two maps of the situation around 1300 and the middle of the sixteenth century, are worth mentioning.

Around 1300, the land in the low-lying part of the country that could be used for agriculture was surrounded by circular dikes for protection against the sea and flooding rivers. In the regions with a sandy soil, agricultural systems had evolved which in general were to persist for several centuries. Nevertheless, large areas of the country remained unused for a long time. These included not only the extensive high-moor peat areas in the northeast – which were not used until the second half of the sixteenth century in Friesland or the beginning of the seventeenth century elsewhere – but also large expanses of low-lying and marshy land in the sandy region, where they impeded the extension of farming. In the embanked areas in the low-lying parts of the country, water control and management started to develop on a larger scale around the beginning of the fourteenth century with the introduction of Polder Boards, which were made responsible for drainage and for the maintenance of the main dikes in large areas.

Farming spread both within and outside the embanked areas, for example on a large scale in the peat area of the Holland region south of the IJ during the rule of Count Floris V (1256-1296). In other regions, in particular in the northern coastal region and Zeeland, land was reclaimed or cleared not only by individuals but also by abbeyes, particularly those of the Cistercian and the Norbertinian or Premonstratensian orders, situated throughout the Low Countries, including the southernmost parts, and in the German Lower Rhine area. The granges indicated on the map by arrows radiating from the various abbeyes give some idea of their scope.

It must of course be kept in mind that the map shows only a transient situation and that since then the habitable area has undergone radical changes in the form of both gains and losses. Examples of the latter are provided by the changes caused by the St. Elisabeth flood of 1421 and the devastating effects of the floods which oc-

curred in Zeeland between the fourteenth and sixteenth centuries. Gains are exemplified by the land won by embankment on the islands of Zuid-Holland. These changes are expressed on the maps by differences in the coastline.

Since the beginning of the thirteenth century the small number of already "old" cities (e.g. Maastricht, Utrecht, Deventer, Groningen, Middelburg) was increased by the addition of new cities through the granting of charters. The picture shown by Map B may be seen as the final phase of this mediaeval urbanization. Around the middle of the sixteenth century the Netherlands was a country with many cities differing widely not only by the way in which they originated and the size of their populations but also in their function. Whereas many of the small cities retained their initial function as a regional market and service centre, the larger ones continued to grow by acquiring additional basic functions in the field of industry – for instance Leiden (weaving), Delft and Gouda (brewing) – and even more so a basic commercial function, which explains the concentration of the larger cities along the rivers. To a certain degree the strength of their fortifications reflected the economic importance of the individual urban settlements, but in other cases their strategic function.

A striking phenomenon is formed by the castle-towns. This does not include all of the cities that had a castle at some time. The true castle-towns were rather small places with disproportionately heavy fortifications, still more or less embodying the political and feudal tendencies of the Middle Ages.

Politically, it was around 1550 that the entities which were to form the Low Countries (then including the present Belgium) were virtually united under a single ruler, Charles V, although a large number actually continued to be mainly autonomous duchies, counties, and seignories. These remnants of feudal fragmentation were also to persist for a long time, even after the establishment of the Republic of the Seven United Provinces.

Plate VIII-3 was prepared on the basis of a design made by Professor H.J. Keuning.



A NEDERLAND OMSTREEKS HET JAAR 1300
THE NETHERLANDS AROUND A.D. 1300

Schaal 1:900 000
0 10 20 30 40 50 km

- | | | | |
|---|---|---------------------------|-------------------------------|
| Zand- en lössgronden
Sandy and loess soils | Norbertijner (Premonstratensier) abdij of klooster
Norbertinian (Premonstratensian) abbey or monastery | HUM. HUMSTERLAND | Ff Floreffe |
| Duinen en strandwallen
Dunes and coastal barriers | Uthof van Norbertijner abdij
Grange of Norbertinian abbey | LANG. LANGEWOLD | Fn Flines |
| Rivierklei
Fluvial clay | Cisterciënser abdij of klooster
Cistercian abbey or monastery | VRED. VREDEWOLD | He Heisterbach |
| Hoge venen
High-moor peat | Uthof van Cisterciënser abdij
Grange of Cistercian abbey | Ad Aduard | Ka Kamp |
| Lage venen en beekklei
Low peat areas and brook deposits | Andere belangrijke abdijen
Other important abbies | As Assen (Mariënkamp) | KI Klarkamp (Rinsumageest) |
| Wadafzettingen en kwelders
Tidal flats and salt marshes | Volledig ontwikkelde stedelijke nederzetting
Fully developed urban settlement | Bd Boudelo | Li Lidlum |
| Omdijkte zeekleigebieden
Embanked marine clay areas | Rudimentaire stedelijke nederzetting
Rudimentary urban settlement | Bh Bloemhof (Wittewierum) | Ma Mariëngaard (Hallum) |
| Dijk
Dike | Grens hoofdwaterschappen
Boundary of main Polder-Board area | Bk Bloemkamp (Hartwerd) | Mi Middelburg |
| | | Bn Berne | OI Oldeklooster (In de Marne) |
| | | Bo Bornem | Re Reichenstein |
| | | Bs Beesd (Mariënwierd) | To Tongerlo |
| | | Cb Cambron | VB Val-Benoit |
| | | Do ter Doest | VD Val-Dieu |
| | | Dr Drongen | Vi Villers |
| | | Du ter Duinen | |

De kleuren zijn alleen aangegeven binnen het tegenwoordige grondgebied van Nederland
The use of colour is restricted to the present area of the Netherlands



B NEDERLAND OMSTREEKS HET JAAR 1550
THE NETHERLANDS AROUND A.D. 1550

Schaal 1:900 000
0 10 20 30 40 50 km

- | | | | |
|---|--|--|-------------|
| Hertogdom Brabant
Duchy of Brabant | Bisdom Utrecht
Bishopric of Utrecht | Volledige versterking (muur en gracht)
Complete fortification (wall and moat) | GU. GULIK |
| Hertogdom Limburg
Duchy of Limburg | Oversticht en Drenthe
Oversticht and Drenthe | Bescheiden versterking (muur en/of gracht)
Limited fortification (wall and/or moat) | KEU. KEULEN |
| Hertogdom Gelre
Duchy of Guelders | Groningen: Stad en Ommelanden
Groningen: Town and surrounding areas | Gebrekkige versterking
Weak fortification | KLE. KLEEF |
| Graafschap Vlaanderen
County of Flanders | Steden: aantal inwoners (geschat)
number of inhabitants (estimated) | Kasteelstad
Castle-town | ME. MEURS |
| Graafschap Holland
County of Holland | | Staatkundige grens
Political boundary | LUI. LUIK |
| Graafschap Zeeland
County of Zeeland | | | |
| Graafschap Friesland
County of Friesland | | | |

Steden: aantal inwoners (geschat)
number of inhabitants (estimated)

- < 1000
- ca. 1000-3000
- ca. 3000-5000
- ca. 5000-10000
- > 10000

Steden zijn alleen aangegeven binnen het tegenwoordige grondgebied van Nederland
Towns are indicated only within the present borders of the Netherlands

(Voor meer details in de provincie Limburg: zie blad VIII-4)
(For more details in the province of Limburg: see Plate VIII-4)



Toelichting

Op deze kaart zijn, zoals de titel reeds aanduidt, twee verschijnselen verenigd die beide een verandering in het areaal van ons land tot gevolg hadden, meestal in positieve zin, op enkele plaatsen echter in de vorm van landverlies. Het ene is de landaanwinning, het resultaat van een juist in ons land sterk ontwikkelde techniek in antwoord op de uitdaging van het natuurlijk milieu. Het andere verschijnsel, dat van de grenswijzigingen, ligt op het gebied van de staatkundige en krijgskundige geschiedenis. Ook het voor de kaart als uitgangspunt gekozen tijdstip is voor beide verschijnselen geheel verschillend.

A. Landaanwinning

De groei van het woongebied als resultaat van overwinning op de zee of het binnenwater begint reeds met de eerste menselijke occupatie (zie blad VIII-1, 2), maar neemt eerst definitieve vormen aan met de eerste dijk-aanleg. Het begin van de oudste bedijkingen, die slechts zeer onvolledig bekend zijn, loopt uiteen van de 7e eeuw voor delen van het eiland Tholen tot de 11e eeuw voor de oudste delen van Friesland.

Eerst voor het einde van de 13e eeuw kan met zekerheid worden vastgesteld dat de Nederlanden voorzover nodig door een gesloten dijkkring tegen de zee en de grote rivieren waren beschermd. Met de 14e eeuw begint op de kaart dan ook de verdere geschiedenis der landaanwinning.

Voor de tijd daarvoor is volstaan met de incidentele aanduiding van enige oudere dijken, zoals die van de Middelsee in Friesland en van de noordelijke Hunze-arm en de Fivel (ten Z. van Uithuizen) in Groningen.

De landaanwinning vond in beginsel op twee manieren plaats. Aan de zeezijde was dit het bedijken of aandijken van kwelders en schorren zodra deze hoog genoeg waren opgeslibd. Als tijdstip is hierbij aangenomen het jaar waarop het betrokken gebied definitief aan het reeds bewoonbare deel van Nederland is toegevoegd. Geen rekening is dus gehouden met vroegere bedijkingen als het betreffende gebied na een overstroming lange tijd onbedijkt is gebleven (zoals Noord-Beveland en grote delen van Zeeuws-Vlaanderen) of blijvend onbedijkt is gebleven (zoals de Biesbos na de St. Elisabethsvloed van 1421, de verdronken landen bij Zuid-Beveland en oostelijk Zeeuws-Vlaanderen, of de Dollart).

De andere wijze van landaanwinning is het droogmaken van meren. Het betreft ten eerste die van de natuurlijke meren, voornamelijk in Noord-Holland, begonnen in de 16e eeuw, op grotere schaal voortgezet in de 17e eeuw, en met als grootste de Haarlemmermeer in de 19e eeuw. Daarnaast waren het, vooral in Zuid-Holland, uitgeveende en weder drooggemaakte laagveengebieden waarvan de blootgekomen kleibodem een gunstige cultuurgrond leverde, en in Friesland de veenpolders met weliswaar een zandbodem, die echter voor grasland alleszins bruikbaar was.

De IJpolders en de Zuiderzeepolders ten laatste waren oorspronkelijk delen van de zee die niet zijn opgeslibd maar zijn drooggemalen en dus op de kaart de signatuur van droogmakerijen vertonen.

Tenslotte zijn op de kaart in rood een aantal oude binnenwaterkeringen ingetekend, die tot taak hadden bescherming te bieden tegen opgestuwd binnenwater of uit de hoogveenmoerassen afkomstig water, dat van binnen uit een bedreiging vormde. Een voorbeeld van het eerste

geval vormen de reeds spoedig tegen de zuidelijke Middelsee aangelegde polders (de zg. „hemmen") en de Leppedijk; voorbeelden van dijken tegen het hoogveenwater vindt men b.v. in Groningen.

Literatuur

BEEKMAN, A. A.,	Nederland als polderland. 3e druk, 1932.
GOTTSCALK, M. K. E.,	Historische geografie van westelijk Zeeuws-Vlaanderen, I, 1955; II, 1958.
EMPEL, M. VAN, en PIETERS, H.,	Zeeland door de eeuwen heen. 1935.
TEIXEIRA DE MATTOS, L. F.,	De waterkeeringen, waterschappen en polders van Zuid-Holland. 1906-1961.
KOOPER, J.,	Het waterstaatsverleden van de provincie Groningen. 1913.
RIENKS, K. A., en WALTHER, G. J.,	Binnendijken en slieperdijken yn Fryslân. 1954.

B. De grenswijzigingen

Als uitgangsdatum werd de vrede van Munster (1648) gekozen waarbij de Republiek der Verenigde Nederlanden internationaal als onafhankelijke en soevereine mogendheid werd erkend.

Sommige van de grenzen van de republiek bestonden als grens echter reeds veel eerder. Een voorbeeld is de oostgrens van de Dollart tot dicht bij de Rijn. Deze valt voor een deel samen met de middeleeuwse grenzen tussen enerzijds het Oversticht en het graafschap Zutphen, anderzijds het bisdom Munster en het graafschap Bentheim, en vormde grotendeels de oostgrens toen Karel V in 1543 de Nederlanden (inclusief de zuidelijke) in een staatsverband had verenigd. Na de wisselende krijgskansen in de 80-jarige oorlog is deze grens in 1648 weer hersteld. Op de kaart is geen rekening gehouden met tijdelijke legering van garnizoenen in Duitse grenssteden en met de ingewikkelde status van het graafschap Lingen aan de Eems.

Bij de stichting van het koninkrijk in 1815 werd dit opnieuw de grens, maar werden de enclaves en de diepe inhammen van vroeger o.a. Kleefs en Guliks gebied in de provincies Gelderland en Noord-Brabant bij Nederland gevoegd.

Als voorbeeld van de ingewikkelde staatkundige toestanden in deze enclaves kan de heerlijkheid Ravenstein dienen. Het was een leen van het hertogdom Brabant, kwam in 1397 in het bezit van de graven van Kleef, daarna aan Gulik en in 1624 door de verdeling van de Gulik-Kleefse erfenis aan de graven (hertogen) van Palts-Neuburg, soevereine vorsten binnen het H. R. Rijk. Op de kaart is het gebied met de Gulikse signatuur aangeduid. Iets anders ligt de situatie bij de baronie van Boxmeer. Ook dit was een leen van Brabant en maakte als zodanig

deel uit van de Habsburgse erflanden zodat hiervoor de Spaans-Oostenrijkse signatuur gerechtvaardigd is. De wezenlijke bezitters waren in de 17e en 18e eeuw de bannerheren (c.q. graven) van 's Heerenberg wier gebied een leen uitmaakte van het hertogdom Gelre, welks leenrechtelijke organisatie in het latere gewest Gelderland een rechtlijnige voortzetting vond.

Daarom ook is het territoire van de graven van 's Heerenberg niet afzonderlijk op de kaart ingetekend, ook al behoorde dit graafschap in de 17e eeuw aan de graven van Hohenzollern-Sigmaringen uit de Zwabische tak, rijksvorsten in het H.R. Rijk. De zelfden waren in de 17e en 18e eeuw markgraven van Bergen op Zoom, doch het gebied van dit markiezaat was in 1648 onder de soevereiniteit van de Staten-Generaal gekomen en is daarom niet afzonderlijk op de kaart aangegeven, evenmin als bijv. de graafschappen Buren en Culemborg die tot Gelderland werden gerekend.

De tegenwoordige *zuidgrens* is in tegenstelling tot de oostgrens een produkt van de 80-jarige oorlog; van de zee tot Weert loopt de grens dwars door het middeleeuwse graafschap Vlaanderen en hertogdom Brabant. Het verloop werd pas in 1664 in details vastgelegd en in 1785 iets gewijzigd. Bij de afscheiding van België is deze grens behoudens kleine wijzigingen weer hersteld; een toen eveneens voorziene regeling van de enclave Baarle-Hertog is steeds achterwege gebleven.

De jongste delen van de Nederlandse grens zijn die van provincie *Limburg*. Een deel van Zuid-Limburg was sinds 1648 een grote Staatse enclave, sindsdien met enige stukken en enclaves (o.a. Venlo) uitgebreid terwijl o.a. de enclave Dalhem werd afgestaan. Overigens bestond de huidige provincie uit een conglomeraat van heerlijkheden die in het bezit waren gekomen van Kleef (en diens opvolger Pruisen), Gulik, Luik, Oostenrijk terwijl andere rijksonmiddelbaar waren; onder deze vormt de rijksvorstelijke abdij Thorn voor ons land een unicum. Hieronder is in de tijd van Franse revolutie en keizerrijk een grote opruiming gehouden. Tenslotte waren er nog kleine Staatse enclaves in tegenwoordig Belgisch gebied, de zg. redemptie-dorpen, waar het lokale bestuur trouwens steeds voor een deel door het bisdom Luik is uitgeoefend.

De oostgrens van Noord- en Midden-Limburg werd in 1815 geheel nieuw bepaald op enige afstand ten O. van de Maas. De grens met België van Weert tot Stevensweert en de halve cirkel om Maastricht zijn pas in 1831 vastgelegd.

Als laatste veranderingen geeft de kaart de twee voornaamste stukken van het Duitse grensgebied die in 1945 aan Nederland werden toegewezen en in 1963 zijn teruggegeven.

Literatuur

BEEKMAN, A. A.,	Geschiedkundige atlas van Nederland. 14: De Republiek in 1795 (1913).
EMMER, H.,	De grenzen van Nederland van de Wieringen tot aan de Rijn. 1937.

Blad VIII-4 is samengesteld door prof. dr. H. J. Keuning, Geografisch Instituut der Rijksuniversiteit te Groningen.

Explanation

Two phenomena are represented on this map, both resulting in a modification of the total area of the Netherlands. One is the reclamation of land at the expense of the sea or the inland waters, a result of improved techniques to meet the challenge of the natural environment. The modifications of the frontiers, on the other hand, are a result of political and military history. The initial date adopted for the map is also very different for the two phenomena.

A. Reclamation

The expansion of the habitable area as a result of conquest from the sea or the inland waters actually started with the first human occupation of the country (see Plate VIII-1, 2), but took on definite form only with the construction of the first dikes. The dates of the first dikes, which are imperfectly known, vary between the 7th century, for parts of the island of Tholen, and the 11th century, for the oldest ones in Friesland.

Not until the end of the 13th century were the lower parts of the Netherlands protected by a closed system of dikes against the sea and the main rivers. The 14th century is, therefore, taken on the map as the starting point for the further history of reclamation.

For older times the map gives only a few important dikes, e.g. those surrounding the deep inlet of the Middelsee in Friesland or those around the inlets NW and NE of the town of Groningen.

Reclamation was effected in two different ways. One method was to surround a salt marsh by a dike as soon as it had sufficiently silted up. In this way the islands in the SW, for instance, have continually grown in size. Dating is based on the year in which the area was definitely added to the habitable area of the country. Not considered are older reclamations that later became flooded for a long

time (e.g. the island of Noord-Beveland or large parts of Zeeuws-Vlaanderen) or which were never again reclaimed after a flood (e.g. the area SE of Dordrecht, flooded in 1421; areas bordering the island of Zuid-Beveland and eastern Zeeuws-Vlaanderen; or the present Dollart).

With the other method, reclamation is effected by pumping the water out of shallow inland lakes (indicated by red dashes on the map). This technique was first applied in the 16th century, and especially in the 17th century many great lakes in the province of Noord-Holland were reclaimed (by helicoidal pumps driven by windmills). The largest one, the Haarlemmermeer, had to wait for the invention of the steam engine in the 19th century. Moreover, new lakes had been created in the 17th and 18th centuries by the removal of peat for fuel, and these lakes were later reclaimed in the same way (larger areas in the province of Zuid-Holland and the *veenpolders* in Friesland).

The recent large reclamations in the former Zuiderzee are actually taken from the sea, but because they are pumped dry they are indicated on the map by the second symbol.

Lastly, the map shows in red some old inland dikes constructed as a protection against excess of inland water from marshy areas or high-moor peat, especially in the provinces of Friesland and Groningen.

B. Frontier modifications

As initial date the Westphalian Peace (1648) has been adopted, at which time the Republic of the United Netherlands was internationally recognized as an independent state. Some of the frontiers of the Republic had been established long before as boundaries of counties or almost independent bishoprics. This applies to the greater part of the *eastern frontier*, which had already served as

such when Charles V united the Netherlands (including present-day Belgium) into one State. After the vicissitudes of the Eighty Years War this boundary was re-established in 1648. It again became the frontier of the Kingdom of the Netherlands in 1815, with the exception that various enclaves or extensions, which had belonged, for instance, to the duchies of Cleves and Juliers or had had some other status, were now incorporated into the Netherlands.

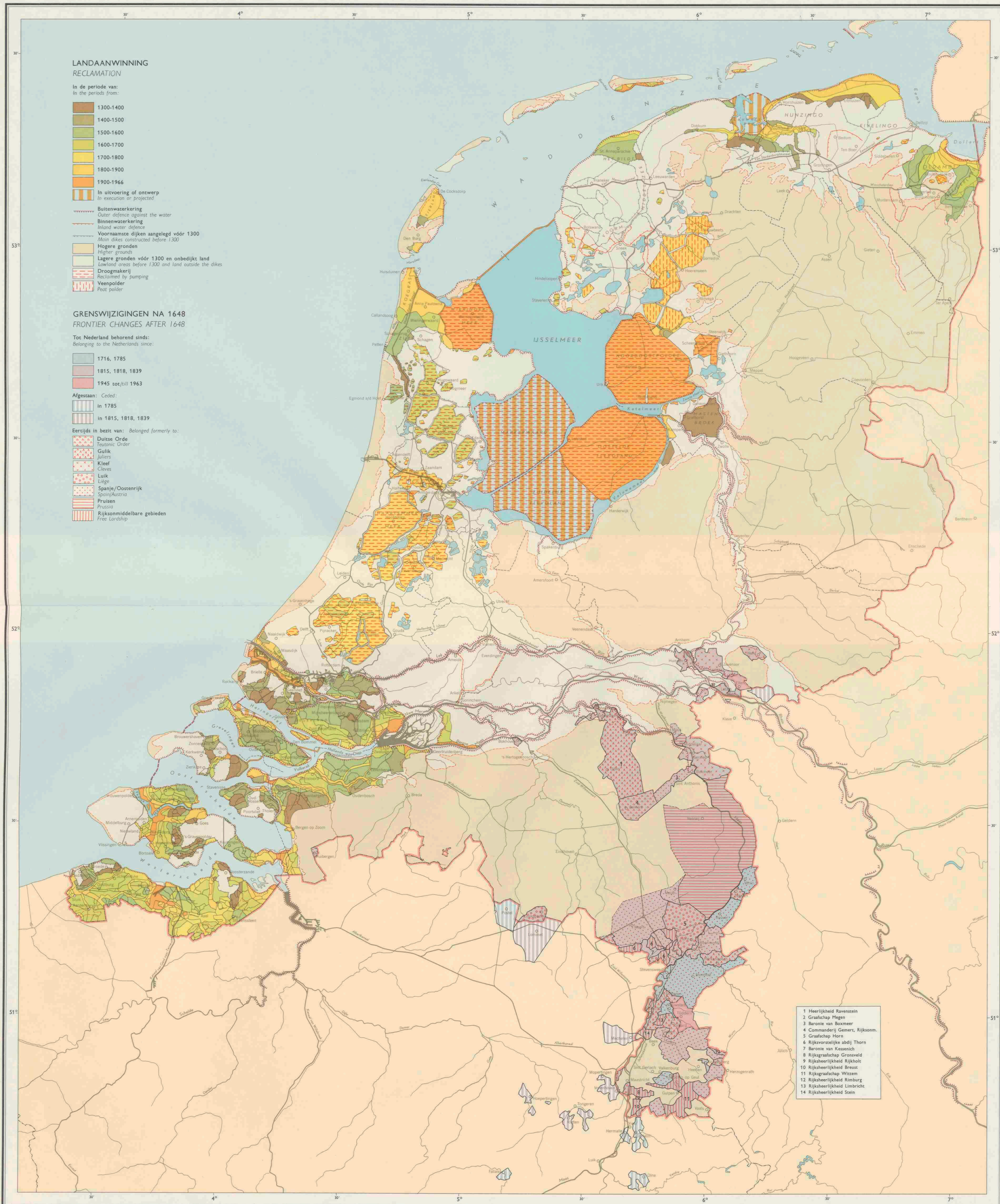
The *southern frontier* along the present provinces of Zeeland and Noord-Brabant is a product of the Eighty Years War of Independence. This boundary runs through the medieval county of Flanders and duchy of Brabant. In the course of the 18th century it underwent some slight modifications, and was re-established in 1831 when Belgium separated from the present Netherlands.

The youngest frontiers are those of the present province of *Limburg*. Parts of south Limburg already belonged to the Republic of the United Netherlands in 1648; some enclaves were subsequently added (e.g. Venlo) and others (e.g. Dalhem) were ceded in the 18th century or later. For the remainder, the present province consisted in those times of a conglomerate of lordships and principalities successively acquired by Cleves (to which Prussia succeeded), Juliers, Liège, and Austria, others having remained almost independent.

In 1815 large parts of the eastern frontier were newly defined at a certain distance east of the Maas. The boundary between Belgium and the Netherlands' province of Limburg west of the Maas was only established in 1831.

Lastly, the map shows the two main areas of German territory assigned to the Netherlands in 1945 and returned to Germany in 1963.

Plate VIII-4 was compiled by Professor H. J. Keuning, Department of Geography, University of Groningen.



LAND ADMINISTRATION IN CHINA — SETTLEMENT AND FRONTIERS



1952-1953

Toelichting op de legenda

Bij de classificatie van de landelijke nederzettingstypen is uitgegaan van het door Albert Demangeon gestelde principe, dat elke landelijke nederzettingstypen in beginsel uit twee delen bestaat, namelijk uit de nederzetting zelf, in de vorm van een meer of minder sterke concentratie van de agrarische woon- en bedrijfsgebouwen, enerzijds en de daarbij behorende cultuurgroonden anderzijds. In de ligging van deze beide componenten ten opzichte van elkaar, alsmede in de omvang van de combinatie daarvan, wordt het criterium gevonden voor de onderscheiding van een aantal typen van landelijke nederzettingen. Aan deze beschrijving wordt het meest zuiver voldaan door de *esdorpen van het Drentse type*. Daarbij is de bewoning praktisch geheel in het eigenlijke dorp geconcentreerd, dat in zijn oorspronkelijke vorm min of meer uit een losse groep van boerderijen bestaat, die onderling door beplante open plekken (brinken) zijn gescheiden. Daar omheen liggen dan de in blokken („Gewannen”) ingedeelde bouwlandcomplexen (essen), in elk waarvan in het ideale geval alle boeren een aandeel hebben. Eveneens een afzonderlijk complex vormen de wei- en hooilanden, meestal langs de riviertjes gelegen. Daar buiten ligt dan het „veld”, oorspronkelijk uit woeste grond (heiden) bestaande, doch thans, voor zover niet met bos beplant, verkaveld en in bouw- of grasland omgezet, dat deel uitmaakt van de in het dorp geconcentreerde boerenbedrijven.

Van dit Drentse esdorp, dat in velerlei opzicht als een grondtype kan worden beschouwd, vormen de *esgehuchten*, al dan niet tot een zwerm verenigd, zoals bijv. langs riviertjes en de uit een *hoevenzwerm* bestaande buurtschappen onmiddellijke varianten. Hoewel enerzijds verschillende esdorpen als uitgegroeide esgehuchten mogen worden beschouwd, zijn anderzijds de esgehuchten typisch voor een landschap met een fijner gemodelleerd reliëf dan in de esgebieden. Daarbij maken de relatief hoger gelegen gronden weliswaar nog de aanleg van bouwlandcomplexen mogelijk, doch deze zijn van een zo bescheiden omvang, dat ze de akkerbouw-basis vermogen te vormen voor slechts een beperkt aantal bedrijven, die zich in kleine groepjes in de nabijheid der onderscheiden essen hebben geconcentreerd. De tweede genoemde variant behoort bij een zandgebied, waar voor de nederzettingstypen van een *hoevenzwerm* de grondslag wordt gelegd door een nog fijner reliëf, waarbij als het ware elke hoeve in zijn onmiddellijke nabijheid kan beschikken over kleine oppervlakten hogere en daardoor voor bouwland geschikte gronden, terwijl de daartussen gelegen lagere terreindelen voor wei- of hooiland kunnen worden benut. De buurtschappen van hoevenzwermen stellen dan ook in wezen een verspreide nederzettingstypen voor van een oorspronkelijk karakter, die door een latere ingebruikneming van de tussengelegen gronden door een jongere hoeven-aanleg kan worden verdicht.

Een ander variant wordt gevormd door de *esdorpen van het Veluwe type*, waar bij het eigenlijke dorp meestal slechts één es (hier enk genoemd) voorkomt, die door een losse groepering van hoeven met omliggende individuele ontginningen (kampen) is omgeven, terwijl bovendien verschillende van deze dorpen in eerste instantie wellicht in verband met de aanwezigheid van een grondheerlijke hof (curtis) kunnen worden gebracht.

Bij de *esdorpen van het Brabantse type* ligt het criterium bij de aanwezigheid van één centraal gelegen complex bouwlanden (hier akkers genoemd), waarvan de aanleg niet zo als in Drenthe van één centrale nederzetting uit heeft plaatsgevonden, doch van verschillende rondom dit complex gelegen gehuchten; hiervan is er uiteindelijk één tot hoofd-(kerk-)dorp uitgegroeid. De bij dit nederzettingstypen behorende weilanden liggen langs de riviertjes (beemden) of in de vorm van min of meer blokvormige percelen in de nabijheid van de in de gehuchten gelegen hoeven.

Onder de term *incomplete esdorpen* is een aantal typen van nederzettingen samengevat, die in verschillende opzichten verwantschap met de echte esdorpen vertonen, zoals verkavelingsvormen, verdeling van het dorpsgebied (dorpsstoebehoeren) in een aantal functionele complexen, en vooral ook de sociaal-rechterlijke organisatie van het bodembegebruik enz., doch die één van de drie componenten: bouwland, wei-(hooi-)land en „veld” missen. Binnen dit algemene criterium laten zich weer verschillende varianten onderscheiden. Bij het type van de duinstreken (dat overigens door moderne vormen van bodembegebruik praktisch geheel is uitgewist) ontbreekt een duidelijk naar voren treden van het „veld”.

Bij het type van de Waddeneilanden ontbreekt de akkerlandcomponent, terwijl het „veld” veelal door hooilanden van mindere kwaliteit is vertegenwoordigd. Ook bij het type van de rivier- en zeeklei ontbreekt een uitgesproken „veld”, terwijl daarentegen de bouwlandcomplexen (hier veelal enk genoemd), met een soortgelijke verkaveling als de essen zich duidelijk in het cultuurlandschap aftekenen. Het Zuidlimburgse type uit deze categorie onderscheidt zich vooral door het feit, dat de bouwland- en graslandcomplexen veelal scherp gescheiden voorkomen – het bouwland op de lössplateaus, het weiland in de dalen – terwijl de component van de woeste grond ontbreekt, hoewel er verschillende aanwijzingen zijn, dat ook oppervlakten woeste grond oorspronkelijk deel van het dorpsstoebehoeren hebben uitgemaakt. Voorts vertoont dit type verwantschap met het Brabantse door het voorkomen van agrarische dorpen of gehuchten langs de rand van de „gewannachtig” ingedeelde bouwlandcomplexen. Het verbreidingsgebied van de *verspreide nederzettingstypen van het Friese type* dekt zich met dat der terpdorpen. Ofschoon het terpdorp zelf als een geconcentreerde nederzettingstypen zou kunnen worden beschouwd, is in dit geval toch van een verspreide nederzettingstypen gesproken, aangezien de boerderijen die toch het wezenlijke deel van het cultuurlandschap uitmaken en die aanvankelijk op de terpen waren geconcentreerd, op den duur naar het omliggende land zijn verplaatst in een dichtere nabijheid van hun landerijen. De variant van de terpegehuchten representeert een oorspronkelijke nederzettingstypen, die in de oudst bevolkte delen van het terpegebied voorkomt terwijl het type der verspreide, op terpen aangelegde afzonderlijke hoeven, afgezien van een groter gebied in de omgeving van Grouw en het Kamper-eiland, algemeen kenmerkend is voor de laaggelegen overgangzone van klei naar laagveen.

Bij de categorie *wegdorpen* hebben wij in wezen te doen met een aantal typen van agrarische nederzettingen, die alle gemeen hebben, dat de nederzettingen zelf, of in engere zin de boerderijen, zich groeperen langs een weg die men als het uitgangspunt van de menselijke occupatie zou kunnen beschouwen, terwijl de tot het betrokken bedrijf behorende cultuurgroonden daarachter in een kortere of langere strook in het landschap „opstrekken”. Tot deze categorie behoren in de eerste plaats een aantal nederzettingen in de zandstreken van Nederland, die afgezien van een latere specialisering, in eerste instantie uit landbouwbedrijven van een gemengd karakter waren samengesteld, doch waarvan in verband met hun aanleg op een smalle heuvelrug of in een terrein met eenzijdige helling, de drie bases – bouwland, grasland en „veld” – als het ware achter elkaar in het landschap waren gelegen: het bouwland op de hoogste delen, het grasland op de lagere delen van de helling, terwijl de laagste delen het langst woest bleven liggen en in sommige gevallen nog lange tijd gezamenlijk werden gebruikt. Bovendien valt in verschillende gevallen met betrekking tot de organisatie van het bodembegebruik een zekere mate van verwantschap met die der esdorpen aan te wijzen.

Een bijzondere vorm neemt dit type met name door de

compacte wijze van bebouwing langs de nederzettingstypen aan in delen van Zeeuws-Vlaanderen, als zodanig aansluitend bij het Land van Waas, waarvoor over een veel grotere uitgestrektheid dit type kenmerkend is. Eveneens behoren tot deze categorie de zogenaamde *oude veenkoloniën*, die aan de randen van de voormalige hoogveenmoerassen in het noordoosten des lands zijn aangelegd en waarvan de cultuurgroonden in het voormalige hoogveen opstrekken, of ook meer in het algemeen die hoogvee-ontginningen, waarbij – zoals op verschillende plaatsen in Z.W. Drenthe – de ontsluiting niet door middel van kanalen-aanleg plaatsvond. Voor nederzettingen van dit type kan dan ook de term „wegvee-koloniën” worden gebruikt. Het type van de *kanaaldorpen der hoogveen-gebieden* (kanaalveenkoloniën) spreekt in dit opzicht voor zichzelf, hoewel het mogelijk zou zijn daarbinnen nog weer een aantal subtypen te onderscheiden op grond van de toepassing van verschillende kanaalsystemen.

Een soortgelijke wijze van aanleg als de wegdorpen van de hoogveenranden vertonen ook de *nederzettingen in de laagveengebieden* van Nederland. Ook hier kan van wegdorpen worden gesproken, echter met dit verschil, dat in dit geval de as van de nederzetting door een rivierdijk of een polderkade wordt gevormd. Zou ten aanzien van laatstgenoemde categorie nog met enig recht (ook op grond van hun geschiedenis!) van veenkoloniën worden gesproken, deze aanduiding zou misleidend zijn ten aanzien van nederzettingen in de oudere bedijkingen op de zeeklei, die wat de groepering der boerderijen langs dijken of wegen betreft („opstreckende heerden”) eveneens het karakter van wegdorpen vertonen.

Tot de nieuwere bedijkingen en inpolderingen, alsmede tot de jonge ontginningen in de zandstreken beperkt zich het type der *moderne verspreide bewoning*, waarbij de boerderijen temidden van de uit een aantal blok-vormige percelen bestaande landerijen zijn gelegen.

Voor de historische ontwikkeling van de verschillende nederzettingen moge onder meer naar de volgende literatuur worden verwezen:

BLINK, H.	Studien over nederzettingen in Nederland. Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, 1901, 1902 en 1904.
KEUNING, H. J.	Nederzettingstypen in dituviaal Nederland, ten Noorden en ten Oosten van de IJssel. Tijdschrift voor Economische Geographie, 1936.
KEUNING, H. J.	De problematiek van de ontwikkeling van het Brabantse cultuurlandschap. Tijdschrift voor Economische en Sociale Geographie, 1961.
EDELMAN, C. H. en EDELMAN-VLAM, A. W.	Een bijdrage tot de ontginningstypen van de zuidelijke zandgronden. In: Kultuurhistorische Verkenningen in de Kempen I. Uitgave: Stichting „Brabants Heem”, 1960.
KEUNING, H. J.	Siedlungsform und Siedlungsvorgang etc. Zeitschrift für Agrargeschichte und Agrarsoziologie, 1961.
LINDEN, H. V. d.	De Cope. Bijdrage tot de rechtsgeschiedenis van de openlegging der Hollands-Utrechtse laagvlakte, 1955.
DEMANGEON, A.	La Géographie de l'habitat rural. Annales de Géographie, 1927.
POSTMA, O.	De Friese Kleihoeve, 1934.

Explanation of the legend

The classification of rural settlement patterns is based on the principle formulated by Albert Demangeon, according to which each rural settlement is composed of two parts: first, the settlement itself, a concentration of farmsteads and farm buildings varying from sparse to dense, and second, the cultivated fields belonging to them. The location of these two components in relation to each other and the size of the combined area occupied by them constitute the criteria on which the distinction of a number of types of rural settlements is based. The elements of this definition are most clearly represented in the *nucleated villages of the Drentse type*, in which almost all the habitations are confined to the actual village which originally comprised a loose cluster of farms separated from each other by tree-planted open areas (*brinken*). This nucleus is surrounded by open fields (*essen*) divided into blocks (German: *Gewannen*) of which, ideally, all the farmers in the village have an equal share. The meadow lands, which usually lie along the brooks, form a separate complex. Outside these complexes are the uncultivated areas (*veld*) of the village region, originally waste land (in Drenthe: heath) which at present is either planted to trees or parcelled out for cultivation or pasturage and constitutes part of the farms concentrated in the village.

While these nucleated villages may in many respects be considered a basic type, two distinct variants are found: the *loosely nucleated hamlet* (German: *Schwärmsiedlungen*) and the still more loose concentration of *dispersed farmsteads*. Although some of the nucleated villages may be considered as being more fully developed nucleated hamlets, the latter are typically found on terrain with a more finely modelled relief than that occupied by the former. Relatively higher ground may be used as arable fields, but its actual extent is so small that it can support only a limited number of farms concentrated in small groups in the neighbourhood of the fields. The second variant applies to a region with a sandy soil, in which a still finer relief confines each farm to small areas of higher arable ground in its immediate neighbourhood, while the intervening lower ground can be used for pasturage. The dispersed farmsteads thus represent a dispersed settlement pattern (German: *Streusiedlungen*) whose original character is partially obscured by the later introduction of

new farms between the old ones.

Still another variant is the *nucleated village of the Veluwe type*, which usually has only one complex of open fields surrounded by a semi-dispersed group of farms, each with a number of individual clearings of its own.

Some of these villages were in all probability once related to a manor (Latin: *curtis*).

The criterion for the *nucleated village of the Brabant type* is the presence of one centrally-located complex of arable fields (*akkers*) whose origin is related not, as in Drenthe, to one central village but to several hamlets located around the complex; one of these hamlets having later become the parish centre. The pastures belonging to this type of settlement lie along the brooks or in more or less rectangular plots near the farms located in the hamlets.

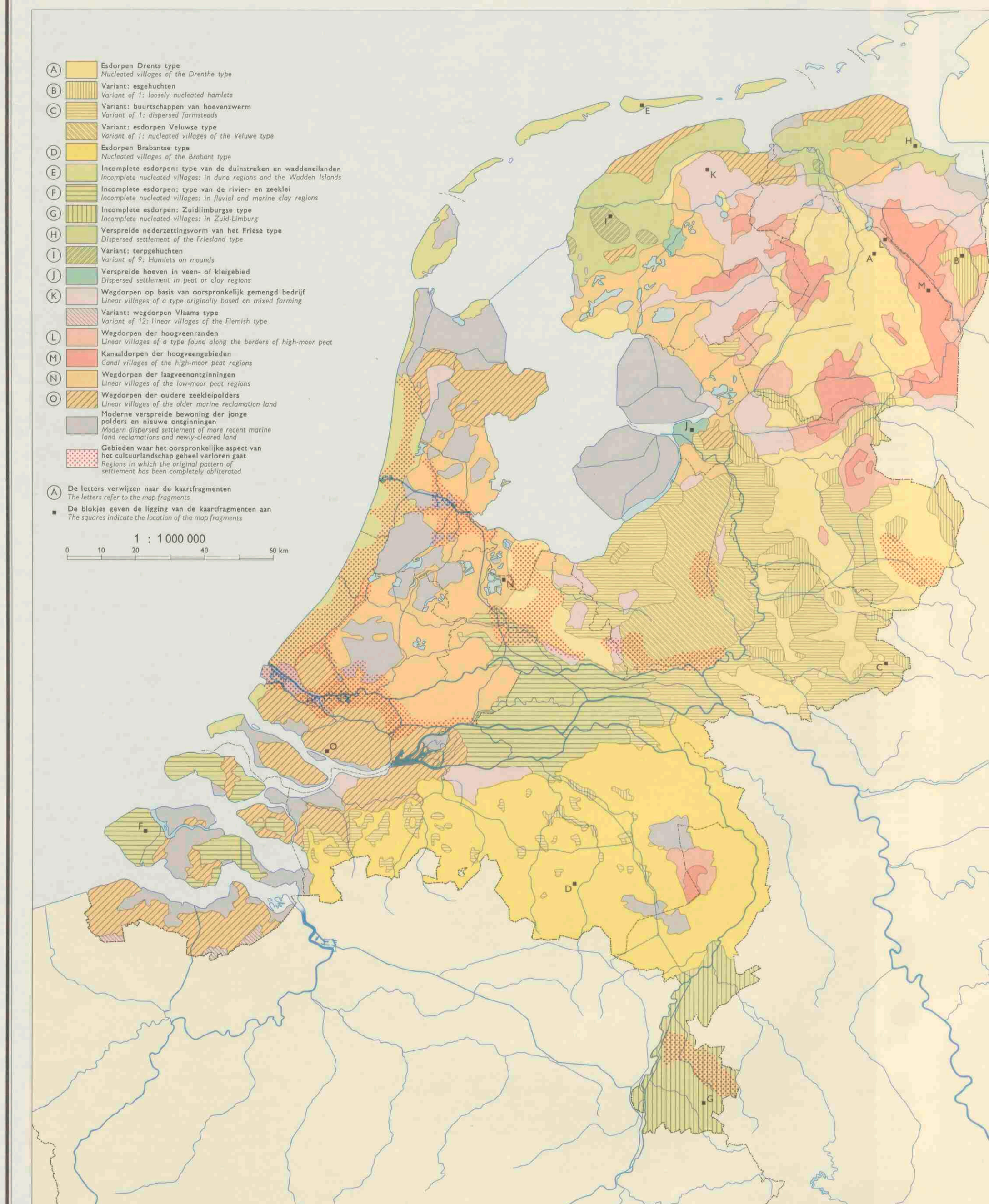
The term *incomplete nucleated villages* covers a number of types of settlement which show a relationship to the true nucleated villages in several aspects such as type of parcellation, division of the village-region into a number of functional complexes, and, in particular, the social and legal organization of land utilization, etc., but which nevertheless lack one of the three basic components of farming: arable land, pasturage, and waste land. Within this general criterion several variations may be distinguished. The type found in the sand-dune regions (a type which under modern forms of land utilization has almost disappeared) lacked, for instance, a distinct waste land component. The type found in the Wadden Islands lacks arable land and the waste land is often represented by poor quality grass land used for hay. The type found on fluvial and marine clay soils also lacks a distinct waste land component, while conversely the complexes of arable land (*eng*) show a parcellation similar to that which distinguishes the open-field system (*essen*). Within this category the Zuid-Limburg type is distinguished especially by the fact that the arable field and pasture complexes are often sharply separated – the former lying on the loess plateaus, the latter in the valleys – and the waste land component is missing, although there are some indications that this last element was originally also part of the communal holdings. This type also shows some relationship to the Brabant type in the occurrence of agrarian villages or hamlets along the border of the arable complex which is divided into blocks and strips.

The area comprising the *dispersed form of settlement of the Friesland type* coincides with that of the mound villages (*terpdorpen*). Although the mound village could also be considered a concentrated or nucleated form of settlement, it is nevertheless called a dispersed form because the farms which are such an essential element in the rural landscape of the region were shifted from their original concentration on the dwelling mounds to the surrounding neighbourhood in closer proximity to their fields. The variant *mound hamlets (terpegehuchten)* represent an early form of settlement found in those parts of the mound region which were inhabited first.

The type represented by dispersed farms situated on individual mounds is generally characteristic, except for a relatively large area in the neighbourhood of Grouw and on the Kamper-eiland, for the low-lying transitional zone between clay and low-moor peat regions.

The category *linear villages or street villages (wegdorpen)* actually comprises a number of types of rural settlements sharing the common feature that the settlements themselves or, taken strictly, the farms, are aligned along a road which may be considered the starting point of the human occupation of the area, the cultivated land belonging to each farm stretching out in a strip behind the house. This category includes, in the first place, a number of settlements in the sandy-soil regions of the country which, although they later became specialized, were originally composed of farms of a mixed type but which had one particular characteristic: in connexion with their location on a narrow strip of higher land or on a terrain with a unilateral slope, the three basic components – arable land, pasture, and waste land – were located in long lots behind the house, first the arable fields on the highest ground, next the pasturage on the lower part of the slope, and lastly the lowest-lying land, which often remained longest as waste land and in some cases was for a long time used communally. In addition, various cases show a certain degree of relationship to the nucleated villages in their organization of land utilization.

A special type of this form of settlement is formed by compact grouping along the axis of the village in parts of Zeeuws-Vlaanderen, contiguous with the Land van Waas in Flanders, where this type is characteristic over a far larger area. This category also includes the so-called *old*



peat colonies (oude veenkolonien), settlements lying on the borders of what were once the high-moor peat swamps in the northeastern part of the country or, more generally, as in various places in southwestern Drenthe, where the removal of the peat was not associated with the construction of canals. For this type of settlement the term *street peat colonies* (wegveenkolonien) may also be applied. The name of the type called *canal villages of the high-moor peat regions* (kanaalveenkolonien) is self-explanatory,

although it would be possible to distinguish a number of sub-types within it on the basis of the several types of canal systems.

The settlements in the low-moor peat regions show a pattern similar to that of the linear or street villages, but with the difference that the axis of the settlement is a dike or levee along a river or a polder embankment. Although, especially in view of their history, these might be called peat-bog colonies, this term would be misleading with

respect to settlements along the older dikes in marine clay regions which show the character of linear or street villages with strip cultivation on both sides (*opstreckende heerden*).

A type which is restricted to the newer reclamations and polders, as well as to the more recently cleared areas in the sandy-soil regions, is that of the *modern dispersed settlements* in which the farmsteads are located among a number of rectangular fields belonging to them.

Kavelvormen

Om een indruk te krijgen van de voortgang der ontginningen in de loop der eeuwen is het van belang de verspreiding der voornaamste kavelvormen te kennen en de ontwikkeling ervan na te gaan.

Zoals de legenda in de kaart aangeeft kan men de perceelsvormen tot een viertal hoofdgroepen terugvoeren, die schematisch gezien, in bepaalde gebieden overheersen. Detailonderzoek via luchtfoto's zou een veel gecompliceerder, zij het ook een veel natuurlijker beeld te zien geven. Elke nederzetting heeft namelijk in de loop der eeuwen veranderingen ondergaan, en wel het meest door uitbreiding van het cultuuraantal. Deze groei demonstreert zich in het door en naast elkaar voorkomen van oude en jonge kavelvormen. In het hieronderstaande willen we ons echter bij de hoofdlijnen bepalen.

Als oudste kavelvorm is het blok te beschouwen, dat kan ontstaan in een primitieve maatschappij, die een overvloed van te ontginnen grond beschikbaar heeft. Gebruik makende van natuurlijke begrenzingen ziet men dan percelen ontstaan waarvan de lengte en de breedte niet veel verschillen. Deze spontane blokverdeling is het best bewaard gebleven op de reeds vroeg bewoonde zeekei-gronden, hetgeen op de kaart duidelijk tot uitdrukking komt.

Ook in de meeste oude zanddorpen is de oorspronkelijke verdeling in de kern der nederzettingen blokvormig. Daar de rechten op de nog ongecultiveerde grond hier verdedigd moesten worden, zowel tegen elkaar als tegen nieuwkomers, ontstond met toenemende bevolking allengs de noodzaak tot systematische verdeling. Ieder nieuw ontgonnen blok werd in een aantal evenwijdige percelen verdeeld, waarvan de belanghebbenden hun gerecht aandeel verkregen. Daar de meeste oude blokken door erfdelingen eveneens systematisch werden opgedeeld, maakt de esachtige verdeling thans de indruk van een strokenverdeling zonder bewoning, hetgeen niet altijd op de oorspronkelijke toestand slaat.

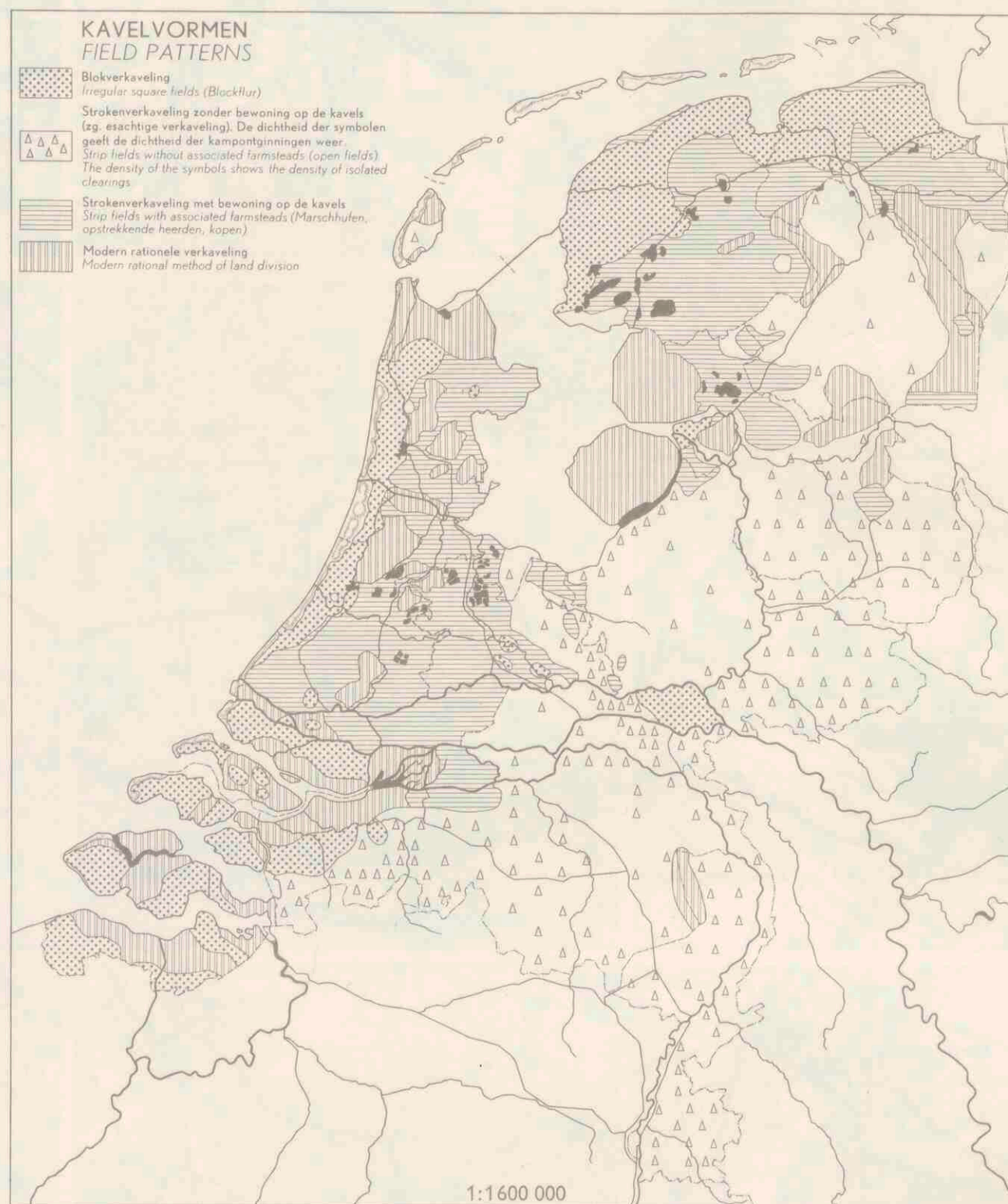
Het verdelingsbeeld van de van ouds bewoonde delen van Nederland wordt zeer verlevendigd door de vele verspreide, temidden van eigen grond liggende bedrijven, die wel als kamphoeven worden aangeduid. Binnen dergelijke bedrijven is de verdeling spontaan en dus blokvormig. Zij zijn talrijk in de Over-Betuwe, tengevolge waarvan de verdeling een overwegend blokvormig indruk maakt.

Talrijk zijn deze blokvormig verkavelde bedrijven ook in het gebied ten Oosten van de IJssel. De zogenaamde esdorpen zijn hier echter veel belangrijker dan in de Over-Betuwe, hetgeen uit de legenda moge blijken.

In delen van Zuid-Limburg en Noord-Brabant is deze gemengde vorm eveneens belangrijk.

De strookvormige verdeling met bewoning op de kavels is eveneens het produkt van een systematische verdeling. Hierbij zijn echter niet de gerechtigden van een gesloten dorpsgemeenschap, maar individuele ondernemers als belanghebbenden opgetreden. De zogenaamde opstreckende heerden en de kopen zijn de meest bekende voorbeelden hiervan.

In Nederland zijn het vooral de moerassige gebieden, die



op deze manier sedert ongeveer het jaar 1000 werden verkaveld.

De jongste verkavelingsvorm - de zogenaamde modern rationele - kenmerkt zich in het algemeen door forse

rechthoeken. Men vindt ze reeds in de oudste droogmakerijen en in de nieuw ingedijkte of herdijkte polders uit de 16e eeuw.

Types of field patterns

To understand how the reclamation and use of land took place over the centuries, it is essential to distinguish the principal systems of land division and to study the changes which took place in the field patterns. As the legend in the map indicates, field patterns can be reduced to four main categories which, in general, dominate in given regions. Intensive study by means of air photography would give a far more complicated, even though much more natural picture. All settlements have been exposed to changes in the course of the centuries, mostly as a result of expansion of their cultivated land. This growth can be followed in the adjacent occurrence of old and new forms of land division. Here, however, we will restrict ourselves to the main lines of development.

The oldest type of land division is the irregular square field common to a primitive society which has more land than it actually needs. The use of natural limits produced fields whose length and breadth differed little. This spontaneous division, forming a so-called "Blockflur", is best preserved on the marine clay soils which were already settled in very early times.

Most of the old settlements on sandy land reveal that the original field pattern in the heart of the settlement was also composed of blocks. Because of the necessity to defend the rights to the land not yet brought under cultivation both from each other and against newcomers, a need for systematic division gradually arose as the population increased. Each newly cleared block of land was divided into a number of parallel strips of which each of those entitled to land received his rightful share. Since most of the old blocks were systematically divided among heirs, the open fields at present give the impression of a strip system without associated farmsteads on the strips, a picture which does not always reflect the original circumstances.

The field pattern of the earliest-inhabited parts of the country is greatly enlivened by the many dispersed farmsteads situated among their own fields (kamphoeven). Within such farms the division is spontaneous and therefore more or less square. They are numerous in the Over-Betuwe region, and consequently the local pattern gives the effect of being predominantly square.

Isolated farmsteads are also numerous in the region east of the IJssel River. However, open fields are far more important here than in the Over-Betuwe, as can be seen from the legend. This mixed form is also important in parts of Zuid-Limburg and Noord-Brabant. Strip fields with the associated farmsteads on the strip are likewise the product of systematic reclamation and division. In this case, however, those with a right to land were not members of a closed village community but individual farmers. The best-known examples of this type are the so-called "Marschhufen", (opstreckende heerden or kopen), found in formerly peat-covered or marshy regions which have been divided in this way since about 1000 A.D.

The most recent type of field pattern - the so-called modern rational type - is generally characterized by large rectangles. These fields can be identified even in the oldest lake reclamations and the reclaimed marine polders of the sixteenth century.

Toelichting

De stad als geografisch verschijnsel

De moeilijkheid bij de samenstelling van stedenkaarten voor een geografische atlas moet worden gezocht in de grote veelzijdigheid, welke aan het fenomeen „stad” eigen is.

In de eerste plaats kan men de stad zien in zijn verschillende functies ten opzichte van een groter ruimtelijk gebied. Op grond van de omvang van de betrokken functies zijn reeds door vele geografen pogingen aangewend om te komen tot een typologie van de steden, waarbij dan naar de dominerende of de meest spectaculaire functie een onderscheiding wordt gemaakt in industrie-steden, groothandel-steden, kleinhandel-steden, verkeers-steden (in het bijzonder ook haven-steden), universiteits-steden, geestelijke of religieuze centra, woon-steden etc., hoewel deze steden daarnaast hun traditionele stedelijke functie vervullen, nl. die van verzorgingsmiddelpunt voor een landelijke omgeving.

In de tweede plaats kan de stad worden gezien als een ruimtelijke eenheid, m.a.w. als een regio, welke gekarakteriseerd wordt door sterke bevolkingsconcentraties en een daarmee gepaard gaande compacte bebouwing. Binnen deze regio vindt dan in meer of minder sterke mate ruimtelijk weer een segregatie van de onderscheiden functies plaats, welke in verschillende steden duidelijk waarneembaar is.

In de derde plaats is een stad meestal een historisch gegroeid organisme, waarvan de ligging en groei door geografische, economische en politieke factoren werd bepaald en waarbinnen de rangschikking der onderdelen samenhang met hun toenmalige functie. Deze onderdelen hebben slechts voor een klein deel hun vroegere functie behouden, meestal echter een gewijzigde functie in het stadsorganisme gekregen.

In de beide kaartbladen is getracht deze drie benaderingswijzen te combineren op de basis van de stadsplattegrond. Door de generalisering van de gebruikte schaal (1 : 50.000) noodzaakte, was uiteraard een weergave van de spreiding der onderscheiden functies binnen het stadslichaam slechts ten dele mogelijk. Weliswaar was het niet bezwaarlijk de ligging van haventerreinen, spoorweg-emplacementen, scherp afgebakende industrie-terreinen, parken en andere voor recreatie bestemde oppervlakten etc. aan te geven en zelfs de voornaamste winkelstraten te markeren, doch zulks was ondoenlijk m.b.t. de talrijke industrie-bedrijven, handelsondernemingen etc., die in de eigenlijke bebouwing zelve zijn opgenomen.

Fasen in de historische groei

De historische groei is op de beide bladen aangeduid door kleuren, die de omvang van de stad op een aantal gekozen tijdstippen weergeven. Bij deze in de legenda vermelde jaartallen dient men te bedenken dat dit niet de jaren zijn waarin een vergroting tot stand kwam, doch „peiljaren” waarin de stad, blijkens geschreven bronnen of bestaande kaarten, de door een kleur aangegeven omvang had¹⁾.

In tegenstelling tot de Amerikaanse steden vertonen de steden van West-Europa een ontwikkelingsgang, welke in twee fasen kan worden uiteengelegd. In de eerste fase – welke men gemakshalve als de „middeleeuwse” kan aanduiden, doch die voor de Nederlandse steden in feite tot in het begin van de 19e eeuw voortduurt – beperkt zich de bebouwing bijna geheel tot de ruimte, welke door de in de late middeleeuwen bestaande of in de 16e en 17e eeuw aangelegde ommuring of omwalling gegeven was. Zelfs sterke toenemingen van het zieleantal konden in deze ruimte worden opgevangen. Illustratief is in dit opzicht Groningen, waar aan het einde van de 19e eeuw de bevolking, die sinds de tweede helft van de 16e eeuw bijna een verdrievouding had ondergaan, nog bijna geheel geconcentreerd was binnen de omwalling, die deze stad aan het begin van de 17e eeuw had ontvangen.

Eigenlijk eerst bij het doorwerken van de industriële revolutie zet een sterkere toeneming in, zowel van de bevolking als van de ruimtelijke omvang van het stadslichaam, waarbij de laatstgenoemde toeneming de bevolkingsaanwas kwantitatief verre overtreft en vooral na de tweede wereldoorlog de vorm van een explosie aanneemt. Uiteraard houdt deze uitdijning van de stad verband met de ontwikkeling van bepaalde of – met name ook in de binnenstad – nieuwe functies, doch ook met veranderde opvattingen op het gebied van de volksgezondheid en de volkshuisvesting (behoefte aan grotere woonruimte, aan meer licht en lucht, aan recreatierruimte etc.), terwijl in de jongste tijd de sanering van de binnensteden eveneens een aandeel in de explosieve ruimtelijke uitbreiding van de stad heeft geleverd.

Bij de weergave hebben de samenstellers zich tot de gemeentegrenzen van de betrokken stad beperkt, terwijl deze grens in werkelijkheid in verschillende gevallen bij de uitgroei van het stadslichaam wordt overschreden, zoals in het geval van Den Haag met betrekking tot de gemeenten Rijswijk en Voorburg, of van Rotterdam m.b.t. Schiedam. De grijze onderdruk maakt het echter mogelijk, de aansluitende stedelijke bebouwing op het terrein van aangrenzende gemeenten nog een eindweegs te volgen. Bovendien heeft de recente en enorme ontwikkeling van het pendelverkeer er toe geleid, dat ook verderaf gelegen forensenplaatsen feitelijk als delen van zulk een stad kunnen worden beschouwd. De in de beide kaartbladen opgenomen steden – met uitzondering van Maastricht allen met meer dan 100.000 inwoners – kunnen dan ook als evenzovele kernen van een grotere agglomeratie worden beschouwd.

De oude binnenstad

Bij de grote steden valt tegenover de huidige ruimtelijke omvang van het stadslichaam die van de binnenstad in het niet, en zelfs in die mate dat de kaart een verdere detaillering daarvan nauwelijks toelaat, noch wat betreft de ruimtelijke groepering van verschillende functies noch wat betreft haar bouwwijze, die de geografische en historische factoren, welke haar ontstaan en haar ontwikkeling hebben beïnvloed, weerspiegelt.

Naast de in deze atlas opgenomen steden van meer dan 100.000 inwoners telt Nederland echter een groot aantal kleine en middelgrote steden, die allen te samen genomen

ons land tot een der meest verstedelijkte gebieden van Europa maken. Reeds in de 16e eeuw telde het gebied van ons tegenwoordig koninkrijk meer dan 100 plaatsen die om welke reden dan ook, de betiteling „stad” verdienden. Sommigen daarvan zijn in hun ontwikkeling blijven steken en hebben niet eens de status van „kleine” stad bereikt, en vormen de uit geografisch en historisch oogpunt interessante categorie van miniatuursteden.

In tegenstelling tot de oude stadskernen van de grote steden, waar de vorming van een moderne city-functie of van een modern „business centre” vele aanwijzingen van de historische groei heeft weggevaagd, is de oude stadskern bij de kleine en middelgrote steden beter bewaard gebleven. Het is dan ook vooral aan de hand hiervan, en daarbij steunende op de situatie van de 16e eeuw, zoals deze kartografisch in de stedenkaarten (circa 1555-1570) van Jacob van Deventer (in facsimile uitgegeven 1916-1923) is neergelegd, dat een meer geografisch-historische typologie van de Nederlandse steden mogelijk wordt. Daarbij kan dan een onderscheiding worden gemaakt naar steden met een pre-stedelijke kern (in de vorm van een Romeins castrum, een burcht, een abdij of anderszins; bv. Utrecht, Middelburg), dijksteden (zoals Zaltbommel, Sneek, Rotterdam), damsteden (Amsterdam), kasteelsteden (Vianen, Culemborg), waarbij dan het kasteel van veel latere datum is dan bij de eerste groep), steden, die zich uit oorspronkelijke landelijke nederzettingen hebben ontwikkeld enz.

Uiteraard vindt men ook onder de in deze atlas opgenomen „grote” steden vertegenwoordigers van de onderscheiden typen, zoals Amsterdam als voorbeeld van een dam-stad, Breda als voorbeeld van een kasteel-stad, en Tilburg en Hilversum als voorbeeld van steden, die zich op een dorpe ondergrond hebben ontwikkeld, waarvan de trekken tot op de huidige dag in de stadsaanleg zijn bewaard gebleven.

Daarnaast zijn dan op de achterzijde van kaartblad IX-3 een aantal kartons opgenomen, die niet alleen het groei-proces van de oude stadskernen illustreren, doch die bovendien als typische vertegenwoordigers van de in vorenstaande geografisch-historische typologie onderscheiden categorieën kunnen worden aangemerkt.

Tenslotte is aan deze reeks nog een karton van de nieuwe binnenstad van Rotterdam toegevoegd. Ten einde in de hoofdkarten een zekere mate van uniformiteit te bewaren met betrekking tot de historische ontwikkeling van het stadslichaam, is op de hoofdkart voor de Rotterdamse binnenstad de situatie van vóór het bombardement op 14 mei 1940 aangehouden.

Stadsuitbreidingen

De middeleeuwse stadsuitbreidingen volgden in hun stratenplan deels de reeds aanwezige landwegen, waarbij tussenliggende landelijke oppervlakten mede binnen de stadsmuur vielen (zie bv. Maastricht, Nijmegen), maar soms ook werd een rationeel rechthoekig stratenplan aangelegd, zoals in de Nieuwstad in Zutphen.

In veel sterker mate was dit het geval bij de 16e en 17e eeuwse uitbreidingen zoals die van Groningen, Haarlem en Leiden. Belangwekkende varianten hiervan zijn de fraaie concentrische en radiale aanleg van de grootscheepse 17e eeuwse uitleg van Amsterdam en het havenkwartier met bebouwde kunstmatige eilanden in Rotterdam.

In tegenstelling tot de geografisch en functioneel gedifferentieerde oudere stadsdelen vertonen de 19e eeuwse uitbreidingen, enkele uitzonderingen daargelaten, een veel eentoniger beeld. Uitgaande van lintbebouwing langs de uitvalswegen, werden in het laatste kwart van de 19e eeuw de ruimten daartussen, en daarna steeds grotere oppervlakten, opgevuld met uniforme straten en bouw-blokken. Door het ophogen van de terreinen werd de uitbreiding onafhankelijk van de bodemgesteldheid. De 17e eeuwse aarden wallen met hun bastions en stadsgracht werden vaak omgevormd tot plantsoenen; overigens zijn de 19e eeuwse uitbreidingen arm aan parken, behalve waar een oud bos of landgoed werd gespaard en als park in de stad opgenomen (Haagse Bos, Haarlemmer Hout, Sonsbeek in Arnhem).

Toen de spoorwegen hun intrade deden werden deze bij doorgaande lijnen bijna steeds langs de oude stad gelegd terwijl bij een eindpunt een kopstation even buiten een van de vroegere stadspoorten kwam te liggen. In Amsterdam echter werd de spoorweg doorgetrokken langs het open havenfront waardoor de stad van het water werd gescheiden; in Rotterdam werd de doorgaande verbinding later over een viaduct dwars door de oude stad gelegd. Pas in de 20e eeuw werden de nieuwe wijken volgens meer functionele plannen aangelegd, met een differentiatie in verkeersstraten, winkelcentra, woonwijken enz.

Toelichting bij de afzonderlijke steden

Onderstaande summieri toelichtingen hebben slechts de bedoeling de lezer op enkele kenmerkende trekken van de afzonderlijke plattegronden te wijzen; zij kunnen niet anders dan een zeer onvolkomen indruk geven van de veelvormige wordingsgeschiedenis der Nederlandse stadsplattegronden.

De eerste drie hier behandelde steden zijn voorbeelden van stedelijke nederzettingen, die aanknopen aan een veel oudere, pre-stedelijke kern.

De ligging van *Utrecht* werd bepaald door het Romeinse castellum Trajectum, ter plaatse waarvan in Merovingische tijd een kapel en vervolgens een kerken-complex werd gesticht. Ten westen hiervan ontstond aan een voormalige Rijnloop een handelsnederzetting met de Buurkerk als oudste parochiekerk. Het verloop van vroegere rivierarmen door de stad wordt wellicht nog weerspiegeld in de gebogen vorm van enige stukken gracht. In hoofdzaak bleef de stad echter een kerkelijk centrum; de immuniteiten van de kapittelkerken, met de hen omringende woningen der kanunniken, zijn in de stadsplattegrond nog te herkennen. Binnen zijn omstreeks 1320 voltooidde ommuring was Utrecht in de middeleeuwen de grootste stad van de noordelijke Nederlanden. Deze omwalling bleef de grens der bebouwing tot het midden van de 19e eeuw, toen Utrecht zich begon te ontwikkelen tot een spoorweg-knooppunt en vervolgens tot een industrie-stad.

In tegenstelling tot Utrecht is *Maastricht* ontstaan uit een echte Romeinse stad, in dit geval gelegen bij de brug van een belangrijke Romeinse weg. Ook hier werd het castrum een kerkelijk centrum (O.L. Vrouwekerk) terwijl daar-

buiten een tweede centrum met de St. Servaas en het (voorheen veel grotere) Vrijthof ontstond ter plaatse van een koninklijk hof. Samen met een handelsnederzetting nabij de rivier en het aan de overkant gelegen Wijk werden deze in het begin van de 13e eeuw door een eerste gemeenschappelijke stadsmuur omringd. Reeds in de volgende eeuw werd de stad aanzienlijk uitgebreid, maar een deel van de oppervlakte binnen de nieuwe muur bleef tot in de 19e eeuw onbebouwd.

Middelburg, in de middeleeuwen een belangrijk handelscentrum, ontstond in aansluiting aan een ronde Karolingische burg, waarvan de omtrek nog in het verloop der straten is te herkennen en die in de 12e eeuw de zetel werd van een machtige abdij. De latere middeleeuwse muur omvatte zowel deze burg als de naastegelegen handelsnederzetting.

In tegenstelling tot de twee eerstgenoemde steden is *Nijmegen* niet ontstaan uit een Romeinse versterking (een Romeinse legerplaats was veel verder oostelijk gelegen en een tweede wellicht op het Valkhof), doch als een middeleeuwse handelsnederzetting op een uitloper van de heuvels langs de Waal, ten westen van de Karolingische palts (Valkhof), die pas bij een latere uitbreiding binnen de stadsmuur kwam te liggen. De stadsuitbreiding van de late 19e eeuw en de 20e eeuw had vooral plaats op de hoge gronden in zuidelijke en oostelijke richting.

Hoewel de ligging van *Arnhem* enigszins het spiegelbeeld is van die van Nijmegen, is de oorsprong verschillend. Toen de graaf van Gelderland haar in de 13e eeuw, als tegenwicht tegen Nijmegen, stadsrechten verleende werden zowel een oude nederzetting aan en nabij de west-oost verlopende hoofdstraat als een zuidelijker gelegen kerkelijk centrum met een residentie van de graven (later hertogen) binnen de muren opgenomen. In de 19e eeuw begon de stad, waarin zich toen veel renteniers en gepensioneerden vestigden, zich uit te breiden op de omliggende heuvels.

Ook de kern van *Zutphen* was een grafelijk hof, gelegen naast een kapittelkerk, van waaruit de oude stad zich in noordoostelijke richting uitbreidde. In de middeleeuwen werd de stad daarna nog tweemaal uitgelegd, eerst naar het noorden (Nieuwstad), daarna naar het oosten (Spitaalstad).

Breda is een typisch voorbeeld van een kasteelstad en tevens van een voorde-stad. Het oudste gedeelte is gelegen ten zuiden van het kasteel waar een oost-west gerichte weg de Mark aan een voorde kruiste. De voorsteden, die als lintbebouwing langs de uitstralende landwegen waren ontstaan, werden in de 16e eeuw binnen de omwalling gebracht.

Een voorbeeld van een kleinere kasteelstad is *Culemborg*, hoewel het kasteel is verdwenen. Het oudste gedeelte wordt doorsneden door een loodrecht op de Lekdijk staande straat die zich tot een markt verbreedt; later werd de stad uitgebreid met een kleine havenbuurt langs de Lekdijk en met een „nieuwstad” aan de landzijde waarin een ouder dorp werd opgenomen en die aanvankelijk werd bevolkt door na de aanleg van de Diefdijk geïmmigreerde agrariërs.

Valkenburg is een stadje aan de voet van een heuvel die door een kasteel wordt bekroond, een stadstype dat in Nederland vrijwel uniek is maar veel voorkomt in meer bergachtige landen. *Thorn*, tenslotte, is een miniatuurnederzetting bij een vroegere abdij en is gekenmerkt door de verspreid tussen de overige huizen liggende woningen der adellijke stiftsdames.

In het lage westen en noorden van ons land zijn de *dijksteden* een zeer verspreid type, ontstaan uit rijen huizen op een dijk aan één zijde of aan weerszijden van een water. De hoofdkerk, waarvoor geen plaats was op de dijk, en enige achterstraatjes zijn meestal gelegen op het lage land achter de dijk. Aangezien de slappe grond hier slechts met moeite geschikt gemaakt kon worden voor bebouwing, zijn deze steden vaak zo dicht bebouwd dat van congestie kan worden gesproken.

Amsterdam is zowel een dijkstad als een damstad. De oudste gedeelten zijn de bebouwingen op de dijken aan weerskanten van de Amstel (de Warmoesstraat aan de „Oude Zijde”, de Kalverstraat-Nieuwendijk aan de „Nieuwe Zijde”); de dam in de Amstel werd het middelpunt van de stad. Na verscheiden vergrotingen in de 15e en 16e eeuw noodzaakte de toenemende welvaart van de 17e eeuw de bekende grootscheepse uitbreiding, waarvan het eerste gedeelte vanaf 1612, het tweede gedeelte na 1658 tot stand kwam. Het plan was gebaseerd op een stelsel van concentrische en radiale grachten en straten, behalve in het voor minder draagkrachtigen bestemde westelijk gedeelte (de Jordaan), waarvan het rechthoekige stratenplan de oorspronkelijke verkaveling van de weilanden weerspiegelt. Aan het IJ werden nieuwe havens, scheepstimmerwerven en pakhuizen gevestigd, gedeeltelijk op kunstmatige eilanden. De noordelijke oever van het IJ is pas in de laatste eeuw bebouwd, hoofdzakelijk met industrieën en arbeiderswijken.

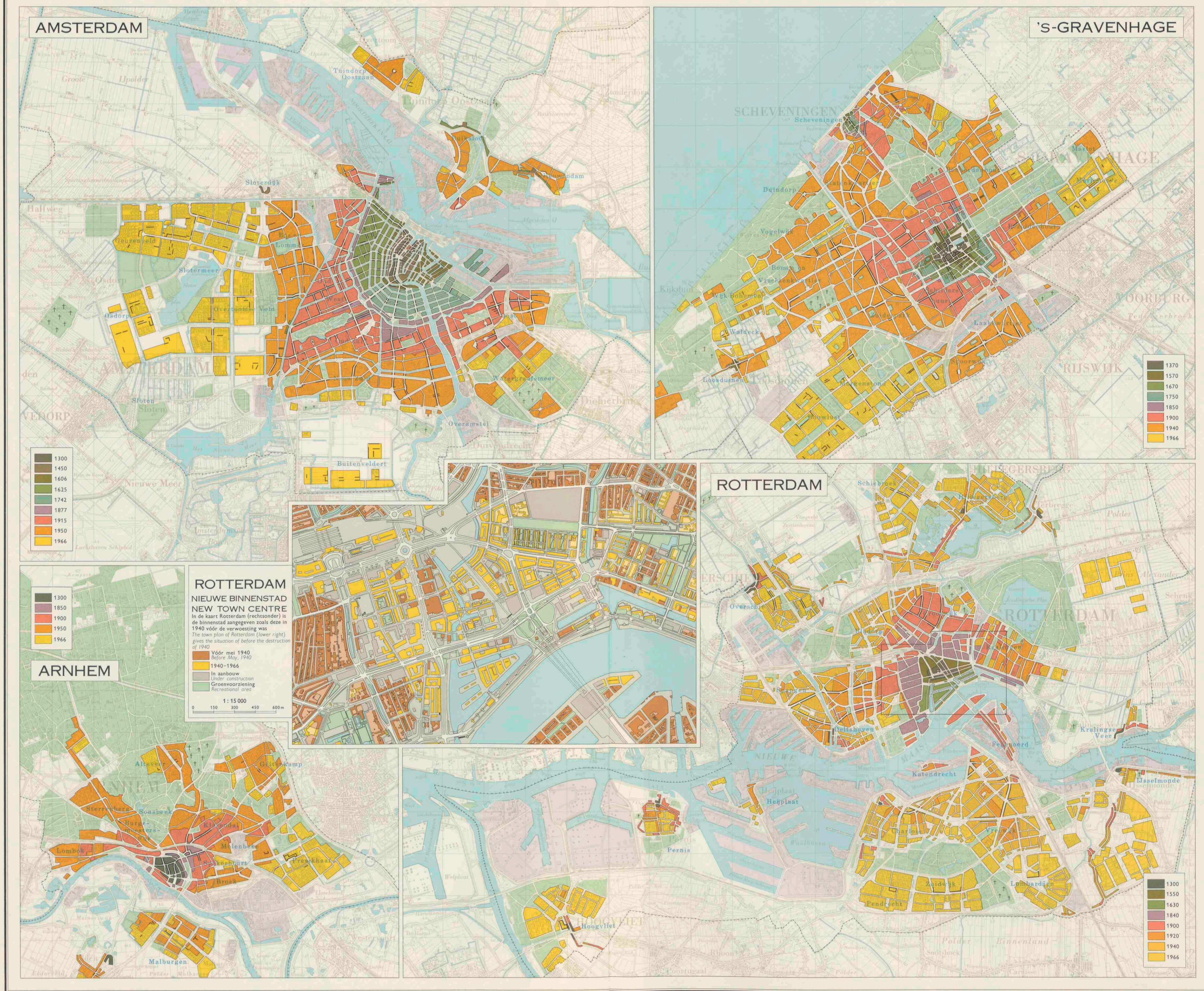
Rotterdam is in oorsprong een dijkstad ontstaan op de noordelijke dijk (de tegenwoordige Hoogstraat) van de Nieuwe Maas. Een grote uitbreiding op het eind van de 16e eeuw en het begin van de 17e eeuw werd hier verwezenlijkt aan de rivierzijde van de oude stad door de aanleg van havens en tussengelegen kunstmatige eilanden. De 19e- en 20e-eeuwse uitbreiding van de havens (met hun industrieën) in westelijke richting vond in hoofdzaak plaats op de zuidelijke oever, waar in de laatste tijd satelliet-steden de plaats gaan innemen van vroegere dorpen.

Een derde voorbeeld van een dijkstad is *Leiden*, gelegen aan de samenvloeiing van twee vroegere Rijnarmen, waar-tussen de 11e-eeuwse burcht verrijst op een kunstmatige heuvel. De zuidelijke dijk (de Breestraat) werd de hoofdstraat van de 13e-eeuwse stad, maar reeds in de 14e eeuw werd ook de noordelijke dijk en een gedeelte tussen de rivierarmen binnen de ommuring gebracht. Na een uitbreiding naar het westen op het eind van de 14e eeuw werd de oppervlakte opnieuw verdubbeld door opeenvolgende vergrotingen in de 17e eeuw, nodig geworden door de destijds bloeiende textielnijverheid.

Sommige steden in het lage westen en noorden van het land bevonden zich voor bebouwing in een gunstiger positie dan de dijksteden doordat zij gelegen zijn op een zandige rug.

De plattegrond van *Groningen* is duidelijk beïnvloed door de ligging van de stad op het noordelijk einde van een dergelijke zandrug; de voornaamste straten verlopen zuid-noord.

¹⁾ De middeleeuwse omvang van dorpen die later in een stad zijn opgenomen is vaak onzeker; in verscheiden gevallen zijn deze dorpen ouder dan de jaartallen waarvoor een bepaalde omvang is aangegeven.



De oudste kernen echter zijn een bisschoppelijk hof met kerk aan de oostzijde en een handelsnederzetting in het westen langs de A. De noord-zuid-richting komt vooral tot uiting in de 16e-17e-eeuwse uitleg naar het noorden en in de laat-19e-eeuwse uitbreiding op de hogere zandgronden in het zuiden.

Haarlem ligt op een vroegere strandwal evenwijdig aan de kust; de plattegrond met zijn in hoofdzaak zuid-noord verlopende straten heeft dan ook enige overeenkomst met die van Groningen. Ook hier ligt de 17e-eeuwse uitleg ten noorden van de oude stad, terwijl de groei van de laatste eeuw zich aanvankelijk zowel naar het noorden als naar het zuiden richtte.

Hoewel *'s-Gravenhage* een soortgelijke ligging heeft als Haarlem, heeft de stad een andere ontwikkeling doorgemaakt. Reeds in de middeleeuwen ontstond een nederzetting ten zuidwesten van de 13e-eeuwse residentie van de graven van Holland. Toen deze in de 16e eeuw de zetel zowel van de Staten van Holland als van de Staten-Generaal was geworden (zie blad I-3), werden in de omgeving daarvan brede straten en grachten aangelegd met de woningen van hoge ambtenaren en gezanten. De groei van het overheidsapparaat in deze eeuw veroorzaakte een snelle uitbreiding van de stad, tot voor kort meestal in de vorm van eentonige woonwijken.

Explanation

The nature of towns

Designing maps of larger towns for a geographical atlas is a difficult problem, because of the complexity of the concept "town".

In the first place, a town or city can be regarded as an organism exercising various functions with respect to a larger surrounding area. Various geographers have attempted a typology of towns on the basis of the relative importance of these functions, distinguishing industrial towns, commercial towns, market towns, traffic centres (including ports), university towns, religious centres, residential towns, and so forth. But in nearly all these cases such towns also perform their traditional function as service centres for rural areas.

In the second place, the town is an area differing from surrounding areas by its concentration of population and built-up sites. Inside this area a certain areal segregation according to function exists, which in many towns is directly perceptible to the eye.

Thirdly, a town is the result of an historical development determined by earlier topographical, economic, and political factors. The town plan still reflects the former functions of the diverse parts, although in many cases they have only partially maintained their old function and at present often serve other purposes.

For the two map sheets carrying 15 town plans, an attempt has been made to combine these three aspects of the concept town as they are expressed in the town plan. Because of the small scale (1 : 50,000), the areal distribution of the various functions could only be approximated. It was not difficult to differentiate ports, railway yards, industrial areas, and parks, or even to indicate some main shopping streets, but it was impossible to indicate industries and commercial buildings in built-up areas of a mixed character.

Phases in the historical growth

Historical growth is shown on the two map sheets by colours giving the limits of the town at certain times. It should be kept in mind that the years mentioned in the legend are not the years in which a city was enlarged but years in which, according to written or cartographic documents, the town actually had the extension indicated by the corresponding colours¹⁾.

In the historical growth of the towns of Western Europe, in contrast to those in newer countries like the USA, two main phases can be distinguished. In the first of these phases, which for the sake of convenience can be designated as medieval although for most towns in the Netherlands it lasted until the beginning of the nineteenth century, building was confined to the area within the last medieval or seventeenth century town wall. The gradually increasing population was accommodated within this area. An example is provided by Groningen, where until late in the nineteenth century a tripled population was still living within the boundaries of the early seventeenth century walls.

The industrial revolution led to a sharp increase not only of the population but also, and to an even greater extent, of the areas of the cities, which have grown at an almost explosive rate, especially since the second World War, due not only to the development of new functions, but also to modern ideas on housing, hygiene, and recreation. Slum clearance in the congested central parts of the towns has also contributed to this expansion.

Not all the town plans show this accelerated expansion to its full extent, because for practical reasons the colours indicating the various phases of growth have only been applied within the municipal boundaries, whereas the built-up area actually sometimes continues into adjacent municipalities (e.g. The Hague, extending into the suburbs of Rijswijk and Voorburg), as can be seen from the topographic background printed in grey on the town plans.

On the other hand, it should be kept in mind that built-up areas at some distance from a city and partially inhabited by commuters, may with equal right be considered as belonging functionally to that city. Most of the towns shown on the two map sheets are thus also centres of much larger agglomerations.

The medieval core

The towns shown on the map sheets, all of which (except

De vier steden die het laatst genoemd zullen worden hebben zich in de laatste 100 jaar uit kleine nederzettingen tot grote steden ontwikkeld. Twee hiervan, Eindhoven en Enschede, ontstonden uit kleine landstadjes. In *Eindhoven* vond de groei plaats doordat omringende dorpen aan radiaal verlopende wegen in de bebouwing werden opgenomen, waarbij de daartussen gelegen sectoren in een laat stadium werden opgevuld. Pas in de laatste tijd krijgt de verdere uitbouw van deze industriële agglomeratie een meer systematisch karakter. In *Enschede*, oorspronkelijk een landstadje met een sterk agrarische inslag, vond bij de sterke ontwikkeling van de textielindustrie de geleidelijke uitbreiding meer in de vorm van concentrische zones plaats. De andere textielstad, *Tilburg*, ontstond uit een groot dorp met zijn omringende buurtschappen, waarvan de namen ten dele in die van de huidige stadswijken voortleven. *Hilversum* is eveneens uit een reeds vroeg geïndustrialiseerd dorp ontstaan maar ontwikkelde zich aanvankelijk tot de op Amsterdam gerichte forensenplaats, welke functie thans wordt overschaduwd door werkzaamheid van de bevolking in een gevarieerde industrie en in de telecommunicatie.

De bladen IX-2 en 3 zijn samengesteld door het Geografisch Instituut der Rijksuniversiteit te Groningen onder toezicht van prof. dr. H. J. Keuning.

Maastricht) have more than 100,000 inhabitants, have expanded so much within the last century that the medieval core now occupies a comparatively small area, although it has without exception retained the function of town centre. Owing to the small scale, these inner parts can only be shown imperfectly on the maps. This applies to the modern central functions as well as to the original town plan, in which the geographical and historical circumstances responsible for the birth and early development of the town can often be discerned.

Besides the towns shown on the two coloured map sheets, the Netherlands has a large number of medium-sized and smaller towns that make the country one of the most urbanized areas of the world. As early as the sixteenth century there were more than a hundred places in the Netherlands that could be designated for some reason as towns. Some of these ceased to develop and now form the historically interesting group of miniature towns. In these medium-sized and small towns the inherited street pattern is better preserved than in the large towns, where the new functions of the central area have tended to obliterate much of the evidence of historical growth.

Some main types can be distinguished on the basis of the original layout, for instance: towns grown from a pre-urban core (a Roman *castellum*, an abbey, etc., as in Utrecht or Middelburg), dike-towns (Rotterdam, Sneek, Zaltbommel), dam-towns (Amsterdam), castle-towns (Breda, Culemborg, Vianen), towns recently grown out of a rural settlement (Tilburg, Hilversum), and some others.

Each of the towns shown in colour on the two map sheets belongs to one (or more than one) of these types, but owing to the small scale not all the characteristic features can be distinguished. To show the earlier stages more clearly, some plans on a larger scale are presented on the reverse side of the second sheet, including some centres of larger towns (Amsterdam, Utrecht, Maastricht) as well as some smaller towns. These plans are mainly based on the uniform series of manuscript town plans designed by Jacob van Deventer, drawn between 1555 and 1570 and published in facsimile in 1916-1923.

The central part of Rotterdam was destroyed in 1940, and rebuilding on a new plan started in 1945. This plan, containing some features not yet realized (e.g. the railway tunnel), is given in an inset. For the sake of uniformity, the main map on the scale of 1 : 50,000 shows the situation of before 1940.

Street plans of town extensions

When medieval towns were extended, their street pattern generally followed existing country roads (see e.g. Maastricht, Nijmegen), even enclosing rural areas within the new town wall. Sometimes, however, extensions were designed with a rational, rectangular street pattern (as in the "New Town" of Zutphen).

This holds even more strongly for the sixteenth and seventeenth century extensions (Groningen, Haarlem, Leiden). Some show interesting variations, such as the concentric and radial pattern of Amsterdam and the ports and newly created islands of Rotterdam.

In contrast to the geographically and functionally differentiated town-plans of the old town centres, the nineteenth century extensions show a much more monotonous pattern. The first extensions were mere ribbons along main roads, but in the last quarter of the century the areas between and beyond were filled up with uniform streets and blocks. By the raising of marshy grounds with sand, extension became independent of soil conditions. When railways made their appearance, they were usually traced to skirt the old town wall, and the stations are often found just outside a former town gate.

The seventeenth century earthen walls with their bastions and a moat were sometimes transformed into parks, but otherwise the nineteenth century extensions were poor in open spaces, except where an old wood or estate was preserved and used as town park (as e.g. in The Hague, Haarlem, Arnhem).

It was not until well into the twentieth century that new sections were planned on a more functional pattern, with differentiation into main thoroughfares, shopping centres, residential districts, parks, and so forth.

Notes on individual towns

Three examples are given of towns whose sites derive from much older, pre-urban cores.

Utrecht originated from the Roman *castellum* Trajectum, whose site was used in Merovingian times for a chapel

Literatuur:

POCKEMA ANDREA E, S. J. Stad en dorp. In: Duizend jaar bouwen in Nederland. Amsterdam, A. de Lange, 2 dln., 1948 en 1957.

KEUNING, H. J. Een typologie van Nederlandse steden. Tijdschr. voor Economische en Sociale Geografie, 41 (1950), p. 187-206.

KEUNING, H. J. Urbanisatie in de middeleeuwen. Tijdschr. v. d. Belgische Vereniging voor Aardrijkskundige Studies. 35 (1966), p. 199-236.

LEYDEN, F. Nederlandsche plattegrondstudies. Historisch Tijdschrift, 18 (1939), p. 97-138, 356-373; 19 (1940), p. 24-75, 153-191.

LEYDEN, F. Het ontstaan der Nederlandsche steden. Een topologische studie. Tijdschr. v. h. Kon. Nederl. Aardrijkskundig Genootschap, 58 (1941), p. 141-172.

which became an ecclesiastical complex with a cathedral. Directly to the west, a commercial settlement with a parish church grew up on the bank of a former course of the Rhine; the shape of some of the curved parts of the canals in the old town may have been determined by such old river courses. The town, however, remained mainly an ecclesiastical centre, and the closes of various collegiate churches, once surrounded by canon's houses, can still be recognized in the town plan. The town wall as it was completed early in the fourteenth century made Utrecht the largest of the medieval towns of the present Netherlands and remained its outer limit until the middle of the nineteenth century, when Utrecht became an industrial and railway centre.

Maastricht arose from a Roman town, in this case situated at a bridge of a Roman road. Here too, the *castrum* became the site of an ecclesiastical seat, but another one was founded outside it. Both were surrounded, together with a commercial settlement, by the early thirteenth century town wall, but in the next century the town was so much enlarged that all the space within the new fourteenth century walls was not occupied until the late nineteenth century.

Middelburg, in the Middle Ages an important commercial centre, grew up around a Carolingian circular stronghold, the extent of which can be traced in some of the streets in the centre of the town. The stronghold, occupied in the twelfth century by a powerful abbey, as well as the neighbouring commercial settlement, were enclosed by a medieval wall.

Nijmegen, situated on hills bordering the Waal River, did not originate from the Roman military camps located east of the town, or from the nearby Carolingian castle. The medieval town first grew up as a commercial settlement on a spur of the hill along the river. The large nineteenth and twentieth century extensions are situated mainly on the high ground to the South and the East.

Although the situation of *Arnhem* is similar to that of Nijmegen, its early development was different. When in the thirteenth century the count of Gelderland granted it a charter so that it could compete with Nijmegen, the new walls enclosed an early settlement centered on a main street, running from west to east, and a southern ecclesiastical centre with a residence for the counts (later dukes) of Gelderland. In the nineteenth century Arnhem attracted many retired persons, and the town gradually encroached on the surrounding hills.

Zutphen, on the IJssel River, originated from a count's seat and a collegiate church. The town grew in a north-eastern direction; during the later Middle Ages it was extended twice, first to the North (still called New Town) and then to the East.

Breda is a typical example of both a castle-town and a ford-town. The oldest part is situated south of the castle, where an old road, running E-W, crosses the Mark River at a ford. In the sixteenth century some suburbs that had sprung up along radial country roads, were brought within a new wall.

An example of a small castle-town is *Culemborg* on the Lek River, although the castle has disappeared. The oldest part of the town is characterized by a broad market-street running perpendicular to the river dike. The town was later extended by the addition of a small strip along the river and by a "new town" on the opposite side, originally populated by country people who had immigrated from the immediate surroundings.

Valkenburg is an example, unique in the Netherlands but common in the more hilly countries of Europe, of a small town in a valley under the protection of a feudal castle on a hill. *Thorn*, a miniature agrarian settlement near the site of an ancient abbey, is dotted with former dwellings of the noble canonesses.

In the low areas in the western and northern parts of the Netherlands, many of the urban settlements are *dike-towns*, originating from rows of houses on one or both dikes along a water course. The main church, for which there was no room on the dike, and some secondary streets were built on the low land behind the dike. Because the soft soil made construction difficult, such towns were densely built and often congested.

Amsterdam is an example of a dike-town as well as of a dam-town. The oldest settlements of the thirteenth century covered the two parallel dikes on the banks of what was once the Amstel River near its mouth in the IJ, an inlet of the Zuiderzee. A dam in the Amstel became the town centre. Although the town was extended several times in the fifteenth and sixteenth centuries, the increasing commercial prosperity of the seventeenth century forced it to expand enormously, starting with the western half in 1612 and continuing in 1658 and following years. This

¹⁾ The medieval extent of villages later incorporated into a town is often uncertain; in various cases these villages are older than the dates given on the map, which indicate only that the built-up area at that time had approximately the size indicated on the map.

Explanation (continued)

extension was based mainly on a system of concentric and radial canals and streets, but the less prosperous quarters to the west were laid out according to a rectangular pattern, simply following the shape of the original fields. New port facilities, ship yards, and warehouses were created along the IJ, partly on artificial islands. The northern shore across the IJ came into use relatively late, mainly for factories and housing for their workers.

Rotterdam also originated as a dike-town. Built on the northern dike of the "New Maas", a branch of the Rhine, it underwent a major expansion in the late sixteenth and early seventeenth centuries, spreading into the marshes along the river where new port facilities and artificial islands were created. The extension of the port and industrial area in the late nineteenth and twentieth centuries occurred mainly to the west, especially on the opposite bank of the river, where new residential districts and, recently, satellite towns replaced old villages.

The third example of a dike-town is *Leiden*, situated at the junction of what were once two branches of the Rhine, between which rises an eleventh century castle on an artificial mound. The southern dike became the main street of the thirteenth century town, but already in the fourteenth century new extensions brought the northern dike and the castle area within the walls. The seventeenth century extensions, which once again nearly doubled Leiden's size, were required to accommodate the growing number of cloth weavers.

In the matter of building sites, some towns in the low-lying western and northern parts of the Netherlands were

more fortunate than most of the others. These were the towns situated on a sandy ridge extending into the wet lowlands. The town plan of *Groningen*, reflecting such a situation on the northern end of a sandy ridge, is dominated by north-south streets. The original nuclei, however, were an ecclesiastical centre on the east side of the town and a commercial settlement in the west. The north-south direction predominates particularly in the sixteenth and seventeenth century extension to the north and the late nineteenth century extensions on the higher grounds to the south.

Haarlem was built on a sandy barrier running parallel to the west coast. The plan of the old town is not unlike that of Groningen. Here, too, the seventeenth century extension is situated to the north, the rapid growth in the late nineteenth and early twentieth centuries being mainly accommodated to the north and south.

's-Gravenhage (The Hague), commonly called Den Haag, has a similar situation but underwent a completely different development. Its origin was a thirteenth century residence of the counts of Holland that became the seat of the government of the Netherlands in the sixteenth century (see plan on sheet I-3). In the Middle Ages a settlement had already sprung up southwest of the residence, and around it avenues and canals lined by the mansion of high officials and ambassadors appeared during the following centuries. Within the last century the great increase of government activities has caused the rapid growth of the town into a monotonous built-up area extending even towards the seaside resort of Scheveningen.

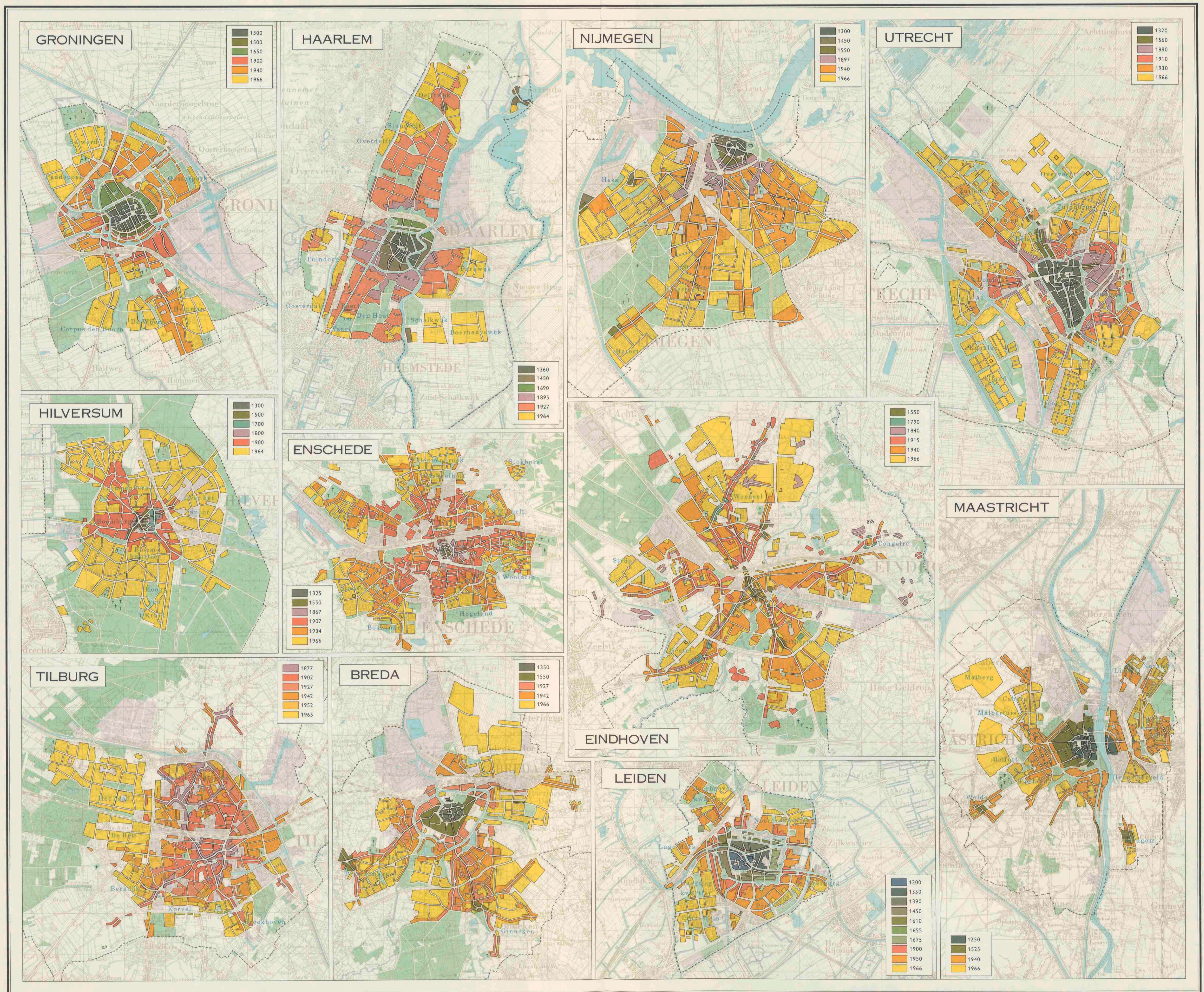
The last group of towns to be considered concerns once insignificant places that have grown into large towns within the last century. Two of these, *Eindhoven* and *Enschede*, originated from very small country towns. In Eindhoven, growth took place by the incorporation of radial streets and neighbouring villages into a shapeless industrial agglomeration. Only in recent years has some organization been introduced into the town plan. In Enschede, with numerous textile factories, the growth was more concentric.

Tilburg is also a textile centre but arose from a village with its surrounding hamlets situated along radial roads; the names of these hamlets survive in the names of the present town districts. *Hilversum*, too, started as an industrialized village, but for many years it functioned as a commuter's town, a "dormitory" for people working in Amsterdam. At present many of its inhabitants are employed in varied industries or in broadcasting, for which Hilversum is the national centre.

Literature in English:

BURKE, GERALD L. The making of Dutch towns. London, Cleaves Hume Press Ltd, 1956, 176 pp.

Plates IX-2 and 3 were compiled by the Department of Geography, University of Groningen, under the direction of Professor H. J. Keuning.





Toelichting

Inleiding

Op de kaart van de Stedelijke Verzorgingsgebieden zijn twee met elkaar samenhangende zaken weergegeven: de functionele hiërarchie van stedelijke verzorgingscentra en de bij deze centra behorende verzorgingsgebieden (voor zover deze in Nederland gelegen zijn). Omdat de hiërarchie niet slechts een niveaubepaling van verzorgingscentra is, maar ook een functionele organisatie van de ruimte, zijn niet alleen de centra, maar ook de verzorgingsgebieden hiërarchisch onderscheiden en gerangschikt.

Terminologie

Bij de samenstelling van deze kaart is ervan uitgegaan, dat elke bevolkingskern van enige omvang beschikt over een meer of minder ontwikkeld verzorgingsapparaat, bestaande uit winkels, scholen, bestuursinstellingen, diensten voor gezondheidszorg, mogelijkheden voor sport, ontspanning en vermaak enz. De samenstelling en omvang van dit verzorgingsapparaat worden bepaald door de lokale en additioneel door de regionale vraag naar diensten. Dit houdt in dat het verzorgingsapparaat van een bevolkingskern gewoonlijk naast een lokale ook een regionale functie vervult voor een zeker gebied. In de praktijk wordt een plaats echter alleen dan als *verzorgingscentrum* aangeduid, wanneer de regionaal-verzorgende of centrale functie duidelijke contouren aanneemt.

De betekenis van de centrale functie kan op tweeërlei wijze worden vastgesteld, nl. aan de hand van de samenstelling van het verzorgingsapparaat en aan de hand van de grootte van het verzorgde gebied. Daarbij geldt dat het één niet los van het ander kan worden gezien. In de benaming van de in de legenda onderscheiden verzorgingscentra komt dit tot uiting. Plaatsen waarvan het verzorgingsgebied in feite beperkt is tot het gemeentelijke grondgebied worden aangeduid als *lokale centra*, terwijl plaatsen die als centrum voor een aanmerkelijk wijder gebied fungeren als *regionale centra* worden aangeduid. De kaart wil alleen volledig zijn ten aanzien van de regionale centra: van de lokale centra zijn alleen de belangrijkste opgenomen, zodat een groot aantal plattelandscentra ontbreekt. De verzorgende functie van de lokale centra is gericht op de verschaffing van goederen en diensten die relatief veel gevraagd worden en derhalve een lage drempelwaarde bezitten, zoals levensmiddelen, lager onderwijs, medische hulp van huisarts e.d. De regionale centra hebben veelal een grotere kernbevolking, zodat zij ook tal van goederen en diensten kunnen voortbrengen die aanzienlijk minder frequent gevraagd worden, maar die toch als onmisbaar beschouwd kunnen worden in een samenleving met een vergaande arbeidsdeling. Hierbij moet gedacht worden aan zowel goederen en diensten voor de particuliere consumptie als aan collectieve diensten, die voor het goed laten functioneren van de regionale samenleving noodzakelijk zijn.

De gebruiksfrequentie van de hier bedoelde voorzieningen is bepalend voor de geografische frequentie, d.w.z. hoe geringer de gebruiksfrequentie, des te geringer ook het aantal plaatsen waar de betreffende voorzieningen aangetroffen worden. Dit houdt tevens in, dat deze voorzieningen een groter verzorgingsgebied bestrijken dan de frequenter voorkomende voorzieningen.

Deze omstandigheid biedt de mogelijkheid de regionale centra hiërarchisch te onderscheiden en wel in drie niveaus: *primaire*, *secundaire* en *tertiaire centra*. Als tertiair worden die centra aangeduid die alleen de meer frequent gebruikte goederen en diensten verschaffen, terwijl de centra die ook de minst frequente voorzieningen met grote reikwijdte bezitten als primair worden aangeduid. Daartussen zijn de secundaire centra te onderscheiden.

De hiërarchie van stedelijke centra wordt opgevat als een functionele organisatie van de ruimte, waarbij alle woonkernen in een bepaald gebied – althans in principe – aan één stad ondergeschikt zijn, zodat deze stad als de regionale hoofdstad fungeert. Het blijkt dat Nederland over 21 van dergelijke regionale hiërarchische systemen beschikt, die elk naast een primair centrum één of twee secundaire en een aantal tertiaire centra omvatten, benevens een groter aantal lokale centra.

De hier bedoelde regionale hoofdsteden moeten niet verward worden met regionale metropolen, zoals in landen als Frankrijk, Engeland en Duitsland wel onderscheiden worden. Op de Nederlandse schaal ontbreekt dit type, al vertonen steden als Groningen, Arnhem en Eindhoven lichte aanzetten in deze richting.

In drie gebieden blijkt het regionale hiërarchische systeem niet door één primair centrum te worden geleid. De voorzieningen die kenmerkend zijn voor een dergelijk centrum zijn wel in het gebied aanwezig, maar zij zijn verdeeld over twee of zelfs drie steden. Deze steden, die elk voor zich niet als een primair regionaal centrum kunnen worden betiteld, zijn, omdat zij elkaar in feite aanvullen bij het verrichten van de functie van regionale hoofdstad, als *complementaire centra* aangeduid.

De selectie van de op de kaart aangegeven verzorgingscentra is op twee verschillende manieren uitgevoerd. Bij de ene vonden keuze en rangbepaling plaats door uit te gaan van de verzorgende elementen in de institutionele sfeer, bij de andere vormde de winkelfunctie het uitgangspunt. Beide methoden zullen hier slechts kort worden aangestipt; voor nadere informatie zij men verwezen naar onderstaande literatuur. Vooraf kan nog worden opgemerkt, dat de verzorgende functie betrekking heeft op verschillende sectoren, een commerciële, een sociaal-culturele, een administratieve en een sector voor gezondheidszorg. Binnen elk van deze sectoren komen voorzieningen voor met uiteenlopende geografische frequentie. In theorie beschikt een primair centrum over al deze voorzieningen, krachtens het hiërarchieprincipe, terwijl een tertiair centrum alleen de meest frequente voorzieningen van elk der vier sectoren bezit.

Teneinde objectief vast te kunnen stellen welke van deze voorzieningen de centrale functie van de plaats van vestiging dragen en in welke mate dit het geval is, dienen we te beschikken over aanwijzingen waarmee het verzorgingsgebied empirisch kan worden bepaald. Voorzieningen met een officieel vastgelegd district en voorzieningen waarvan de geografische spreiding der gebruikers bekend is zijn voor dit doel te gebruiken. Zorgdragend voor een zo evenwichtig mogelijke verdeling over de verschillende sectoren zijn tenslotte 25 voorzieningen ofwel instellingen gekozen voor het determineren van de regionale centra. Tot zover is de winkelfunctie nog buiten beschouwing gebleven. Winkels vormen evenwel de harde kern van het

verzorgingsapparaat en de regionale centrumfunctie van een stad berust in hoge mate op haar aantrekkingskracht als koopcentrum. Vooral in de secundaire en tertiaire centra kan de betekenis van de winkelfunctie voor de totale centraliteit relatief zeer belangrijk zijn. In tweede instantie is dus getracht de betekenis van de winkelfunctie tot uitdrukking te brengen op een wijze die ook leidt tot een hiërarchisering der centra.

Daartoe is gebruik gemaakt van de *verzorgingswaarde*, een criterium waarmee niet de relatieve betekenis van een centrum ten opzichte van zijn rayon wordt aangeduid, maar ten opzichte van andere centra. Bij de bepaling hiervan zijn de verschillen in geografische frequentie van de – t.b.v. de Derde Algemene Bedrijfsstelling in 1963 – onderscheiden winkelbranches d.m.v. een weging met een puntenwaarde op vrij grove wijze verdisconteerd. Deze berekening is toegepast op alle bevolkingskernen die in 1960 (Volkstelling) minstens 3000 inwoners bezaten, welk aantal bovendien minstens 75% van het totale inwonertal van de gemeente moest omvatten. Deze laatste – om statistische redenen noodzakelijke – eis heeft tot gevolg gehad dat een aantal kleine verzorgingscentra, zoals Leek, Nijkerk en Horst, niet zijn opgenomen.

Het statistische materiaal waarmee de verzorgingswaarde is bepaald, stamt uit 1960 en 1963. Hoewel dit op het tijdstip van onderzoek het meest recente materiaal was, is het toch ietwat verouderd te noemen. Indien er wel recenter materiaal beschikbaar was geweest, zou het beeld er ten aanzien van de lokale centra vermoedelijk wel iets anders uit hebben gezien. Voor de regionale centra is het onderhavige bezwaar minder groot, omdat de centraliteit bepaald is met gegevens uit 1969. Echter, ook hiervoor geldt dat het geschetste beeld een momentopname is.

Rangschikking van de regionale verzorgingscentra volgens hun (institutionele) centraliteitswaarde en hun (winkel)verzorgingswaarde leidt over het algemeen tot overeenkomstige resultaten. Een aantal kleinere regionale centra blijkt echter qua winkelverzorgingswaarde van hoger niveau te zijn dan als institutioneel centrum, dit vooral bezien binnen hun categorie. Deze centra zijn daarom op de kaart afzonderlijk onderscheiden. Tenslotte moet van een aantal lokale centra worden opgemerkt, dat zij hun hoge verzorgingswaarde – en dus hun plaats op de kaart – in hoge mate te danken hebben aan hun toeristische functie zoals bijv. Valkenburg (L.), Bergen (N.H.), Zandvoort, Egmond aan Zee e.a.

Regionale toelichting

Naar hun aard zijn verzorgingsgebieden geen scherp omliggende geografische eenheden. Naarmate de afstand tot het functionele centrum van een verzorgingsgebied toeneemt, neemt de oriëntatie af, hetzij omdat de vraag naar centrale goederen en diensten varieert met de afstand, hetzij doordat men zich aan de periferie van het gebied ook op andere centra oriënteert. Daarom zijn de begrenzingen der verzorgingsgebieden op de kaart aangegeven d.m.v. zones in plaats van lijnen. Deze zijn voor de primaire centra het breedst gemaakt, niet alleen ter aanduiding van de hiërarchie, maar vooral ook omdat voor deze centra de overgangszone het breedst is.

Voor enkele tertiaire centra is op de kaart geen rayongrens aangegeven (o.a. Vlissingen en Schiedam). Het betreft hier verzorgingskernen met een zo groot inwonertal, dat zij alleen al op grond van hun lokale draagvlak voldoende institutionele en winkelvoorzieningen bezitten om als tertiair centrum te kunnen worden beschouwd. Zij hebben echter geen ommeland te verzorgen, zodat zij in dit opzicht met de lokale centra overeenkomen.

In een aantal gevallen valt van kleinere centra niet duidelijk vast te stellen, op welk primair centrum zij georiënteerd zijn. Deze situaties komen met name voor in Noord-oost-Nederland, waar Oosterwolde, Hoogeveen, Coevorden, Hardenberg en verder zuidwaarts Lochem zich hiërarchisch moeilijk laten indelen. In Midden-Nederland kunnen Tiel en Veenendaal genoemd worden en in Zuid-Limburg Valkenburg.

In de meeste gevallen is deze ambivalentie in de oriëntatie toe te schrijven aan de intermediaire ligging tussen twee primaire centra op wat grotere afstand. Het duidelijkst doet dit zich voor in Zuid-Drenthe en Noordooost-Overijssel, vanouds een typisch overgangsgebied. Mogelijk zal de ontwikkeling van Emmen in de toekomst meer klaarheid scheppen. Iets anders ligt de situatie daar waar een plaats langzamerhand binnen de invloedssfeer van jongere centra getrokken wordt, bijv. Valkenburg (van Maastricht naar Heerlen).

Amsterdam, Rotterdam, 's-Gravenhage en ook Utrecht zijn meer dan alleen maar primaire centra, want zij vervullen tevens op bepaalde gebieden een nationale functie voor geheel het land. Door deze dimensie zouden zij als nationale centra nog weer van de overige primaire centra onderscheiden moeten worden. Voor elk van de steden ligt deze functie echter weer op een ander terrein. In Amsterdam ligt deze functie vooral op het terrein van financieel-commerciële activiteiten en in zijn grote betekenis als cultuurcentrum. Ook de winkelfunctie maakt Amsterdam tot een centrum met zeer grote invloedssfeer. In dit opzicht mogen Haarlem en Alkmaar, die regionaal-institutioneel gelijkwaardig zijn aan Amsterdam, aan Amsterdam ondergeschikt geacht worden. Door nuances van eenzelfde kleur (paars) voor hun verzorgingsgebieden te gebruiken, is dit tot uiting gebracht. Ten aanzien van Rotterdam en Dordrecht kan een soortgelijke verhouding worden vastgesteld. De Rotterdamse invloedssfeer strekt zich in zuidwaartse richting zeker verder uit dan op deze kaart is aangegeven. De nieuwe verkeersverbindingen in de delta hebben de greep van de stad op bijv. Schouwen-Duiveland en Noordwest-Brabant versterkt.

De situatie in de provincie Zeeland wordt niet alleen bepaald door het ontbreken van een groot stedelijk centrum, maar ook door het eilandkarakter, omdat de scheidende werking van de Schelde-armen tot een zwakker oriëntatiepatroon leidt. Daarom is Zeeuws-Vlaanderen op het niveau van de secundaire centra niet toe te wijzen. Wellicht kan in de toekomst Terneuzen de positie van secundair centrum voor dit gebied verkrijgen.

Midden-Limburg is ook een gebied dat enige nadere toelichting eist, omdat het wel als een afzonderlijk hoofdverzorgingsgebied is onderscheiden, zonder dat er echter een primair centrum, c.q. complementaire centra zijn aangegeven. Gerekend naar de uitrusting met regionaal-verzorgende functies komt Venlo niet geheel als zodanig

in aanmerking, al is deze stad wel het belangrijkste centrum van dit gebied. Van complementariteit met Roermond kan ook niet gesproken worden. Evenmin is het mogelijk dit gebied toe te wijzen aan één van de omringende primaire centra (Nijmegen, Eindhoven, Maastricht), gezien de grote afstanden en zwakke oriëntatiepatronen. Daarom is het gebied toch als een afzonderlijk hoofdverzorgingsgebied onderscheiden, zij het met een *deficiënt* hoofdcentrum. Het rayon van Weert behoort in verschillende opzichten tot genoemd hoofdverzorgingsgebied. Aan de andere kant komt Weert meer en meer onder invloed van Eindhoven, vooral als koopcentrum, zodat Weert mét zijn eigen tertiaire verzorgingsgebied tot het hoofdverzorgingsgebied van Eindhoven is gerekend. Roosendaal en Doetinchem zijn aangeduid als tertiaire centra, hun rayons als secundair. De reden hiervan is dat de betreffende verzorgingsgebieden wel bestreken worden door de functies die normaal in één secundair centrum aangetroffen worden, maar deze zijn hier voor een klein deel in een ander centrum van het rayon gevestigd, zodat Roosendaal en Doetinchem slechts als tertiaire centra gekwalificeerd kunnen worden. Ook zou men van deficiënte secundaire centra kunnen spreken.

Van de drie gebieden met complementaire centra zijn Twente en Zeeland duidelijke voorbeelden, omdat alle regionale hoofdfuncties, die slechts één maal in het gebied voorkomen, ongeveer gelijkelijk verdeeld zijn tussen de complementaire centra. Minder overtuigend is de complementariteit van Apeldoorn, Deventer en Zutphen, omdat hier slechts vijf regionale hoofdfuncties complementair verdeeld zijn. Geen van de drie steden komt echter in aanmerking om als het eerste centrum van het betreffende gebied aangeduid te worden. Tot voor kort was een hiërarchische onderschikking aan Arnhem de beste oplossing. Door de ontwikkeling van Apeldoorn en door bepaalde vormen van regionale samenwerking kan dit gebied thans beter als een afzonderlijke eenheid beschouwd worden. Met een wissel op de toekomst lijkt deze Stedendriehoek nog het best als een complementaire eenheid te kunnen worden beschouwd.

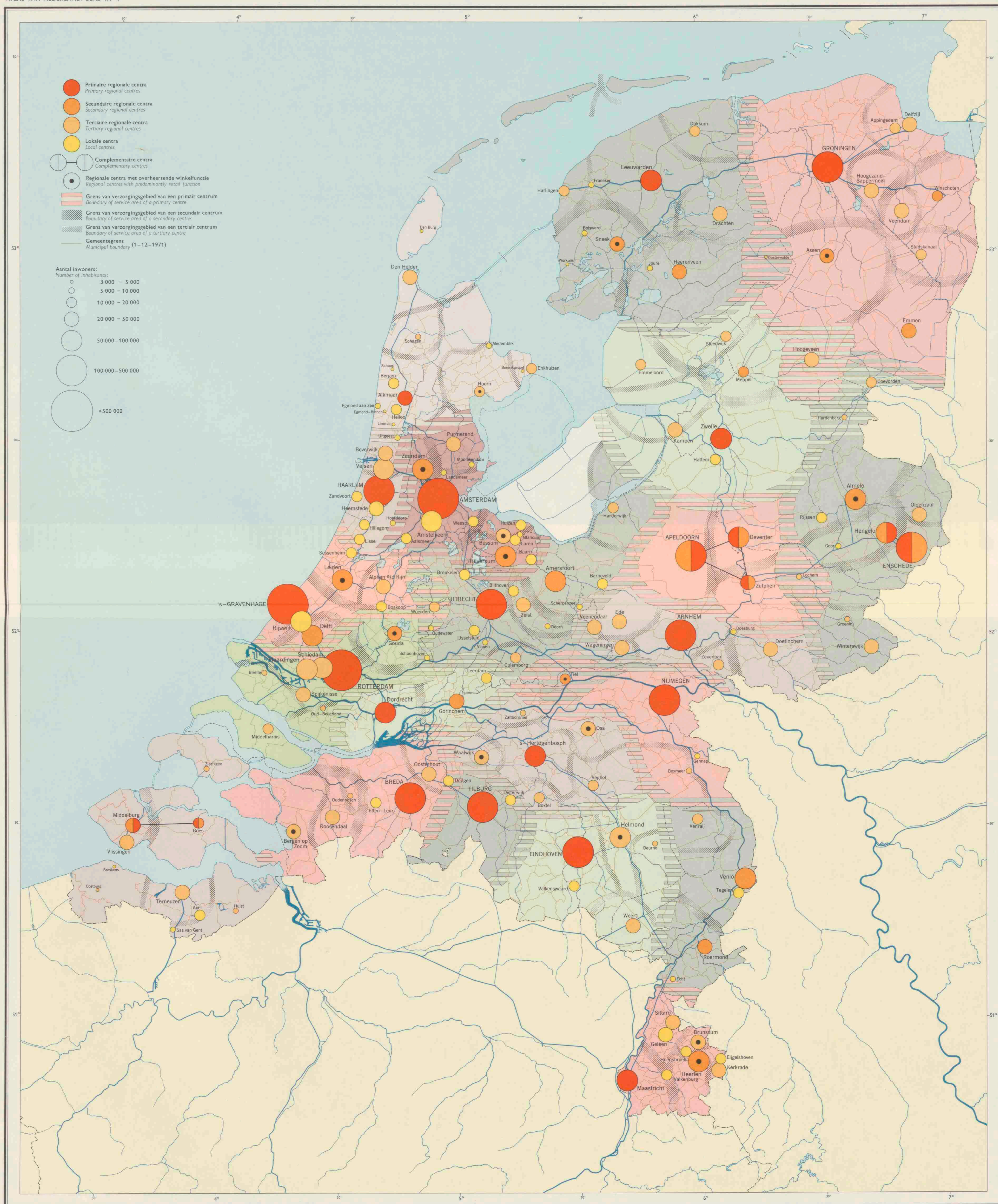
Op lager niveau is de complementariteit niet geheel afwezig, maar toch beduidend minder manifest dan op het niveau der hoofdvoorzieningen. Appingedam/Delfzijl en Winterswijk/Groenlo kunnen genoemd worden als enigszins complementaire tertiaire centra, met dus een gemeenschappelijk verzorgingsgebied.

De interpretatie van de kaart laat uitkomen, dat het hier gaat om een momentopname van een structuur die voortdurend in beweging is. Centra nemen in betekenis toe of af, oriëntatiepatronen in het ene geval hecht verankerd in de historie, maar geven in andere gevallen blijk van verandering – zeer duidelijk bijv. rond Eindhoven. Daarom moet in dit verband niet voorbijgegaan worden aan de dynamiek in het hier geschetste patroon. Behalve aan een sterke ontwikkeling van bepaalde steden moet hierbij ook gedacht worden aan het tot stand komen van nieuwe wegen. Daardoor wordt de invloed van Rotterdam zowel in Zeeland als in de Betuwe groter. Ten aanzien van Amsterdam kan gewezen worden op de verbinding met Zuidelijk Flevoland, via Muiden; via deze nieuwe weg heeft ook het pas gestichte Lelystad een snelle verbinding met Amsterdam gekregen, zodat een inpassing van deze plaats in het hoofdverzorgingsgebied van Amsterdam waarschijnlijker is dan in dat van Utrecht (via Harderwijk). De oriëntatiepatronen van de bevolking in de jonge kolonisatiegebieden van de beide Flevolandpolders staan echter nog te weinig vast om deze gebieden goed te kunnen onderbrengen.

Blad IX-4 is samengesteld door het Geografisch Instituut der Rijksuniversiteit te Groningen onder leiding van dr. J. Buursink en prof. dr. H. J. Keuning.

Literatuur/Literature

- BUURSINK, J. De Nederlandse hiërarchie der regionale centra. Een institutionele wijze van hiërarchisering. Tijdschr. Econ. Soc. Geogr. 1971, p. 67-81.
- BUURSINK, J. Centraliteit en hiërarchie. De theorie der centrale plaatsen in enkele Nederlandse industriegebieden. Van Gorcum, Assen, 1971.
- KEUNING, H. J. Spreiding en hiërarchie van de Nederlandse verzorgingscentra op de grondslag van hun winkelapparaat. Tijdschr. Econ. Soc. Geogr. 1971, p. 3-17.



Explanation

Introduction

The map describing the Urban Service Areas shows two interrelated elements, one being the functional hierarchy of urban service centres and the other the service areas of these centres (restricted to those located within the Netherlands). Because the hierarchy reflects not only the level of importance of the service centres but also the functional areal organization, both the centres and the service areas are distinguished and ordered on a hierarchical basis.

Terminology

In the preparation of this map it was accepted that a population centre of any size has a service apparatus with some degree of development, consisting of shops, schools, administrative institutions, health services, facilities for sport and recreation, and so on. The composition and size of this service apparatus is determined by the local and also by the regional demand for services. This means that the service apparatus of a population centre usually fulfills not only a local but also a regional function for a certain area. In practice, a place is only indicated as service centre if the regional or central function has reached distinct proportions.

The importance of the central function can be determined in two ways: on the basis of the composition of the service apparatus and on the basis of the size of the area served; but these entities cannot be considered separately. This is expressed in the nomenclature used for the service centres distinguished in the legend. Places whose service area is restricted to the municipal territory are indicated as *local centres*, those functioning as a centre for an appreciably larger area as *regional centres*. The map gives all of the regional centres but only the most important of the local centres; a large number of rural centres have therefore been omitted.

The service function of the local centres is concerned with the provision of goods and services for which there is a relatively large demand and which consequently have a low threshold, for example food, elementary education, and non-specialized medical care. The regional centres usually have a larger agglomerated population and can therefore produce many goods and services for which there is considerably less demand but which nevertheless can be considered indispensable for a society with a highly developed division of labour. This category includes not only goods and services for private consumption but also collective services needed for the adequate functioning of the regional group.

The consumption rate of these latter facilities is determined by the geographic rate, i.e. the lower the rate of consumption the lower the number of places having the facilities in question. This also means that such facilities cover a larger service area than do those which occur more frequently.

This factor makes it possible to distinguish the regional centres hierarchically on three levels: as *primary*, *secondary*, and *tertiary centres*. A tertiary centre is a place providing only the most frequently used goods and services, whereas a primary centre also offers a wide range of the least frequently used facilities. The secondary centre occupies an intermediate position. Since the hierarchy of urban centres is viewed as a functional areal organization, all of the population agglomerations in a given area are, at least in principle, subsidiary to one city which therefore functions as the regional capital. The Netherlands has been found to have twenty-one of these regional hierarchic systems, each having, in addition to a primary centre, one or two secondary and a number of tertiary centres, as well as a larger number of local centres.

The type of regional capital referred to here must not be confused with the type of regional metropolis distinguished in such countries as France, England, and Germany. The latter type does not occur on Dutch scale, although cities like Groningen, Arnhem, and Eindhoven show a slight tendency to develop in this direction.

In three areas the regional hierarchic system proved not to be dominated by a single primary centre. The facilities characterizing such a centre are present in these areas, but they are divided over two or even three cities. These cities, none of which qualifies as the primary regional centre, are termed *complementary centres*, because together they supply the complete function of a regional capital.

The selection of the service centres indicated on the map was performed in two ways. In one of these the choice and ranking were based on the service elements of an institutional nature, in the other on the retail function. Both methods will only be briefly described here; for further information, reference is made to the literature.

To be able to determine objectively which of the service facilities constitute the central function in a given place and to what degree, use must be made of empirical data

with which the service area can be demarcated. Facilities for an officially defined district and facilities for which the geographic distribution of the consumers is known, are suitable for this purpose. Taking into account an optimally balanced distribution over the various sectors (commercial, social, cultural, administrative, etc.), we chose twenty-five facilities or institutions for the determination of the regional centres.

The retail function has been left out of consideration so far, although stores form the hard core of the service apparatus, and the function of a city as regional centre depends to a high degree on its attractiveness as a shopping place. Especially in the secondary and tertiary centres, the importance of the retail function for the total centrality can be relatively decisive. An attempt was therefore made to express the importance of the retail function in a way that would also contribute to the hierarchic arrangement of the centres. For this purpose, use was made of an index indicating the relative importance of a centre not with respect to its area but in relation to other centres. For the calculation of this index, the differences in geographic rate of the types of store distinguished (on the basis of the Third General Business Census, 1963) were roughly expressed in terms of scaled point values. This estimation was applied to all places which (according to the 1960 Population Census) had at least 3000 inhabitants and in which, furthermore, this number represented at least 75% of the total population of the municipality. As a result of this latter criterion – required for the statistical analysis – a number of smaller service centres were not included.

The statistical data on which this index was determined date from 1960 and 1963. Although this was the most recent material available at the time of the analysis, it must be considered somewhat out of date. If more recent material had been available, the picture of the local centres would probably have been slightly different. This does not hold to the same degree for the regional centres, because their centrality was determined on the basis of data collected in 1969; but taken strictly, it applies only to that time.

In general, ranking of the regional service centres according to these two indices of centrality gives similar results. A number of smaller regional centres proved, however, to lie on a higher level as shopping centres than as institutional centres, particularly when regarded within their respective categories. Consequently, these centres are distinguished separately on the map. Lastly, for a number of local centres it should be noted that their importance as retail centres – and therefore their place on the map – is to a high degree attributable to their touristic function, examples being Valkenburg (in the province of Limburg), Bergen (in the province of Noord-Holland), Zandvoort, and Egmond aan Zee.

Regional notes

By their very nature, service areas are not sharply defined geographical units. The greater the distance to the functional centre of a service area, the weaker the orientation, either because the demand for central goods and services varies with distance or because people living on the periphery of the area are simultaneously oriented toward other centres. The boundaries of service areas are therefore indicated on the map by zones instead of lines. The widest zones are reserved for the primary centres, not only to indicate the position in the hierarchy but also and particularly because these centres have the widest transitional zone. For several tertiary centres no service area is indicated on the map (e.g. Vlissingen and Schiedam). These cases concern service centres with such a large population that they have sufficient institutional and retail services locally to be considered tertiary centres in themselves. Since they have no wider area for which they provide services, however, they correspond in this respect with the local centres.

In a number of cases it is difficult to determine toward which primary centre a smaller centre is oriented. This situation occurs, for example, in the northeastern part of the country, where Oosterwolde, Hoogeveen, Coevorden, Hardenberg, and, further to the south, Lochem are not easy to classify in the hierarchic system, and this also holds for Tiel and Veenendaal in the central part of the country and for Valkenburg in the province of Limburg. In most of these cases the ambivalence in orientation can be ascribed to a location at a rather considerable distance from primary centres.

This is most clearly demonstrated in the southern part of the province of Drenthe and the northeastern part of Overijssel, which has long been a typical area of transition between some distant primary centres. It is conceivable that in the future the development of the city of Emmen will lead to a more clearly defined structure in this area. Another but slightly different problem is formed by places that are slowly being drawn into the sphere of influence of newer centres. The best example of this situation is

provided by Valkenburg (shifting from Maastricht to Heerlen).

Amsterdam, Rotterdam, and The Hague are more than just primary centres, because in certain fields they also fulfill a function on a national scale. As national centres they would require distinction from the other primary centres, but for each of these three cities this function concerns a different field. For Amsterdam it lies especially in matters of finance and commerce and in the city's major importance as a cultural centre, but the shopping function also makes it a city with a very large sphere of influence. In this respect Haarlem and Alkmaar, which equal Amsterdam as regional centres, must nevertheless be considered subordinate to Amsterdam. This is expressed on the map by the use of shades of the same colour (purple) for the service areas of these cities. A similar relationship is seen for Rotterdam and Dordrecht. At present, Rotterdam's sphere of influence certainly reaches further south than the map indicates, because the new highways in the delta region are intensifying the city's effect on, for instance, the island of Schouwen-Duiveland and the northwestern part of Brabant.

The situation in the province of Zeeland is determined not only by the absence of a large urban centre but also by the island character of the area, the dividing effect of the branches of the Schelde resulting in a weaker orientation pattern. For this reason, Zeeuws-Vlaanderen cannot be assigned to the level of the secondary centres. In the future, Terneuzen may perhaps acquire the position of a secondary centre for this area.

Central Limburg is another area requiring further explanation, because although it is distinguished as a separate primary service area, no primary or complementary centres are indicated. On the basis of the regional extent of its service functions Venlo does not entirely satisfy the criteria, even though it is certainly the most important centre in the area. Complementarity with Roermond is also lacking. It is furthermore impossible, because of the large distances and weak orientation patterns, to assign this area to one of the surrounding primary centres (Nijmegen, Eindhoven, or Maastricht). The area must therefore be distinguished as a separate primary service area, albeit with a deficient primary centre. The service area of Weert belongs in various respects to this primary service area, but it is increasingly influenced by Eindhoven, especially as a shopping centre, and consequently Weert with its tertiary service area is assigned to the primary service area of Eindhoven.

Roosendaal and Doetinchem are indicated as tertiary centres, their areas as secondary. Here, too, the term deficient centre is appropriate.

Of the three areas with complementary centres, Twente and Zeeland form the best examples of the type, because all the main regional functions, which occur only once in the area, are almost equally divided over the complementary centres. The complementarity of Apeldoorn, Deventer, and Zutphen is of a lower order, as only five regional main functions are complementarily divided over these cities. However, none of these three cities can be characterized as the leading centre of the area in question. Until recently, the best solution would have been a hierarchic subordination to Arnhem, but as the result of the development of Apeldoorn and the presence of certain forms of regional collaboration, this area can now be more rightly seen as a separate entity. In view of excepted developments, this urban triangle can probably be regarded as a complementary unit.

On the lower level complementarity is not entirely absent, but it is much less clearly manifest than on the level of the primary facilities. Appingedam/Delfzijl and Winterswijk/Groenlo can be mentioned as partially complementary tertiary centres, i.e. with a common service area.

It is evident from interpretation of the map that what is concerned here is a static picture of one phase of a continually changing structure. Centres gain or lose importance; orientation patterns are in some instances historically rigid but in others show signs of change; the latter very clearly, for instance, around Eindhoven. In this connection, therefore, the dynamics of the patterns sketched here must be kept in mind. Not only the strong development of certain cities must be taken into account but also the construction of new highways. Due to the latter, for instance, the influence of Rotterdam has increased in both Zeeland and the Betuwe. For Amsterdam there is the new connection with Zuidelijk Flevoland via Muiden, which also provides the new town of Lelystad with a quick route to Amsterdam. This means that Lelystad is more likely to belong ultimately to the primary service area of Amsterdam than to that of Utrecht (via Harderwijk). The orientation pattern in the new colonization areas of the two Flevoland polders is, however, still too fluid to permit classification of these areas.

Plate IX-4 was prepared by the Department of Geography, University of Groningen, under the supervision of Dr. J. Buursink and Prof. H. J. Keuning.

Toelichting

Bij het ontwerpen van een verspreidingskaart van de historische boerderijtypen in Nederland doen zich vele moeilijkheden voor. De voornaamste is de aanwezigheid van allerlei ontwikkelingsstadia en zelfs van verschillende hoofdtypen in één plaats, zodat een inventarisatiekaart voor het gehele land een zeer onoverzichtelijk beeld zou geven. Het vervaardigen van streekkaartjes levert echter geen oplossing, enerzijds omdat het aantal ervan te groot zou worden, anderzijds omdat het onderzoek in bepaalde gebieden nog niet voldoende is gevorderd. Dit geldt niet alleen de documentatie van al wat ondanks de snel voortschrijdende vernieuwing nog bestaat, maar ook het onderzoek naar wat eertijds aanwezig was.

In verband met genoemde bezwaren is derhalve gekozen voor een andere opzet en wel één, die ten doel heeft een indruk te geven van de stand van de ontwikkeling in drie belangrijke perioden. De eerste valt omstreeks 1550, toen in het algemeen nog middeleeuwse typen werden toegepast. De tweede ligt ca 1700, midden in de vrijwel overal optredende evolutie. De laatste periode heeft betrekking op de jaren rondom 1850, toen de regionale traditie ten einde liep.

Onder ontwikkelingsfasen wordt dan verstaan de opeenvolgende methoden om de drie hoofdelementen van de boerderij – de woon-, stal- en tasruimten – onderling te groeperen, met als gevolg zodanig kenmerkende ruimtelijke en constructieve oplossingen, dat voor een bepaalde tijd van streektypen mag worden gesproken.

De streektypen, die voortkwamen uit veranderingen in het bedrijf en in de wijze van wonen, kunnen in vijf hoofdgroepen worden ondergebracht, waarvan er drie reeds in de bloeitijd van de middeleeuwen bestonden: die der Friese-, der halle- en der dwarshuizen. Eerstgenoemde groep is uit gebrek aan beter met een historisch-geografische term aangeduid en stamt af van een driebeukig woonstalhuis met oogstberging op het erf, dat vóór de volksverhuizingstijd niet alleen langs de Noordzeekust voorkwam, maar ook op de zandgronden boven de grote rivieren. Hier werd het tijdens de volksverhuizingen verdrongen door meer primitieve bouwsels, die pas in de laat-Karolingische periode weer plaats maakten voor het in de kuststreken gehandhaafde driebeukige type, dat – waarschijnlijk in de elfde eeuw – begon uit te groeien tot het hallehuis met brede middenlangsdeel, potstallen aan weerskanten en oogstberging in de kap.

Hebben de eerste twee groepen een gemeenschappelijk uitgangspunt, dat bij opnemng van nieuwe elementen kon leiden tot ingrijpende ruimtelijke wijzigingen onder hetzelfde dak, aan de derde hoofdgroep, die der dwars-huizen, die aanvankelijk slechts in Zuid-Limburg – als uitloper van een groot midden-Europees gebied – voorkwamen, ligt een geheel ander beginsel ten grondslag. Hier kende men tot zelfs na de middeleeuwen geen woning en stal onder hetzelfde dak, maar richtte men voor de hoofdelementen van de boerderij afzonderlijke eenbeukige gebouwtjes op, die bij ontwikkeling van het bedrijf werden verlengd en tenslotte samengevoegd. In tegenstelling tot de Friese- en hallehuizen heeft de evolutie van de dwarshuizen dus geen vermenigvuldiging maar een optelsom tot gevolg gehad.

De oorsprong van de vierde categorie, de Zeeuwse-schuurgroep, waarvan de middeleeuwse geschiedenis onbekend is, blijft vooralsnog een vraagteken. Bij de oudste voorbeelden wijzen verschillende aspecten in de richting van de (Westvlaamse) dwarshuizen, maar de oudste stallen hebben weer kenmerken van de Friese huisgroep. Uit de veronderstelde mengvorm zijn echter zodanig karakteristieke typen voortgekomen, dat ze in een hoofdgroep kunnen worden ondergebracht. Voor de laatste en jongste categorie, de Vlaamse-schuurgroep, geldt hetzelfde. In dit geval zijn hallehuizen onder invloed van een schuur met zijlangsdeel volkomen van karakter veranderd.

Op de kaartjes zijn de oudste drie hoofdgroepen aangegeven met de vlakke primaire kleuren blauw, geel en rood, die donkerder worden bij rechtlijnige voortgang van de evolutie. Nevenontwikkelingen in deze hoofdgroepen zijn door arceringen over de primaire kleuren aangeduid. De vlakke secundaire kleur groen binnen de hallehuisgroep is gekozen om een „Fries” substraat aan te duiden, maar de vlakke secundaire kleur oranje is slechts uit de arcering van dezelfde tint voortgekomen en wijst dus niet op een invloed uit het rode dwarshuisgebied. De vlakke tertiaire kleur bruin suggereert een vermenging van invloeden van het aangrenzende geelgestreept en paars.

Deze vlakke secundaire kleur paars heeft betrekking op de hypothetische vermenging van twee beginselen, die tot de vierde hoofdgroep – met Fries- en dwarshuis substraat – heeft geleid. Het grijs slaat niet op een aanvankelijke vermenging, maar op de toevoeging van schuurtype, dat de stoot gaf tot een zo ingrijpende verandering van de vormen in de met donkergrijs aangegeven gebieden, dat ook deze tot een hoofdgroep mogen worden gerekend.

Tenslotte zij opgemerkt, dat de kaartjes voor verschillende gebieden schematisch moesten blijven en dat slechts die typen zijn aangeduid, die voor de gekozen periode het jongste ontwikkelingsstadium vertegenwoordigen, zodat het beeld in gedachten moet worden aangevuld met oudere vormen, die in zwang bleven.

TOESTAND OMSTREEKS 1550

I. Friese-huisgroep

In Noord-Holland boven het Haarlemmermeer, in Friesland buiten de Stellingwerven en Opsterland en in Groningen buiten Westerwolde en Gorecht was een *woonstalhuis* in gebruik, dat in beginsel weinig afweek van het voorhistorische type met een smalle voer- en mestgang tussen open boxen en een oogstberging op het erf. Bij Amsterdam en Haarlem, waar het hooi in een schuur werd opgeslagen, was men echter al op weg naar een nieuwe vorm, doordat schuur en stal werden samengevoegd.

II. Hallehuisgroep

Van de noordoostelijke zandgronden tot in het rivierengebied kwam het *hallehuis* voor met brede middenlangsdeel tussen potstallen. Bij het gemengde bedrijf werd in het oosten het hooi boven de deel en het koren in een kapberg of schuur geborgen, in het westen kwam het koren boven de deel en het hooi in een kapberg, terwijl het weidebedrijf slechts een schelf of kapberg kende. Van Westerwolde tot in de Achterhoek was het *losse hoef* in gebruik, waarin woon- en bedrijfsruimte niet waren gescheiden en de rook van het open vuur het koren boven de deel conserveerde. Voor hooi-opslag plaatste men een

schuur op het erf.

Op de schrale gronden van Zuidoost-Friesland, Staphorst-Rouveen en Brabant/Noord-Limburg was de deel ingericht tot potstal en werd het graan op het erf geborgen. Bij de *staldeeltypen* in het zuiden geschiedde dit in een dwarsdeelschuur.

In het Gooi benutten men wellicht al vóór 1600 het eind van de middenlangsdeel voor hooi-opslag, zodat de grote deuren naar opzij verhuisden en een *dwarsdeeltype* ontstond.

In het Overmase (Voorne-Putten, Hoekse Waard en IJsselmonde) voltrok zich een overeenkomstige ontwikkeling bij het gemengde bedrijf, maar nu met een grondtas voor koren op de deel en een hooiberg op het erf. Bij het weidebedrijf in de Alblasserwaard ging men ook over tot een *dwarsdeeltype*, maar uiteraard met een grondtas voor hooi.

Van Goeree-Overflakkee is vóór het begin van de 17e eeuw niets bekend. Gedacht kan worden aan invloeden van westelijk Zuid-Holland op het woongedeelte en van het Overmase op het bedrijfs gedeelte en in zekere zin nog aan een Zeeuws substraat.

In westelijk Zuid-Holland en het lage gebied tussen Haarlemmermeer en Vecht is naar mag worden aangenomen het vroeg-middeleeuwse „Friese” woonstalhuis in de ontginningsstijd tussen 1000 en 1400 onder invloed van het halletype voor weidebedrijf met hooiberg op het erf ontwikkeld tot een *voergangtype* met groepstal.

III. Dwarshuisgroep

In Zuid-Limburg bestond de boerderij uit een eenbeukig woonhuis met ingang in de lange gevel, een vrijstaande dito stal en een dito dwarsdeelschuur, hoewel stalling en oogstopslag ook wel in één bijgebouw werden ondergebracht.

IV. Zeeuwse-schuurgroep

Gezien de 16e-eeuwse tekening van een hereboerderij op Walcheren en jongere voorbeelden aldaar en de oude open-boxenstal op Walcheren, Schouwen, Zuid-Beveland en in Zeeuws-Vlaanderen lijkt het niet geheel onaannemelijk, dat de Zeeuwse boerderij ontstaan is uit een vermenging van „Friese” woonstalhuisdetails en Westvlaamse dwarshuiselementen.

TOESTAND OMSTREEKS 1700

I. Friese-huisgroep

De tussen Haarlem en Amsterdam in het midden van de 16e eeuw begonnen samenvoeging van de beschoten hooiberg en het achtergedeelte van het woonstalhuis heeft ca 1600 geleid tot een type, waarbij alle onderdelen onder een piramidale dak werden gegroepeerd met de hooitas in het midden: de *stolp*. Buiten het vasteland van Noord-Holland, waar dit type door de voorbeelden in de droogmakerijen spoedig opgang maakte, bleef een overgangsvorm met nog uitstekend woongedeelte in gebruik: Texel en het voormalige West-Vlieland. Op Wieringen kreeg dit *vooreindhuis* een eigen karakter, daar de (tweebeukige) schuur haaks over de stal werd gebouwd. Ook in Friesland poogde men al vóór 1600 vee en voer bijeen te brengen, met als gevolg een overgangsvorm, die naar het silhouet *kop-hals-romp type* heet, waarbij de kop het onderkelderde woongedeelte is en de romp de driebeukige zijlangsdeelschuur met tasvakken in het midden. Tegen het midden van de 17e eeuw drong dit type in West-Groningen door en daarna verder oostwaarts. Een variantoplossing werd in het Bildt toegepast, waar evenals op Wieringen de schuur (thans driebeukig) haaks over de stal kwam. De centraalbouw als eindstadium werd in het tweede kwart van de 17e eeuw onder invloed van de droogmakerijen in Zuidwest-Friesland bereikt, maar deze *stjelp* maakte vóór 1700 geen opgang.

II. Hallehuisgroep

De *middenlangsdeeltypen* ondergingen geen principiële wijzigingen, slechts de woning en de stal details werden verder ontwikkeld. Het *losse hoef* bleef alleen nog in afgelegen streken in zwang. Op het centrale Drentse plateau was er sinds het midden van de 17e eeuw echter al een begin van een evolutie door het aanbouwen van een dwarsdeelschuur.

Bij de *staldeeltypen* in de Stellingwerven bouwde men sinds het midden van de 17e eeuw een „Friese” schuur haaks tegen het achterhuis. Bij de overeenkomstige boerderij in Noord-Brabant had de vrijstaande dwarsdeelschuur opgang gemaakt, maar in de loop van de 17e eeuw was deze in het westen al min of meer verdrongen door de Vlaamse schuur met zijlangsdeel. In Noord-Limburg groeide de dwarsdeelschuur uit tot een lang bedrijfsgebouw, dat evenwijdig aan het oude staldeelhuis werd opgetrokken en door muren daarmede werd verbonden, zodat een binnenhoftype ontstond.

Het gebied van de *dwarsdeeltypen* was ca 1700 niet onaanzienlijk uitgebreid. Naast het Gooi en het Overmase met de Alblasserwaard (waar volumevergroting optrad resp. door toepassing van zaadzolders boven de woning, vervanging van de hooiberg door opslag in de schuur enerzijds en door verhoging van de grondtas anderzijds) kreeg Staphorst-Rouveen een dwarsindeling van het achterhuis door toevoeging van een dwarsdeelschuur achter de staldeel, die derhalve zijdeuren verkreeg.

In de streek van Maas en Waal had men het principe van de dwarsdeelschuur al eerder toegepast voor de bedrijfsruimte van het hallehuis; in het Rijk van Nijmegen gingen sinds het begin van de 17e eeuw de paarden met het jongvee uit een zijbeuk naar de achtergevel, werd de middenlangsdeel een dwarsdeel, maar bleef de oogstberging op zolder; in de Langstraat schoof men echter in het midden van de 17e eeuw al een dwarsdeel met grondtas zodanig in het achterhuis, dat slechts langs de achtergevel stalruimte overbleef. Deze ontwikkeling stond kennelijk onder invloed van het zuiden, waar bij de kleine bedrijven op de zandgronden de dwarsdeelschuur in de loop van de 17e eeuw in het hallehuis werd opgenomen, met als gevolg, dat de staldeel moest worden gereduceerd tot een dwarspotstal (tussen woning en dwarsdeel met grondtas).

De *voergangtypen* in westelijk Zuid-Holland en de streek tussen het Haarlemmermeer en de Vecht ondergingen geen principiële wijzigingen; slechts bij de gemengde bedrijven werd achter de dubbelrijge koestal een dorsvloer met paardestal toegevoegd, terwijl de smalle duinboerderijtjes met een enkelrijige stal konden volstaan.

III. Dwarshuisgroep

In Zuid-Limburg groeiden de eenbeukige bedrijfszonderdelen via L- en U-vormen geleidelijk samen tot een om

een binnenhof met mestvaalt gesloten hoeve. In de omgeving van Maastricht was dit eindstadium al vóór 1600 bereikt. Bij de grote bedrijven was het ca 1700 regel geworden.

IV. Zeeuwse-schuurgroep

Het stenen woongedeelte van de boerderij in Zeeland, dat in het noorden en oosten invloed van Zuid-Holland en West-Brabant onderging, maar in het westen en zuiden van de provincie gekenmerkt bleef door een dwarsgang tussen twee en later vier vertrekken, werd bij de grote bedrijven – sinds de vroeg-17e eeuwse droogmakerijen in Zeeuws-Vlaanderen – gescheiden van het houten bedrijfs gedeelte. In de eenvoudigste vorm bestond dit uit een aangebouwde eenbeukige dwarsdeelschuur met dubbelrijige dwarsstal met open boxen (tot na 1800 – onder Westvlaamse invloed – gebouwd langs de zuidwestgrens), in een ontwikkelder vorm uit een tweebeukige schuur met korte dwarsdelen en tasvakken in de brede beuk en een langstal in de smalle (Walcheren, Zuid-Beveland en Schouwen) en in het ca 1700 bereikte eindstadium uit een driebeukige bedrijfsruimte met doorgaande dwarsdelen. In deze tijd is dit beginsel ook op Goeree-Overflakkee toegepast.

Een afwijkende ontwikkeling voltrok zich bij het weidebedrijf van Schouwen, waar evenals in Noord-Holland alle onderdelen rondom de hooitas onder een piramidale dak konden worden opgenomen met als resultaat een *stolp*.

V. Vlaamse-schuurgroep

De in het begin van de 17e eeuw in de Baronie doorgedrongen driebeukige schuur met zijlangsdeel, gaf in de tweede helft van die eeuw al de stoot tot een nieuw type. In West-Brabant werd de Vlaamse schuur opgenomen in het achterstuk van het staldeelhuis, terwijl in de westelijke Langstraat het gehele bedrijfs gedeelte werd vervangen door genoemde schuur, waarin de potstal aan de achtergevel een plaats kreeg.

TOESTAND OMSTREEKS 1850

I. Friese-huisgroep

In Noord-Holland is de toestand in beginsel niet veranderd, maar in Friesland heeft de *stjelp* – met meer tasvakken onder een hoog schilddak – in de 18e eeuw voortgang geboekt. Dit eindstadium werd in het tweede kwart van deze eeuw ook in West-Groningen aanvaard en in het midden van de 19e eeuw in de Stellingwerven en het gebied tussen Kuinre en Blokzijl.

In Oost-Groningen drong in het eerste kwart van de 18e eeuw een Oost-Fries type binnen, gekenmerkt door een hoog woongedeelte met zaadzolder en een evenhoge maar bredere aangebouwde driebeukige „Friese” schuur. Nog vóór 1800 komt dit *Oldambstertype* in de veenkolonien en in de loop van de 19e eeuw in West-Groningen, Noord-Drenthe en Westerwolde.

Op Ameland en Terschelling ontstond door vergroting van de schuur een *type met vooreind* en in de 19e eeuw zelfs een *stjelp*.

In Westerwolde en het Gorecht heeft men in het midden van de vorige eeuw het achterhuis van het Drentse dwarsdeeltype vervangen door een „Friese” schuur met tasvakken tussen stal en zijlangsdeel.

II. Hallehuisgroep

De *middenlangsdeeltypen* zijn in principe niet meer veranderd. Van de *dwarsdeeltypen* hebben die in het Gooi, het Overmase, de Alblasserwaard (thans met expansie in de Krimpenerwaard), in het gebied van Maas en Waal en in Staphorst en Rouveen evenmin principiële wijzigingen ondergaan. Omstreeks 1750 voltrok zich echter in de Stellingwerven nog een ontwikkeling als in Staphorst een halve eeuw te voren, doordat ook hier een dwarsdeelschuur achter de staldeel werd gevoegd, zodat deze zijdeuren verkreeg.

Op de hoge gronden van Drenthe, de kop van Overijssel, Gorecht en Westerwolde kwam eveneens een dwarsdeeltype op. Het ontstond in het begin van de 18e eeuw in het zuidwesten, doordat de dwarsdeel met grondtas van de aangebouwde schuur in het Drentse hallehuis werd opgenomen. Tevens werd in verband met de wens naar een extra kamer op dezelfde wijze als in Brabant de drieliding van de woonruimte vervangen door een verdieping in twee traveeën. Tegen het eind van de 18e eeuw drong dit dwarsdeeltype genoemde gebieden van Zuid- en Oost-Groningen binnen.

De *voergangtypen* veranderden niet wezenlijk, maar verdreven aan weerskanten van het Haarlemmermeer de Friese huizen.

III. Dwarshuisgroep

In Zuid-Limburg was de enige belangrijke vernieuwing bij de grote bedrijven de toepassing van de in de loop van de 18e eeuw uit het westen overgenomen driebeukige schuur met zijlangsdeel.

In Midden- en Noord-Limburg werden bij de grote bedrijven sinds het midden van de 18e eeuw het binnenhof-principe algemeen en de neiging tot eenbeukige bedrijfsruimten met dwarsindeling steeds sterker, hoewel ook hier de schuur met zijlangsdeel niet onbekend bleef.

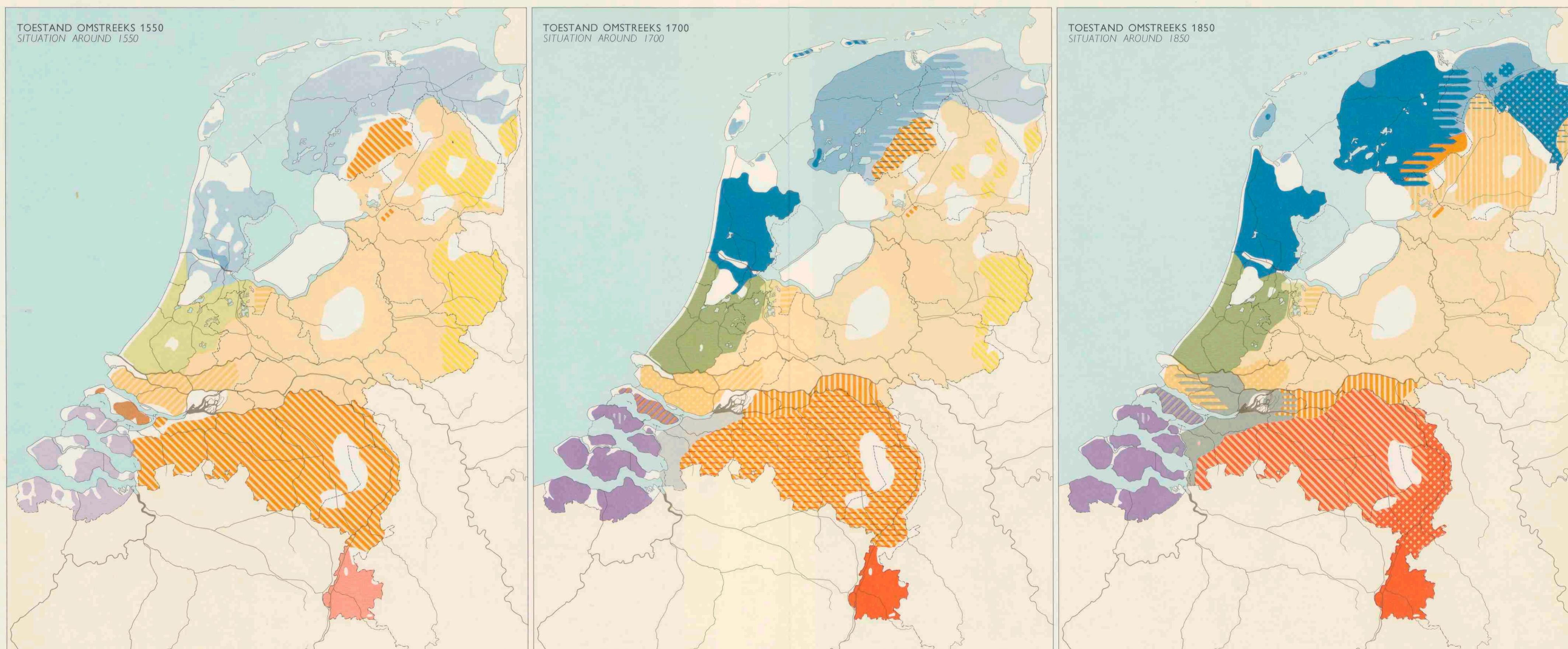
Bij het kleine bedrijf op de Brabantse en Noord-Limburgse zandgronden was het staldeeltype al ontwikkeld tot een dwarsdeeltype, maar sinds ca 1800 werd de dwarsdeling zo konsekwent doorgezet, dat de driebeukige opzet van het hallehuis geheel verdween en een eenbeukig *langgeveltype* ontstond. Als bijgebouwtje benutte men niet zelden de Vlaamse schuur.

IV. Zeeuwse-schuurgroep

De tot deze groep gerekende typen ondergingen geen principiële wijzigingen meer.

V. Vlaamse-schuurgroep

Op de West-Brabantse klei groeit het bedrijfs gedeelte in de loop van de 18e eeuw uit tot een vierbeukige ruimte met een middenlangsgevel tussen stallen en tasvakken. In de tweede helft van deze eeuw vindt expansie plaats naar Tholen, Goeree-Overflakkee, het Eiland van Dordrecht en de Hoekse Waard en in de 19e eeuw naar de westelijke Langstraat, het Land van Altena, IJsselmonde en Voorne-Putten. Bij het grote bedrijf in West-Brabant werd al in de 18e eeuw de houten schuur van de stenen woning gescheiden. Omstreeks 1800 kwam een vereenvoudigde vorm op met een driebeukig en weer van een zijlangsdeel voorzien bedrijfs gedeelte.



I FRIESE-HUISGROEP FRISIAN-HOUSE GROUP

- 1 Woonstalluis met tas op erf
Long house with haystack in the yard
- 2 Overgangstypen met opgenomen schuur (a) / kop-hals-romptype (b)
Transitional types with combined byre and barn
- 3 Stulp/Stijlp
Centralized types with dwelling, byre and crop storage under the roof
- 4 Amelands-Terschellingse ontwikkeling
Development on the islands of Ameland and Terschelling
- 5 Oldambtstype
Oldambt type

II HALLEHUISGROEP AISLED-HOUSE GROUP

- 1a Middenlangdeeltypen met tas op erf
Threshing-rove types with crop storage in the yard
- 2 Lushoos
Undivided aisled house
- 3 Staldeeltypen
Byre-nose types
- 4 Stellingwerfse- en Staphorssse dwarsdeeltypen
Midstrey types of Stellingwerf and Staphorst
- 5 Goois dwarsdeeltipe
Midstrey type of the Gooi
- 6 Ontwikkeling Overmase- en Alblasserwaardse dwarsdeeltypen
Midstrey types of Overmase and Alblasserwaard
- 7a Oud Goerees-Overflakkees type
Old type of Goeree-Overflakkee
- 7b Drentse- en Noordwest-Overijsselse dwarsdeeltypen
Midstrey types of Drenthe and northwestern Overijssel
- 8 Ontwikkeling voerangstypen
Development of the types with a feeding-walk have
- 9 Ontwikkeling onder invloed van Friese schuur
Development influenced by the Frisian barn
- 10 Ontwikkeling onder invloed van dwarsdeelschuur
Development influenced by the dwarsdeelschuur

III DWARSHUISGROEP COMPARTMENTED-HOUSE GROUP

- 1 Type met gescheiden onderdelen
Type with separate elements
- 2 Typen met samengevoegde onderdelen
Types with combined elements
- 3 Langgeveltype
All purpose compartmented house
- 4 Midden-Limburgse ontwikkeling
Development in central Limburg

IV ZEEUWSE-SCHUURGROEP ZEELAND-BARN GROUP

- 1a Ontwikkeling Zeeuwse schuurtypen
Development of the Zeeland-barn types
- 2 Schouwse Stulp
Centralized type on Schouwen

V VLAAMSE-SCHUURGROEP FLEMISH-BARN GROUP

- 1 Ontwikkeling Vlaamse schuurtypen
Development of the Flemish-barn types



Explanation

The design of a map showing the distribution of the historical types of farm buildings in the Netherlands presents many difficulties. One of the major problems is the occurrence of several transitional forms and even of more than one main type in one area, which means that an inventory of the entire country would produce a very confusing picture. Regional maps would not provide a solution, for one thing because a number of them would be too large, and for another because some areas have not been studied exhaustively yet either with respect to what has survived or what was present in the distant past. Because of these problems a different approach was chosen; to give an impression of the level of development in three important periods. The first concerns the period around 1500, when medieval types were still commonly applied. The second falls around 1700, in the middle of a period of evolution affecting most of the country. The last period covers the years around 1850 and marks the end of the regional traditions. Under developmental phases is understood the successive patterns in which the three basic elements – living quarters, space for animals, and storage space for crops – were combined. These patterns took on such characteristic forms that regional types can be distinguished in certain periods. The regional types, which arose from changes in agricultural practice and living habits, can be classified in five main groups, three of which had already reached full development at the height of the Middle Ages: the Frisian house, the aisled house with a wide nave, and the compartmented house. The first of these groups is designated, for want of a better term, by a historical and geographical indication. The Frisian house derived from a prehistoric aisled house, crops being stored in the farmyard. Before the so-called “great people’s migrations” this type occurred not only along the coast of the North Sea but also in the sandy regions north of the large rivers. Here, during the migrations, more primitive structures appeared, and these gave place in the late Carolingian period to the coastal aisled type which began – probably in the eleventh century – to develop into the aisled house with a wide nave used for threshing, sunken stalls on either side, and space for crop storage under the roof.

The first two of these groups shared a planning principle that necessitated radical rearrangement when new elements were to be added under the same roof, but the third main group, that of the compartmented houses – which originally occurred only in the southern part of Limburg as an offshoot of a large central-European region – was based on an entirely different principle. Here, quarters for people and animals under the same roof did not occur; instead, there were separate single-span buildings for each of the main elements, and as the farm grew larger these buildings were made longer and finally connected. Consequently, in contrast to the Frisian and aisled-house groups, the evolution of the compartmented house led not to multiplication but to addition.

The origin of the fourth category, the Zeeland-barn group whose medieval history is unknown, remains uncertain. Various aspects of the oldest examples point to the West-Flemish compartmented houses, but the oldest byres have characteristics of the Frisian type. Nevertheless, this possibly mixed form gave rise to types sufficiently characteristic to be classified as a main group. This also holds for the last category, the Flemish-barn group, reflecting a fundamental change in the character of the aisled house under the influence of a type of barn having the threshing-floor in one aisle.

Colour indications: On the map the oldest three main groups are indicated by three pale primary colours – blue, yellow, and red – which become darker to indicate linear evolution. Forms derived from these main groups are indicated by hatching overlying the primary colours. The secondary colour green within the aisled-house group is used to indicate a “Frisian” substratum; the secondary colour orange, however, points not to an influence from the red compartmented-house region but to a regional development within the yellow aisled-house area. The tertiary colour brown refers to a mixture of influences from the adjacent areas, which are either purple or striped on a yellow background. This purple refers to the hypothetical combination of two principles that gave rise to the fourth main group with a Frisian and compartmented substratum. Grey relates not to earlier amalgams but to the infiltration of the Flemish barn, which produced such radical changes in shape in the dark grey areas that the latter too must be considered a main group.

Lastly, it should be mentioned that for several regions the maps are necessarily schematic and for a given period only types representing the current developmental phases are indicated, although the use of older forms persisted.

SITUATION AROUND 1500

I. Frisian-house group

In the provinces of Noord-Holland north of the Haarlemmermeer, Friesland except for Stellingwerf and Opsterland, and Groningen excepting Westerwolde and Gorecht, there was a long-house differing little in principle from the prehistoric type having a narrow passage between open-box stalls for feeding and manure removal and a haystack situated in the yard. Near Amsterdam and Haarlem, where the hay was stored in a separate barn, a new form was already being developed by combining the byre and barn.

II. Aisled-house group

The aisled house, with a wide nave serving as threshing-floor (hence threshing-nave) between sunken cow-stalls, occurred from the sandy regions in the northeast down to the Lower Rhine region. On mixed farms in the eastern part of this area the hay was stored above the nave and the grain, on the stalk, was kept in a roofed stack or a barn; in the western part of the area the grain was stored above the nave and the hay in a roofed stack, dairy farms having only a haystack, sometimes roofed. From Westerwolde into the Achterhoek the undivided aisled house (*loshoes*) was in use; in this type the dwelling area was not separated from the rest and the smoke from the open fire preserved the grain stored above the nave, the hay being kept in a barn in the yard.

On the poor soils of southeastern Friesland, Staphorst and Rouveen, Noord-Brabant and northern Limburg, the nave was turned into a sunken byre (hence byre-nave) and the grain was stored in a stack in the yard. In these southern byre-nave types the grain was kept in a barn with a transverse threshing-floor (midstrey barn).

In the Gooi region, probably even before 1600, storage of the hay at the end of the nave necessitated removal of the big doors to the side of the structure and led to the midstrey type. In the Overmaas area (Voorne, Putten, Hoekse Waard, and IJsselmonde) the mixed farms

showed a similar development but with grain storage in the nave and one aisle and a haystack in the yard. On the dairy farms in the Alblasserwaard the midstrey type was developed in connection with the storage of hay. On Goeree-Overflakkee, also, little is known about the situation before the beginning of the seventeenth century; it seems likely, however, that a house basically of the Zeeland type was influenced in its house element by the western part of Zuid-Holland and in the other elements by the Overmaas district.

In the western part of Zuid-Holland and the low-lying area between the Haarlemmermeer and the Vecht River, where marsh drainage took place between 1000 and 1400, a new type was developed. This type was characterized by a feeding-walk and drained cow-stalls, and perhaps resulted from the mutual influences of the narrow Frisian long-house and the aisled house with a broad nave used for stock-breeding.

III. Compartmented-house group

In the southern part of Limburg the farms comprised several single-span buildings entered on the long sides – the house, a free-standing byre, and a midstrey barn, the last two sometimes being combined in one building.

IV. Zeeland-barn group

On the basis of a sixteenth-century drawing of a manorial farm on the island of Walcheren and surviving later examples there, and taking into account the old open-box stalls on Walcheren, Schouwen, and Zuid-Beveland as well as in Zeeuws-Vlaanderen, it seems possible that the Zeeland farm building developed from a mixture of elements from the Frisian and compartmented West-Flemish houses.

SITUATION AROUND 1700

I. Frisian-house group

In the area between Haarlem and Amsterdam the middle of the sixteenth century saw the rise of a combination of the separate covered haystack and the cow-house of the Frisian house, which by about 1600 produced the type called the *stolp*, in which all the parts were grouped under a pyramidal roof with the haystack in the middle. Outside the mainland of Noord-Holland, where this type was soon popularized by the examples built in the reclaimed lakes, a transitional form in which the dwelling was not yet incorporated into the high working-quarters survived on the islands of Texel and the former West-Vlieland. On Wieringen this *vooreindhuis* acquired a special character because the single-aisled barn was built at right angles to the stalls.

In Friesland, too, an attempt was made even before 1600 to bring the cattle and the feed together; this resulted in a transitional form named, from its silhouette, the *kop-hals-romp* (head-neck-rump) type, the head holding the cellared living quarters and the rump the aisled barn, crops being stored in the middle. This type spread into the western part of Groningen and then further eastward in the middle of the seventeenth century. A variant occurred in the Bildt region, where the aisled barn was placed, comparably to Wieringen, at right-angles to the stalls. The final phase of the centralization of the building was reached in the second quarter of the seventeenth century under the influence of the reclamation carried out in the southwestern part of Friesland, but this solution (the *stjelp*) did not catch on until some time after 1700.

II. Aisled-house group

The threshing-nave types did not undergo any basic changes, but elements of the living quarters and stalls were developed further. The *loshoes* remained in favour only in isolated districts. On the central plateau of Drenthe, however, a new development had begun in the middle of the seventeenth century with the addition of a midstrey barn. Since the seventeenth century a Frisian aisled barn had been placed at right-angles to the back part of the byre-nave type in the Stellingwerf region. For the similar farm in Noord-Brabant the free-standing midstrey barn had come into favour, but in the course of the seventeenth century this form was more or less replaced in the western part of the country by the Flemish barn with the threshing-floor in one aisle. In the northern part of Limburg the midstrey barn developed into a long building set parallel to the old byre-nave house and connected to it by walls, thus giving rise to the courtyard type.

Around 1700 the midstrey types developed considerably and also spread geographically. Although the Gooi region showed little change, in the Overmaas and Alblasserwaard regions the volume of the buildings was increased by the introduction of grain lofts above the living quarters and replacement of the roofed haystack by storage in the barn. A different development occurred at Staphorst/Rouveen, where the addition of a midstrey barn behind the byre-nave led to the insertion of side doors in the latter.

In the Maas and Waal region the principle of the midstrey barn had already been applied for the stock and storage space of the aisled house. In the Rijk van Nijmegen after the early part of the seventeenth century the stalls for the horses and young cattle were shifted from an aisle to the end wall of the nave and the threshing-nave became a midstrey but the crop storage space remained in the loft; in the Langstraat, however, in the middle of the century a midstrey with a haystack was shifted, leaving space for stalls only against the end wall. This development evidently occurred under influences coming from the south where, on the small farms on sandy soils, the midstrey barn was inserted into the aisled house during the course of the seventeenth century, the byre, which formerly occupied the nave, being reduced to sunken stalls set transversely to it, between the threshing-floor and the house part.

The types with a feeding-walk nave in the western part of Zuid-Holland and the region between the Haarlemmermeer and the Vecht River did not undergo any fundamental changes. The only divergence occurred on the mixed farms, where space was made for a threshing-floor and stalls behind the existing cow-house, while the narrow buildings of the farms along the dunes made do with a single row of cow stalls.

III. Compartmented-house group

In the southern part of Limburg the single-span house, barn, and byre gradually developed, via L- and U-shapes, into a closed quadrangle with a dung-hill within the courtyard. In the vicinity of Maastricht this final phase was reached before 1600, and for the large farms elsewhere in the southern part of Limburg it had become the rule by about 1700.

IV. Zeeland-barn group

The brick dwelling part of the farmhouse in Zeeland was influenced in the northern and eastern parts of the province by Zuid-Holland and western Noord-Brabant, but in the west and south it retained its characteristic

cross-passage between two and later four rooms; in the larger farms, however, the dwelling part gradually became separated from the wooden barn – with byre – after the early seventeenth century land reclamations began in Zeeuws-Vlaanderen. The working part consisted of an attached single-span midstrey barn with a double row of transverse stalls with open boxes, those built along the southwestern border up to 1800 being under West-Flemish influence. A more highly developed form had a single-aisled barn with short transverse threshing-floors, crop storage in the nave, and stock in the aisle (Walcheren, Zuid-Beveland, and Schouwen), while the final form, reached around 1700, had a fully aisled barn with a transverse threshing-floor and doors in both long walls. In the same period this principle was also applied on Goeree-Overflakkee.

A deviant form developed in the dairy farms of Schouwen where, as in Noord-Holland, all of the parts were grouped around the haystack under a pyramidal roof, resulting in a centralized plan (the *stolp*).

V. Flemish-barn group

The aisled barn with a threshing-floor in one aisle, which penetrated the Baronie region at the beginning of the seventeenth century, gave rise to a new type as early as the second half of the century. In the western part of Noord-Brabant the Flemish barn was incorporated into the working part of the byre-nave house, and in the western part of the Langstraat it replaced that part entirely, the stock being housed against the end wall.

SITUATION AROUND 1850

I. Frisian-house group

In Noord-Holland there was little fundamental change but in Friesland the *stjelp*, under whose high-hipped roof there were several bays in the nave for the storage of crops, progressed in the eighteenth century. The final form was also accepted in the western part of Groningen in the second quarter of the same century and in the Stellingwerf area and the region between Kuinre and Blokzijl in the middle of the nineteenth century. In the first quarter of the eighteenth century the eastern part of Groningen was penetrated by an East-Frisian type characterized by an enlarged house part with grain lofts and an attached, equally high, but broader aisled Frisian barn. Even before 1800 this *Oldambt* type reached the region of moor cultivation, and in the course of the nineteenth century it gained acceptance in western Groningen, northern Drenthe, and Westerwolde.

On the islands of Ameland and Terschelling, enlargement of the barn gave a transitional type characterized by a low house part and a high, attached working part. Further development in the nineteenth century produced the *stjelp*.

In Westerwolde and the Gorecht region around 1850 the working part of the Drenthe midstrey type was replaced by a Frisian barn with crop storage in the nave and the stalls and the threshing-floor in the aisles.

II. Aisled-house group

The threshing-nave types underwent no further fundamental changes, and this also holds for the midstrey types in the Gooi, Overmaas, Alblasserwaard (by now extended into the Krimpenerwaard), and Maas and Waal regions, and in Staphorst and Rouveen. But around 1750 the Stellingwerf area saw the same development as Staphorst had known fifty years earlier, because here, too, a midstrey barn was added behind the byre-nave, so that the latter necessarily acquired side doors.

In the higher parts of Drenthe, northern Overijssel, Gorecht, and Westerwolde a midstrey type was also built. This type originated early in the eighteenth century in the southwest, when the midstrey barn with haystack was incorporated into the Drenthe threshing-nave house. At the same time, in connection with the desire for an extra room, the tripartite division of the living quarters following the aisled plan changed, as in Noord-Brabant, to four with a modified structure. Towards the end of the eighteenth century this midstrey type penetrated the above-mentioned areas of southern and eastern Groningen.

The types with a feeding-walk nave did not change essentially, but on both sides of the Haarlemmermeer they displaced the Frisian types.

III. Compartmented-house group

In the southern part of Limburg the only important innovation among the large farms was the adoption, in the course of the eighteenth century, of the aisled barn with the threshing-floor in one aisle, a type which came from the west. In central and northern Limburg, from the middle of the eighteenth century onwards, the courtyard principle came into general use on large farms and the trend towards single-span working parts with a transverse internal division intensified, although here too the barn with the threshing-floor adjoining a long wall was not unknown.

On the small farms in the sandy areas of Noord-Brabant and northern Limburg the byre-nave type had already developed into the midstrey type, but after about 1800 the transverse division came into such consistent use that the principle of the aisled house disappeared entirely and a compartmented single-span type embracing all farm functions (*langgeveltype*) developed. Where an auxiliary building was required it was not unusual to have a Flemish barn.

IV. Zeeland-barn group

The types assigned to this group underwent no further fundamental modification.

V. Flemish-barn group

On the clay areas in the western part of Noord-Brabant the barn part of the building developed in the course of the eighteenth century into a fourfold longitudinal division of the space with a threshing-floor between the stalls on one side and the storage space for crops on the other. In the second half of the century this type spread to Tholen, Goeree-Overflakkee, the island of Dordrecht, and the Hoekse Waard, and in the nineteenth century to the western part of the Langstraat, the Land van Altena, IJsselmonde, and Voorne/Putten. On the large farms in the western part of Noord-Brabant the wooden barn was separated from the brick house as early as the eighteenth century. Around 1800 a simplified form appeared, with an aisled barn having a longitudinal threshing-floor in one aisle.

Sheet X-1 was compiled by R. C. Hekker of the Stichting Historisch Boerderij-onderzoek, Arnhem. The author wishes to thank John T. Smith of the Vernacular Architecture Group for assistance in the translation of this specialized material.

Toelichting

Nederlandse dialecten (gewone cijfers verwijzen naar gebieden, cursieve naar genummerde isoglossen)

Wie van Den Haag naar het oosten gaat en hier en daar een praatje maakt, hoort de plattelandsdialecten geleidelijk veranderen. Maar opeens valt een verandering sterk op. Als hij de torens van Woerden ziet, hoort hij niet meer *hand* en *gras*, maar zoiets als *haand* en *graas* [a.] resp. [a.]. En hij herinnert zich de radio-uitzendingen, waarin met *Baartels* (= Bartels) het Utrechts werd getypeerd. Als hij de *Bartels/Baartels*-grens (tussen 1 en 6) is gepasseerd, gaat hij enige hem vertrouwde verschijnselen missen: in het zicht van de Utrechtse Dom wordt *heb ie* tot *heb je* (d.w.z. het voornaamw. 2e pers. enkelv., in inversie luidt hier in de meeste posities [i], in de rest van Holland en in het Nederlands (ook wel Algemeen Beschaafd Nederlands of Standaard-Nederlands genoemd) [ja]). Tussen Utrecht en Amersfoort hoort hij de *i* van *ik loopt* (wat vooral in 1 en het westelijk deel van 6 voorkomt) minder vaak. Maar in de buurt van de oostgrens van de provincie Utrecht spitst hij zijn oren, want hij hoort aan het einde van woorden vaker en duidelijker een *n*. Vanaf de slot-*n*-isoglosse (tussen 6 en 18) neemt dit verschijnsel in noordelijke en oostelijke richting toe. De Groninger met zijn *zettŋ* [zetŋ] en *looppŋ* [loppŋ] is dikwijls het type, waarin „een boer“ wordt bespot.

Het bovenstaande is maar een voorbeeld; men kan, uitgaande van de Randstad in alle richtingen, soortgelijke ervaringen opdoen. Voor elke Nederlander is het groene gebied van de kaart dat van de slot-*n*, het oranje en rode dat van de „zachte g“ [g-] (in 11 - 17, in mindere mate in 9 en 10).

Behalve deze belangrijke verschillen zijn er kleinere, overal lopen isoglossen (= grenzen van gelijke kenmerken in klanken, vervoeging, structuur enz.), maar niet regelmatig verspreid. Er is verschil in dichtheid, richting en belangrijkheid van de isoglossen.

De taalkundige kan alle isoglossen vaststellen en hun dichtheid en richting volgens statistische methoden vergelijken. Maar in zijn objectiviteit zal het hem ontgaan welke isoglossen belangrijk, welke onbelangrijk zijn, hij krijgt geen inzicht in de relevantie van de isoglossen als dialectscheiding. Tegenwoordig probeert men de indeling van dialecten te bepalen volgens structuren, met name van de klankfonemen. De Nederlandse dialectologie zijn pas kort geleden begonnen het materiaal volgens deze methode systematisch te bewerken en aan te vullen (Goossens 1965, Heeroma en Fokkema 1961).

Deze beide methoden vragen zorgvuldige en lange voorbereiding. Het resultaat van de eerste zou waarschijnlijk weinig afwijken van onze kaart. Wie de tweede methode als enig juiste ziet, gaat uit van een verkeerde instelling. Lange tijd hebben de taalkundigen de streektaalen benaderd via geschreven en gedrukte gegevens, waardoor de verschillen gesimplificeerd worden. Maar dialecten zijn „praattalen“: bij het spreken spelen elementen een rol, die ook in een fonetisch geschreven tekst niet uitgedrukt worden. Door culturele en sociale factoren ontstaan uitzonderingen op de structuur, die deze in belangrijkheid kunnen overtreffen.

De structurele methode is goed voor kerngebieden, waar de dialecten een homogene structuur hebben, maar schiet te kort waar dit niet (meer) het geval is. De eerste de beste niet-taalkundige, die door het land reist, weet van dialectverschillen. Hij merkt soms een verschijnsel op, dat in een hele groep woorden voorkomt (bv. aan beide zijden van de grens tussen 18 en 19 en van 5), vaker hoort hij dat bv. in één of meer woorden in het ene dorp een andere klank wordt uitgesproken dan in het andere (bv. aan de grens tussen 22 en 23).

Bij het ontwerpen van de kaart is uitgegaan van deze derde, empirische methode. In 1939 werd aan de circa 1500 correspondenten van het Dialectbureau van de Kon. Ned. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam gevraagd: „In welke plaats(en) in uw omgeving spreekt men geheel of nagenoeg geheel hetzelfde dialect als in de uwe?“ Bij het bewerken van deze gegevens kwam een kaart te voorschijn, die slechts ten dele gelijk was aan vroegere kaarten. De afwijkingen bleken het gevolg van verschillende factoren (Daan 1969).

Het lag voor de hand te zoeken naar isoglossen, die als grenzen van de ontstane gebieden beschouwd konden worden. Soms wees een sjibboleth het relevante verschijnsel bij uitstek aan, zoals *Baartels* (voor 6), en (voor 22) de zin: *Ze jēgen met de wēgen dat 't wēter tegen de glēzen klētert*, d.w.z. dat een aantal woorden die in het Nederlands [a.] hebben, hier uitgesproken worden met *ē* [æ.] of [ɛ.]. Naarding, 1947, trok de isoglosse op grond van schriftelijk materiaal, Sassen, 1953, door persoonlijk onderzoek. Bij controle bleek het resultaat van de tweede juist. Er is altijd maar één verschijnsel als criterium gevolgd: grenzen van meer dan één verschijnsel, zelfs van hetzelfde in verschillende woorden vallen zelden geheel samen. De kaart geeft dus slechts een globaal overzicht. Voor het Nederlandsprekende deel van België was de gevolgde methode niet bruikbaar, daar het niet, zoals het centrale bureau te Amsterdam, beschikt over een groep vaste correspondenten. De indeling van België is gemaakt door taalkundigen, die daar, in tegenstelling met Nederland, bijna allen dialectsprekers zijn. Dit geeft voldoende zekerheid dat ook in dit gebied de ervaring van de dialectspreker tot zijn recht is gekomen. Bovendien zijn de Zuidnederlandse dialecten merendeels meer homogeen.

Beschrijving van de kaart

Het gebied van de Randstad, waar de dialecten het minst afwijken van het Nederlands, is wit. Dit gaat geleidelijk

over in lichtgeel, de kleur voor het dialect dat een belangrijke basis voor het tegenwoordige Nederlands is geweest. Donkerder nuances zijn gebruikt voor de andere westelijke dialecten, oranje en rood voor Brabants en Limburgs, groen voor de noordoostelijke dialecten en blauw voor het Fries. De kleur van de grensgebieden suggereert dat kenmerken van de aangrenzende dialecten hier voor kunnen komen. Door de kleuren wordt ook de geleidelijk groter wordende afstand, in taalkundig opzicht, van het Nederlands gesuggereerd.

De afscheiding tussen de kleuren wordt gevormd door isoglossen of gedeelten ervan, die relevant zijn voor het dialectverschil. In de literatuur, vooral in Daan 1969, worden deze toegelicht.

Een van de belangrijkste isoglossen scheidt noord van zuid: deze vormt de noordgrens van 10, 11, 14, 13. Ten noorden gebruikt men *jij* als voornaamw. 2e pers. enkelv., ten zuiden *gi*. Deze isoglosse is relevant tot aan 10. Een tweede belangrijke isoglosse is de bovengenoemde tussen 6 en 18, verder oostelijk tussen 13 en 19. Deze loopt van Spakenburg aan het IJsselmeer via Doesburg langs de Oude IJssel naar de Duitse grens en in Duitsland ongeveer in dezelfde richting door (Hol 1940, 1947).

Isoglossen die gebieden begrenzen:

Tussen 1 en 6: ten westen [a(.)], ten oosten [a(.)] (bv. *gras/graas*). Tussen 1 en 7: ten noorden diftong [ɛi] [œy], ten zuiden monoftong [i.] [y.] (bv. *ijs, muis/ies, muus*). Tussen 1 en 8: ten noorden -[j]ie, ten zuiden -je (suffix van verkleinwoorden). De verschillen tussen 1 en de groep 2, 3, 4 en 5 zijn niet in kort bestek uiteen te zetten (Daan 1955, 1956, Heeroma 1935). Opvallend voor 5 is, dat het verleden deelw. geen *ge-* heeft, voor 4 dat het *e-* heeft. Tussen 6 en 18: ten westen geen slot-*n*, ten oosten wel (Hol 1940, 1947; 1953). 7 onderscheidt zich van alle omringende dialecten door de palatale representant [æ] van de Nederlandse *a* [a.]. Tussen 8 en 14: ten noorden *jij*, ten zuiden *gi*. Tussen 9 en 10: ten westen *ie* en *uu*, ten oosten diftong (zie boven, grens 1 en 7). Tussen 9 en 11: in 10 lopen vele isoglossen, die toegelicht worden in Daan 1969, Pée 1958. 12: de westgrens (voor het onderste deel de oostgrens) heeft ten westen *diek* [dik], ten oosten *dik* [dik] (Nederl. *dik*). Zie ook 7. Tussen 14 en 15: ten noorden *drie* [dri:], ten zuiden *drei* [drei] of varianten (telw. drie). 16, zie voor deze isoglossenstreng Pauwels 1965. 17, zie 12. Tussen 18 en 19: ten westen uitgang -en in de 1e en 3e pers. mv.t.t., ten oosten -i (Taalatlas 1939: afl. 6, nr. 3). Het noordelijkste deel, vlak bij het IJsselmeer, is een deel van de isoglosse: ten westen -oud, -out [əut], ten oosten -old [əlt], enz.

Tussen 19 en 20: ten westen *vuur* [vy:r], ten oosten *veur* [va:r] (Nederl. *vuur*). Tussen 20 en 21: ten westen [ai] of [a] in *kerk*, ten oosten [e] (Bezoen 1948). Tussen 22 en 27: Friese taalgrens (Hof 1933). Tussen 22 en 23: ten westen palatale klinker in *water* enz. Zie boven en Sassen 1953. Tussen 23 en 19: ten zuiden umlaut in verkleinwoorden op -ien, ten noorden geen umlaut. Zie Kloeke 1952 (Voor de noordgrens van dit gebied zie 3). Tussen 23 en 24: ten zuiden *a* [a.], ten noorden *oa* [ə.], of in ieder geval enigszins donkere *a*. Tussen 24 en 26: ten noorden grootste uitbreiding van de Groningse diftongering, bv. *stain* [stain] (Nederl. *steen*), *mouder* [mouder] (Nederl. *moeder*) enz. (Naarding 1947). Tussen 25 en 27: Friese taalgrens (Hof 1933). Tussen 25 en 26: ten oosten Groningse diftongering, ten westen niet.

De Vlaams-Waalse en de Waals-Duitse administratieve taalgrenzen zijn, evenals de uitbreiding van het tweetalige deel van Brussel, ontleend aan: Kaart van de taalgebieden in België, uitgegeven door N.V. Jozef van In en Co., Lier (België).

Overige isoglossen (op de kaart cursief genummerd):

1 grens van het Kleifries (Hof 1933). 2 grens van het Zuidwesthoeks en het Woudfries (Hof 1933). 3 noordoostgrens van het gebied met verkleinwoorden op -ien [-in] zonder umlaut van de stamklinker. De isoglosse loopt in zuidwestelijke richting door tussen 25 en 26, en 27 en 22, in zuidoostelijke richting langs en door 26 (Kloeke 1929). 4 grens tussen de palatale *a* van het grootste deel van 22 en de *a* [a.] van het kustgebied (Sassen 1953). 5 ten westen in 1e en 3e persoon mv.t.t. uitgang -en of -n, ten oosten -i. De isoglosse loopt verder naar het zuiden tussen 18 en 19, en 13 en 19 (Taalatlas, afl. 6, nr. 3, ook voor het verdere verloop). 6 uiterste noordgrens van het gebied, waarin oorspronkelijk lange en in open lettergreep gerekte *o* nog medeklinkerscheiden, onafhankelijk van de volgende medeklinker. In Katwijk, Rijnsburg, Scheveningen, Krimpen-, Alblasser- en Hoekse waard worden de representanten nog als fonemen onderscheiden, in andere plaatsen zijn slechts relicten over (Daan en Heeroma 1965). 7 ten westen geen umlaut van lange vocalen, ten oosten wel, resp. *oe* [u.] *eu* [ø.] of *uu* [y.] (bv. *broer/breur* of *bruur*). De isoglosse zet zich naar het zuiden voort langs de westgrens van 15, vervolgens langs de oostgrens van 12; het zuidelijkste deel is de westgrens van 12 (Taalatlas, afl. 5, nr. 4). 8 ten westen diftong of secundaire (?) monoftong in woorden met Nederl. *ij* [ɛi] (*ijs*) en *ui* [uy] (*muis*), ten oosten monoftong, resp. *ie* [i.] en *uu* [y.] of *oe* [u.] (Kloeke 1927). 9 ten westen geen, ten oosten wel umlaut in de meeste verkleinwoorden. 10 ten oosten -oud, -out [əut], ten westen [ukt] of [ut] (Pée 1958). 11 ten zuiden, tot aan de noordgrens van 17, *mich* in plaats van *mij* als enig verschijnsel van de tweede klankverschuiving ten noorden van 17 (Schrijnen 1920). 12 zuidelijke deel van de Uerdingerlinie, die verder samenvalt met de noordwestelijke grens van 16 en de noordgrens van 17 (Schrijnen 1920).

schaarser, omdat we niet over een onbepikt aantal van deze „versteningen“ beschikken. Zo zijn er bv. niet veel meer *drecht*-namen, dan op kaart B zijn aangegeven, terwijl men daartegenover voor een dialectkaart een oneindig groter aantal gegevens over de huidige benaming van een overzetveer zou kunnen krijgen.

Een korte bespreking van de hier gereproduceerde kaarten moge tonen, welke voordelen een kartografische voorstelling in bepaalde gevallen kan hebben voor het naamkundig onderzoek.

Kaart B. Reeds geruime tijd twist men over de betekenis van het element *drecht*, dat voorkomt bij enige water-

13 Nederlandse deel van de Benratherlinie, ten oosten alle verschijnselen van de tweede klankverschuiving, ten westen en noordwesten verminderen ze in aantal (Schrijnen 1920).

Literatuur

BEZOEN, H. L.,	Taal en volk van Twente. Assen, Van Gorcum en Comp. N.V., 1948.
BLANCQUAERT, E. en WILLEM PÉE,	Reeks Nederlandse dialectatlassen. Antwerpen, De Sikkel, 1925 -
DAAN, JO,	De Amsterdamse olievlek. Taal en Tongval 7. Antwerpen, De Sikkel, 1955.
DAAN, JO,	Noordhollandse dialecten. Taal en Tongval 8. Antwerpen, De Sikkel, 1956.
DAAN, JO,	Van Randstad tot landrand. Met een kaart in kleuren. Amsterdam, N.V. Noord-Hollandsche Uitgevers Maatschappij, 1969.
DAAN, JO en K. HEEROMA,	Zuidhollands. Amsterdam, N.V. Noord-Hollandsche Uitgevers Maatschappij, 1965.
GHUSEN, H. C. M.,	Woordenboek der Zeeuwse dialecten. Den Haag, v. Goor en Zn., 1964.
GINNÉKEN, J. VAN,	Handboek der Nederlandsche taal. Dl. I. Met een kaart in kleuren. Nijmegen, L. C. G. Malmberg, 1913.
GOOSSENS, J.,	Die niederländische Strukturgeographie und die „Reeks Nederlandse dialectatlassen“. Amsterdam, N.V. Noord-Hollandsche Uitgevers Maatschappij, 1965.
HEEROMA, K.,	Hollandse dialectstudies. Groningen-Batavia, J. B. Wolters, 1935.
HEEROMA, K. en K. FOKKEMA,	Structuurgeografie. Amsterdam, N.V. Noord-Hollandsche Uitgevers Maatschappij, 1961.
HOF, J. J.,	Friesche dialectgeographie. Den Haag, Martinus Nijhoff, 1933.
HOL, A. R.,	De -n na de toonloze vocaal in werkwoordsvormen. Bundel opstellen van oudleerlingen aangeboden aan Prof. dr. C. G. N. de Vooy. Groningen, J. B. Wolters, 1940: Handelingen Toponymie en Dialectologie 21. Brussel, uitgegeven in eigen beheer, 1947. De kaart in Taalatlas afl. 5, nr. 3.
HOL, A. R.,	Dialectgrenzen in Midden-Gelderland. Taal en Tongval 5. Antwerpen, De Sikkel, 1953.
HOL, A. R.,	De g in: hij „heeft het“ en in: ik, gi (enk.), hij en gi (mv.) „doet het“ en dergelijke ww.vormen. Taal en Tongval 17. Brussel, uitgegeven in eigen beheer, 1965.
KLOEKE, G. G.,	De Hollandsche expansie in de zestiende en zeventiende eeuw en haar weerspiegeling in de hedendaagse Nederlandse dialecten. Met een kaart van <i>muis</i> (en <i>huus</i>) in kleuren. Den Haag, Martinus Nijhoff, 1927.
KLOEKE, G. G.,	Ostniederländische Diminutiva. Jahrbuch des Vereins für niederdeutsche Sprachforschung 55. Hamburg, uitgegeven in eigen beheer, 1929; Verzamelde opstellen. Assen, Van Gorcum en Comp. N.V., 1952.
NAARDING, J.,	Terreinverkenningen inzake de dialectgeografie van Drente. Assen, Van Gorcum en Comp. N.V., 1947.
PAUWELS, J. L.,	De taal in het Hageland. Verzamelde Opstellen. Assen, Van Gorcum en Comp. N.V., 1965.
PÉE, WILLEM,	Het Westvlaams. West-Vlaanderen. Elsevier, Brussel, 1958.
SASSEN, A.,	Het Drents van Ruiven. Assen, Van Gorcum en Comp. N.V., 1953.
SCHIPPERS, B. W.,	Taal en spraak in stad en streek. Groningen, J. B. Wolters. (Met beknopte literatuuropgave, ook van de discussie naar aanleiding van Kloeke 1927), 1966.
SCHRIJNEN, J.,	Isoglossen van Ramisch in Nederland. Bussum, N.V. Uitgevers Maatschappij voorh. Paul Brand, 1920.
Taalatlas van Noord- en Zuid-Nederland. Leiden, J. Brill, 1939 -	
VEEN, T. VAN,	Utrecht tussen oost en west. Assen, Van Gorcum en Comp. N.V., 1964.
WEIJNEN, A.,	Onderzoek naar de dialectgrenzen in Noord-Brabant. Fijnaart, uitgegeven in eigen beheer, 1937.
WEIJNEN, A.,	Nederlandse dialectkunde. Met isoglossenkaart. Assen, Van Gorcum en Comp. N.V., 1966.
WINKEL, J. TE,	Geschiedenis der Nederlandsche taal. Met een kaart in kleuren. Culemborg, Blom en Olivierse, 1901.

namen (*Drecht, Holendrecht, Eendracht* b.v.) en bij een groot aantal plaatsnamen. Tegenover elkaar staan de mening, dat *drecht* zich ontwikkeld heeft uit *drift*, verwant met het werkwoord *drijven*, en de mening, dat *drecht* samenhangt met het werkwoord *dragen*. Volgens de eerste opvatting zou *drecht* een woord voor „kreek“ zijn, volgens de tweede zou het oorspronkelijk een plaats aanduiden, waar men over het water gezet werd, middelen Nederlands „overdrage“. Een sluitend bewijs voor één van beide meningen is niet te geven, zodat we op „circumstantial evidence“ zijn aangewezen. Voor de eerste verklaring spreekt het feit, dat de niet-samengestelde waternaam *Drecht* vrij veel voorkomt, voor de andere verklaring, dat



ruim drie vijfde deel van de *drecht*-namen plaatsnamen zijn en dat we – indien de eerste opvatting juist ware – in West-Friesland nu nog *-ft* moesten vinden. Onze kaart nu geeft een verdere aanwijzing. Als men naar de overkant van een water moet, kan men hetzij door een doorwaadbare plek, een „voorde” gaan, hetzij over het water heen varen. Een voorde nu vindt men slechts daar, waar de bodem vast is, op een zandvoorde of een steenvoorde. Waar de bodem uit veen of zachte klei bestaat is men genoodzaakt te varen. Op de kaart nu zien we, dat *drecht*-namen juist daar voorkomen, waar een vaste bodem niet te verwachten is, nl. in het binnenland van Holland, hier en daar in Friesland en aan de mond van de IJssel en Schelde. Daartegenover vinden we in het oosten en zuiden en op de Hollandse geestgronden langs de kust de *voorde*-namen. Het feit nu, dat *voorde* en *drecht* geografisch gescheiden voorkomen, is een verdere steun voor de mening, dat *drecht* oorspronkelijk „overzetveer” betekend heeft. Wel moeten we aannemen, dat zich hieruit al gauw een betekenis „water waar men overheen varen moet” ontwikkeld heeft (Zie Meded. Veren. Naamk. XXXV, 1959, 12vv en de literatuur aldaar).

Kaart C. In het midden van ons land tekent zich een gebied af, waarin het bouwland bij het dorp *eng* of – met verscherpte slotmedeklinker – *enk* genoemd wordt. Als veldnaam is dit woord nog overal in die streek te vinden. Intussen werden ook – in een tijd waarin de soortnaam *eng* voor „bouwland” nog leefde – latere ontginningen nog met dit woord aangeduid; dit is te constateren op de Veluwe, in het Sticht en in het Gooi. In de rivierstreek echter werden jongere ontginningen anders aangeduid (*akkers*, *veld*) en hier zijn de engten dan ook betrekkelijk kleine blokken bouwland, overeenkomstig de geringe behoefte aan bouwland, die aanvankelijk bestaan moet hebben. We mogen dus wel aannemen, dat het woord *eng* – in deze betekenis uniek in Europa – van zeer hoge ouderdom is. Daarom is het verbreidingsgebied zo interessant. Het woord maakt de indruk een taalrest te zijn, die in het westen en het oosten verdrongen is. Het zou bij wijze van spreken „Bataafs” geweest kunnen zijn. Het gebied, waar men het oude bouwland *esch* noemt, strekt zich over de grens tot ver in Duitsland uit; het woord is verwant met oudhoogduitse en gotische woorden. Deze benaming neemt dus niet zo een unieke positie in als *enk*.

Kaart D. Onder inguaeonismen verstaat men taalver-

schijnselen in het westgermaans, die in de gebieden rondom de Noordzee worden aangetroffen. In ons land vindt men ze vooral in Groningen, Friesland (het Fries is een inguaeoonse taal), langs de kust van Noord- en Zuid-Holland, in Zeeland en in westelijk Noord-Brabant. Daar deze verschijnselen meer en meer verdrongen worden, heeft men vooral aan de hand van de plaatsnamen de kans, het vroegere verbreidingsgebied ervan terug te vinden.

De twee hier gekozen voorbeelden zijn niet gelijkwaardig. Aan de ene kant geven we het woord *muide(n)*, de inguaeoonse vorm van *monde*. Het is het resultaat van een typisch inguaeoonse klankontwikkeling, dat staat naast en geografisch gescheiden is van het niet-inguaeoonse *monde*. Het woord *nes* voor „landtong, land aan water” heeft geen typisch inguaeoonse klankontwikkeling doorgemaakt en komt dus – geografisch – niet voor naast een dialectische variant van hetzelfde woord. Wegens het voorkomen van *nes* in de Noordzeelanden beschouwt men het als een inguaeonisme. Het binnenland heeft geen productief woord voortgebracht, dat dezelfde betekenis had en als concurrent van *nes* kon optreden. Het is dus goed mogelijk, dat het in de waterrijke kuststreek uiteraard veel voorkomende woord *nes* zich naar het binnenland heeft verbreid en dit zou kunnen verklaren, waarom de grenzen van *muide(n)* en *nes* niet samenvallen.

De kaart geeft een duidelijk beeld van de verspreiding van het inguaeoons en de inguaeoonse invloed ten tijde van het ontstaan van deze plaatsnamen. Een groot deel van Midden-Nederland – praktisch het gehele *enk*-gebied –, Oost-Nederland en Noord-Brabant is er vrij van. Bijzonder interessant is verder de groep *-monde*-namen, die het zuiden van Zuid-Holland binnendringt. Waarschijnlijk wijst dit op een verdringing van het inguaeoons, die reeds in de 11e eeuw aan de gang is. Langs de Gelderse IJssel vindt men inguaeoonse namen, die wellicht te verklaren zijn uit de vroege Friese handel in dit gebied (volgens de Annales Fuldenses op 882 sprak men in Deventer „Fries”). Rondom Kampen mogen we echter eerder denken aan immigratie uit het westen.

De namen *Egmond*, *Roermond*, *Warmond* en *Wichmond*, waarvan de etymologie allerminst zeker is, zijn niet op de kaart gebracht. De naam *Imuiden* heeft voor het taalhistorisch kaartbeeld geen betekenis, daar ze eerst in de 19e eeuw ontstaan is.

In Noord-Oost-Drenthe heeft *mond* de specifieke betekenis gekregen van „zijkanaal (van het Stadskanaal)”; vandaar *Valtermond*, *Buinermond*, *Exloërmond* enz.

Kaart E. In een klein taalgebied als het Nederlandse lenen persoonsnamen – speciaal *familienamen* – zich slechts voor kartografische behandeling, indien men van zeer bepaalde typen het percentage in kaart brengt. Dit is voor de toestand in 1947 nu mogelijk, dankzij het feit, dat het Naamkunde-bureau van de Kon. Ned. Akademie van Wetenschappen beschikt over de controlestroken van de volkstelling-formulieren uit dat jaar. Zodoende kent men alle familienamen, die toen in ons land bestonden, en kan men het aantal dragers van een naam per gemeente bepalen.

In Oost-Nederland vormen de familienamen op *-ink* wel het meest karakteristieke type. Deze namen waren oorspronkelijk boerderijnamen, gevormd uit een persoonsnaam (de naam van de eerste bezitter) of een zelfstandig naamwoord (bv. *es*, *tie*, *scholte*) met het achtervoegsel *-ing*, verscherpt tot *-ink*. Deze ontstonden in de middeleeuwen, zeker reeds sinds de 13e eeuw. Daar de gewoonte bestond (en nog bestaat), de mensen te noemen naar de boerderij, die ze bewoonden, en daar op deze wijze boerderij-namen tot familienamen werden, komen familienamen op *-ink* veel voor in het gebied, waar ook zulke boerderijnamen aan te wijzen zijn. Een vergelijking met de gegevens over de frequentie van de middeleeuwse boerderijnamen op *-ink*, die Slicher van Bath (Mens en Land in de middeleeuwen, II, Assen 1945, blz. 71vv en kaart I) bijeen bracht, geeft aanwijzingen omtrent migratie en honkvastheid van de bewoners van dit gebied. De Achterhoek en Twente hebben duidelijk een honkvaste bevolking. Een zekere gelijkmaking heeft plaats gehad, maar we zien bv. nog de enclave van Ruurlo, die vrij laat ontgonnen werd en weinig boerderijnamen op *-ink* bevat. Ook de grotere steden en een immigratiegebied als bv. Lochem wijken af.

In Midden-Overijssel, vooral in het Vecht-gebied (dit geldt ook voor het hier niet afgebeelde Drenthe) is het percentage oude boerderijnamen op *-ink* daarentegen veel groter dan dat van de familienamen. Onderzocht moet worden, of dit niet vooral uit andere gewoonten bij de familienaamgeving verklaard moet worden.

De dialectenkaart van blad X-2 is samengesteld door dr. Jo Daan, hoofd van het Dialectenbureau van de Kon. Ned. Akademie van Wetenschappen, de naamkundekaarten door dr. D. P. Blok, directeur van het Naamkunde-bureau van de Kon. Ned. Akademie van Wetenschappen.

Explanation

Dialects

Various methods are used to delimit the geographical boundaries of dialects.

The linguist can determine all the isoglosses (boundaries of areas characterized by the same sounds, conjugation, structure, etc.) and apply statistical methods to compare their density and direction. But because of the objectivity of his approach, he will be unable to distinguish which isoglosses are important and which are not, and he will be unable to evaluate the relevance of the isoglosses with respect to the delimitation of dialectal regions.

At present, an attempt is made to determine the distribution of dialects on a structural basis according to vowel phonemes. In the Netherlands, systematic studies according to this method are of recent date (Heeroma & Fokkema 1961, Goossens 1965).

Both these methods require painstaking and lengthy preparation. The result of the first method would probably not differ greatly from our map. To consider the second method as the only correct one would be to reason from a mistaken premise. All too often, dialects have been studied mainly in written or printed material in which the phenomena are inevitably oversimplified. But dialects are spoken languages, and in speech a role is played by elements that cannot be expressed even in a phonetically written text. Cultural and social factors give rise to exceptions which may be more important than the actual

Onomastics

The cartography of toponyms has the same purpose as that of dialects, although toponyms are influenced more strongly by geographical factors. There are two other important differences.

Firstly, place names are often fossilized words, dating from various older periods, whereas the cartography of dialects shows only the present use of words. In the second place, the data on names are much scarcer. The number of place names containing the syllable “drecht” (ferry), for instance, is not much greater than shown on map B, whereas the number of people using a word for “ferry” is infinitely greater.

Map B. The original meaning of *drecht*, which occurs as a suffix in some water names and many place names, is still controversial. It could be related to *drift*, which would explain its use for water courses. It could also be related to the Dutch verb *dragen* (to carry), which would indicate a ferry or a place where a ferry is situated. Our map supplies evidence supporting the latter theory. In early times a water course was crossed by ferry or at a ford. In areas where the bottom of the water is soft (peat or soft clay) only a ferry could be used, and these are the areas where the syllable *drecht* is found (low parts of Holland and Friesland, and near the mouths of the IJssel and Schelde rivers). In the eastern and southern areas and in the strip of land just inside the dunes, where the water

structure. The method is applicable to areas in which dialects are rather homogeneous but it fails where this is not the case. Any traveller who knows nothing about linguistics will nevertheless notice dialectal differences as he travels around the country. He sometimes notices differences that occur in a whole group of words or, more frequently, that one or more words are pronounced differently in different villages.

The present map has been prepared according to a third, more empirical method. In 1939, the Department of Dialects of the Royal Netherlands Academy of Sciences and Letters at Amsterdam, which has some 1500 correspondents in all parts of the country, sent a questionnaire to these collaborators asking them to indicate the places in their vicinity in which virtually the same spoken language was used as in their own place of residence. For various areas the dialect boundaries resulting from this survey were found to differ in some respects from those of older maps. Isoglosses coinciding with the empirically determined boundaries were then selected. One phenomenon is always taken as a criterion: boundaries of more than one phenomenon, and even of the same phenomenon in different words, seldom coincide. The map therefore gives only a rough impression of the situation.

For the “Netherlandic”-speaking parts of Belgium, a different procedure was applied, because the Belgian dialectologists do not have such a large group of correspondents at their disposal. Many of them belong to dialect-

courses have a harder sandy bottom, names containing *voorde* (ford) are found. In time, the term *drecht* may have passed from the ferry to the water itself.

Map C. In the central area of the Netherlands the old open fields around a village are called *eng* or *enk*. Locally, in times when this was still a living word, it was also applied to later clearings, but along the large rivers later reclamations were called *akker* or *veld*. This usage indicates that the word *eng*, which in this meaning is unique in Europe, is of great antiquity.

In the eastern provinces and far into Germany, the old open fields are called *es* or *esch*, a term related to Old German and Gothic words.

Map D. Inguaeonisms are features of the Germanic language group found around the shores of the North Sea. Within the Netherlands they mainly occur in Groningen, Friesland (Frisian is an inguaeonic language), along the coasts of Noord- and Zuid-Holland, in Zeeland and the western part of Noord-Brabant. These linguistic features are rapidly disappearing, and only toponyms indicate their former distribution.

Two examples are given. The word *muide(n)* or *mude* is the inguaeonic form of *mond* (river mouth) and occupies a different area than the latter. The word *nes* for headland or land along water is considered to be an inguaeonism because of its distribution, although it has penetrated farther inland than *muide*, probably because the inland

speaking groups themselves, however, which gives sufficient certainty that in this region, too, the experience of the dialect speaker is properly expressed. Furthermore, the South-Netherlandic dialects are usually more homogeneous than those of the North.

On the map, the area around the cities of western Holland has been left white; this area gradually shades into a pale yellow, the colour belonging to the dialect from which the modern language of the Netherlands has mainly developed. Darker shades of yellow have been used to indicate the other dialects of the western part of the country, orange and red for the southern dialects, shades of green for the eastern ones, and blue for the Frisian language. The choice of colours corresponds to a gradually increasing divergence from “standard Netherlandic” (so-called Dutch). The colours of transitional areas suggest that elements of the adjoining dialects may occur there.

The mapped boundaries between dialects are always isoglosses or parts of isoglosses, relevant for differentiating between dialects. One of the most important of these is the isogloss separating northern and southern dialects; this isogloss runs north of areas 10, 11, 14, and 13. Another major isogloss is situated between 6 and 18 and further east between areas 13 and 19. Since the detailed account given in the Netherlandic text is of interest especially to those who have some knowledge of the Netherlandic language, it has not been translated into English.

dialects did not have a word with the same meaning.

As early as the eleventh century the form *monde* began to supersede the inguaeonic form *muide* in the southern part of Zuid-Holland, and as late as the eighteenth century the word *mond* came into use for the lateral canals used for peat transport in the peat digging area of eastern Drenthe.

Map E. Family names are relevant for cartographic representation if the numbers of bearers of a certain name are known per municipality. These data can be plotted for the 1947 census.

The distribution of the names ending in *-ink* in the eastern parts of the provinces of Gelderland and Overijssel is highly characteristic for the region. These names were originally the names of farms, and were often formed by adding the suffix *-ing* or *-ink* to the owner's name. Because farmers in these areas were often referred to by the name of their farm, these forms finally became family names. High percentages of such forms occur where the mobility of the population was lowest. Lower percentages are found in regions which became cleared for agriculture at a later time or which received many immigrants, as is the case for most towns.

In the central and northern parts of Overijssel and in Drenthe, farm names ending in *-ink* are much more numerous than the corresponding family names, probably because fewer of the latter were derived from farm names.

Toelichting

In het kader van de naar de toestand op 31 mei 1960 gehouden 13e Algemene volkstelling zijn wederom gegevens beschikbaar gekomen over de bevolking van de onderdelen van gemeenten. Deze gegevens hebben het uitgangspunt gevormd voor de kaart over de verspreiding van de bevolking in Nederland.

Bij de opzet van deze, door het Centraal Bureau voor de Statistiek samengestelde, stippenkaart is uitsluitend rekening gehouden met de regionale verspreiding van de in „woonkernen” of „plaatsen” woonachtige bevolking (in totaal 10.398.000 personen omvattend, ofwel 90,7% van de totale bevolking van 11.462.000 op 31 mei 1960). Als woonkernen zijn beschouwd alle territoriale groeperingen van huizen, welke een min of meer aaneengesloten bebouwing vormen en onder een eigen naam bekend staan. Tot de woonkernen zijn ook gerekend die plaatsen, waarvan de bebouwing zich lintvormig uitstrekt langs wegen, kanalen, dijken, e.d. De buiten deze bevolkingsconcentraties (steden en dorpen) in zgn. verspreide huizen woonachtige bevolking (in totaal 985.000 personen, ofwel 8,6% van de totale bevolking), is op deze kaart buiten beschouwing gebleven, omdat de verspreiding van deze bevolkingscategorie in verband met de betrekkelijk kleine schaal van de kaart slechts zou kunnen worden weergegeven in eenheden van tenminste 100 personen. Hierdoor zou ten onrechte een zekere mate van concentratie worden gesuggereerd, hetgeen niet alleen in strijd zou zijn met het begrip „verspreide huizen”, doch bovendien het onderscheid met kerntjes van overeenkomstige omvang zou doen vervallen. Eveneens is de zgn. varende en rijdende bevolking (in totaal 78.000 personen, ofwel 0,7% van de totale bevolking) buiten beschouwing gebleven.

Ten behoeve van een zo nauwkeurig mogelijke lokalisering van de stippen is gebruik gemaakt van de in het kader van deze volkstelling gebezigde serie topografische kaarten, op schaal 1:25.000, waarop naast de grenzen van de

gemeenten tevens die van de onderdelen daarvan zijn ingetekend. Met name voor de grote en middelgrote steden zijn de stippen zodanig gerangschikt, dat zij zo veel mogelijk de vorm van de stadsplattegrond weergeven.

De volgens de hiervoor beschreven methode vervaardigde stippenkaart vertoont een aantal opvallende regionale verschillen in het spreidingspatroon van de bevolking. Hier zij volstaan met een summier aanduiding van enkele algemeen bekende punten.

De sterkste bevolkingsconcentratie wordt, zoals men weet, in West-Nederland aangetroffen. Binnen de hertoe gerekende provincies Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht laat zich duidelijk de bekende, min of meer hoefijzervormige contour onderkennen van de zgn. Randstad Holland. Eens te meer springt in het oog, dat het hier gaat om een „ongeconcentreerde metropool”, waarvan de belangrijkste bevolkingszwaartepunten worden gevormd door de grootstedelijke agglomeraties Amsterdam (911.000), 's-Gravenhage (692.000), Rotterdam (827.000) en Utrecht (251.000), met daartussen ingeschakeld een aantal grotere en kleinere steden c.q. stedelijke agglomeraties (zoals Haarlem, Leiden en Delft) en een reeks van villadorpen c.q. -steden, welke zijn gelegen langs de binnenrand van de duinen (Bloemendaal, Santpoort, Aerdenhout, Wasseenaar, e.d.), in het Gooi (Hilversum, Naarden, Bussum, Laren en Blaricum) en in het noordelijk deel van de Utrechtse Heuvelrug (De Bilt, Bilthoven, Zeist, Baarn, Soest, e.d.). De bevolkingsconcentraties in de Zaanstreek en Noord-Kennemerland zijn als noordelijke uitlopers van de „Randstad” te beschouwen, terwijl de steden langs de Noord en Merwede een uitloper in zuidoostelijke richting vormen.

Het meest scherpe contrast met West-Nederland vormt het spreidingspatroon van de bevolking in de drie noordelijke provincies (Groningen, Friesland en Drenthe) en in Zeeland. De enige bevolkingsconcentraties met meer dan 50.000 inwoners zijn hier Groningen en Leeuwarden. In

de provincie Zeeland springt alleen de omgeving van het Walcherens Kanaal (Vlissingen-Middelburg en omgeving) als een bevolkingsconcentratie met meer dan 50.000 inwoners naar voren.

Ten opzichte van de hiervoor genoemde uitersten nemen de oostelijke en zuidelijke provincies min of meer een tussenpositie in. Als de grootste bevolkingsconcentraties (d.w.z. met meer dan 50.000 inwoners) komen in Oost-Nederland (Overijssel en Gelderland) naar voren de stedelijke agglomeraties Arnhem en Nijmegen en voorts Apeldoorn, de IJsselsteden Zwolle en Deventer en de tot de Twentse stedengroep behorende industrie centra Enschede, Hengelo en Almelo. In Noord-Brabant vallen als zodanig op Breda, Tilburg, Eindhoven en Helmond, alsmede de agglomeratie 's-Hertogenbosch-Vught. In Limburg zijn de Mijnstreek en de agglomeratie Maastricht delen van een concentratie-zone waartoe buiten onze grenzen ook Luik en Aken behoren.

Naast deze grote bevolkingsconcentraties verdient ook het spreidingspatroon van de kleinere landelijke nederzettingen de aandacht. Op het kaartbeeld komen duidelijk de voor de verschillende delen van het land karakteristieke nederzettingen naar voren, die op blad IX-1 uitvoeriger zijn voorgesteld. Met name verdient hierbij de tegenstelling tussen dorpen met een concentrische resp. lintvormige bebouwing de aandacht. Tot eerstbedoeld type behoren bijv. de terpdorpen in het noorden en westen van de provincie Friesland en in het noorden van de provincie Groningen, alsmede de esdorpen op de zandgronden in het noord-oosten en het oosten van ons land (Drents plateau, Salland, Twente en de Achterhoek). Van deze dorps typen met een concentrische bebouwing onderscheiden zich duidelijk de dijkdorpen en kanaaldorpen met een lintvormige bebouwing, welke zo kenmerkend zijn voor de voormalige veenkoloniale gebieden in Noord-Nederland en voor de laaggelegen veen- en kleigebieden in West-Nederland.

Summary

This map is based on the 13th General Population Census, May 31st 1960, and was compiled by the Central Bureau of Statistics.

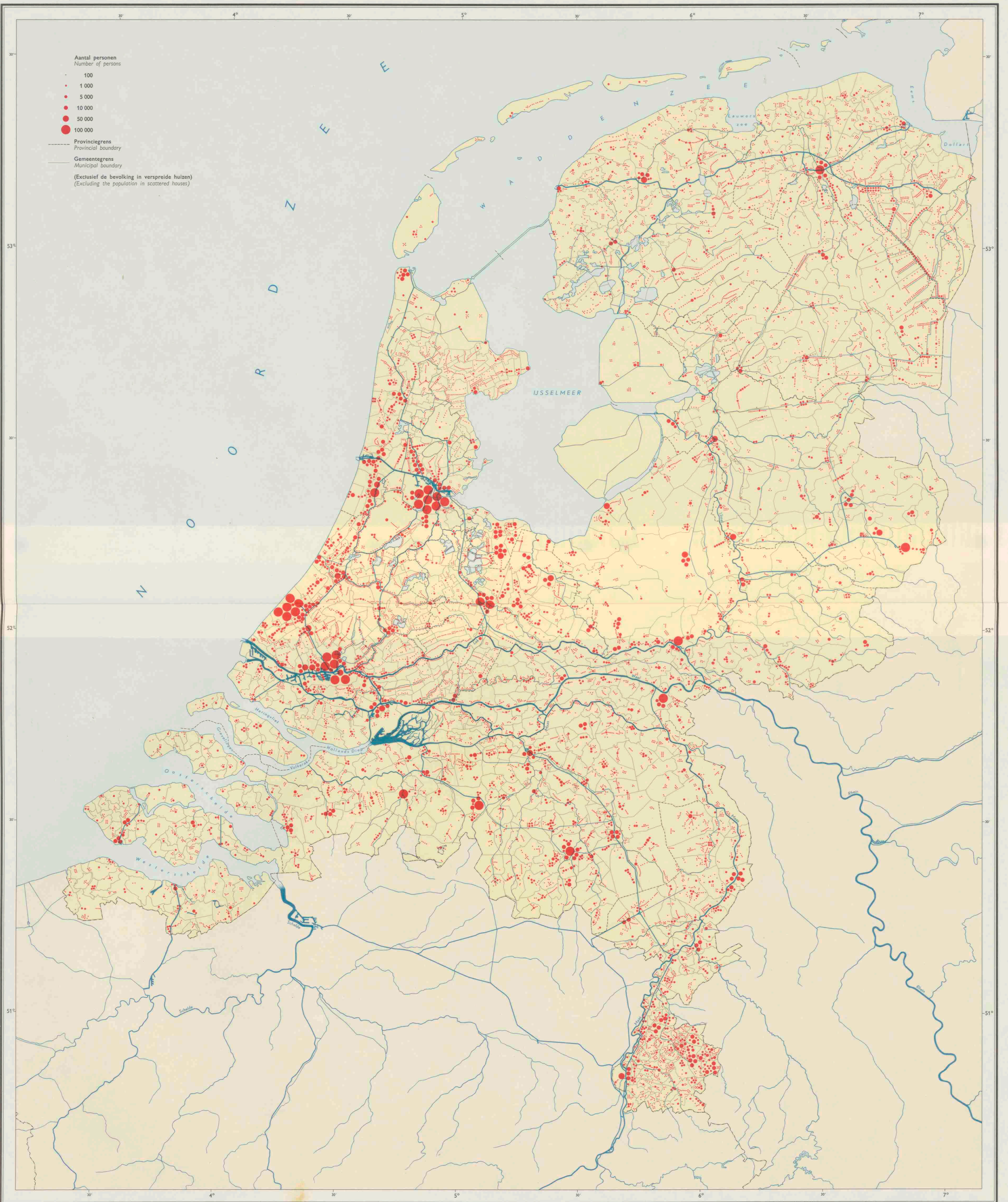
To locate the dots as accurately as possible, use was made of the detailed census data concerning the subdivisions of municipalities in combination with a series of topographic maps (scale 1:25,000) on which these subdivisions and the municipal boundaries had been drawn.

Only the regional distribution of persons living in population clusters (totalling 10,398,000 or 90.7 per cent of the entire population amounting to 11,462,000 on May 31st 1960) has been taken into account. A population

cluster is a group of houses forming a more or less continuous built-up area and having a locally recognized place-name. Population clusters may be cities as well as villages or hamlets: villages with a linear pattern (so-called ribbon development), lying along roads, dikes, canals, etc., are also considered as clusters. People living outside these concentrations are classified in the category of scattered houses (totalling 985,000 persons or 8.6 per cent of the entire population) which is not included on this map. The mobile population (totalling 78,000 persons or 0.7 per cent of the entire population) is also excluded. The map clearly shows that the great population concen-

tration in the western part of the country, the so-called "Randstad-Holland", is a non-centralized metropolis, the most important centres of gravity of the population being formed by the urban agglomerations of Amsterdam (911,000), The Hague (692,000), Rotterdam (827,000), and Utrecht (251,000).

Concerning the smaller rural settlements, some characteristic regional differences in the settlement pattern emerge. The contrast between villages with a concentric pattern and those with a linear pattern is especially noteworthy (see also Plate IX-1).



VERSCHEIDING VAN DE BEVOLKING: VERSTRIJDING VAN DE POPULATION



Toelichting

Teneinde zo goed mogelijk de bezwaren, verbonden aan dichtheidscijfers per gemeente, te ondervangen zijn voor de samenstelling van deze kaart de hiervoor het meest in aanmerking komende gemeenten gesplitst in onderdelen, welke uit een oogpunt van de bevolkingsdichtheid een meer homogeen karakter dragen. Hiertoe is gebruik gemaakt van de onderdelen van gemeenten zoals deze bij gelegenheid van de Volkstelling 1960 zijn toegepast. De oppervlakten van deze onderdelen zijn vastgesteld door middel van een speciale planimetring, welke is uitgevoerd op basis van de bij deze Volkstelling gebezigde topografische kaarten (op schaal 1 : 25.000) waarop de grenzen van deze onderdelen voorkomen.

Voor een splitsing zijn allereerst die gemeenten uitgekozen waarin een of meer woonkernen met 2000 of meer inwoners zijn gelegen. Voor elk van deze bevolkingsconcentraties zijn afzonderlijke dichtheidscijfers bepaald, evenals voor de daarbuiten gelegen restgebieden van elk van de bedoelde gemeenten. Voor de bepaling van de bebouwde oppervlakte (in hoofdzaak samenvallende met de bebouwde kom van de desbetreffende woonkern) konden als regel de bij de Volkstelling 1960 gebruikte wijk- of buurtgrenzen worden aangehouden. In een aantal gevallen echter, waarin de grenzen volgens deze plaatselijke indeling om bepaalde redenen (o.a. verband houdende met toekomstige uitbreidingsplannen) ruimer waren getrokken dan de omtrek van de aaneengesloten bebouwing, is hierop een correctie toegepast. Als regel betrof dit de eliminatie van de aan de periferie van de woonkern gelegen gronden, welke op het moment van de telling nog voor agrarische doeleinden in gebruik waren. Evenmin zijn tot de bebouwde oppervlakte van een bevolkingsconcentratie gerekend de aan de periferie daarvan gelegen uitgestrekte

industrieterreinen (zoals bijv. het haven- en industriegebied buiten Rotterdam) en de recreatiegebieden (zoals bijv. het Amsterdamse Bos).

Een splitsing van gemeenten is voorts nog toegepast, indien een betrekkelijk groot gedeelte van de totale oppervlakte in beslag wordt genomen door uiterst dun bevolkte landschappelijke eenheden, waarbij alleen de meest sprekende gevallen tot uitdrukking zijn gebracht. Dit geldt met name voor de gemeenten, welke deel uitmaken van de duinstreek in Noord- en Zuid-Holland, het Gooi en de Utrechtse Heuvelrug, de Veluwe, de Biesbos en de Brabantse en Limburgse Peel.

De volgens de hiervoor omschreven methode vervaardigde dichtheidskaart geeft een meer werkelijkheidsgetrouw beeld van de regionale verschillen in bevolkingsdichtheid dan op basis van een dichtheidskaart per gemeente mogelijk zou zijn geweest. Zowel de verschillende dichtheden van de belangrijkste bevolkingsconcentraties, als die van de daarbuiten gelegen gebieden met een meer landelijk karakter komen hierdoor naar voren. Er moet uitdrukkelijk worden gezegd, dat de dichtheden van laatstbedoelde gebieden mede worden bepaald door het al of niet voorkomen van dorpskernen beneden 2000 inwoners. Zo kan het voorkomen dat het agrarisch gebied rondom een woonkern van meer dan 2000 inwoners, doch waarin geen kleinere kernen voorkomen, een geringere dichtheid vertoont dan een naburige gemeente waarvan de kleine woonkern wel tot het agrarisch gebied is gerekend. Dit is een onvermijdelijk gevolg van de gebruikte methode. Daarnaast blijven er toevallige verschillen in dichtheid bestaan door de historisch gegroeide ligging van gemeentegrenzen, bijv. een hoge dichtheid bij een miniaturstadje met een geringe gemeente-oppervlakte zoals Sloten, of waar de bij een

woonkern behorende agrarische gronden gedeeltelijk in een naburige gemeente liggen.

Proefondervindelijk kon worden vastgesteld, dat de bevolkingsdichtheid in de onderscheiden woonkernen met 2000 en meer inwoners nooit minder, en die in de daarbuiten gelegen gebieden met een meer landelijk karakter nooit meer dan 500 inwoners per km² bedraagt. Ter onderscheiding van beide categorieën is dan ook ten aanzien van de in de legenda van de kaart vermelde dichtheidsschaal een tweedeling toegepast, waarvan de cesuur is gelegd bij een dichtheid van 500 inwoners per km². De dichtheden boven en beneden deze grens zijn verder gedifferentieerd naar vier klassen. Alleen wanneer de specifieke tuinbouwgemeenten (met name die in het Westland en in de Bollenstreek) niet zouden zijn gesplitst in woonkern en restgebied, zouden verschillende daarvan in de dichtheidsklasse van 500-1000 en enkele zelfs in de klasse van 1000-2000 inwoners per km² terecht zijn gekomen. Dit geldt thans slechts voor de gemeente Boskoop, welke door het ontbreken van een eigenlijke kern niet voor een zodanige splitsing in aanmerking is gekomen.

De verschillen in dichtheid van de woonkernen boven de 2000 inwoners vinden in hoofdzaak hun verklaring in de uiteenlopende bebouwingsstructuur, bijv. verschil in de verhouding: open bebouwing (villabouw) – gesloten bebouwing (huizenblokken); eengezinshuizen – meergezins-huizen; hoogbouw – laagbouw, e.d. Daarentegen zijn de uiteenlopende dichtheden van de landelijke gebieden voornamelijk toe te schrijven aan verschillen in intensiteit van het agrarisch bodemgebruik, het meer of minder voorkomen van verspreide woningen buiten de kernen en ook aan de frequentie van het voorkomen van kernen beneden de 2000 inwoners.

Explanation

To obviate as much as possible the objectionable consequences of using density figures per municipality, this map is based on a division of the pertinent municipalities into areas with a more homogeneous character from the point of view of population density, using the subdivisions applied in the 1960 Census. The areas of these subdivisions were determined by means of a special planimetric technique and based on the topographic maps employed in the same Census on which the boundaries of these subdivisions are shown (scale 1 : 25,000).

First of all those municipalities having one or more population clusters with 2000 or more inhabitants were subdivided. Density figures were calculated for each of these concentrations as well as for the remaining areas of each of the municipalities under consideration. For determination of the built-up area of these population clusters, the boundaries of the subdivisions used in the 1960 Census were adopted as a rule. In a number of cases, however, in which these boundaries had for certain reasons (for instance in connection with future extension plans) been taken more broadly than the perimeter of the continuous built-up area, a correction was applied. This was done in most cases to eliminate areas on the periphery of the built-up area that were still being used for agricultural purposes at the time of the Census. Also excluded were peripheral industrial terrains (e.g. the port and industrial areas outside Rotterdam) and recreation areas (e.g. the Amsterdamse Bos).

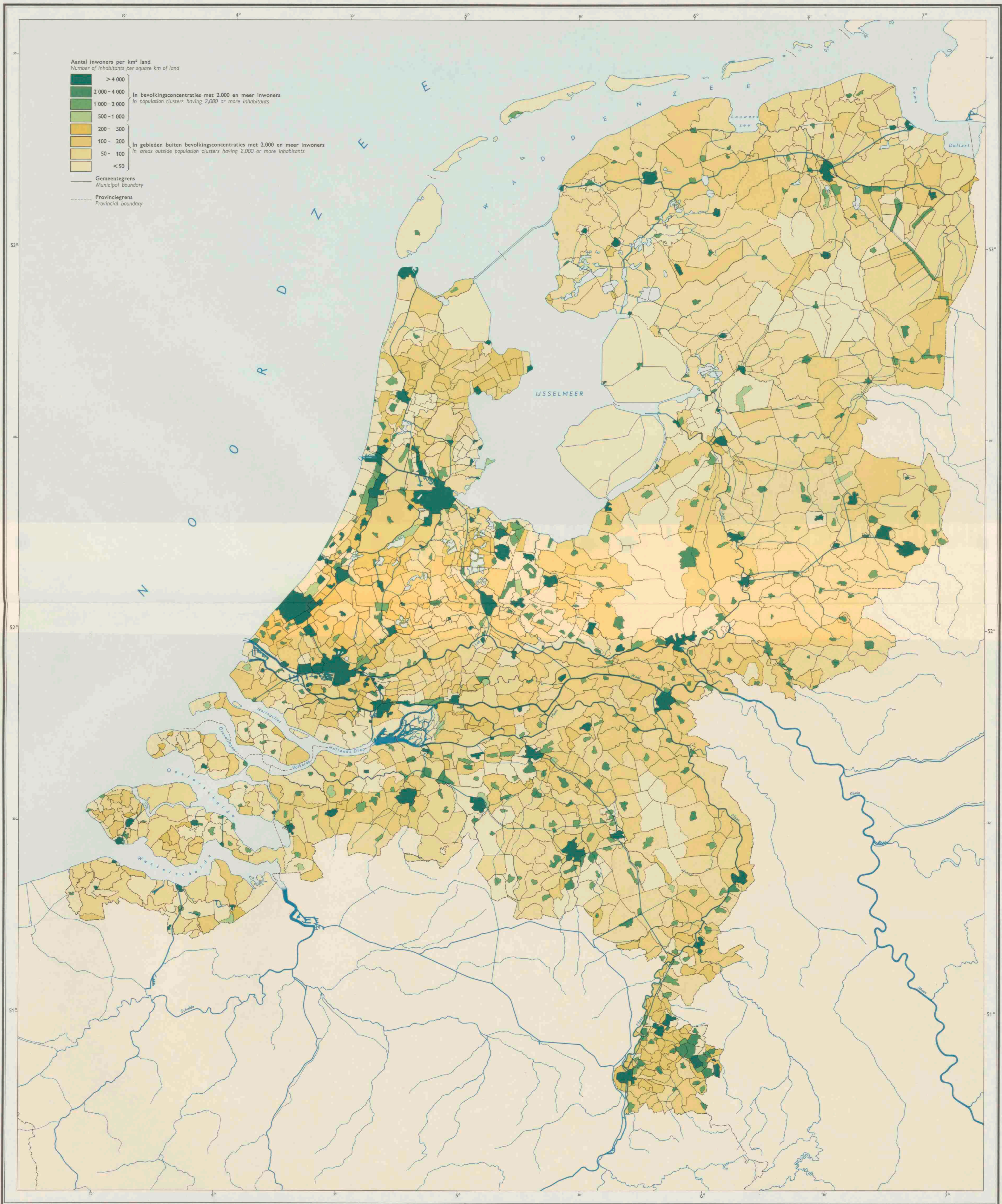
Municipalities were also subdivided when a relatively large part of the total area was found to be occupied by sparsely populated rural units, only the most extreme cases being expressed. This holds for the municipalities of the dune regions in Noord- and Zuid-Holland, the Gooi and the Utrechtse Heuvelrug, the Veluwe, the Biesbos, and the Peel.

The population density map prepared according to this method gives a more realistic picture of the regional differences than could have been achieved by a map based on the density per municipality. This method brings out both the differences in density of the most important population concentrations and those of the regions outside them with a more rural character. It must be kept in mind that the density in the latter regions is determined among other things by the occurrence or absence of population clusters with less than 2000 inhabitants. In this sense there are cases in which the agricultural region around a centre of more than 2000 inhabitants in which no small centres occur, shows a lower density than a neighbouring municipality in which small centres form part of the agricultural region. This is an unavoidable consequence of the method used. In addition, fortuitous differences in density are caused by historically-determined municipal boundaries, for instance a high density occurring in a very small town with a small municipal area.

It could be determined experimentally that the population

density in the distinct centres with 2000 and more inhabitants never had less than 500 inhabitants per square kilometre and the regions with a more rural character never more than 500. In the density scale used in the legend for this map these two categories are distinguished by a limit set at 500 inhabitants per square km. Each of the categories is in turn subdivided into four classes. If the specifically horticultural municipalities, i.e. those in the Westland and the Bollenstreek (bulb-growing region), had not been split into population clusters and outlying areas, several of them would have fallen into the density class of 500-1000 and even in the class of 1000-2000 inhabitants per square km. On the map this holds only for the municipality of Boskoop which could not be split in this way because it has no proper centre.

The differences in density of the population clusters above the limit of 2000 inhabitants are based mainly on differences in the structure of the built-up areas: for instance, differences in the ratio of open structure (detached houses) to closed structure (blocks of row houses); of one-dwelling houses to multi-dwelling houses; of houses with few stories to houses with many stories, etc. Variations in the densities in rural regions, on the other hand, are due primarily to differences in the intensity of land utilization, the number of scattered houses outside the built-up areas, and, of course, the frequency of population clusters with less than 2000 inhabitants.



BEVOLKINGSDICHTHEID 1: POPULATION DENSITY



Toelichting

Teneinde een indruk te geven van de regionale verschillen in de loop der bevolking bieden deze kaarten per gemeente gegevens inzake de procentuele toe- resp. afnemning der bevolking, zowel gedurende de gehele periode na de laatste wereldoorlog (1946-1967), als gedurende de jaren 1961-1965.

Voor de jaren 1961-1965 is hierbij bovendien een onderscheid gemaakt in de componenten die de bevolkingsgroei hebben bepaald, te weten het natuurlijk accres door geboorte-overschot (geboorte minus sterfte) en het effect van de binnen- en buitenlandse migratie (migratie-overschot: immigratie minus emigratie).

De basis-gegevens waarop deze kaarten berusten zijn opgenomen in de door het Centraal Bureau voor de Statistiek samengestelde publikaties „Bevolking der gemeenten van Nederland op 1 januari 1946” resp. de overeenkomstige publikatie naar de situatie per 1 januari 1968 en „Gegevens per gemeente betreffende de loop der bevolking in de periode 1961-1965”. Het hieronder volgende staatje geeft een samenvattend beeld van de verschillen in bevolkingsgroei per provincie.

Toe- resp. afnemning van de bevolking per provincie over de perioden 1961-1965 resp. 1946-1967 in % van de bevolking aan het begin van elke periode.

Provincie	1961-1965		1946-1967
	Totaal	waarvan door	
		Geb.-oversch.	Migr.-oversch.
Groningen	5,2	5,4	-0,2
Friesland	4,4	6,4	-2,1
Drenthe	8,7	7,3	1,4
Overijssel	7,8	7,8	0,0
Gelderland	9,8	7,1	2,7
Utrecht	8,6	6,6	2,1
Noord-Holland	5,2	5,4	-0,1
Zuid-Holland	5,5	5,9	-0,4
Zeeland	2,9	4,8	-1,9
Noord-Brabant	10,4	8,8	1,6
Limburg	9,0	7,9	1,1
NEDERLAND	7,2	6,7	0,6

Explanation

These maps show the regional differences in population growth, expressed as percentages per municipality, for the period 1946-1967 and the more recent years 1961-1965. For the latter period, a breakdown was made of the components determining the population growth: natural increase (births minus deaths) and net migration (arrivals minus departures). Comparison of the two maps showing the percentage increase or decrease of the population for the periods 1946-1967 and 1961-1965 reveals a certain similarity.

Uit de kaart, waarop de procentuele toe- resp. afnemning der bevolking over de periode 1946-1967 is aangegeven blijkt, dat de gemeenten met een afnemend inwonertal vooral worden aangetroffen in Zeeland en in de noordelijke provincies. Voorts blijkt, dat de gemeenten in het vrijwel aaneengesloten (agrarisch) gebied, hetwelk zich uitstrekt van het zuidwesten van ons land, langs de grote rivieren, via de Achterhoek naar het noorden, gekenmerkt worden door een geringe bevolkingstoename. Dit geldt eveneens voor het overwegend agrarische Westfriesland en tenslotte voor de grote steden in het westen, tenminste wat hun gemeentelijk areaal betreft (in tegenstelling tot hun randgemeenten).

Daarentegen treffen we in het zuidoosten van ons land een gebied aan met een relatief sterke bevolkingstoename. Hetzelfde geldt in de drie westelijke provincies, met name voor de rond de grote steden (Amsterdam, Rotterdam, 's-Gravenhage, Utrecht, Haarlem, Leiden) gelegen randgemeenten. Ook voor de randgemeenten van een groot aantal elders in ons land gelegen grotere en middelgrote steden (bv. Eindhoven, Nijmegen, Roermond) geldt een relatief sterke bevolkingsgroei. Voorts treffen we ook in een aantal kleinere centra met name die waar in het recente verleden een industriële ontwikkeling op gang is gekomen, een relatief sterk bevolkingsaccres aan (o.a. Smallerland, Delfzijl, Hoogeveen, Terneuzen).

Opgemerkt moet worden, dat het berekende toenemingspercentage van Wieringermeer en enkele op Walcheren gelegen gemeenten beïnvloed is door het feit, dat de in de laatste wereldoorlog geëvacueerde bewoners van deze gemeenten op 1 januari 1946 nog niet in hun oude woonplaats waren teruggekeerd.

De regionale verschillen in bevolkingsaccres over de meer recente jaren (1961-1965) vertonen in grote lijnen een overeenkomstig beeld. Toch blijken bij vergelijking van deze kaart met die betreffende de gehele na-oorlogse periode wel enige verschillen te bestaan. Zo nam bv. de bevolking van Amsterdam, Rotterdam en 's-Gravenhage in de periode 1946-1967 een weinig toe, terwijl het inwonertal dezer gemeenten gedurende de periode 1961-1965 verminderde. Hetzelfde geldt voor een 23-tal verspreid liggende kleinere gemeenten voornamelijk in het

zuidwesten en noordoosten van ons land. Daarentegen wordt bij een 31-tal kleinere gemeenten in dezelfde gebieden het omgekeerde waargenomen, te weten een vermindering in de periode 1946-1967 tegen een vermeerdering in 1961-1965.

Voor de periode 1961-1965 zijn ook de componenten die de bevolkingsgroei in deze jaren hebben bepaald, t.w. geboorte- en migratie-overschot, in kaart gebracht. Uit deze kaarten blijkt dat een groot aantal gemeenten een vertrekoverschot vertoont. Gemeenten met een vertrekoverschot gecombineerd met een klein geboorte-overschot worden vooral aangetroffen in het zuidwesten en het noorden van ons land. De drie grote steden in het westen vertonen dit verschijnsel eveneens, althans wat hun gemeentelijk areaal betreft.

Daarentegen worden vestigingsoverschotten, gepaard gaande met hoge geboorte-overschotten vaak aangetroffen bij de reeds genoemde randgemeenten van grote en middelgrote steden en eveneens in een aantal gemeenten, waar in het recente verleden nieuwe industrieën zijn gevestigd.

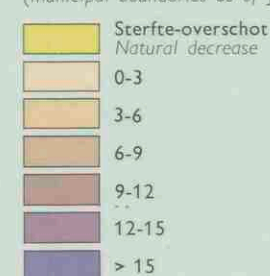
Uit de kaart betreffende het geboorte-overschot blijkt voorts, dat gedurende de periode 1961-1965 in een 7-tal gemeenten het aantal overledenen dat der geborenen heeft overtroffen. Ter verklaring diene, dat in een tweetal dezer gemeenten, t.w. Blaricum en Bloemendaal verpleeginrichtingen zijn gevestigd en dat in de overige vijf (in Zeeland gelegen) gemeenten het aandeel der ouderen onder de totale bevolking vrij hoog is (zie blad XI-6). Het inwonertal dezer gemeenten is vrij gering, zodat het toevalselement een rol kan hebben gespeeld.

The maps giving, per municipality, the natural increase and the net migration in the period 1961-1965 indicate a combination of an out-migration surplus and a small birth surplus in the municipalities of the southwestern and northern parts of the country; the same applies to the three large cities in the western part of the country. On the other hand, the combination of an in-migration surplus and a considerable birth surplus is often found in municipalities surrounding large and medium-sized cities.

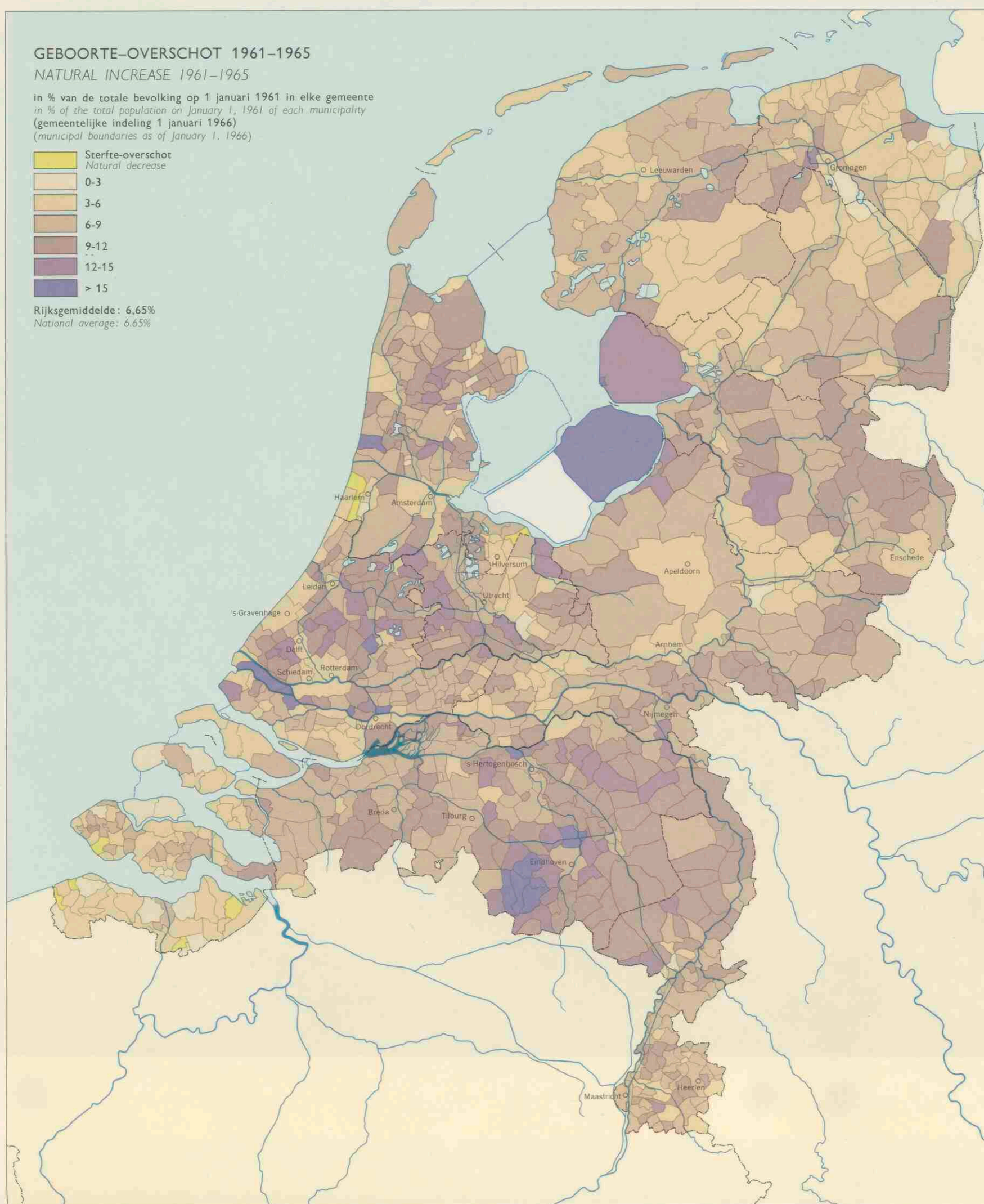
GEBOORTE-OVERSCHOT 1961-1965

NATURAL INCREASE 1961-1965

In % van de totale bevolking op 1 januari 1961 in elke gemeente
in % of the total population on January 1, 1961 of each municipality
(gemeentelijke indeling 1 januari 1966)
(municipal boundaries as of January 1, 1966)



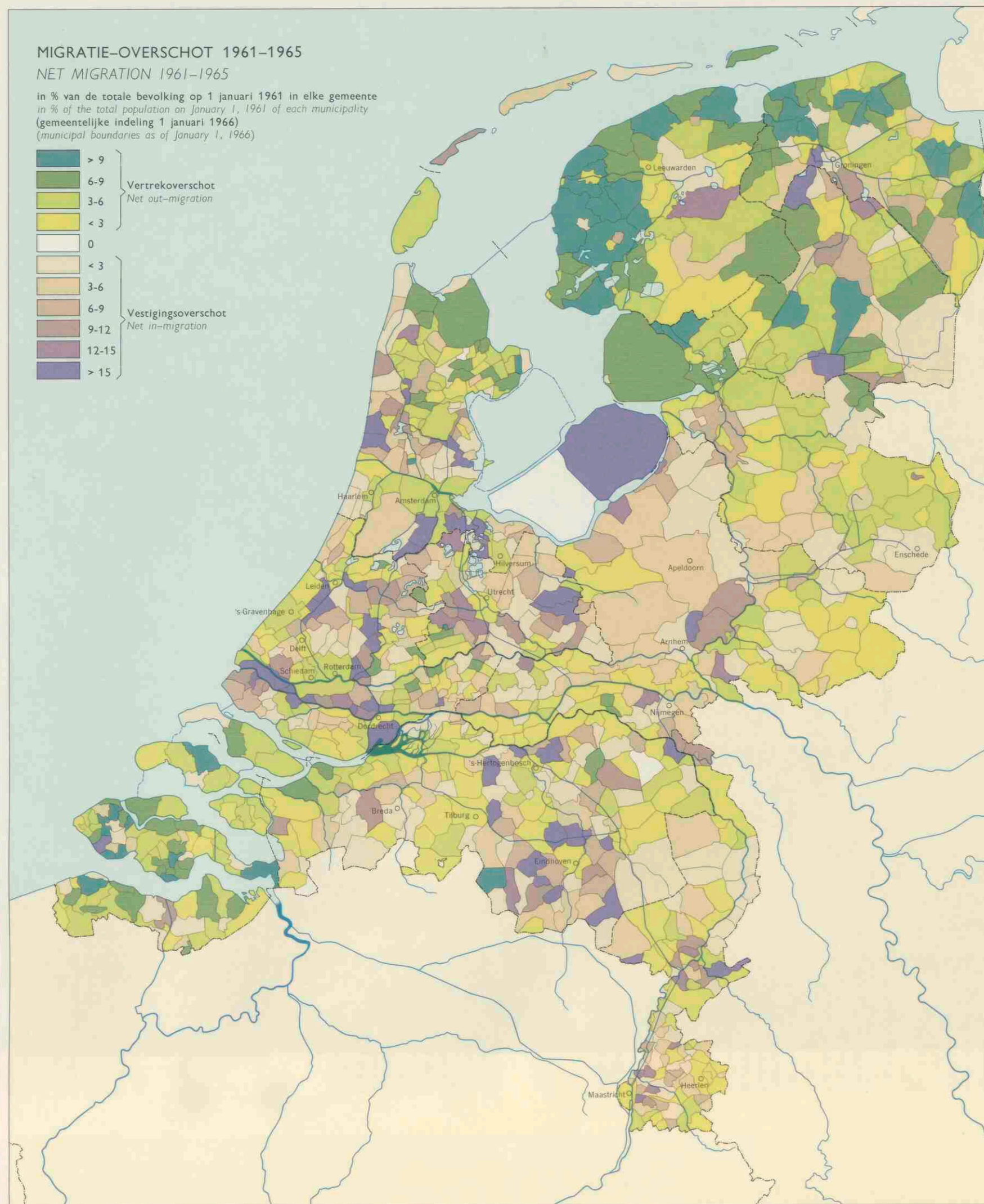
Rijksmiddelde: 6,65%
National average: 6.65%



MIGRATIE-OVERSCHOT 1961-1965

NET MIGRATION 1961-1965

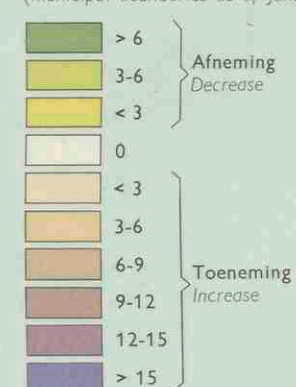
In % van de totale bevolking op 1 januari 1961 in elke gemeente
in % of the total population on January 1, 1961 of each municipality
(gemeentelijke indeling 1 januari 1966)
(municipal boundaries as of January 1, 1966)



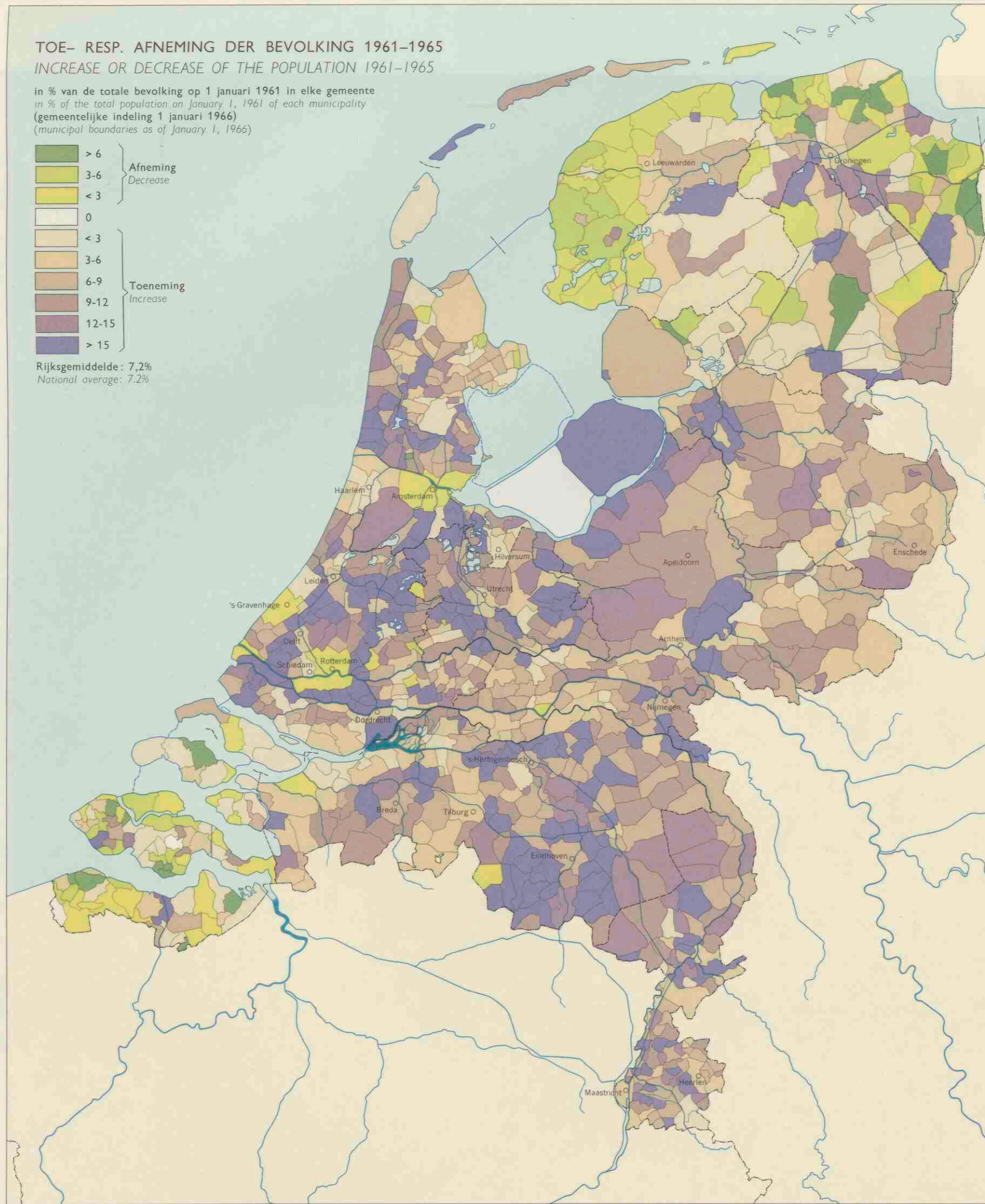
TOE- RESP. AFNEMING DER BEVOLKING 1961-1965

INCREASE OR DECREASE OF THE POPULATION 1961-1965

In % van de totale bevolking op 1 januari 1961 in elke gemeente
in % of the total population on January 1, 1961 of each municipality
(gemeentelijke indeling 1 januari 1966)
(municipal boundaries as of January 1, 1966)



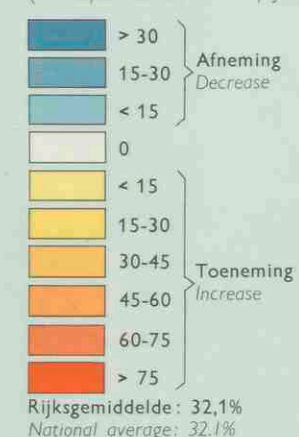
Rijksmiddelde: 7,2%
National average: 7.2%



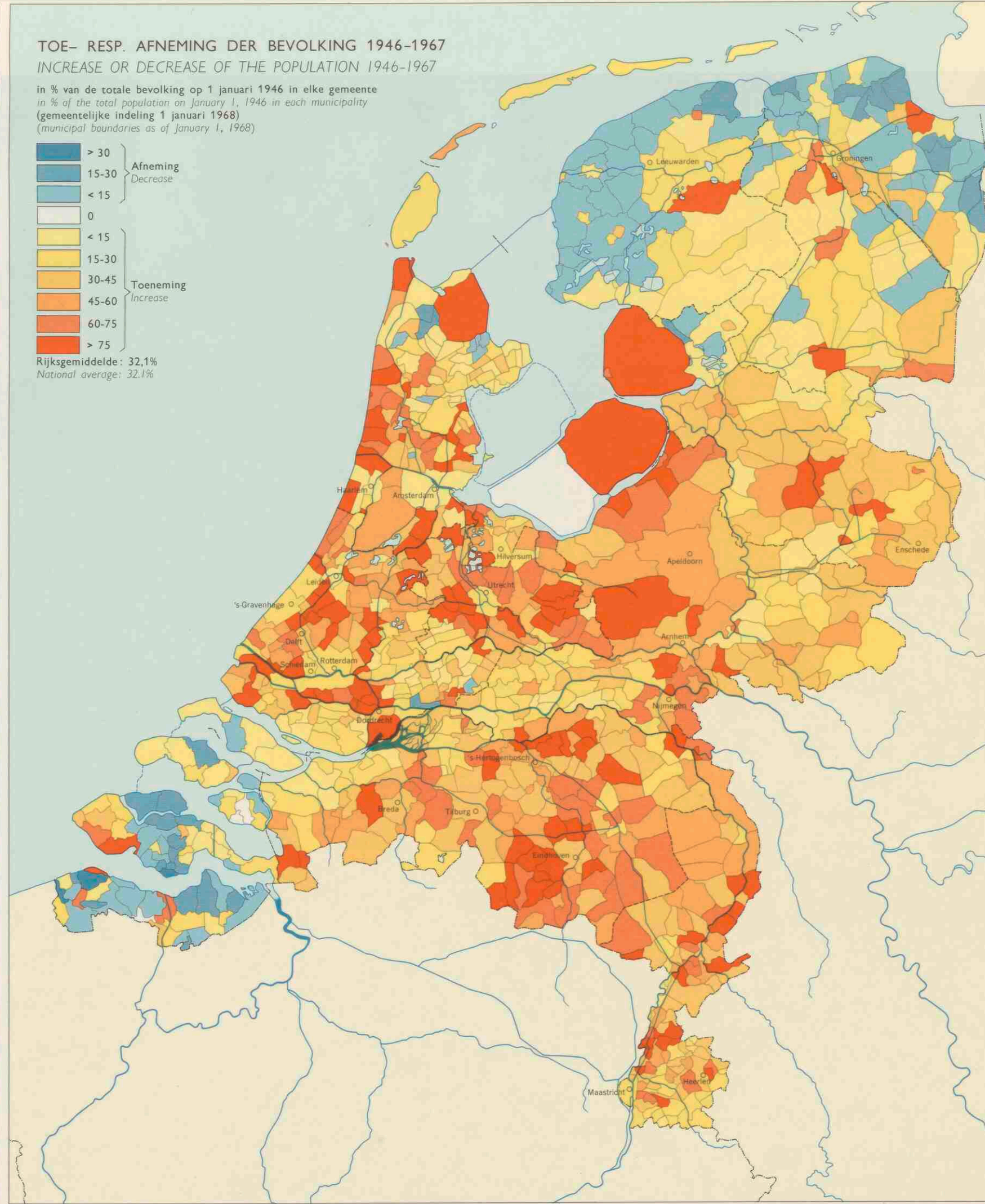
TOE- RESP. AFNEMING DER BEVOLKING 1946-1967

INCREASE OR DECREASE OF THE POPULATION 1946-1967

In % van de totale bevolking op 1 januari 1946 in elke gemeente
in % of the total population on January 1, 1946 of each municipality
(gemeentelijke indeling 1 januari 1966)
(municipal boundaries as of January 1, 1966)

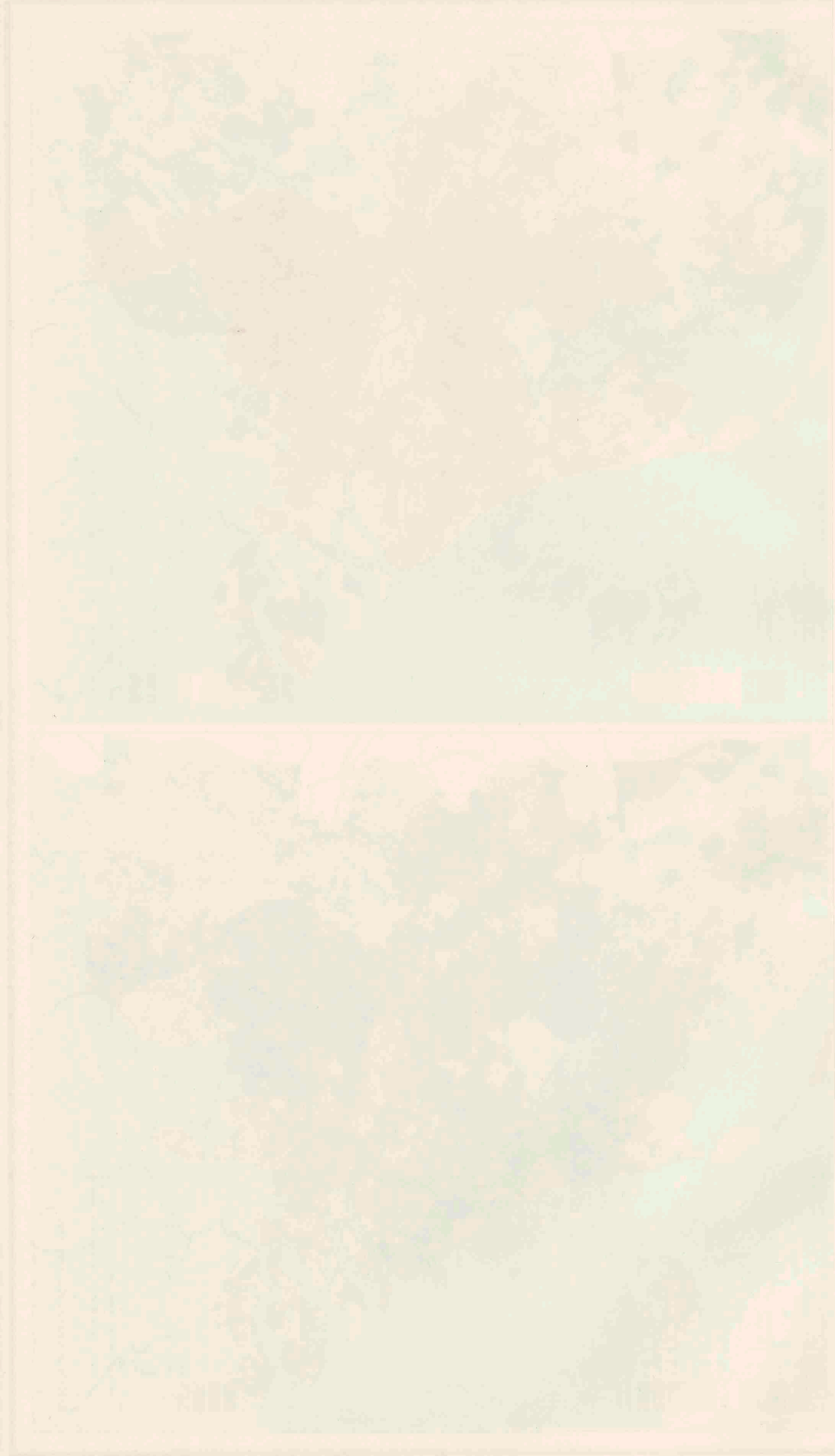


Rijksmiddelde: 32,1%
National average: 32.1%



LOCAL OR BEYOND-NATION POPULATION TRENDS

Source: U.S. Census Bureau, 1980



Toelichting

Deze kaarten geven een beeld van de per provincie bestaande verschillen in de gemiddelde jaarlijkse bevolkings-toeneming per 1000 inwoners over een viertal perioden na 1840, te weten 1840-1869; 1869-1909; 1909-1940 en 1946-1967. Tevens is hierbij een onderscheid gemaakt in de componenten, die de bevolkingsgroei gedurende deze perioden hebben bepaald, te weten het natuurlijk accres door geboorte-overschot (geboorte minus sterfte) en het effect van de binnen- en buitenlandse migratie (migratie-overschot = vestiging minus vertrek). Duidelijk blijkt dat de invloed van het geboorte-overschot op de bevolkings-groei veel groter is geweest dan die van de migratie. De gegevens, waarop deze kaarten berusten zijn ontleend aan de door het Centraal Bureau voor de Statistiek samen-gestelde publikaties „12e Volkstelling 31 mei 1947 Deel A1” en „Gegevens per gemeente betreffende de loop der bevolking” over de jaren 1946-1967. Een samenvatting van de aan deze publikaties ontleende gegevens is in bijgaande tabel opgenomen.

De kaarten, welke de regionale verschillen in het geboorte-overschot weergeven, laten zien, dat dit aanvankelijk in alle provincies slechts matige waarden bereikte, voor-namelijk in verband met het hoge sterftecijfer. De ge-ringste waarde treft men in Noord-Brabant aan, waar toen ook het geboortecijfer nog laag was. De periode 1869-1909 laat, onder meer door de verbeterde gezondheids-toestand, over de gehele linie een sterke toeneming van het geboorte-overschot zien, het meest in de welvarende provincies Noord- en Zuid-Holland.

Na het eerste decennium van de 20ste eeuw doen zich evenwel grotere regionale verschillen in de ontwikkeling voor. Voor de zuidelijke provincies Noord-Brabant en Limburg zet de toeneming zich nog verder voort. Het-zelfde geldt in wat mindere mate ook voor de provincies Drenthe, Overijssel en Gelderland. Voor de overige pro-vincies zien we na 1909 een daling optreden in de ge-middelde jaarlijkse geboorte-overschotten en dat geldt met name voor de westelijke provincies Noord-Holland en Zuid-Holland alsmede voor Groningen en Zeeland.

Wat betreft de gemiddelde jaarlijkse migratie-overschotten in de periode na 1840 blijken eveneens regionale ver-schillen te bestaan. Voor de provincies Noord-Holland en Zuid-Holland was het effect van de migratie steeds positief. Het opvallendst is dit in de jaren 1869-1909, toen alle andere provincies een vertrekoverschot te zien gaven. Omgekeerd had in Zeeland en het noorden des lands de migratie steeds een negatief effect. Bovendien valt het op,

dat in een aantal gebieden waarvoor aanvankelijk vertrek-overschotten golden de migratie-beweging geleidelijk aan in een positieve richting is gekeerd, mede onder invloed van de spreiding der industrie (Noord-Brabant, Limburg en Utrecht sinds het eerste decennium van deze eeuw, en Gelderland sinds de laatste wereldoorlog). In de provincie Drenthe, waar in de jaren 1840-1869 het grootste vesti-gingssurplus voorkwam, zien we sedertdien een vertrek-overschot, in overeenstemming met de andere noordelijke provincies. Hetzelfde geldt voor Overijssel, waar evenwel in de periode na de laatste wereldoorlog de vestiging weer groter was dan het vertrek.

Overziet men het gecombineerde effect van geboorte-overschot en migratie-overschot zoals dit tot uiting komt in de totale bevolkingsgroei, dan blijkt voor Nederland als geheel het gemiddelde jaarlijks accrestempo sinds het midden der vorige eeuw regelmatig te zijn toegenomen met, in vergelijking tot de jaren 1849-1869, een versnel-ling rond de eeuwwisseling.

Voor de onderscheiden provincies is deze ontwikkeling niet steeds hetzelfde geweest. Waren aanvankelijk de ver-schillen in bevolkingsgroei per provincie slechts matig, in de loop der jaren zijn deze geleidelijk aan groter ge-worden. De grootste toeneming van het tempo van be-volkingsgroei in de afgelopen 130 jaren blijkt voor de provincies Noord-Brabant en Limburg. De bevolkings-groei was hier in de jaren 1840-1869 relatief ten opzichte van de overige landsdelen gering, doch in de periode na 1909 heeft in deze provincies, mede onder invloed van de industrialisatie, juist de grootste bevolkingsvermeerdering plaatsgevonden. In mindere mate geldt dit ook voor Utrecht, Gelderland en Overijssel. In de westelijke pro-vincies Noord-Holland en Zuid-Holland zien we een om-gekeerd beeld. Hier verliep de bevolkingsgroei aanvanke-lijk, met name in de periode 1869-1909, door de opbloei van het economisch leven in een relatief snel tempo, doch sedertdien heeft in deze provincies een duidelijke ver-mindering van het groeitempo plaatsgevonden, hoofdza-ke-lijk door een daling van het geboortecijfer. De verande-ringen voor de noordelijke provincies Groningen, Fries-land alsmede in Zeeland zijn het minst in het oog springend: hier is in alle vier perioden het bevolkingsaccres relatief gering geweest.

Voor een verdergaande differentiatie van de regionale verschillen in de bevolkingsgroei in de periode na de laatste Wereldoorlog zij verwezen naar de kaarten van Blad XI-3.

Gemiddelde jaarlijkse geboorte-overschotten, migratie-overschotten en bevolkingstoename per 1000 van de bevolking in vier perioden tussen 1840-1967.

Provincie	1840-1869	1869-1909	1909-1940	1946-1967
Geboorte-overschot				
Groningen	11,5	17,8	14,3	12,2
Friesland	12,1	15,0	13,0	13,9
Drenthe	11,4	19,0	21,4	17,8
Overijssel	9,3	15,2	17,4	19,3
Gelderland	10,9	15,5	16,0	17,9
Utrecht	7,9	17,5	16,6	16,9
Noord-Holland	8,0	19,6	13,3	13,6
Zuid-Holland	9,9	22,4	16,5	15,0
Zeeland	10,5	17,8	11,5	11,7
Noord-Brabant	7,1	13,9	22,2	22,1
Limburg	8,6	14,6	25,6	22,4
NEDERLAND	9,5	17,6	16,6	16,5
Vestigings- (+) resp. vertrekoverschot (-)				
Groningen	- 2,0	- 6,5	- 4,6	- 4,7
Friesland	- 2,7	- 9,3	- 6,9	- 7,8
Drenthe	+ 3,9	+ 3,1	- 7,1	- 2,4
Overijssel	+ 0,2	- 2,5	- 0,4	+ 1,0
Gelderland	- 2,5	- 3,5	- 1,0	+ 3,8
Utrecht	- 1,4	- 1,0	+ 5,9	+ 5,0
Noord-Holland	+ 2,1	+ 3,3	+ 4,0	+ 1,3
Zuid-Holland	+ 0,4	+ 3,1	+ 1,6	+ 1,5
Zeeland	- 4,7	- 10,0	- 8,4	- 3,0
Noord-Brabant	- 2,7	- 2,6	+ 0,0	+ 1,8
Limburg	- 4,0	- 2,5	+ 2,6	+ 3,9
NEDERLAND	- 1,1	- 1,7	+ 0,2	+ 0,7
Totale bevolkingsgroei				
Groningen	9,5	11,3	9,7	7,5
Friesland	9,4	5,7	6,1	6,1
Drenthe	15,3	15,9	14,3	15,4
Overijssel	9,5	12,7	17,0	20,3
Gelderland	8,4	12,0	15,0	21,7
Utrecht	6,5	16,5	22,5	21,7
Noord-Holland	10,1	22,9	17,3	14,9
Zuid-Holland	10,3	25,5	18,1	16,5
Zeeland	5,8	7,8	3,1	8,7
Noord-Brabant	4,4	11,3	22,2	23,9
Limburg	4,6	12,1	28,2	26,3
NEDERLAND	8,4	15,9	16,8	17,2

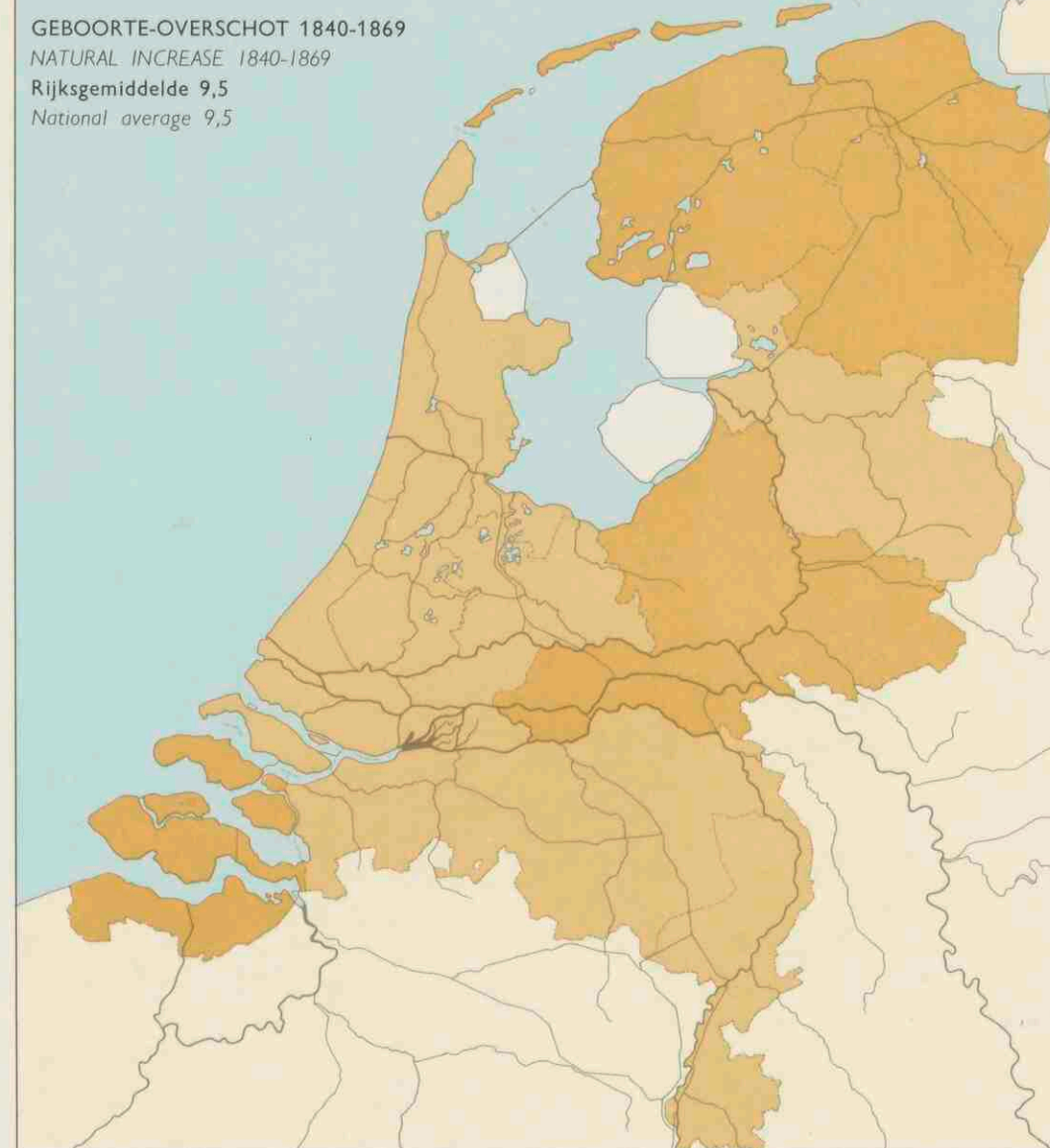
Explanation

These maps showing the population trends per province in four periods since 1840 give an impression of the regional variations in these trends over a period of more than a century. In addition to giving the total growth of the population they also illustrate the components responsible for this growth, i.e. natural increase (births minus deaths) and net migration (arrivals minus departures). The maps indicating the regional differences in the natural increase show that for all the provinces the increase was initially small, mainly due to the high death rate. The period from 1869 to 1909 saw a strong rise, especially in the prosperous western provinces. After the first decade of the twentieth century, distinct regional differences appear: the increase continued in Noord-Brabant and

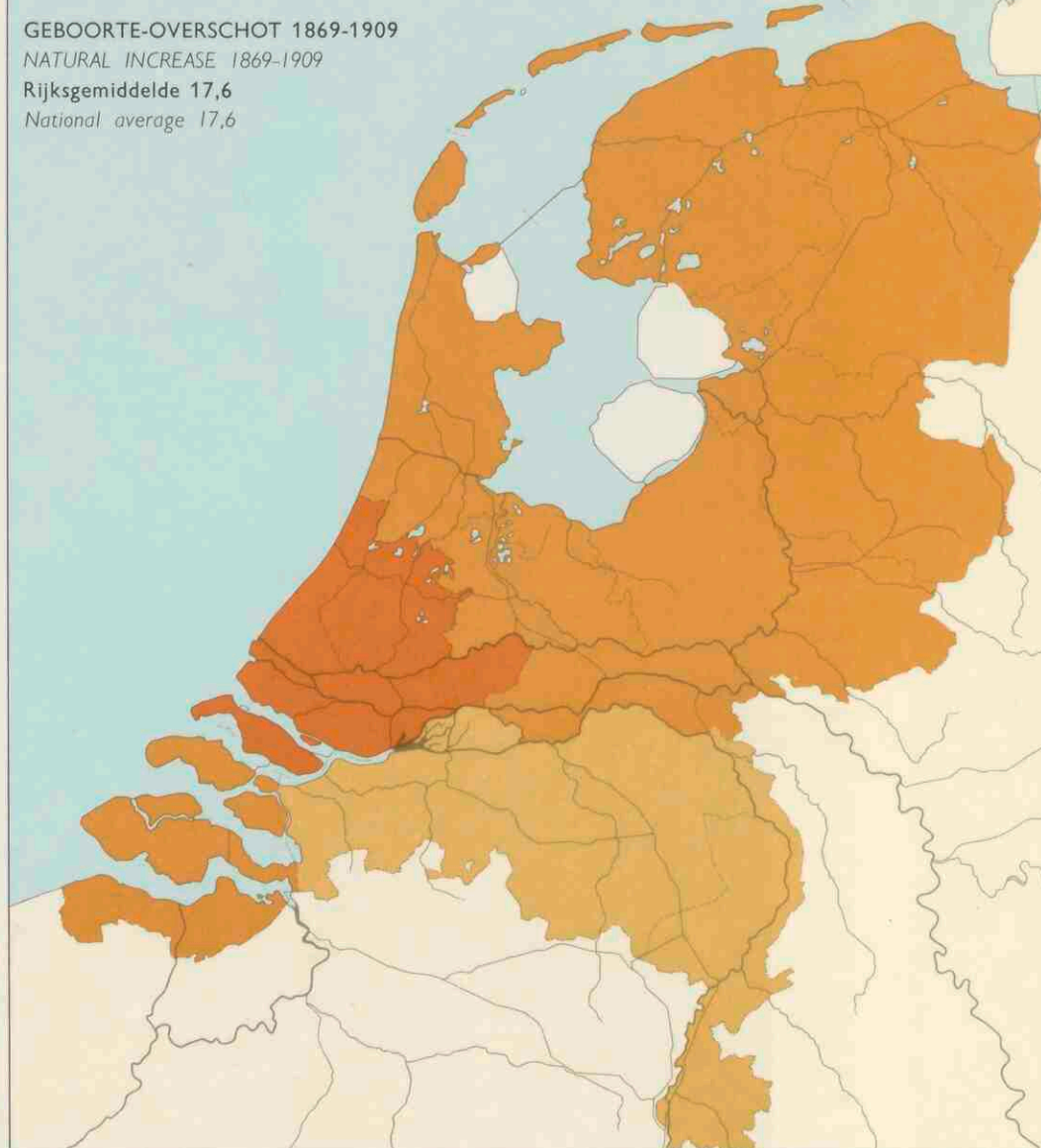
Limburg, which became increasingly industrialized, and to a lesser extent in the provinces of Drenthe, Overijssel, and Gelderland, but in the remaining provinces the rate of increase diminished, chiefly because of a lower birth-rate. The effect of migration on the population growth also resulted in regional differences. For Noord-Holland and Zuid-Holland, migration consistently led to a surplus of arrivals, and for the provinces of Zeeland, Groningen, and Friesland to a surplus of departures. Most of the other provinces, which toward the turn of the century still showed out-migration, have during recent decades become in-migration areas, largely owing to the spread of industry. The maps indicating the total relative population growth show that in the period from 1840 to 1869 the growth rate

was rather low as compared to the present situation, and also that in those years regional differences were not conspicuous. Since then, however, these differences have become more apparent. Noord-Brabant and Limburg in particular have shown a considerable increase in the growth rate over the last 130 years; although the initial rise was rather slow, at present these provinces show the highest growth rate of the entire country. The opposite is the case for the provinces of Noord-Holland and Zuid-Holland. At the turn of the century the growth rate of the population was high in these regions, but this trend has reversed and there has been a marked decrease in the growth rate of the population.

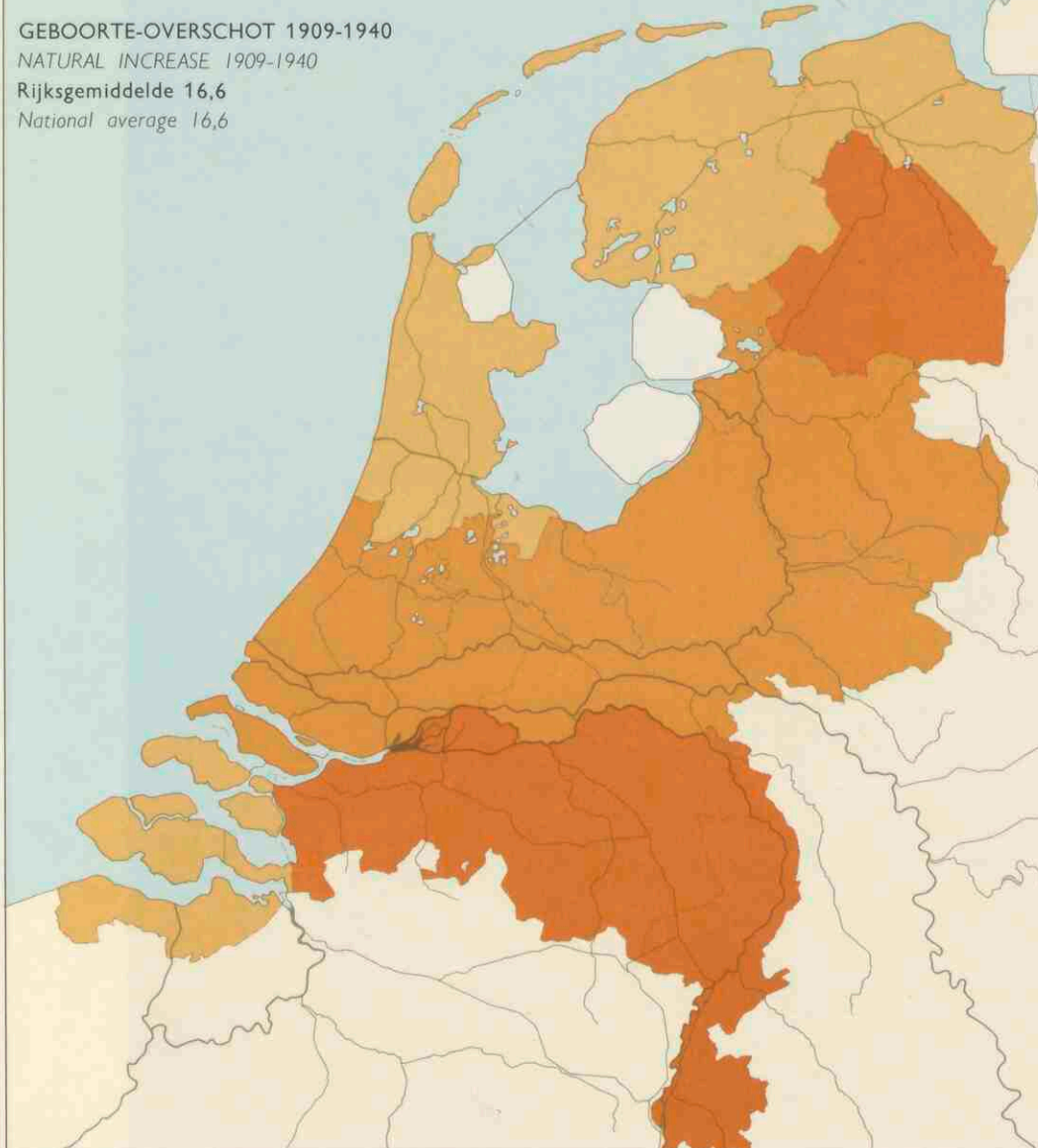
GEBOORTE-OVERSCHOT 1840-1869
NATURAL INCREASE 1840-1869
Rijks-gemiddelde 9,5
National average 9,5



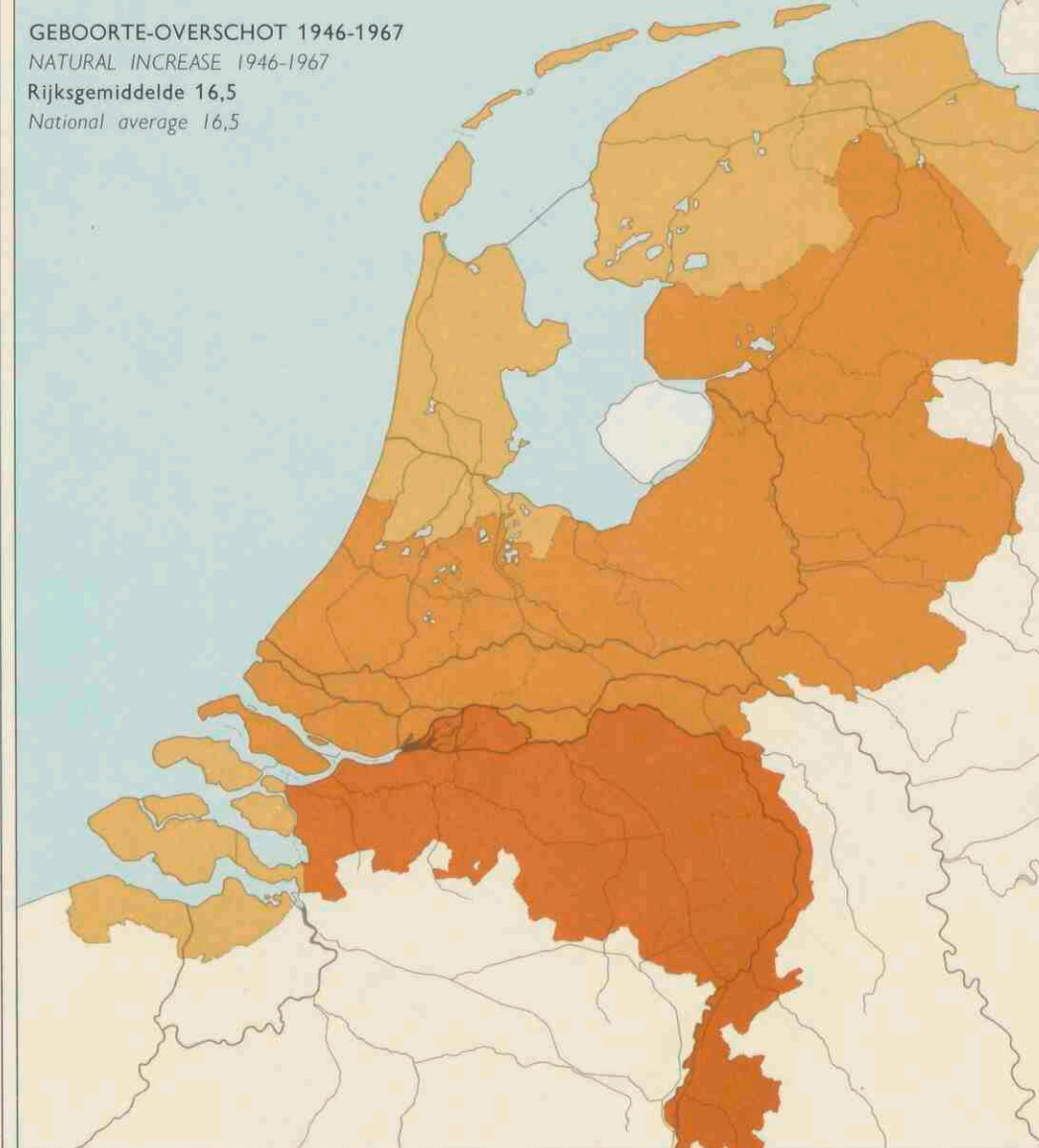
GEBOORTE-OVERSCHOT 1869-1909
NATURAL INCREASE 1869-1909
Rijks-gemiddelde 17,6
National average 17,6



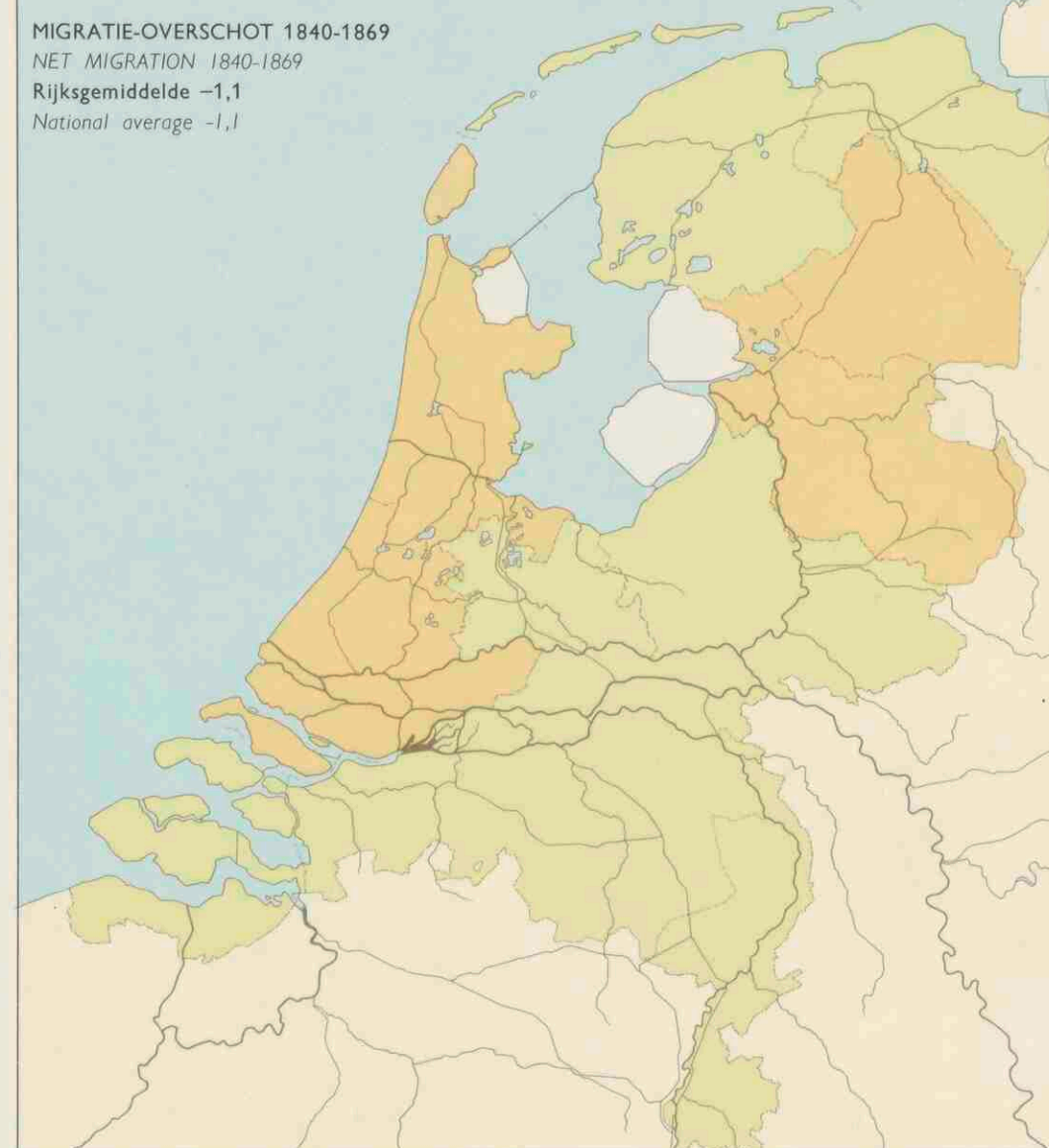
GEBOORTE-OVERSCHOT 1909-1940
NATURAL INCREASE 1909-1940
Rijks-gemiddelde 16,6
National average 16,6



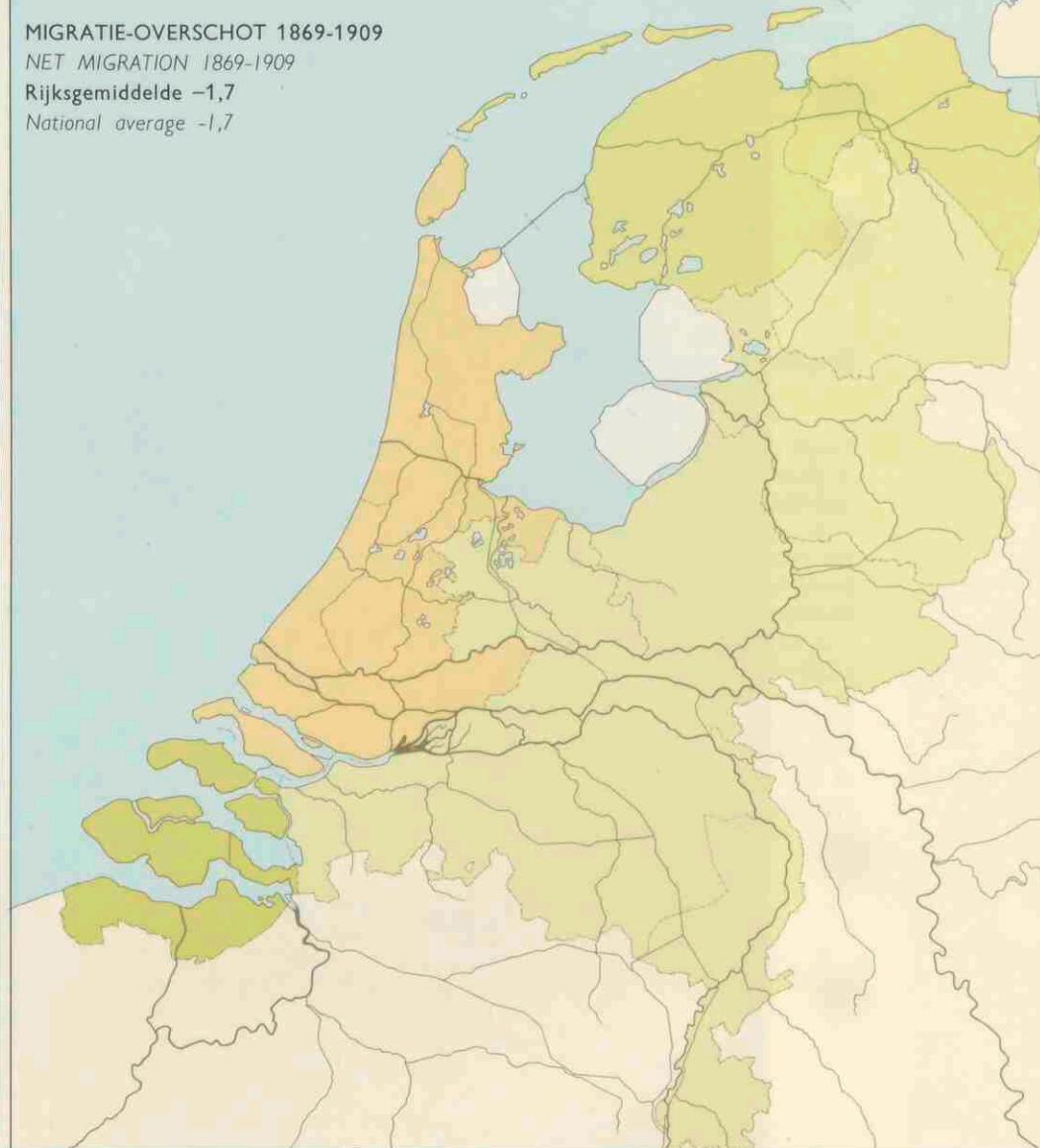
GEBOORTE-OVERSCHOT 1946-1967
NATURAL INCREASE 1946-1967
Rijks-gemiddelde 16,5
National average 16,5



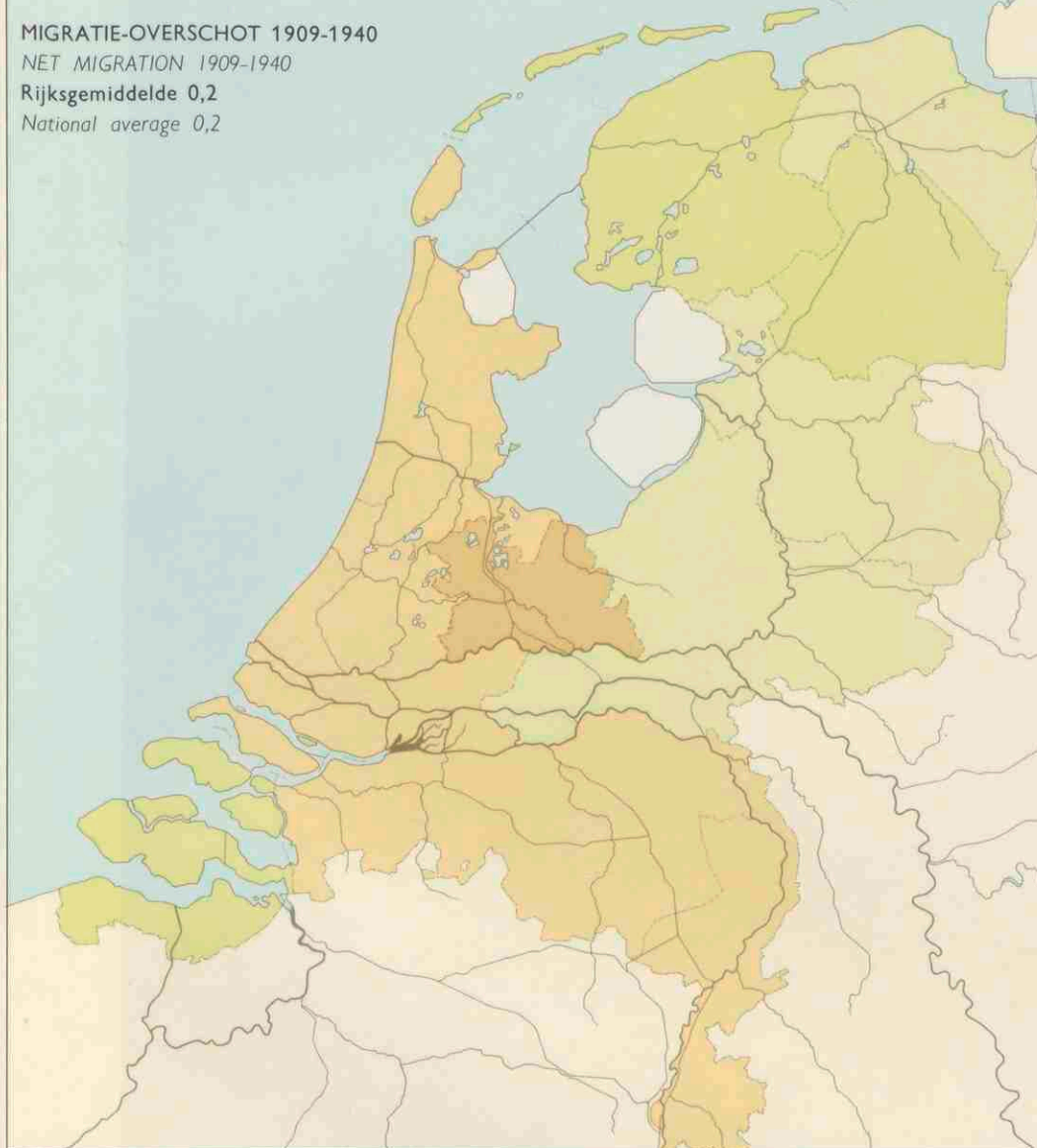
MIGRATIE-OVERSCHOT 1840-1869
NET MIGRATION 1840-1869
Rijks-gemiddelde -1,1
National average -1,1



MIGRATIE-OVERSCHOT 1869-1909
NET MIGRATION 1869-1909
Rijks-gemiddelde -1,7
National average -1,7



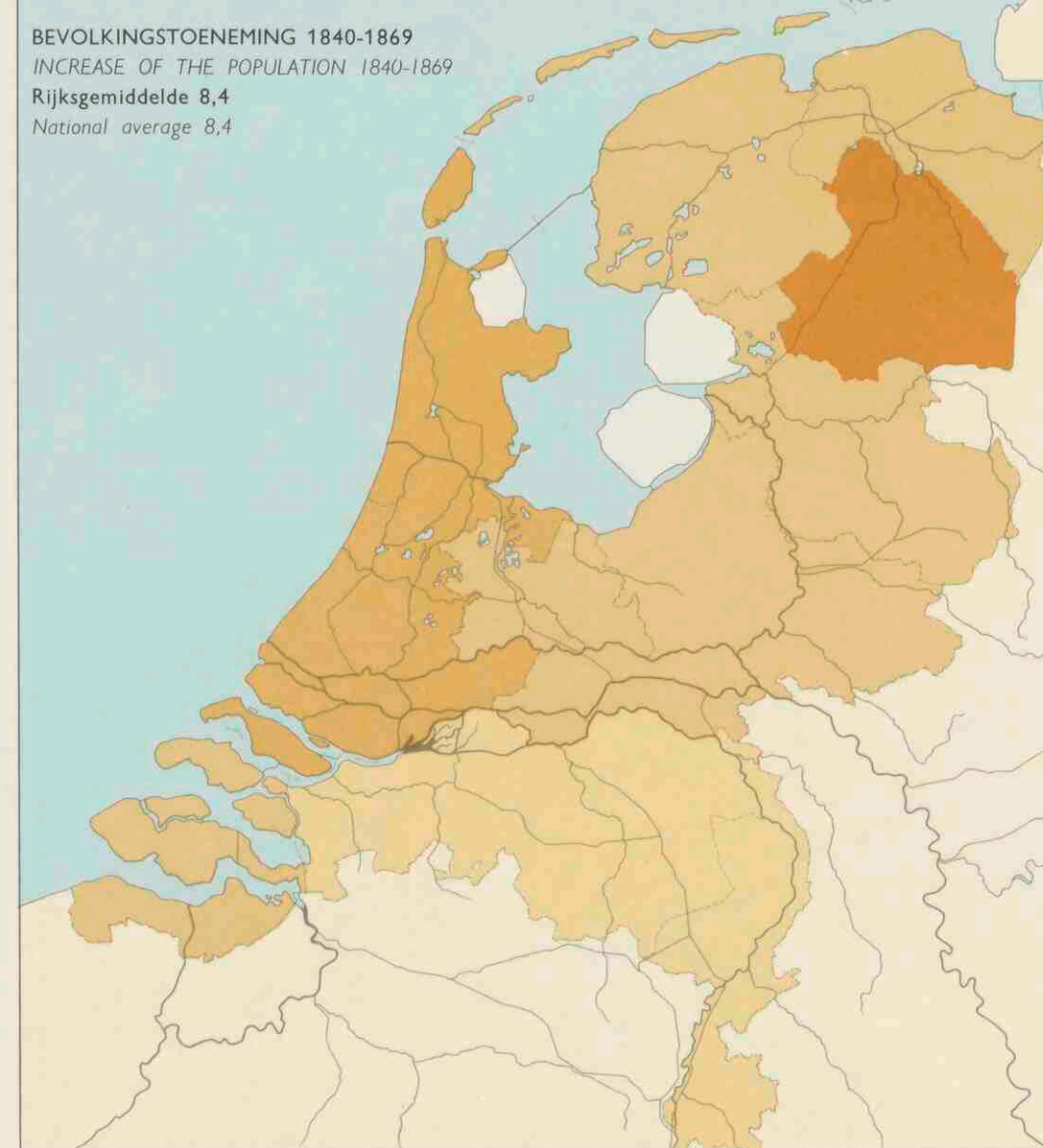
MIGRATIE-OVERSCHOT 1909-1940
NET MIGRATION 1909-1940
Rijks-gemiddelde 0,2
National average 0,2



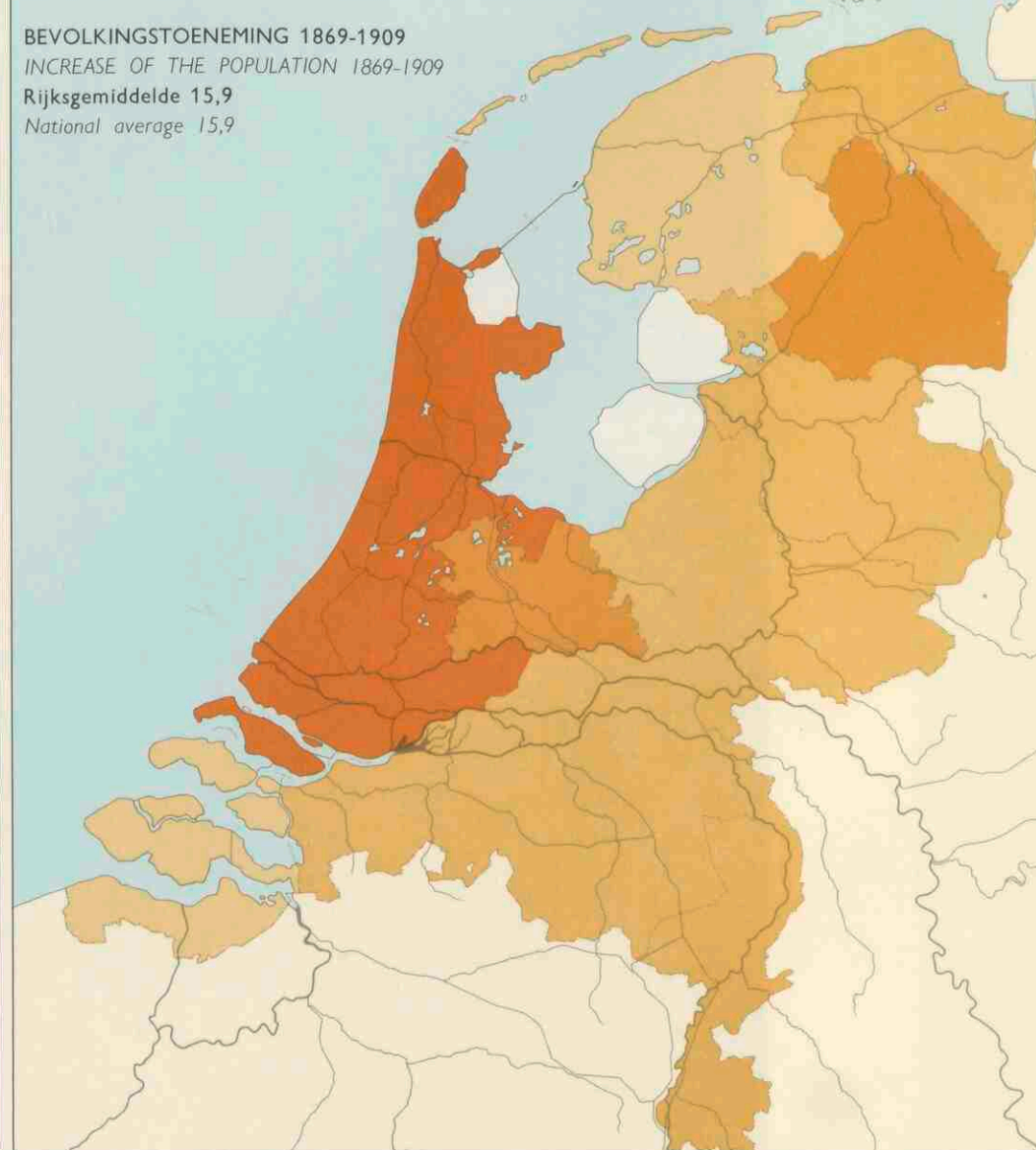
MIGRATIE-OVERSCHOT 1946-1967
NET MIGRATION 1946-1967
Rijks-gemiddelde 0,7
National average 0,7



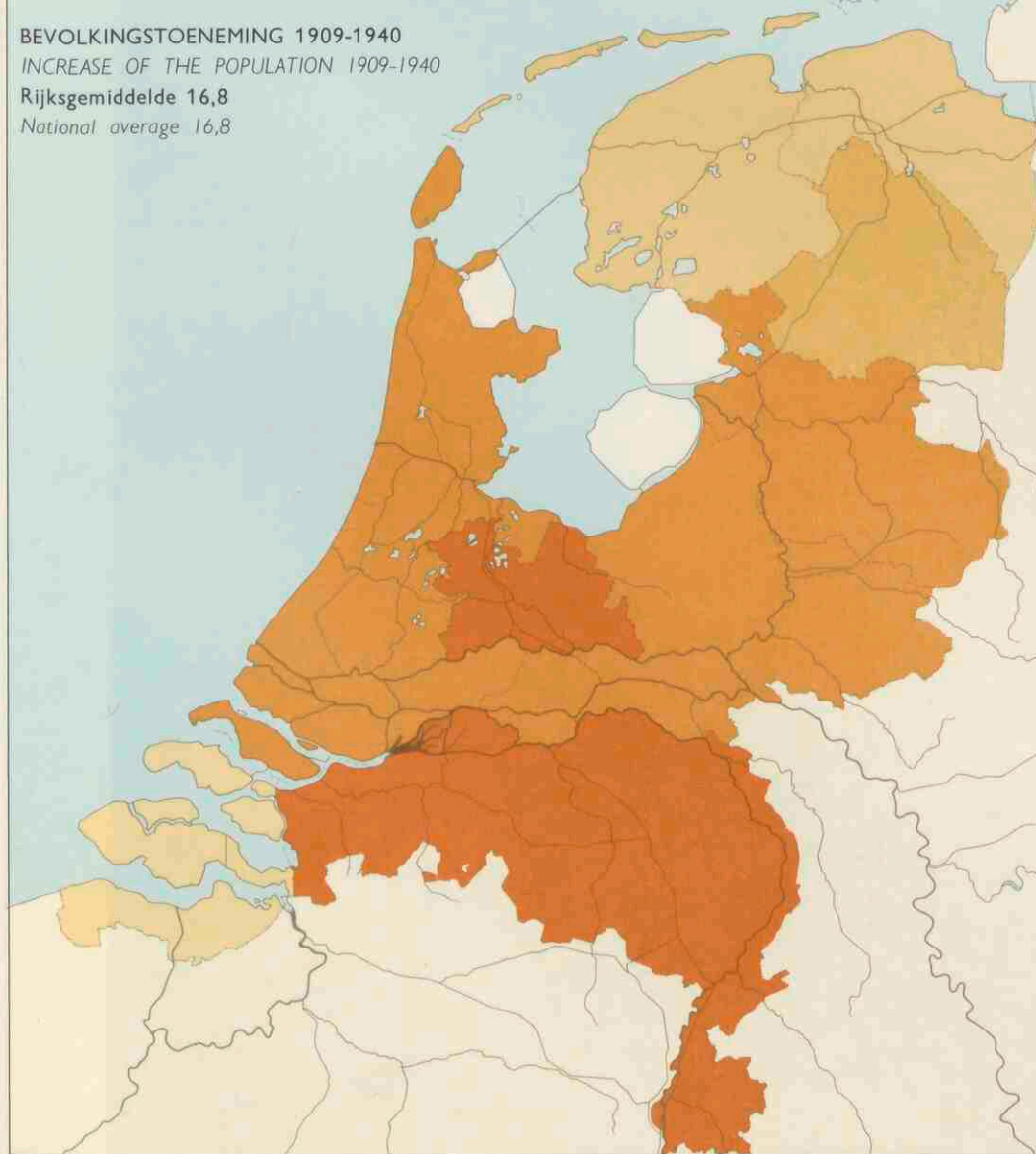
BEVOLKINGSTOEENEMING 1840-1869
INCREASE OF THE POPULATION 1840-1869
Rijks-gemiddelde 8,4
National average 8,4



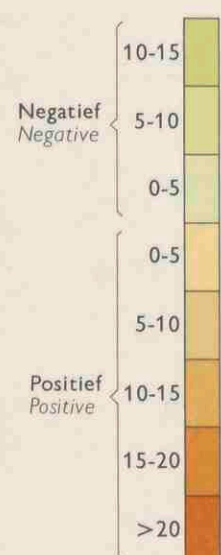
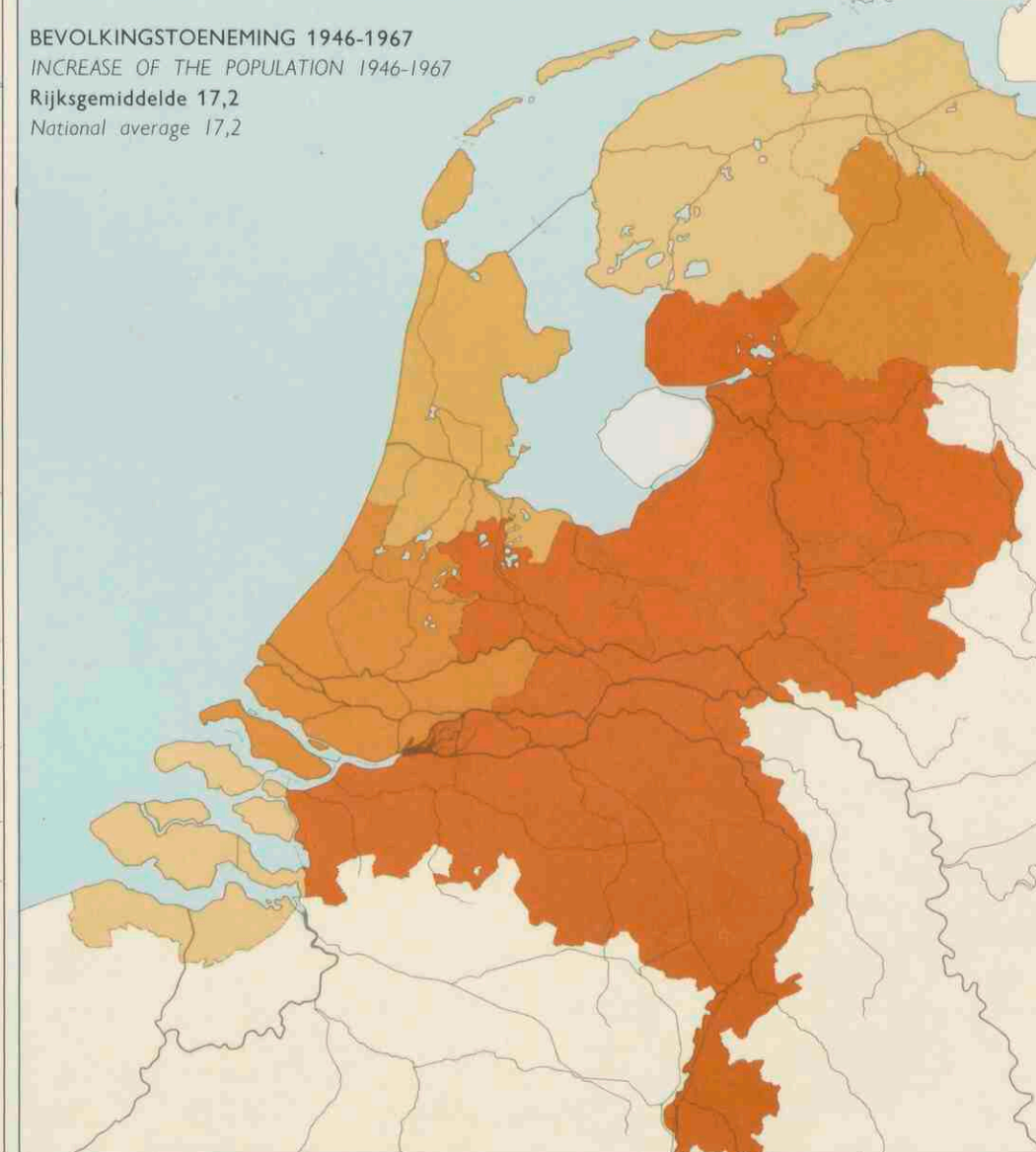
BEVOLKINGSTOEENEMING 1869-1909
INCREASE OF THE POPULATION 1869-1909
Rijks-gemiddelde 15,9
National average 15,9

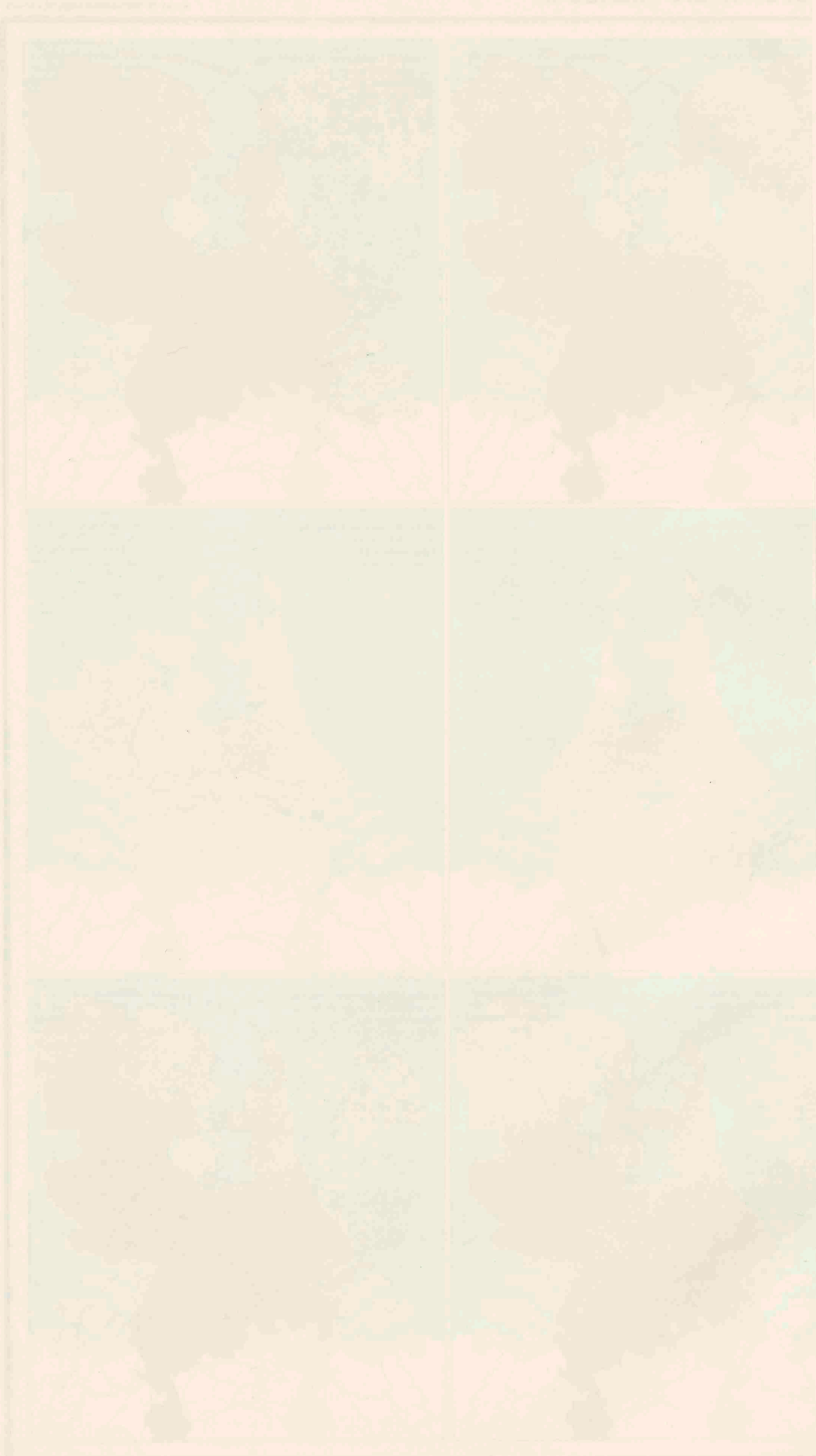


BEVOLKINGSTOEENEMING 1909-1940
INCREASE OF THE POPULATION 1909-1940
Rijks-gemiddelde 16,8
National average 16,8



BEVOLKINGSTOEENEMING 1946-1967
INCREASE OF THE POPULATION 1946-1967
Rijks-gemiddelde 17,2
National average 17,2





Toelichting

Deze kaart geeft een beeld van de regionale verschillen in huwelijksvruchtbaarheid in de periode 1959-1961, gelegen rond het tijdstip van de laatste Algemene Volkstelling van 31 mei 1960.

Als maatstaf is hiervoor gebruikt: het aantal echtelijk levendgeborenen per 1.000 gehuwde vrouwen jonger dan 45 jaar. Dit demografisch kengetal is alleen te berekenen rond het tijdstip van algemene volkstellingen, aangezien alleen bij deze gelegenheid voor elke gemeente gegevens beschikbaar komen omtrent de leeftijdsverdeling per geslacht naar burgerlijke staat.

De basisgegevens, waarop deze kaart berust, zijn opgenomen in de door het Centraal Bureau voor de Statistiek samengestelde publikatie: „Bevolking der gemeenten van Nederland op 1 januari 1964”. In deze publikatie zijn tevens vergelijkende cijfers opgenomen voor de periode 1908-1911. Het hiernavolgende staatje geeft een samenvattend beeld per provincie van de belangrijke verschuivingen, welke zich gedurende de afgelopen vijftig jaar ten aanzien van de huwelijksvruchtbaarheid hebben voltrokken (zie voor nadere bijzonderheden dienaangaande: Maandstatistiek van de bevolking en de volksgezondheid. Jaargang 12, no. 7; juli 1964).

Provincie	Aantal echtelijk levendgeborenen per 1.000 gehuwde vrouwen jonger dan 45 jaar	
	1908/1911	1959/1961
Groningen	259	149
Friesland	233	183
Drenthe	300	165
Overijssel	276	186
Gelderland	295	179
Utrecht	279	172
Noord-Holland	214	149
Zuid-Holland	267	151
Zeeland	261	152
Noord-Brabant	264	201
Limburg	375	183
NEDERLAND	272	268 168

Explanation

The map gives the regional variation in marital fertility for the years around the date of the last general census. The decrease during the last 50 years per province is shown in the accompanying Table.

The map records remarkable differences in marital fertility, some regional, some very local. The causes of these differences are complex and cannot be fully treated here. In general, low fertility figures occur in the larger cities (compare Plate XI-14, Urbanization), but there are also purely rural areas with low figures, for instance in the provinces of Groningen, Drenthe, and Zeeland. A high marital fertility is traditionally found among Roman Catholics and certain Protestant groups (*Gereformeerden*, compare Plate XI-9), though again with the exception of the larger towns and also of some rural municipalities.

De kaart vertoont aanmerkelijke regionale verschillen in huwelijksvruchtbaarheid. Een hoge huwelijksvruchtbaarheid wordt nog steeds aangetroffen in groepen van gemeenten in de noordoosthoek van Overijssel, in de zuidelijke Achterhoek en de Lijmers, in West-Friesland, het noorden van Zuid-Holland, het westelijk Weide- en het Kromme Rijngebied in Utrecht, in Noord-Brabant ten oosten van Tilburg, Noord-Limburg, Midden-Limburg ten westen van de Maas, alsmede in een aantal over het land verspreid liggende afzonderlijke gemeenten.

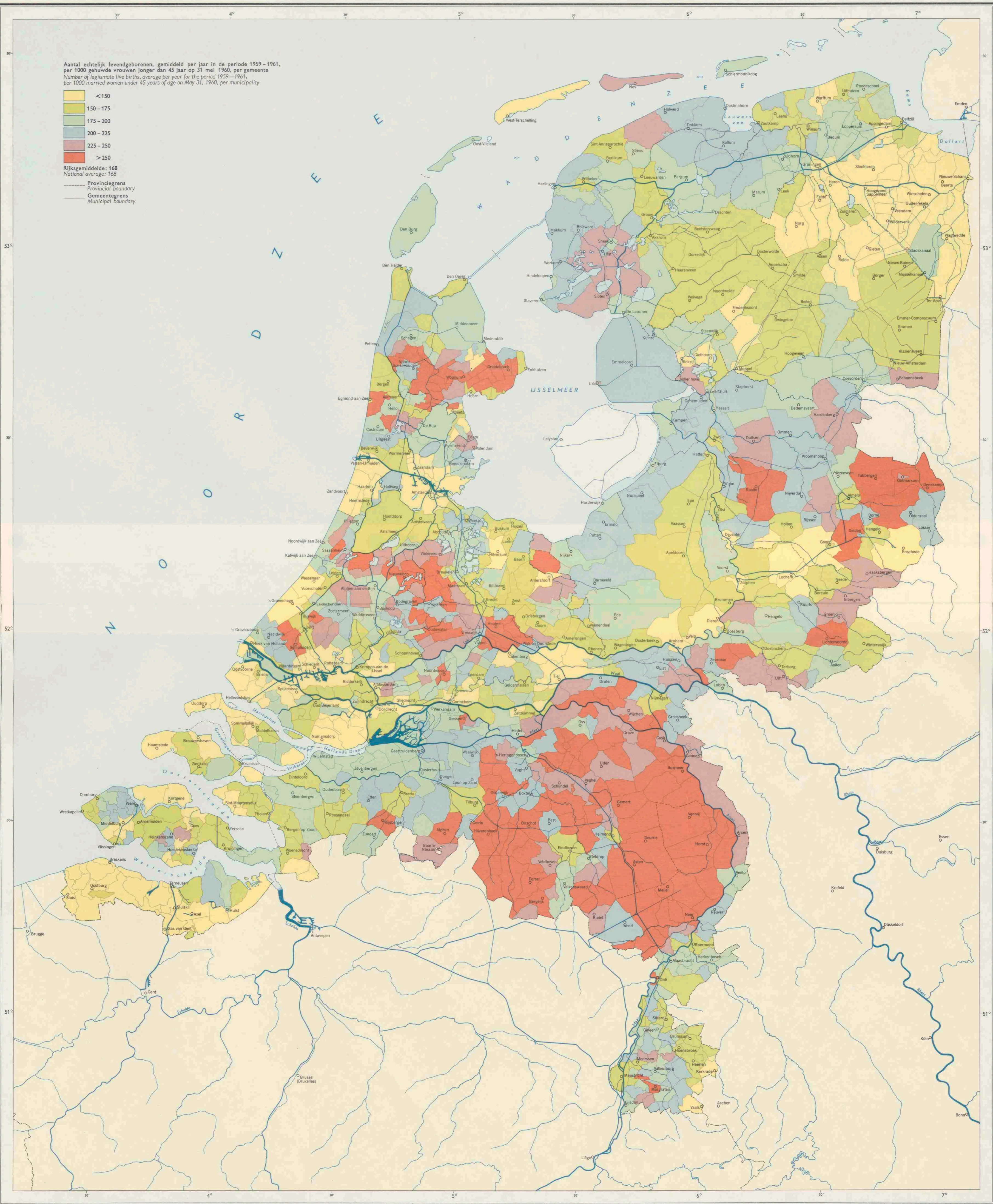
Daartegenover zijn gemeenten met lage huwelijksvruchtbaarheid vooral te vinden in het noorden van het land in het gebied gevormd door de Groninger Veenkoloniën, Oldambt, Drenthe en de zuidoosthoek van Friesland; voorts in het zuidelijk deel van Noord-Holland, het Gooi, de Utrechtse Heuvelrug met aansluitend deel van de Betuwe, de zuidelijke en oostelijke Veluwezoom en Zutphen met achterland; verder in Zeeland, op de Zuid-hollandse eilanden, de industriegebieden ten noorden van de Nieuwe Waterweg en Lek, op het Eiland van Dordrecht, het industriegebied van de Alblasserwaard en de Mijnstreek. Naast de laatstgenoemde gebieden toont de kaart nog verschillende over het land verspreid gelegen afzonderlijke gemeenten met een lage huwelijksvruchtbaarheid, waaronder de grote steden, ook die in het zuiden van het land (vgl. in dit verband kaartblad XI-14). Een vergelijking met de urbanisatiegraad van de gemeenten wijst overigens uit, dat een hoog resp. laag huwelijksvruchtbaarheidscijfer niet altijd samenvalt met platteland en stad (vgl. bijv. verschillende plattelandsgemeenten met lage cijfers in Groningen, Drenthe en Zeeland).

Met het bovenstaande zijn de regionale verschillen in huwelijksvruchtbaarheid alleen gesignaleerd. Op de achtergronden van deze afwijkingen, welke een vrij complex karakter dragen, kan hier niet in bijzonderheden worden ingegaan. Slechts zij vermeld, dat in Nederland verschillen in huwelijksvruchtbaarheid tot dusverre mede werden bepaald door verschillen in samenstelling van de bevolking naar kerkelijke gezindte. Hoge huwelijksvruchtbaarheidscijfers worden vooral aangetroffen onder de Rooms-katholieke en Gereformeerde bevolkingsgroepen. Het regionale patroon op deze kaart vertoont dan ook in grote lijnen een overeenstemmend beeld met dat van kaartblad XI-9 betreffende het percentage Rooms-katholieken onder de totale bevolking van iedere gemeente.

HUWELIJKSVRUCHTBAARHEID MARITAL FERTILITY

ATLAS VAN NEDERLAND. BLAD XI-5

ATLAS OF THE NETHERLANDS. PLATE XI-5



HUWELIJSVRUCHTGEBOORTE — MORITAL FERTILITY



Toelichting

De leeftijdsopbouw wordt wel genoemd de „spil van het bevolkingsvraagstuk”, omdat de gehele demografische historie van een populatie voor zover bepaald door geboorte, sterfte en migratie hierin wordt afgespiegeld. Teneinde een globale indruk te krijgen van in dit opzicht bestaande regionale verschillen geeft deze kaart, naar de situatie per 1 januari 1966, per gemeente gegevens over de verdeling der bevolking in een drietal leeftijdsgroepen, n.l. de jeugdige personen jonger dan 20 jaar, de bejaarden boven het 65ste levensjaar en tenslotte de produktieve leeftijdsgroep van 20-64 jaar, waarin vrijwel de gehele beroepsbevolking valt. Hierbij is tegelijkertijd bezien in welke mate de druk van niet-produktieve jongeren en bejaarden op het produktieve bevolkingsdeel regionaal verschillend is (zgn. „burden”).

De basisgegevens waarop deze kaart berust zijn opgenomen in de door het Centraal Bureau voor de Statistiek samengestelde publikatie „Bevolking der gemeenten van Nederland op 1 januari 1967”. Het hieronder volgend staatje geeft een samenvattend beeld per provincie van de leeftijdsverdeling per 1 januari 1966.

Provincie	Leeftijdsverdeling per 100 van de totale bevolking			Bevolking van 0-19 j. + 65 j. en ouder per 100 van de bevolking van 20-64 j.
	0-19 jaar	20-64 jaar	65 jaar en ouder	
Groningen	35,3	53,3	11,4	87,8
Friesland	38,3	50,0	11,7	100,2
Drenthe	39,2	51,4	9,4	94,7
Overijssel	39,7	51,4	8,9	94,5
Gelderland	39,2	51,4	9,4	94,7
Utrecht	38,0	52,2	9,8	91,5
Noord-Holland	35,1	54,1	10,8	84,9
Zuid-Holland	35,8	53,8	10,4	86,1
Zeeland	34,8	52,6	12,6	90,2
Noord-Brabant	41,7	51,3	7,0	95,2
Limburg	40,8	52,1	7,1	92,1
NEDERLAND	37,8	52,6	9,6	90,4

Het relatieve aandeel jongeren in de totale populatie blijkt het grootste te zijn in Oost-Brabant en Noord- en Midden-Limburg en in een aantal gemeenten in West-Friesland, het Zuidhollands-Utrechtse polderland en een deel der grensstreek in het oosten van ons land. Hiertegenover is de bezetting der jongere leeftijdsgroepen relatief laag in de provincies Zeeland en Groningen en in de grote steden in het westen.

De kaart betreffende de gemeentelijke verschillen in het aantal bejaarden van 65 jaar en ouder per 100 van de totale bevolking vertoont over het algemeen een tegenovergesteld beeld aan dat wat voor de jongeren wordt waargenomen. Zo komen vooral in Noord-Brabant en Limburg ten opzichte van het landsgemiddelde relatief lage bejaardenpercentages voor. Hetzelfde geldt voor die gebieden in het oosten en westen van ons land, waarvoor met betrekking tot de jeugdigen juist hoge cijfers golden. Omgekeerd zijn de bejaarden sterk vertegenwoordigd in Zeeland en in de noordelijke provincies Groningen en Friesland en hetzelfde geldt voor de Zuidhollandse eilanden, de Waarden, de Utrechtse heuvelrug en een aantal gemeenten in de Gelderse Achterhoek. Lokale hoge waarden kunnen veroorzaakt worden door de aanwezigheid van bejaardentehuizen of door toevallige factoren.

De produktieve leeftijdsgroep van 20-64 jaar blijkt over het algemeen sterk vertegenwoordigd te zijn in meer geïndustrialiseerde streken, zoals de Randstad Holland, de industrie-gemeenten in Twente en in de Limburgse Mijnstreek. Ook in het uiterste noorden (Groninger Oldambt en Noord-Drenthe) en in het zuidwesten van ons land (Zeeuws-Vlaanderen) liggen de cijfers duidelijk boven het algemeen gemiddeld niveau. Een relatief zwakke bezetting van deze leeftijdsgroep treffen we omgekeerd aan in het zuidoosten van ons land (Meijerij, Kempenland, Peel, Limburg ten westen van de Maas) en in een aantal gemeenten langs de grote rivieren (Land van Altena, Bommerwaard, Maaskant, Oostelijke Betuwe en Lijmers). Ook in het noorden en oosten van ons land treffen we een aantal gebieden aan met een overeenkomstig beeld (Friesland, noordelijke helft van Overijssel) en dit geldt eveneens voor West-Friesland en het door de Randstad Holland

omsloten gebied.

Het patroon der regionale verschillen in de verhouding tussen de niet-produktieve en produktieve leeftijdsgroepen vertoont vanzelfsprekend een omgekeerd beeld als dat van de bevolking van 20-64 jaar. Bij de beoordeling van in dit opzicht bestaande afwijkingen dient echter te worden bedacht dat de samenstelling van de „burden” in respectievelijk jongeren en bejaarden regionaal verschillend kan liggen. Voor de noordelijke provincies en Zeeland ligt hierbij het accent meer op de groep bejaarden dan in het zuidoosten het geval is.

Explanation

This map-sheet shows the regional variations in the age structure of the Netherlands population on January 1, 1966. Three broad age-groups have been distinguished: 0-19 years, 20-64 years, and 65 years and older. The proportion of non-productive younger and older people with respect to the productive population of 20-64 years of age (the so-called “burden”) is indicated on a fourth map.

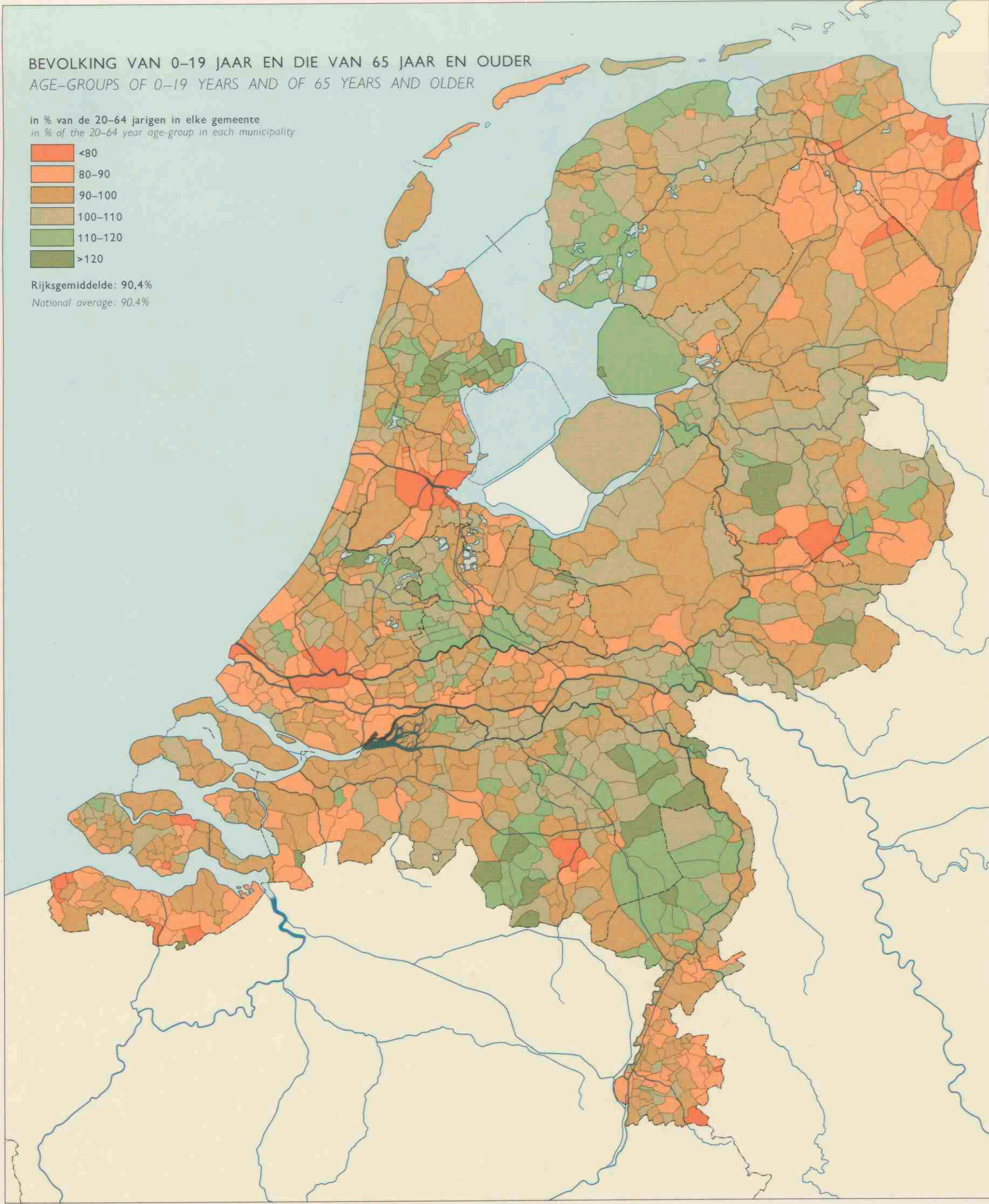
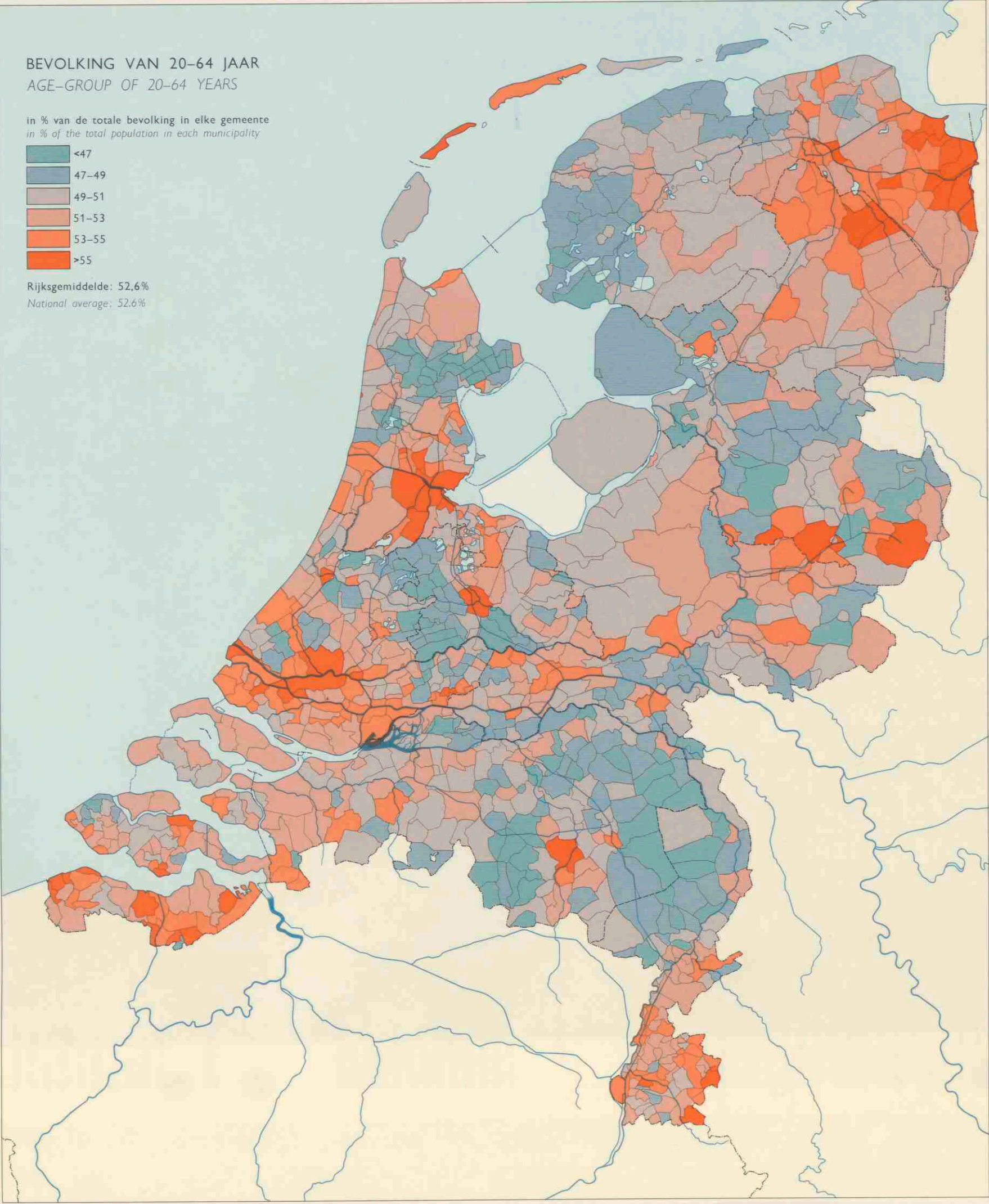
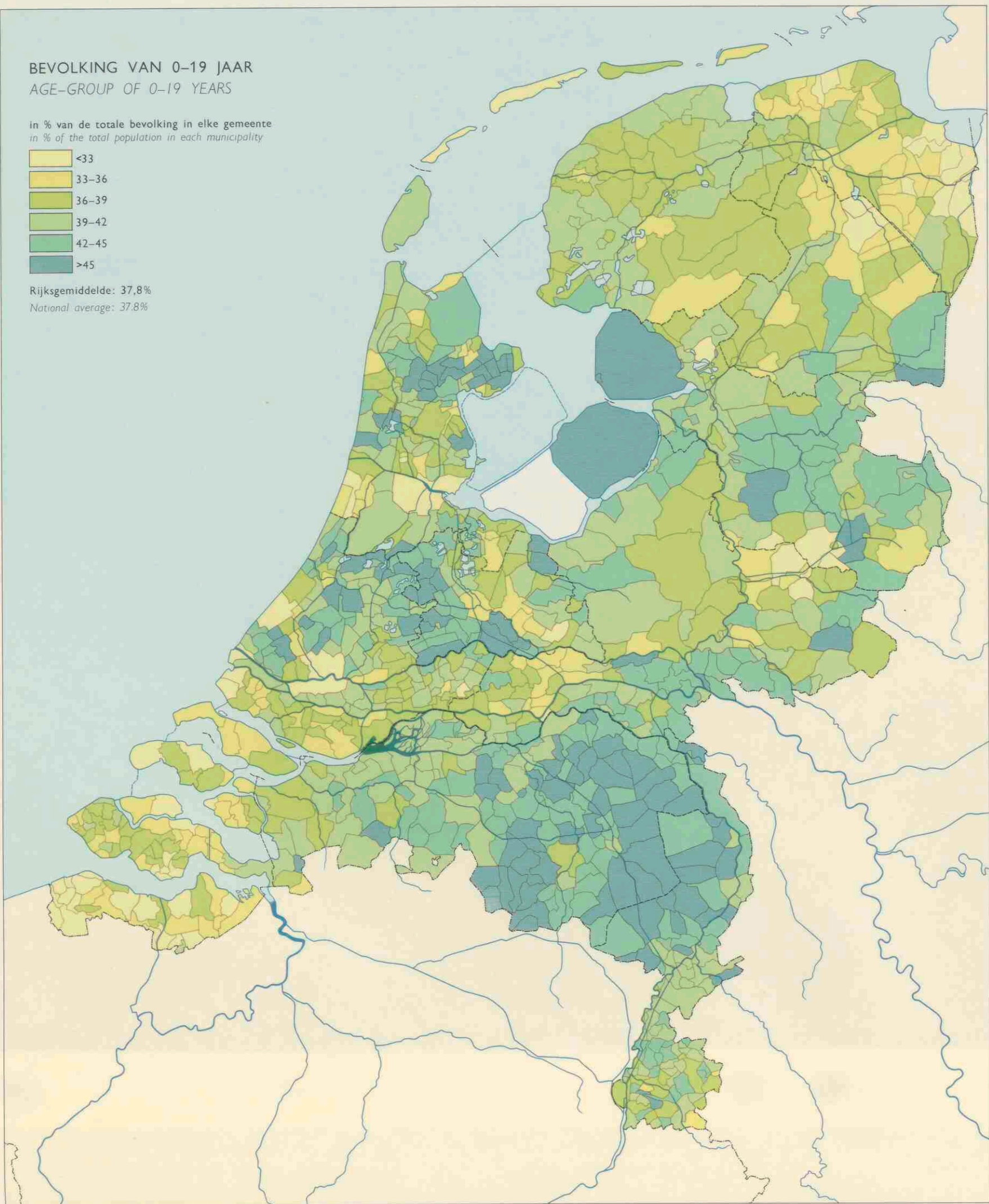
As regards the Netherlands as a whole, it is evident that particularly in the northern and southwestern parts of the

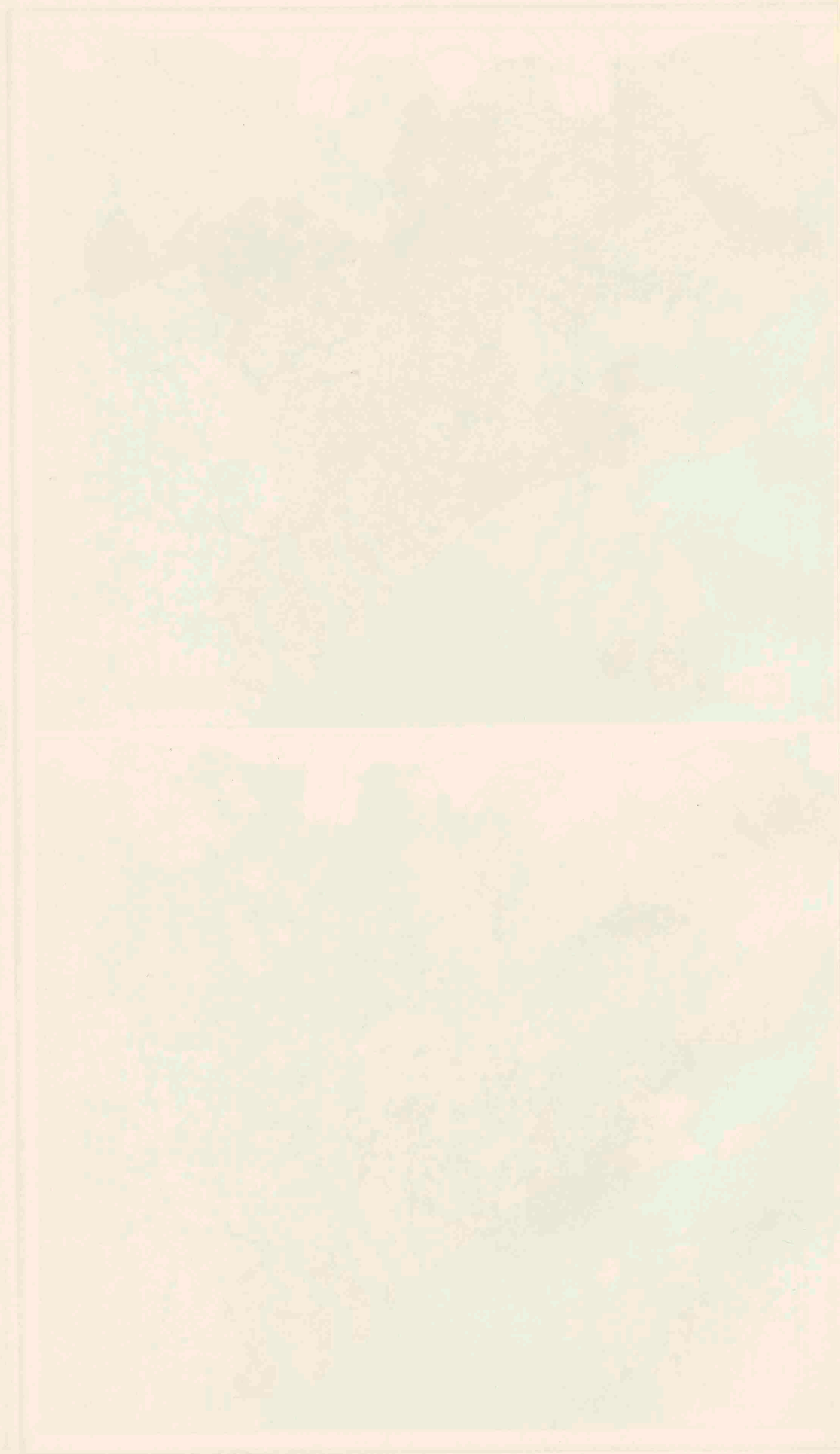
country the older age-group shows high percentages. The reverse holds for the southeastern part of the country, where the percentages of young people aged 0-19 are considerably higher and those of the elderly people of 65 years and older considerably lower than the average for the country as a whole.

The map giving the relative proportions of persons aged 20-64 years in the total population shows that in general the more industrialized regions and the large cities have relatively high percentages for this age-group. This is also

the case for a number of other municipalities in the north-eastern and southwestern parts of the country.

As to the “burden” of younger and elderly people on the productive part of the population, the reverse of the situation for the 20-64 years age-group is observed. However, it should be kept in mind that the proportions of younger and elderly persons in the composition of this burden may differ regionally.





Toelichting

Deze kaarten over het onderwijs zijn gebaseerd op de desbetreffende uitkomsten van de op 31 mei 1960 gehouden Algemene Volkstelling¹⁾. Kaart A geeft *per gemeente* een overzicht van het percentage van de totale bevolking van 14 jaar en ouder, dat op 31 mei 1960 aan algemeen vormend onderwijs méér dan lager onderwijs had genoten.

Onder *algemeen vormend onderwijs* is te verstaan, het niet op een bepaald beroep gericht basisonderwijs, alsmede het daarop aansluitend onderwijs met een algemeen vormend karakter. Hiervan omvat de categorie *lager onderwijs*: het gewoon lager onderwijs (g.l.o.), het buitengewoon lager onderwijs (b.l.o.) en het voortgezet gewoon lager onderwijs (v.g.l.o.). Ook opleidingen aan een (m.)u.l.o. of 3-jarige h.b.s. of een daarmee gelijk te stellen opleiding, waarbij niet het einddiploma werd verworven, zijn bij de berekening van de percentages tot het lager onderwijs gerekend.

De op kaart A weergegeven percentages hebben derhalve betrekking op het aandeel van de totale bevolking van 14 jaar en ouder, dat op 31 mei 1960 in het bezit was van een of meer van de navolgende diploma's: (m.)u.l.o., 3-jarige h.b.s., v.h.m.o., m.m.s. en/of handelsdagschool. Ook personen met een volttooide klein-seminarie-opleiding of met een afsluitend academisch examen zijn medegerekend, evenals degenen die tenminste tot de 4e klas van het v.h.m.o. werden toegelaten zonder evenwel het einddiploma te hebben behaald. Niet medegerekend zijn dus personen die na het lager onderwijs een beroepsopleiding hebben voltooid. Een meer volledig beeld van de genoten opleiding dan in kaart A wordt gegeven, moet mede rekening houden met het genoten beroepsonderwijs, alsmede met de anders dan in dagonderwijs behaalde akten en/of diploma's. Laatstbedoelde gecombineerde gegevens zijn bij de laatste volkstelling uitsluitend verzameld en bewerkt voor de beroepsbevolking. Deze gegevens zijn bovendien niet gepubliceerd per gemeente, doch alleen voor bepaalde gemeenten en groepen van gemeenten, die kunnen worden samengevoegd tot de bij het Centraal

¹⁾ Zie de publikatie van het C.B.S.: 13e Algemene Volkstelling 31 mei 1960. Deel 8: Genoten onderwijs en opleidingsniveau. B. Voornaamste cijfers per gemeente.

Bureau voor de Statistiek in gebruik zijnde indeling van Nederland in 129 economisch-geografische gebieden.

Aan de hand van de hiervoor genoemde gegevens zijn de kaarten B t/m J samengesteld, die een beeld verschaffen van het zogenaamde onderwijs- of opleidingsniveau van de *mannelijke* beroepsbevolking *per economisch-geografisch gebied*. Daarbij zijn 4 niveaus onderscheiden, t.w.: lager niveau, uitgebreid lager niveau, middelbaar niveau en semi-hoger en hoger opleidingsniveau.

De indeling van de individuele personen in één van deze 4 niveaus heeft plaats gevonden op grond van het *hoogst bereikte* studieresultaat, dat hetzij betrekking kan hebben op het genoten algemeen vormend- of beroepsonderwijs, dan wel op een niet in dagonderwijs behaalde akte of diploma. Daarbij is als regel uitgegaan van volttooide opleidingen, d.w.z. die opleidingen waarvan het diploma is behaald of waarvan het laatste examen met goed gevolg is afgelegd.

Per niveau is steeds een jongere en oudere generatie van de mannelijke beroepsbevolking vergeleken, zodat tevens een beeld is verkregen van de verschuiving in opleidingsniveau, die zich in de tussen beide generaties gelegen periode heeft voorgedaan. Voor de afbakening van de jongere generatie moest als ondergrens een zodanige leeftijd worden aangehouden, dat het proces van met name semi-hogere en hogere opleidingen vrijwel volledig was afgesloten.

Het *lager niveau* (kaarten B en C) omvat in overwegende mate personen met uitsluitend lager algemeen vormend onderwijs (l.o., b.l.o. en v.g.l.o.). Daarnaast zijn ook zij, die een of meer jaren aan een (m.)u.l.o. of 3-jarige h.b.s. studeerden doch niet het diploma van de betrokken opleiding verwierven, bij dit niveau ingedeeld. Ditzelfde geldt voor personen met een onvolttooide lagere beroepsopleiding, alsmede voor degenen die een aantal klassen van een middelbare school doorliepen, geen diploma verwierven en niet tenminste tot de 4e klas werden toegelaten. Een vergelijking van de kaarten van de twee leeftijdsgroepen leert, dat het percentage tot het lager niveau behorende personen sterk is teruggelopen. Daar een laag percentage een gunstige omstandigheid is, zijn op deze beide kaarten lage waarden door donkere kleuren aan-

gegeven.

Onder het *uitgebreid lager niveau* (kaarten D en E) zijn gerangschikt personen met een diploma (m.)u.l.o. of 3-jarige h.b.s., een diploma van een lagere beroepsopleiding (ambachts- of lagere technische school, lagere landbouwschool, school voor detailhandel, e.d.), en/of met een anders dan in dagonderwijs behaalde lagere akte of diploma (landbouwvakschool, middenstandsdiplo-ma, praktijkdiploma boekhouden, e.d.). Ook personen die een aantal jaren een school voor middelbaar algemeen vormend onderwijs bezochten, geen diploma verwierven doch wel werden toegelaten tot de 4e klas, zijn in deze categorie ingedeeld, evenals personen met een onvolttooide middelbare beroepsopleiding.

Het *middelbaar niveau* (kaarten F en G) heeft betrekking op personen in het bezit van een diploma 5- of 6-jarige h.b.s., gymnasium of handelsdagschool, een diploma van een middelbare beroepsopleiding (middelbare landbouwschool, conservatorium voor muziek, toneelacademie, kweekschool voor onderwijzers, e.d.) en/of van een anders dan in dagonderwijs behaalde middelbare akte of diploma (M.O.-akte A of akte N, analist, bouwkundig tekenaar, gemeente-administratie-I, staatspraktijkdiploma, hoofd-akte l.o., e.d.). Ook academische opleidingen, waarbij nog geen kandidaatsexamen met goed gevolg werd afgelegd, alsmede onvolttooide hogere beroepsopleidingen zijn hier-toe gerekend.

Het *semi-hoger en hoger niveau* (kaarten H en J) omvat personen met een academische opleiding, waarbij tenminste het kandidaatsexamen met goed gevolg werd afgelegd, alsmede personen met voltooid semi-hoger beroepsonderwijs (belastingacademie, Koninklijke Militaire Academie, sociale academie, hogere technische school, e.d.), en/of in het bezit van een semi-hogere akte of diploma (gemeente-administratie-II, accountants-diploma N.I.V.A., actuaariaat, kandidaatnotaris, M.O.- of K.-akte B-niveau, e.d.).

De kaarten D tot en met J zijn niet direct vergelijkbaar met kaart A, doordat op D-J ook de beroepsopleidingen zijn medegerekend en bovendien slechts betrekking hebben op bepaalde leeftijdsgroepen van de mannelijke beroepsbevolking.

Explanation

These maps concerning education are based on the General Census of 31 May, 1960 (see publication cited above).

Map A gives per municipality the percentage of the total population (excluding persons under 14 years of age and those still attending school) having completed a *general* education beyond primary level. Excluded are persons who completed a vocational education after primary school.

A more complete picture of the total education of the population should also take into account persons having completed a vocational education, including those who received diplomas from evening courses or by way of individual study in their spare time. These figures are

given in maps B-J as percentages of the male economically-active population for each of the 129 economic-geographical regions. In these maps four levels of education are distinguished: primary, junior secondary, senior secondary, and third level.

For each level, maps are given for the age classes of 35-44 years and 55-64 years, showing the changes in the level of education in the course of time.

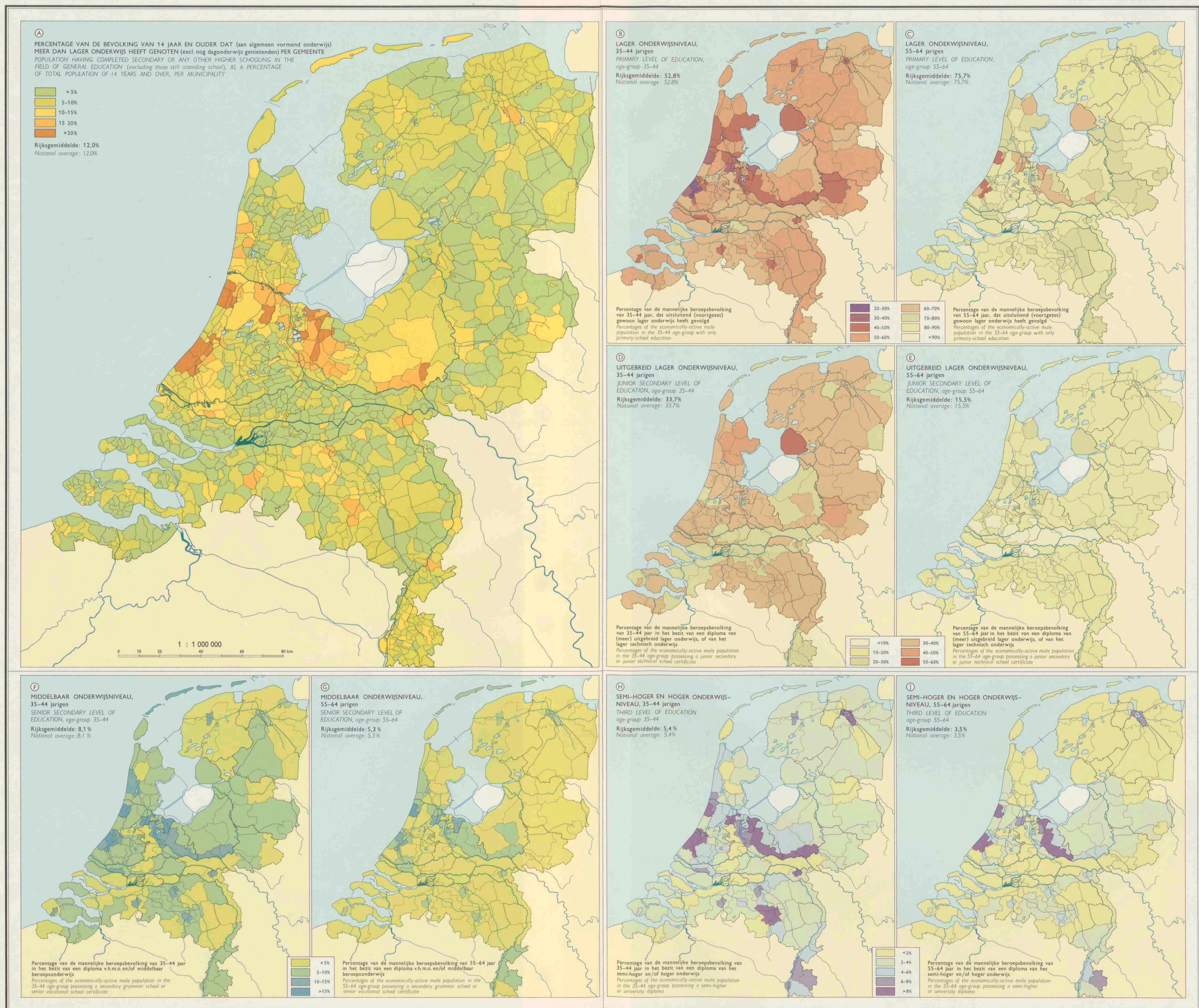
The *primary* level (maps B and C) includes persons having only completed primary school and not in the possession of a diploma from a vocational school. Comparison of the maps of the two age-classes shows a strong decrease of this group (low figures, indicating a favourable trend, are

shown in dark colours on these two maps).

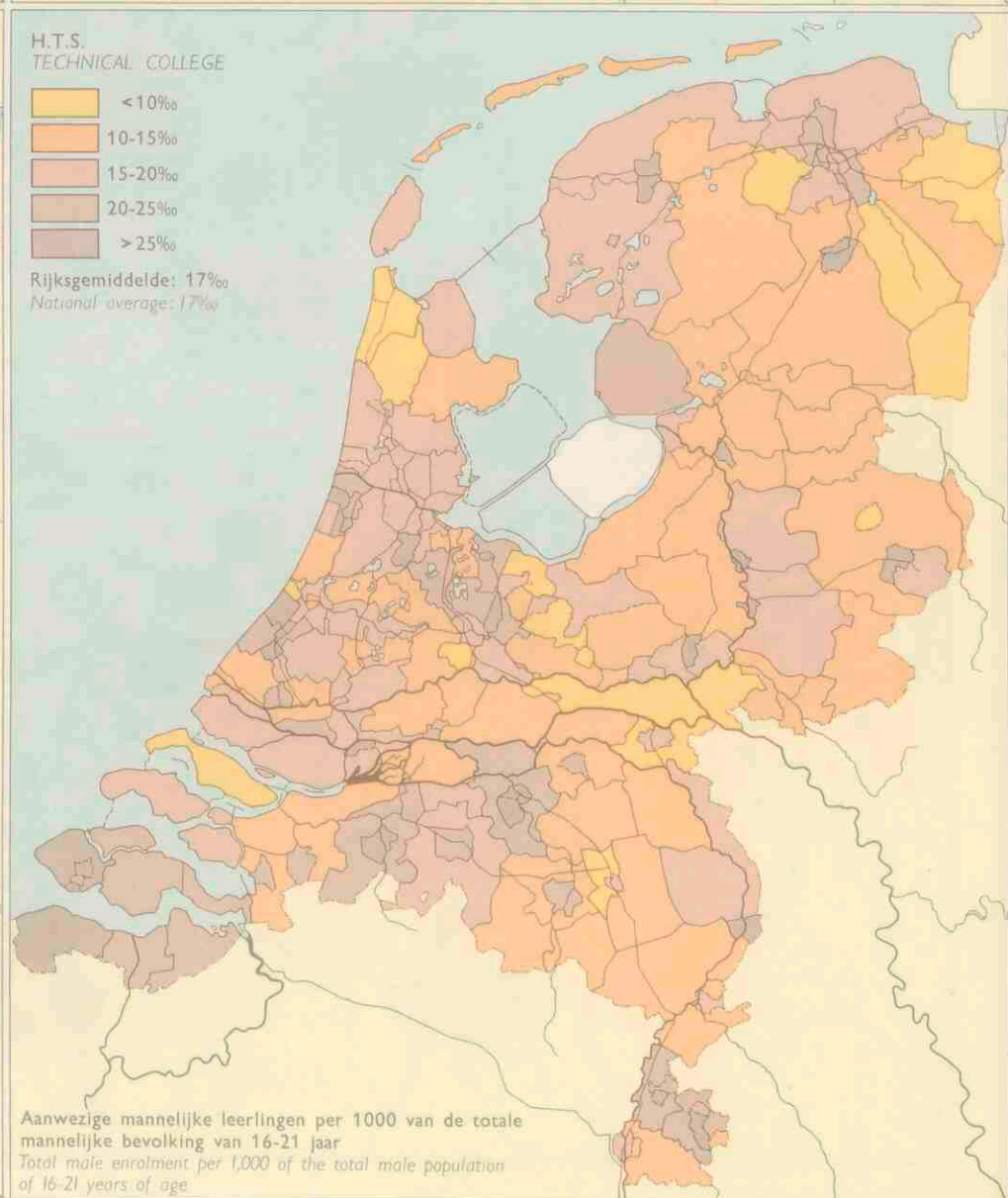
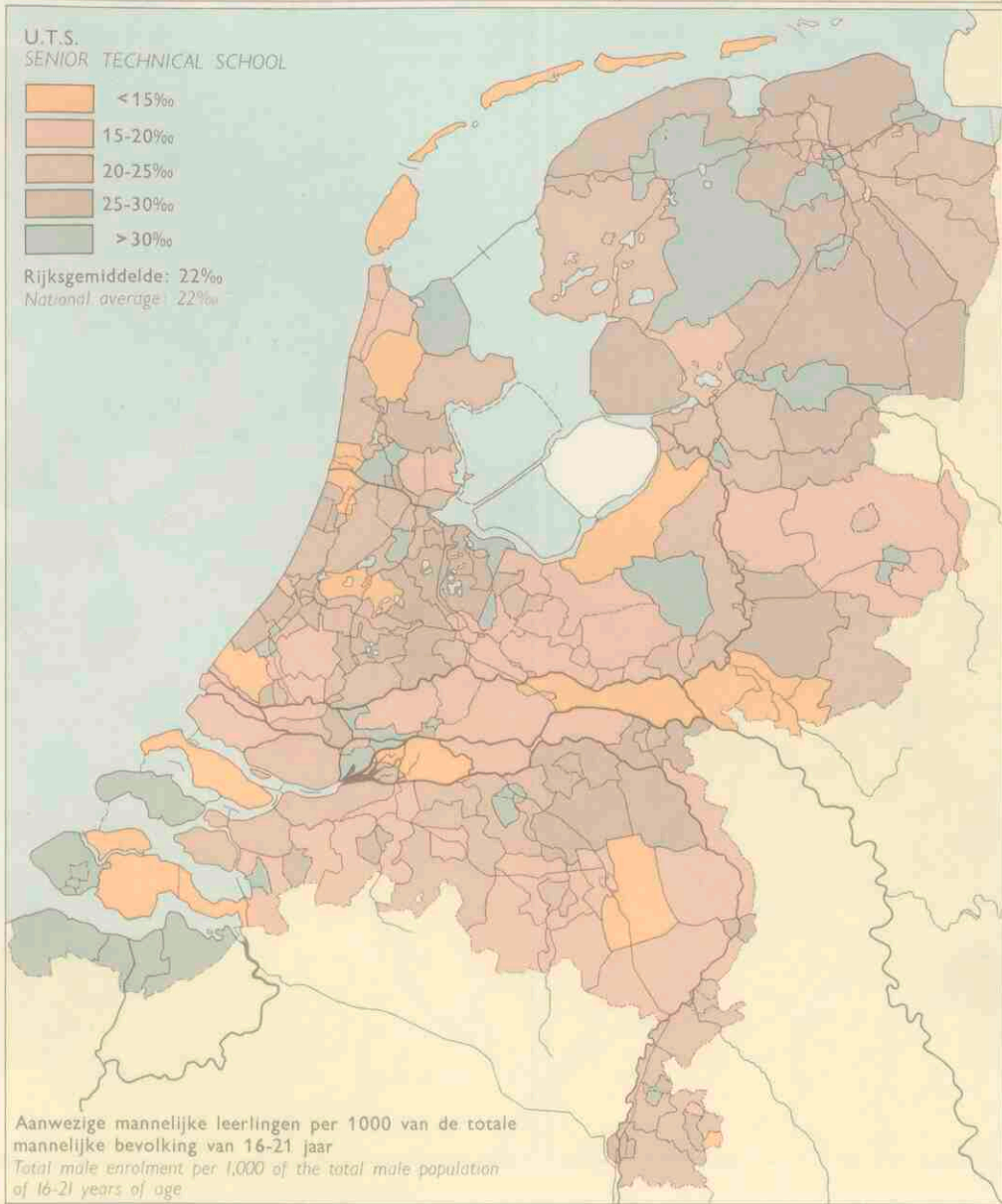
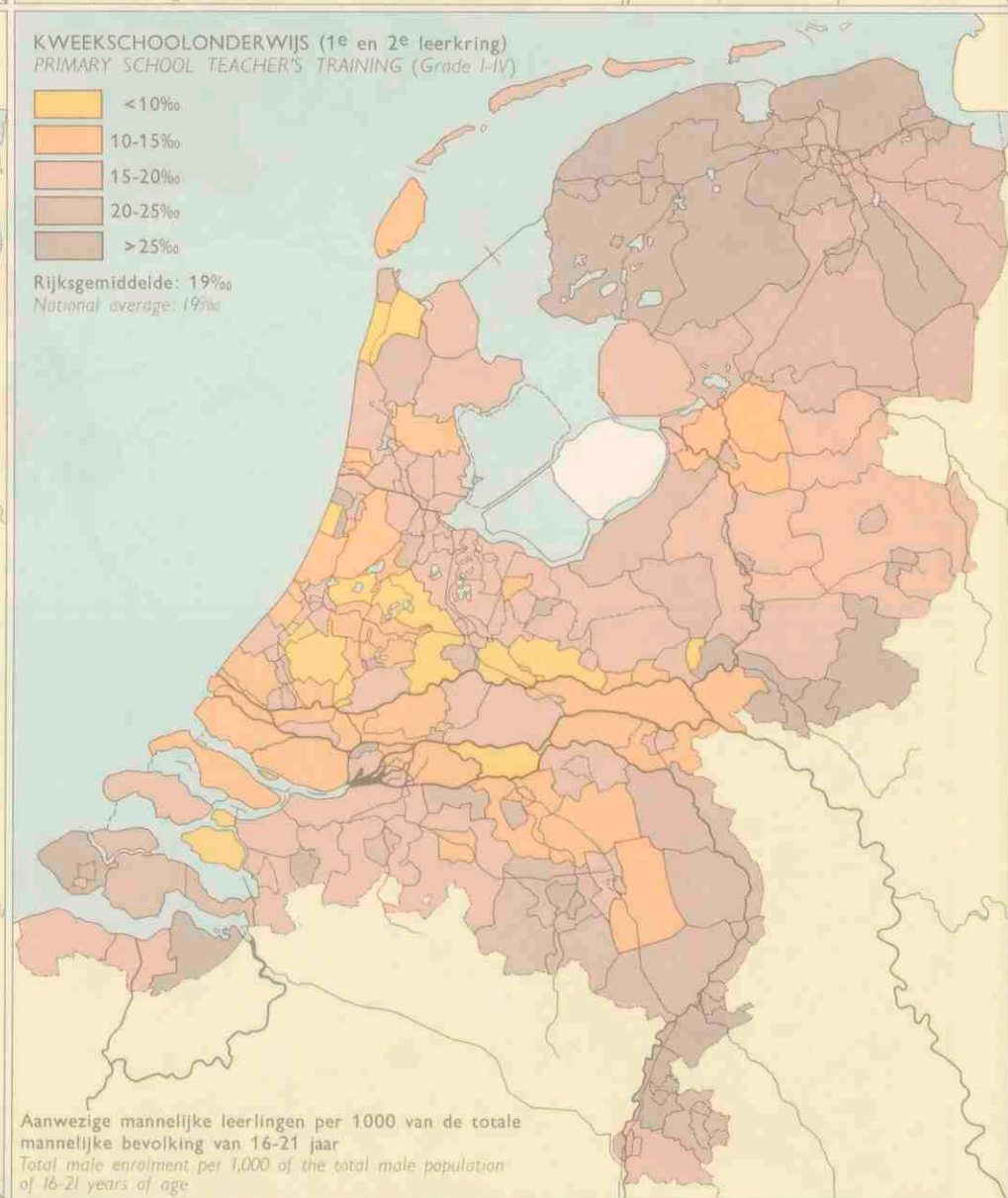
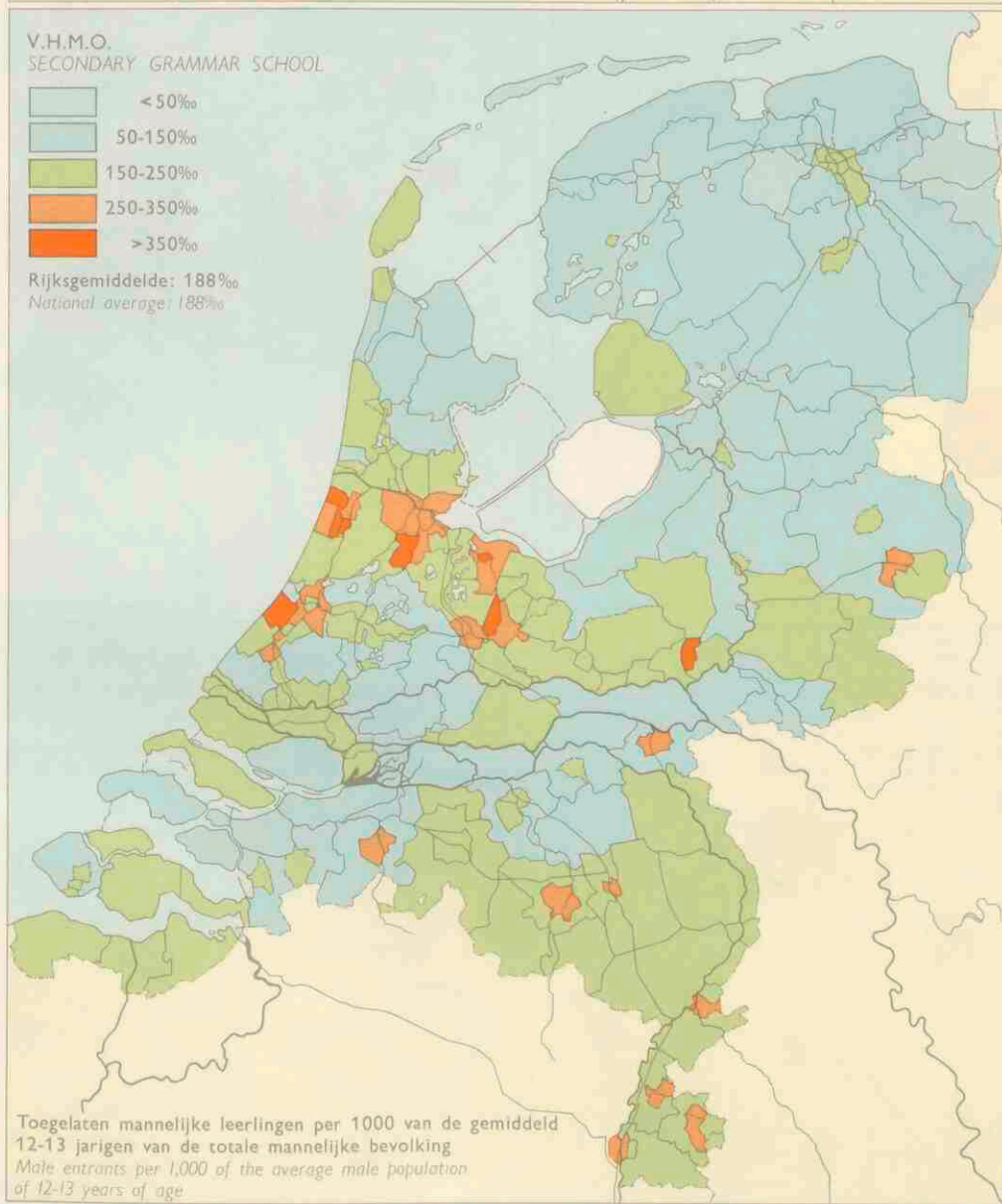
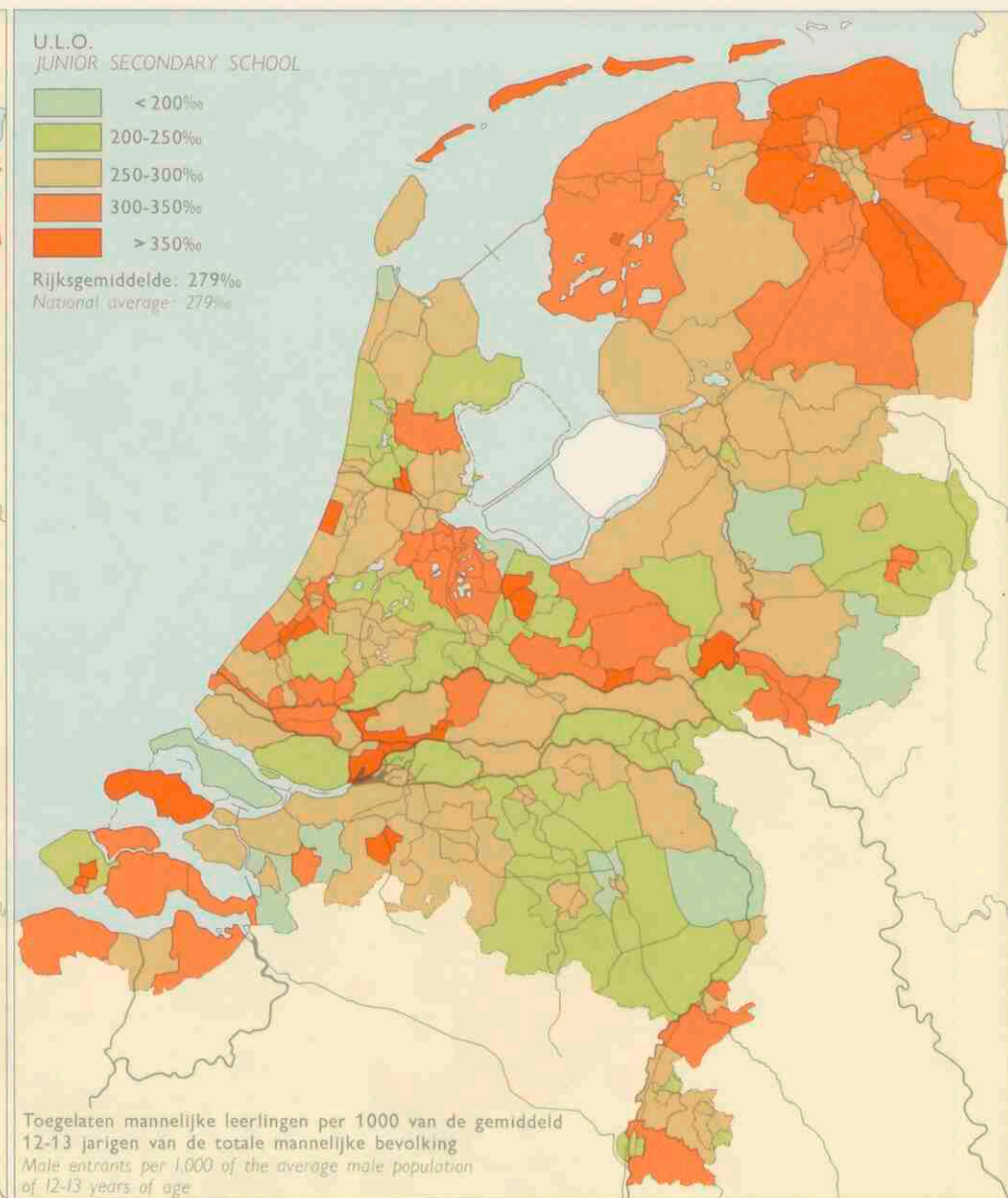
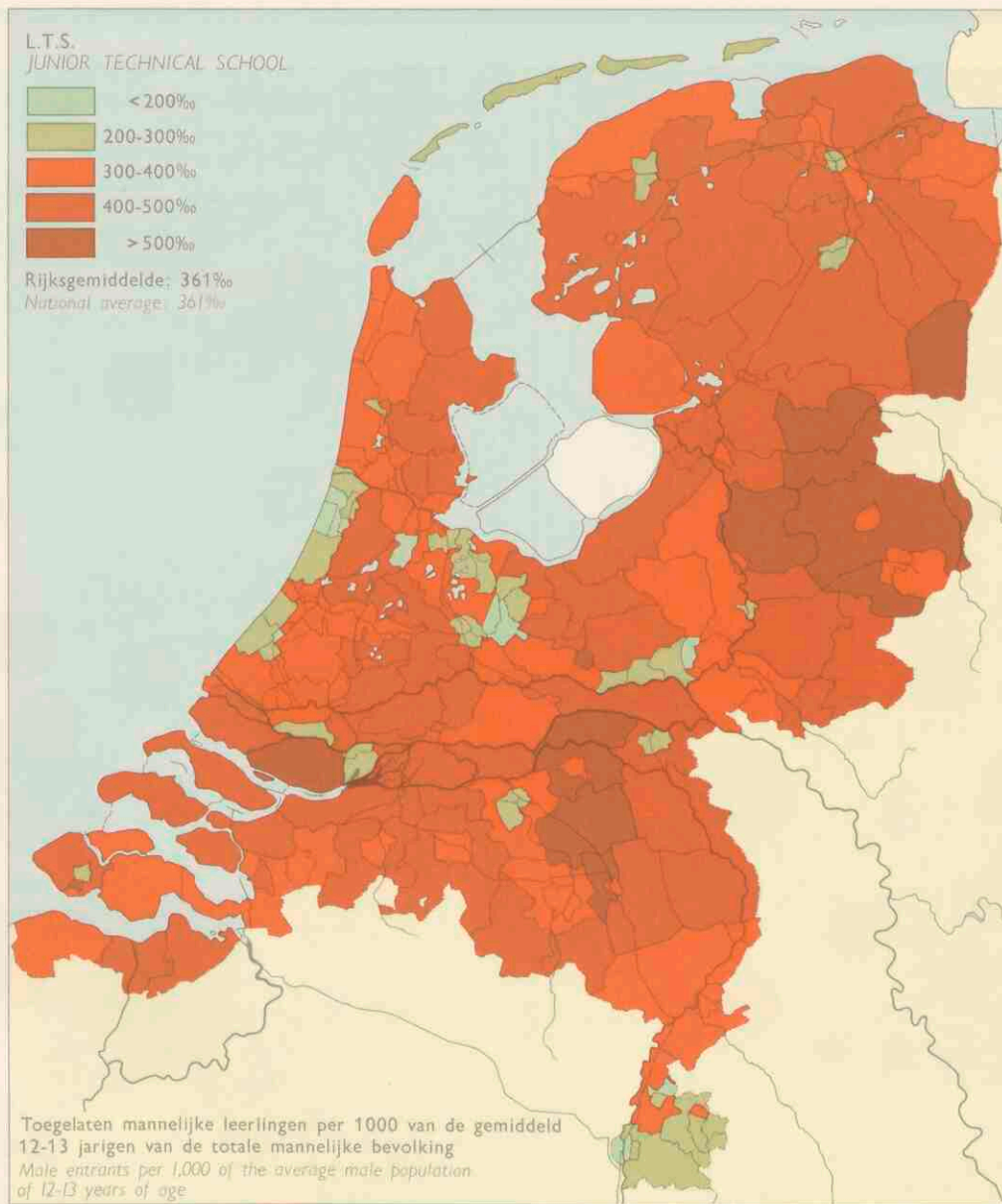
The *junior secondary* level (maps D and E) includes, apart from general education, schooling in, for instance, lower technical, agricultural, and commercial schools.

The *senior secondary* level (maps F and G) refers to persons having completed a grammar school, a secondary technical, agricultural, or commercial school, a teacher's training college, or a college or academy for music, theatre, architecture, and the like.

The *third* level (maps H and J) comprises education at a university, higher technical school, military academy, academy of social studies, etc.



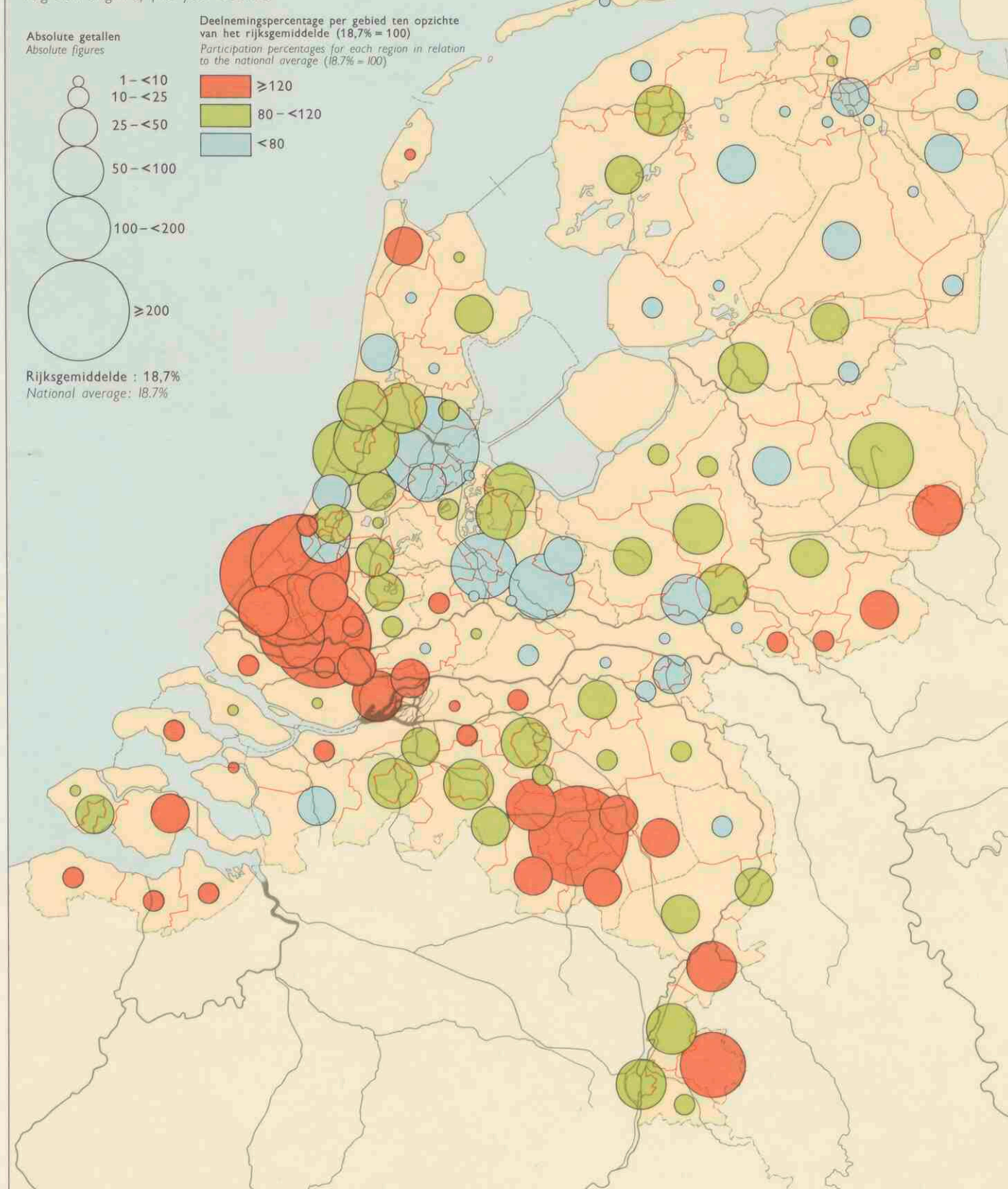




TECHNISCHE WETENSCHAPPEN ENGINEERING

Regionale herkomst van de eerste-jaarsstudenten

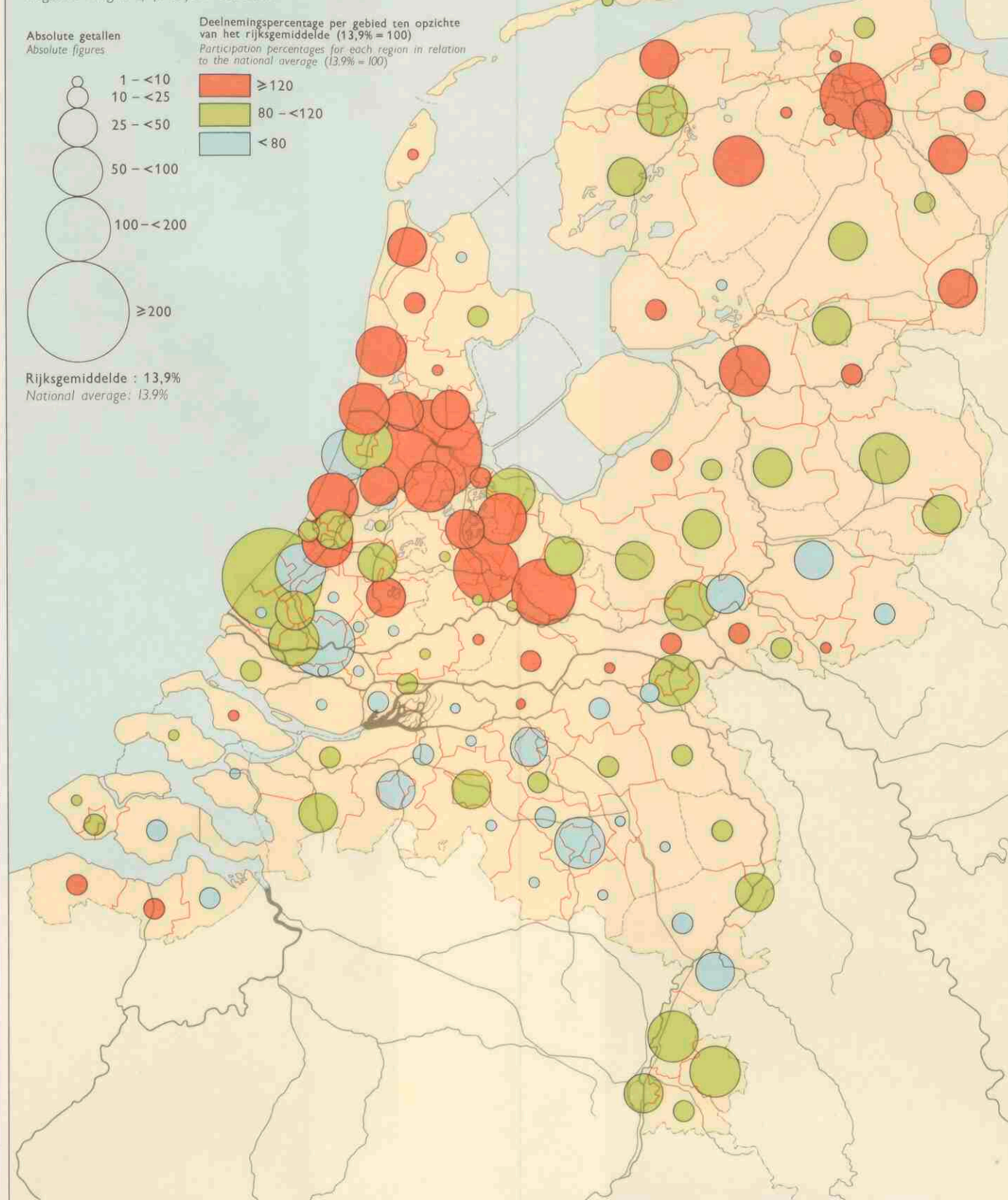
Regional origin of first-year students



WISKUNDE EN NATUURWETENSCHAPPEN NATURAL SCIENCES

Regionale herkomst van de eerste-jaarsstudenten

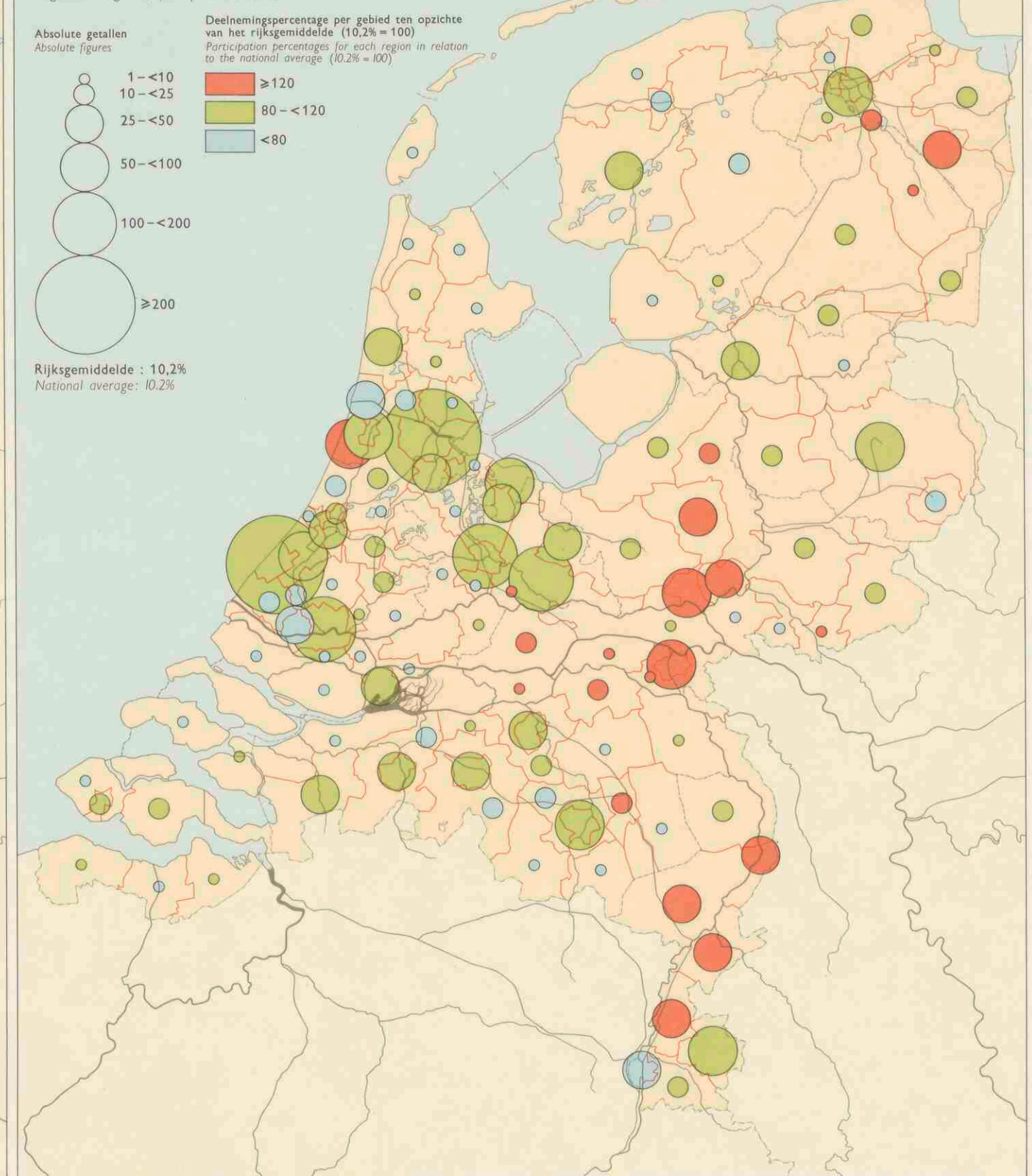
Regional origin of first-year students



RECHTEN LAW

Regionale herkomst van de eerste-jaarsstudenten

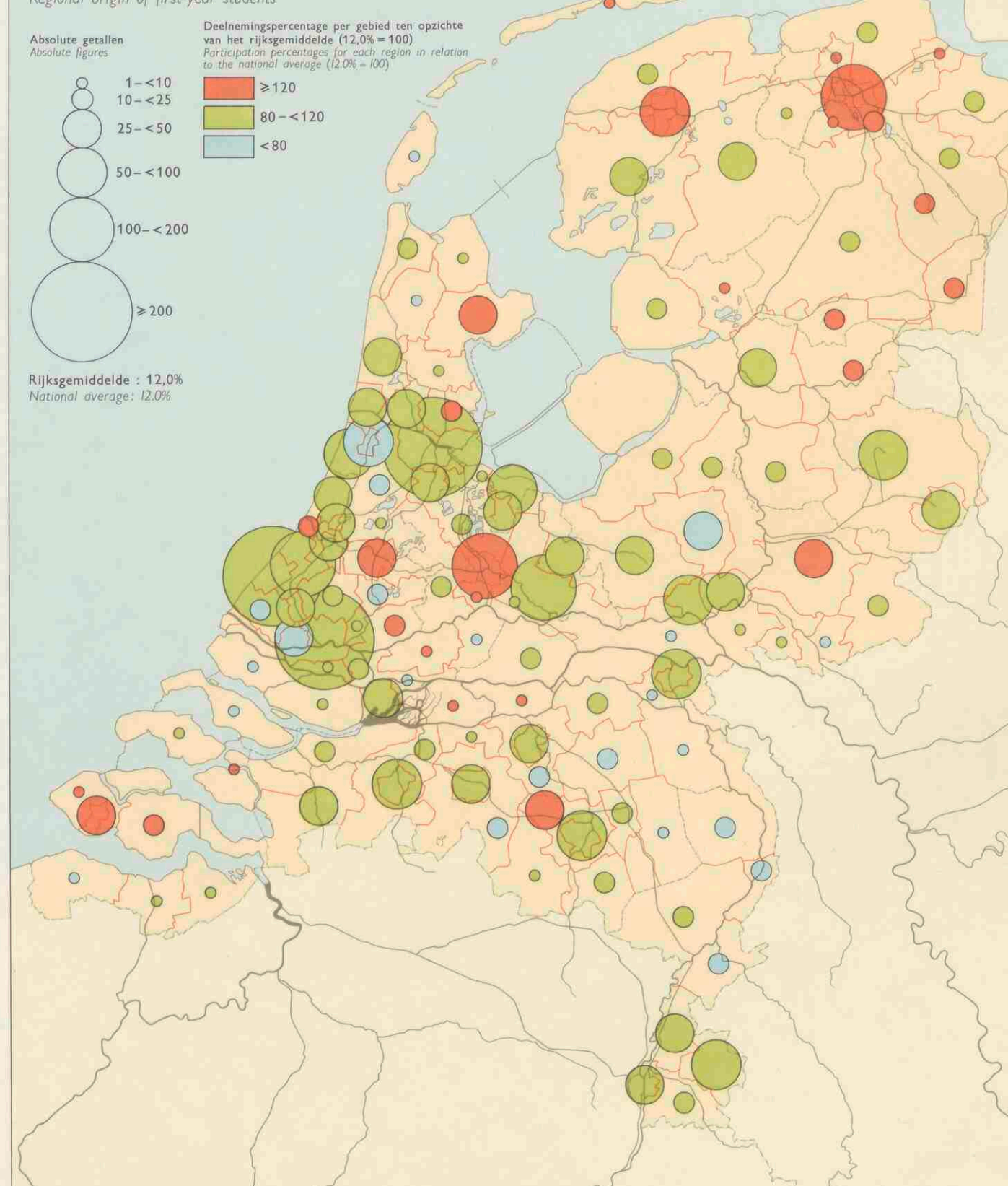
Regional origin of first-year students



GENEESKUNDE MEDICINE

Regionale herkomst van de eerste-jaarsstudenten

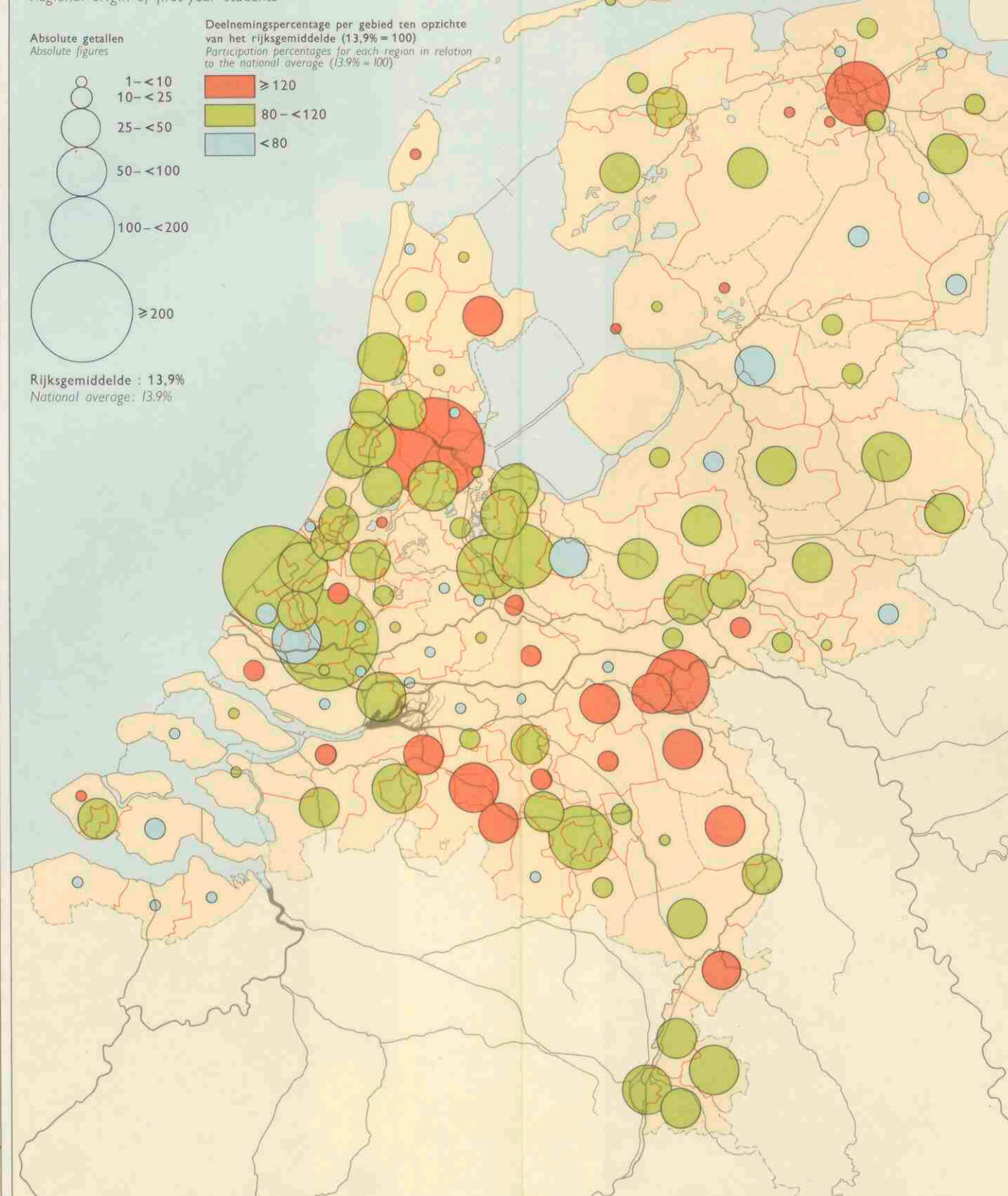
Regional origin of first-year students



SOCIALE WETENSCHAPPEN SOCIOLOGY AND POLITICAL SCIENCE

Regionale herkomst van de eerste-jaarsstudenten

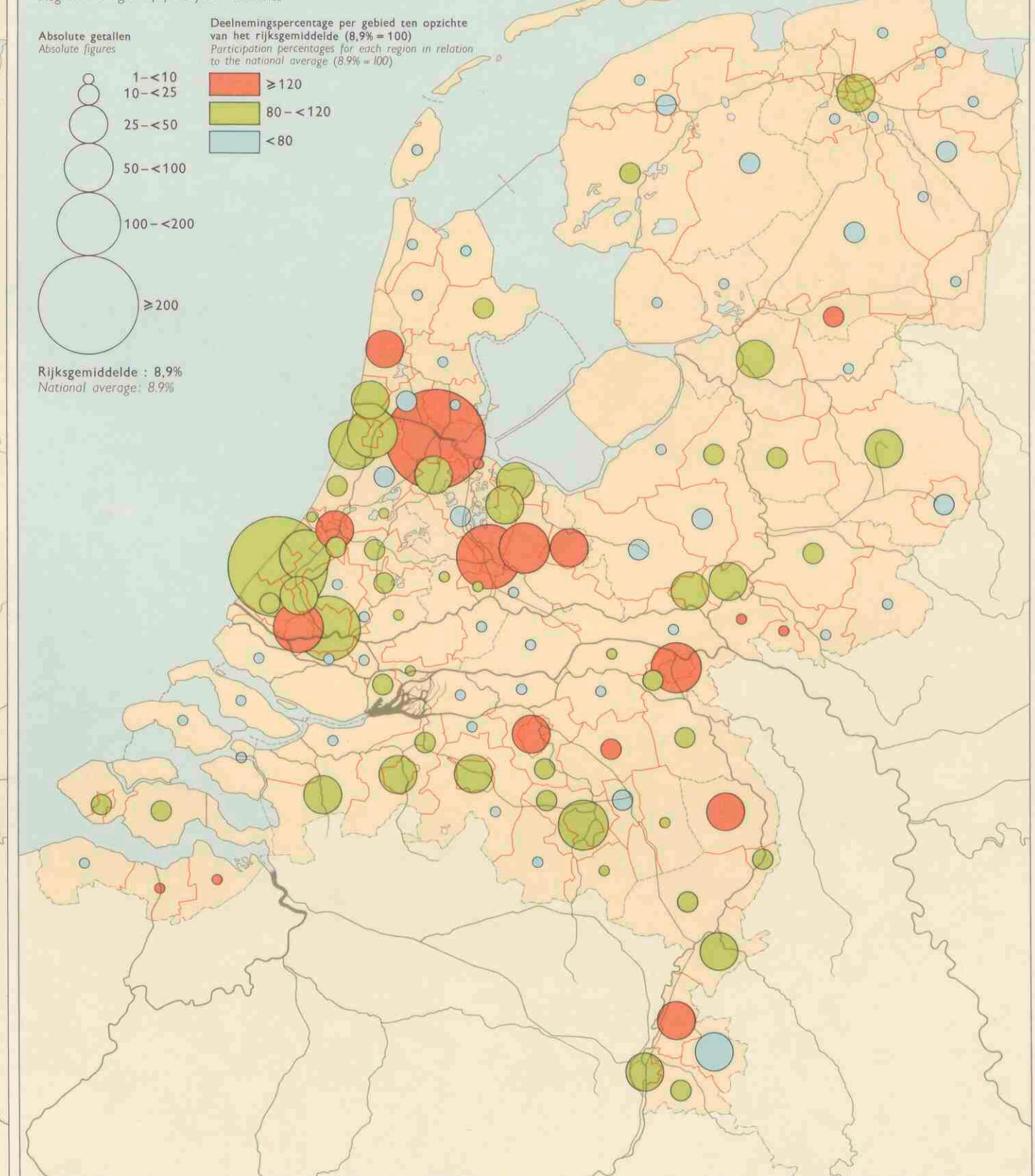
Regional origin of first-year students



LETTEREN ARTS

Regionale herkomst van de eerste-jaarsstudenten

Regional origin of first-year students



Toelichting

Wetenschappelijk onderwijs

De kaarten betreffende het wetenschappelijk onderwijs (universiteiten en hogescholen) aan de voorzijde van dit blad geven voor zes faculteiten de regionale herkomst van de studenten, alsmede de per gebied bestaande belangstelling voor deze faculteiten vergeleken met die in het gehele land¹⁾.

Voor de bepaling van de regionale herkomst van de eerstejaarsstudenten zijn de *woongemeenten* van de ouders of verzorgers gegroepeerd naar de bij het C.B.S. in gebruik zijnde indeling van Nederland in 129 economisch-geografische gebieden. In verband met de beperkte plaatsruimte was het niet mogelijk deze herkomst voor alle faculteiten weer te geven, die in de statistiek over het wetenschappelijk onderwijs afzonderlijk worden onderscheiden. Er moest dan ook worden volstaan met een keuze daaruit.

Voor de uiteindelijk opgenomen zes faculteiten bedroeg het totaal aantal eerste-jaarsstudenten over de beschouwde periode 1963-1965 als volgt: Technische Wetenschappen 6300, Wiskunde en Natuurwetenschappen 4700, Rechten 3400, Geneeskunde 4100, Sociale Wetenschappen²⁾ 4700, Letteren (incl. geschiedenis) 4300.

Gezamenlijk omvatten deze zes faculteiten bijna 78% van het totaal aantal eerste-jaarsstudenten (33.700). De overige 22%, die hier verder buiten beschouwing zijn gebleven, hebben betrekking op de navolgende studierichtingen: Economische Wetenschappen (met rond 4000 eerste-jaarsstudenten in de periode 1963-1965), Landbouwkunde (1100), Godgeleerdheid (700), Tandheelkunde (700), Natuurkundige en Sociale Aardrijkskunde (500) en Diergeneeskunde (500).

De verdeling van de aantallen eerste-jaarsstudenten naar herkomstgebied is voor elk van de zes opgenomen faculteiten weergegeven door middel van cirkels, waarvan de oppervlakte varieert naar gelang van het aantal uit elk gebied afkomstige studenten.

De kleuren geven de regionale verschillen in belangstel-

¹⁾ De gegevens, waarop deze kaarten berusten, zijn ontleend aan de lopende onderwijsstatistieken van het Centraal Bureau voor de Statistiek. Zie voor een uitvoerige technische toelichting de C.B.S. publikaties: „Overgang v.h.m.o./v.o. en keuze van instelling en faculteit der eerstejaarsstudenten, regionaal bezien (periode 1963-1965)”. „Het voortgezet onderwijs regionaal bezien 1965/66”.

²⁾ Omvattende: (niet-) westerse sociologie, politieke en sociale wetenschappen, psychologie, opvoedkunde en culturele antropologie.

Explanation

Education at the university level

The six maps concerning education at the university level, shown separately for six selected faculties, indicate the numbers of students (shown by circles) from each economic-geographic region entering a university for the first time. According to the colour used, the regional preference for these faculties is: below 80%, between 80 and 120%, or above 120% as compared to the national average, which is taken as 100.

The six selected faculties together account for 78% of the total number of first-year students. Not included are the faculties of economics, agriculture, theology, dentistry, geography, and veterinary medicine.

The map concerning engineering clearly shows high absolute numbers and a high preference in the regions surrounding the cities in which the two older technical universities are located (Delft and Eindhoven; the new technical university at Enschede was opened only in 1964).

In contrast, a high preference for the natural sciences (physics, chemistry, biology, etc.) is found in the provinces of Noord-Holland and Utrecht and in the northeastern

part of the country (universities being located in Amsterdam, Utrecht, and Groningen). These regions show low preference figures for engineering, possibly because of the greater distance from the technical universities.

ling voor de zes gekozen faculteiten weer. Daartoe is per faculteit het deelnemingspercentage (d.i. het aantal studenten dat de betreffende faculteit kiest als percentage van het totaal aantal studenten) van de eerste-jaarsstudenten in elk gebied weergegeven in verhouding tot het overeenkomstige rijkspercentage, dat daarbij is gelijkgesteld aan 100. De aldus berekende verhoudingscijfers (ook wel concentratiegetallen genoemd) geven derhalve aan, in hoeverre het deelnemingspercentage van elk gebied aanzienlijk lager (<80), ongeveer gelijk (80- <120) of aanzienlijk hoger (≥120) is dan het desbetreffende rijkspercentage. Bij de beoordeling van laatstbedoelde verhoudingsgetallen dient bij kleine aantallen studenten (met name van 1- <10) rekening te worden gehouden met de invloed van toevalsfactoren.

Bij de technische wetenschappen is het opvallend hoezeer de hoge absolute aantallen en de hoge deelnemingspercentages geconcentreerd zijn in en rondom de opleidingsplaatsen Delft en Eindhoven (de Technische Hogeschool Twente werd in deze jaren juist geopend).

Hoge deelnemingspercentages voor de wiskunde en natuurwetenschappen vindt men vooral in Noord-Holland, de provincie Utrecht en het noordoosten van het land, waar de belangstelling voor de technische wetenschappen veel geringer is, waarschijnlijk mede als gevolg van de grotere afstand tot de technische hogescholen.

Voortgezet onderwijs

De op de achterzijde afgedrukte kaarten geven een beeld van de regionale verschillen in belangstelling voor zes verschillende typen van voortgezet volledig dagonderwijs. Ook op deze kaarten zijn de leerlingen ingedeeld naar 129 economisch-geografische gebieden volgens de *woongemeente* van de ouders of verzorgers. De gegevens hebben betrekking op het studiejaar 1965/66 en betreffen uitsluitend mannelijke leerlingen.

De eerste drie schoolsoorten, t.w. lagere technische school (l.t.s.), uitgebreid lager onderwijs (u.l.o.) en het voorbereidend hoger en middelbaar onderwijs (v.h.m.o.) sluiten direct aan op het gewoon lager onderwijs. Vandaar, dat de belangstelling voor deze 3 schoolsoorten is gemeten door het aantal *toegelaten* mannelijke leerlingen, dat in 1965 nog het gewoon lager onderwijs bezocht, te relateren aan het gemiddeld aantal 12- en 13-jarigen van de totale mannelijke bevolking in elk gebied.

Voor geheel Nederland bedroeg dit aantal *toegelaten*

mannelijke leerlingen tot de l.t.s., u.l.o. en v.h.m.o. in ronde getallen resp. 41.300, 31.800 en 21.600. Gezamenlijk maakten deze leerlingen bijna 83% uit van het gemiddeld aantal 12- en 13-jarigen onder de totale mannelijke bevolking. Ter vergelijking zij opgemerkt, dat het aantal *toegelaten* meisjes tot de lagere huishoudopleidingen (pendant van l.t.s. voor jongens), u.l.o. en v.h.m.o. in genoemd jaar resp. 39.600, 35.900 en 18.200 bedroeg (te zamen bijna 87% van het gemiddeld aantal 12- en 13-jarigen van de totale vrouwelijke bevolking).

Voor de andere drie schoolsoorten die niet direct bij het gewoon lager onderwijs aansluiten, t.w. kweekscholen, uitgebreid technische scholen (u.t.s.) en hogere technische scholen (h.t.s.), moest een andere meting van de belangstelling worden toegepast. Dit houdt mede verband met het feit, dat met name bij regionale uitsplitsingen de aantallen tot deze drie schooltypen toegelaten leerlingen in vele gevallen te gering zijn, zodat de toevalsfactor een rol gaat spelen. Bovendien is de herkomst van deze leerlingen qua vooropleiding zeer verschillend, terwijl zij afhankelijk van deze vooropleiding tot een lagere of hogere klasse kunnen worden toegelaten.

In plaats van toegelaten mannelijke leerlingen is voor elk van deze schoolsoorten dan ook uitgegaan van het totaal aantal *aanwezige* mannelijke leerlingen. Laatstbedoeld aantal is per gebied van herkomst gerelateerd aan de totale ter plaatse wonende mannelijke bevolking van 16 t/m 21 jaar.

Het totaal aantal *aanwezige* mannelijke leerlingen op de kweekscholen, dag-u.t.s.'en en dag-h.t.s.'en bedroeg in 1965 resp. 16.000, 15.700 en 11.900. Het aantal op de kweekscholen totaal *aanwezige* vrouwelijke leerlingen bedroeg in dit jaar 12.300.

De meest opvallende regionale verschillen vertoont het v.h.m.o., waarbij de hoge waarden duidelijk tot een aantal grote steden en randgemeenten zijn beperkt; Rotterdam en 's-Gravenhage komen echter niet uit boven de midden-groep.

Een geheel ander beeld geeft het u.l.o., waarbij hoge waarden vooral voorkomen in uitgestrekte landelijke gebieden, vooral in de periferie (het noordoosten van het land, Zeeland, Limburg), maar ook hier en daar in het centrum en tenslotte in Rotterdam en 's-Gravenhage.

Een vergelijkbaar, hoewel iets verschillend patroon vertoont de belangstelling voor het kweekschoolonderwijs. Ook hier liggen uitgestrekte gebieden met hoge waarden in de periferie (Noordoost-Nederland, Achterhoek, Zeeland en Limburg).

part of the country (universities being located in Amsterdam, Utrecht, and Groningen). These regions show low preference figures for engineering, possibly because of the greater distance from the technical universities.

Secondary education

The six maps concerning secondary education show the regional differences in enrolment for six types of secondary school.

The first three types of school are entered directly after primary school. Enrolment is expressed as numbers of entrants per 1000 of the total male population aged 12-13. These three types of school include the junior technical schools, junior secondary schools, and secondary grammar schools (only the last of these prepares for the university). Together, these three types of school account for 83% of the average number of males aged 12-13 (for girls, the corresponding percentage is 87).

The next three maps show enrolment (male only) for three other types of secondary school. Since admission to such schools requires the completion not only of pri-

mary school but also of one of the three above-mentioned types of school, the total numbers are given per 1000 of the total male age-group of 16-21 years in the region in question. These schools include the training colleges for primary-school teachers, senior technical schools, and technical colleges (which rank somewhat lower than the technical universities).

Regional differences are most conspicuous for the secondary grammar schools. High values are restricted to a number of larger cities and their suburban municipalities; even The Hague and Rotterdam do not show higher than average values.

A completely different picture emerges from the map for the junior secondary schools. High values occur extensively in rural areas, especially in peripheral regions (the northeastern part of the country, Zeeland, and South Limburg) but also in several central areas and in the cities of Rotterdam and The Hague.

A comparable picture is shown by the enrolment in teachers' training colleges, where again the highest values occur in peripheral, predominantly rural areas (the northeastern part of the country, Zeeland, parts of Limburg, and eastern Gelderland).

Toelichting

Deze kaart is samengesteld op basis van de bij de 13e Algemene Volkstelling van 31 mei 1960 beschikbaar gekomen gegevens over de verdeling van de bevolking naar kerkelijke gezindte.

De gegevens berusten op de eigen opgave van de getelde personen, aan wie is verzocht het kerkgenootschap of de godsdienstige gemeenschap te vermelden, waartoe men krachtens doop, belijdenis of anderszins gerekend wenste te worden. Behoorde de betrokkene niet tot een kerkgenootschap of enige godsdienstige gemeenschap of wenste hij/zij daartoe niet meer gerekend te worden, dan diende de vraag met „geen” te worden beantwoord.

De vier kaarten aan de voorzijde van dit blad geven per gemeente een beeld van het percentuele bevolkingsaandeel van resp. de rooms-katholieken, Nederlands-hervormden, gereformeerden en de groep zonder kerkelijke gezindte. Buiten beschouwing is gebleven de categorie van de tot de overige kerkelijke gezindten behorende personen.

De in de tekst opgenomen kaart geeft aanvullend een totaalbeeld van het percentuele bevolkingsaandeel van alle protestantse groeperingen gezamenlijk, waartoe naast de Nederlands-hervormden en gereformeerden ook de kleinere kerkgenootschappen zijn gerekend.

De verhoudingscijfers, waarop deze vijf kaarten berusten zijn opgenomen in de door het Centraal Bureau voor de Statistiek samengestelde publikatie „13e Algemene Volkstelling 31 mei 1960; Deel 7. Kerkelijke gezindte, B. Voornaamste cijfers per gemeente”. Deze publikatie bevat tevens aanvullende gegevens over de getalssterkte van de kleinere kerkgenootschappen en godsdienstige gemeenschappen.

Blijkens het opgenomen staatje, waarin naast de uitkomsten van de volkstelling van 1960 vergelijkenderwijs ook die van de vorige telling van 1947 zijn opgenomen, telde ons land op 31 mei 1960 ruim 4,6 miljoen (40,4% van de totale bevolking) rooms-katholieken en ruim 3,2 miljoen (28,3% van de totale bevolking) Nederlands-hervormden. Voorts ruim 1 miljoen (9,3% van de totale bevolking) gereformeerden, waartoe zijn gerekend degenen, die opgaven te behoren tot de gereformeerde kerken (785.000), de gereformeerde kerken, vrijgemaakt (96.200), de gereformeerde gemeenten (93.500), de christelijk-gereformeerden (73.800) en de oud-gereformeerden (19.900).

Het gezamenlijk totaal voor de overige, kleinere kerkgenootschappen en godsdienstige gemeenschappen bedroeg ruim 416.000 (3,6% van de totale bevolking). Hier van behoorden nog 376.000 personen tot de kleinere protestantse groeperingen, waaronder met meer dan 20.000 personen: de evangelisch-luthersen (67.100), de doopsgezinden (62.900), de remonstranten (38.600), het apostolisch genootschap (32.700), de Nederlandse protestantenbond (26.200) en de vrij-evangelischen (20.200). Het totaal aantal protestanten kan op 4.685.000 (40,9% van de totale bevolking) gesteld worden.

Bovendien zijn 14.500 Israëlieten geteld (waartoe is gerekend dat deel van de Joodse bevolkingsgroep in Nederland, dat volgens eigen opgave tot één van de drie Israëli-sche kerkgenootschappen behoorde) en voorts meer dan 25.000 tot de overige gezindten behorende personen. Daarnaast wensten ruim 2,1 miljoen personen (18,4% van de totale bevolking) niet tot een kerkgenootschap of godsdienstige gemeenschap te worden gerekend.

Tervijl de totale bevolking ten opzichte van 1947 is toegenomen met 19,1% is het aantal rooms-katholieken vermeerderd met 25,1% en dat van de niet tot een kerkgenootschap behorende personen met 28,1%. De toename van de Nederlands-hervormden (met 8,4%), de gereformeerden (met 14,2%) en de overige gezindten (met 16,9%) is daarentegen achtergebleven bij de totale bevolkingsgroei.

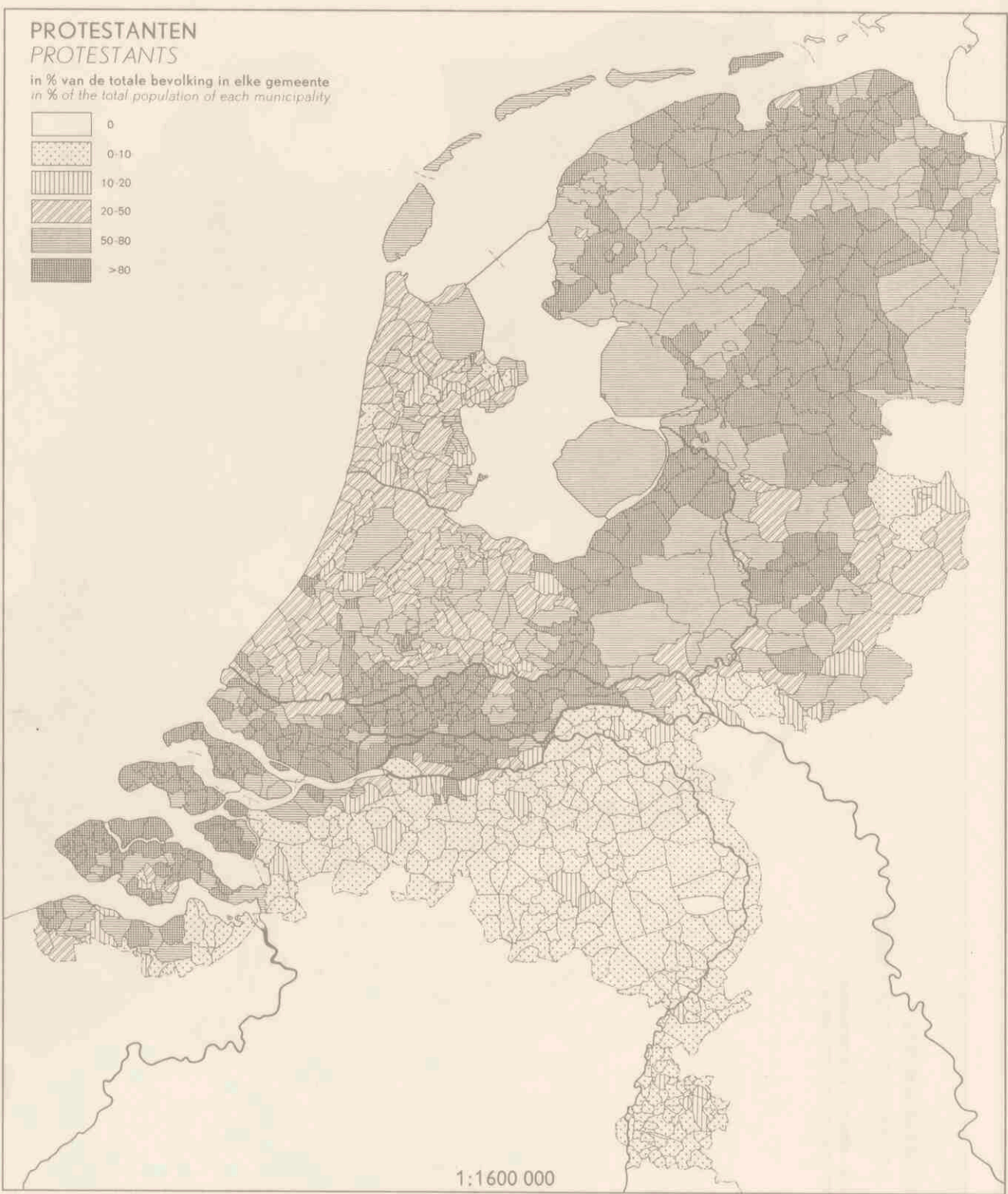
Als gevolg van deze ongelijke toename heeft ook de onderlinge verhouding tussen de sterkte van deze groepen wijzigingen ondergaan. Het aandeel van de rooms-katholieken in de totale bevolking is gestegen van 38,5% in 1947 tot 40,4% in 1960 en dat van de groep zonder kerkelijke gezindte van 17,1% tot 18,4%. Daartegenover staat een teruggang voor de Nederlands-hervormden (van 31,0% tot 28,3% van de totale bevolking), de gereformeerden (van 9,7% tot 9,3%) en de groep overige kerkelijke gezindten (van 3,7% tot 3,6%).

Explanation

These maps are based on the results of the General Population Census of 1960 pertaining to the distribution of the population according to religious denomination.

The census data are based on the enumerated persons' own statements. The respondents had to fill in the religious denomination to which they officially belonged but could, if they especially desired to, state another denomination. If the person concerned did not belong to any religious denomination or no longer wished to be regarded as belonging to any denomination, the question could be answered by "no religious affiliation".

The four maps on the reverse side show the number of Roman Catholics, Protestants (*Nederlands-Hervormden*), Protestants (*Gereformeerden*), and unaffiliated persons as percentages of the total population in each municipality. The map shown in the text gives the total number of Protestants (including the *Nederlands-Hervormden* and *Gereformeerden* as well as the smaller Protestant denominations) as a percentage of the total population in each municipality.



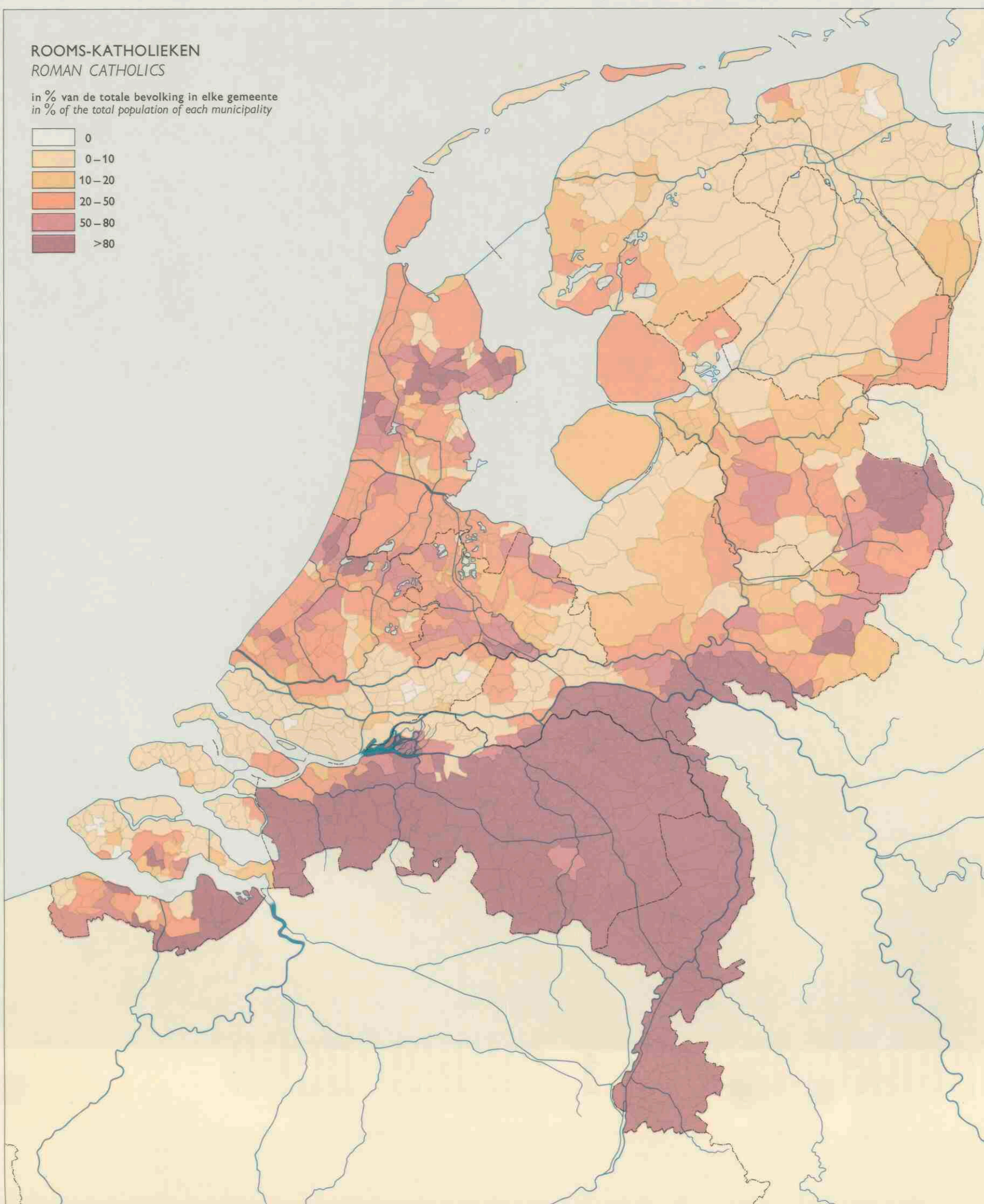
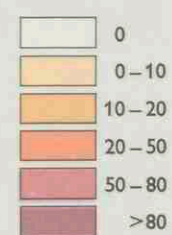
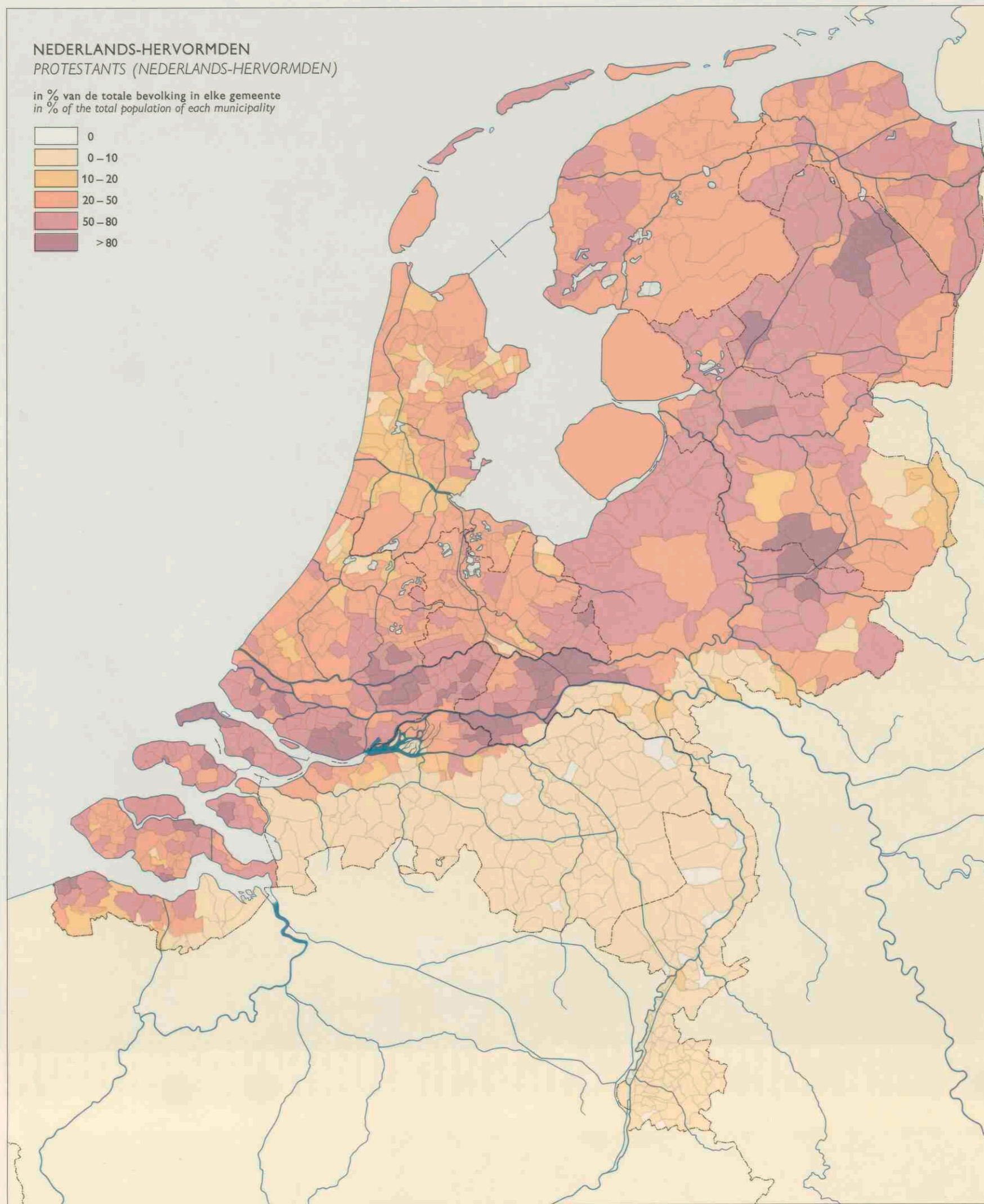
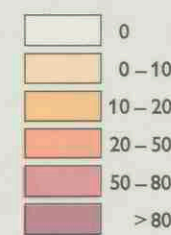
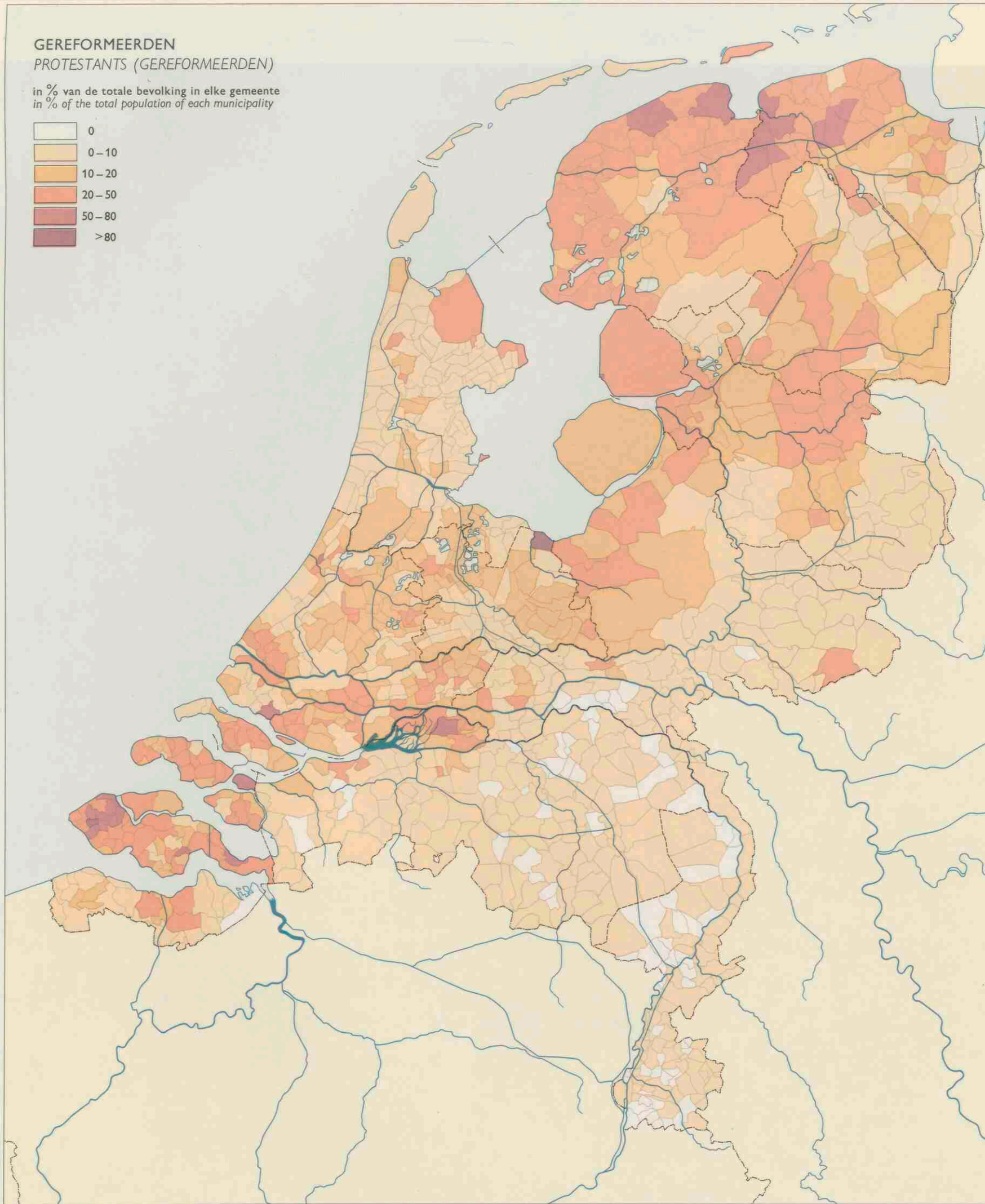
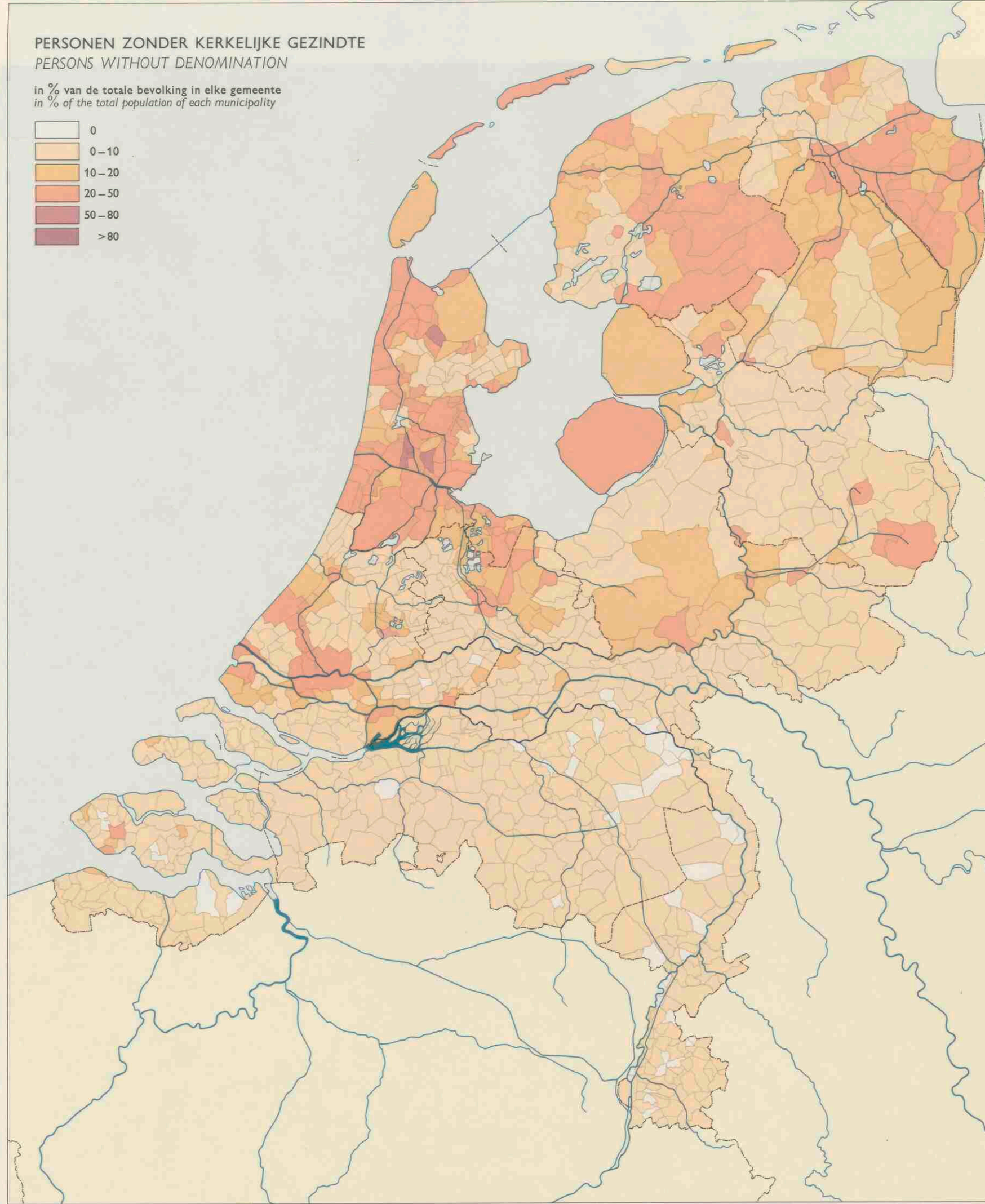
Kerkelijke gezindte Religious denomination	31 mei 1947 May 31, 1947	31 mei 1960 May 31, 1960	Verhoudingscijfers Ratios		
			Toeneming in % sinds 1947 Increase in % since 1947	In % van de totale bevolking op 31 mei As a percentage of the total population on May 31	
				1947	1960
Rooms-katholieken Roman Catholics	3 703 572	4 634 478	25.1	38.5	40.4
Nederlands-hervormden Protestants (Nederlands-Hervormden)	2 988 839	3 240 481	8.4	31.0	28.3
Gereformeerden Protestants (Gereformeerden)	935 956	1 068 600	14.2	9.7	9.3
Overige kerkelijke gezindten Other religious denominations	355 918	416 170	16.9	3.7	3.6
Geen kerkelijke gezindte No religious denomination	1 641 214	2 102 235	28.1	17.1	18.4
Totale bevolking Total population	9 625 499	11 461 964	19.1	100	100

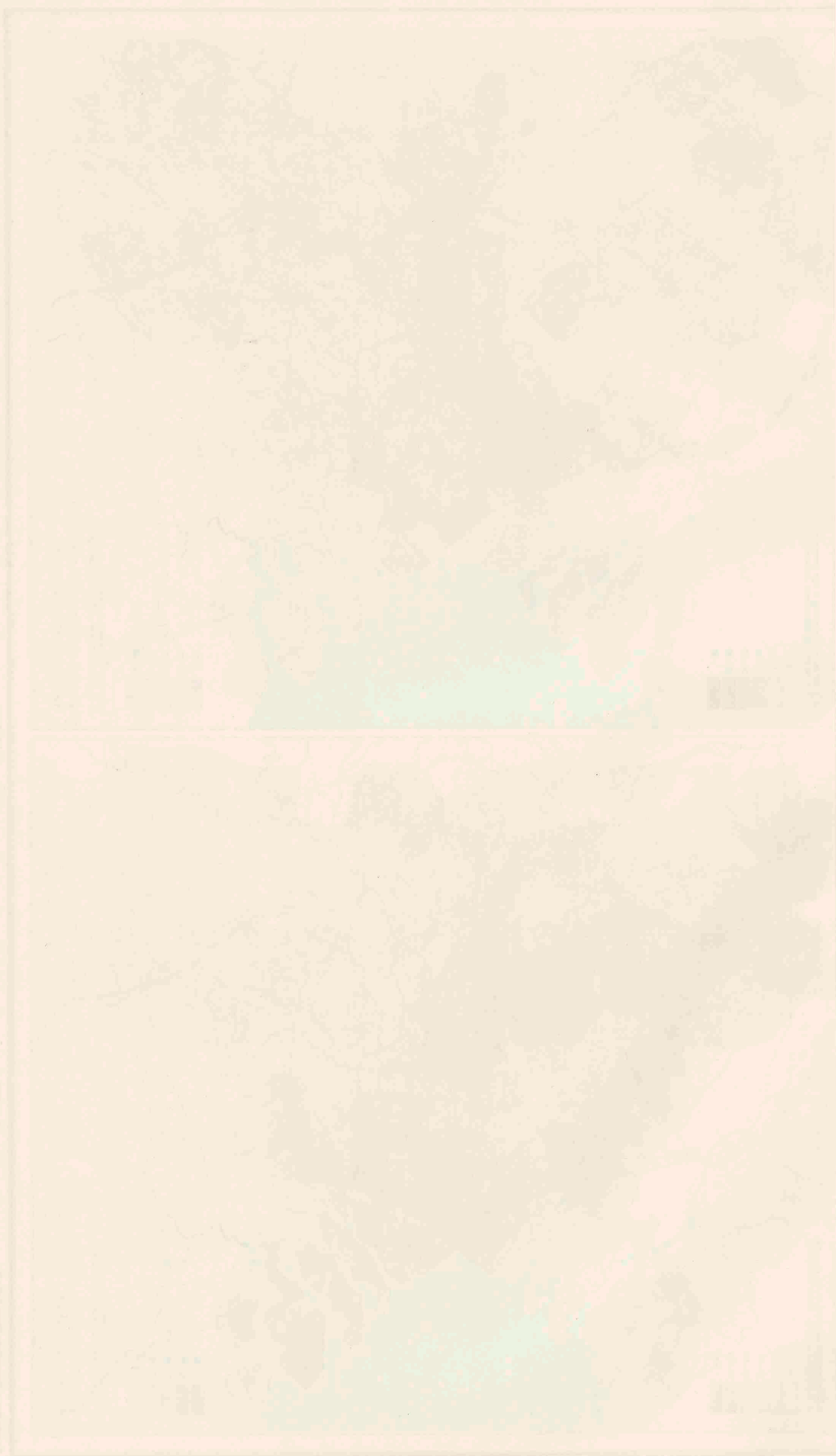
The ratios on which these maps are based can be found in a publication issued by the Netherlands Central Bureau of Statistics, entitled: 13th Census of Population, May 31st, 1960; Volume 7: Religion, B. Principal data for each municipality. This publication also contains additional information about the numeral strength of the smaller religious denominations and religious communities. According to the table, more than 4.6 million persons, or 40.4% of the total population, are Roman Catholics. The largest Protestant denomination (the *Nederlands-Hervormden*) numbers 3.2 million persons, or 28.3% of the total population, the *Gereformeerden* (five Protestant groups of a pronounced Calvinistic character) account for more than 1 million persons, or 9.3%. The remaining Protestants (376,000) are distributed over a large number of smaller denominations. The total number of Protestants may be put at 4,685,000 persons, or 40.9% of the total population. In addition, the population includes 14,500 Jews (persons who according to their own statement are

members of a Synagogue), more than 25,000 members of congregations other than those mentioned, and 2.1 million persons, or 18.4% of the total population, who do not belong to any denomination.

Although the total population has increased 19.1% since 1947, in the same period the number of Roman Catholics has increased by 25.1% and the number of unaffiliated persons by 28.1%. In contrast, the increase in the number of *Nederlands-Hervormden* (8.4%), *Gereformeerden* (14.2%) and those otherwise affiliated (16.9%) shows a lag with respect to the total population growth.

This divergence is reflected in the mutual ratios of these groups as follows: the percentage of Roman Catholics in the total population rose from 38.5 in 1947 to 40.4 in 1960, and that of the unaffiliated group rose from 17.1 to 18.4. The *Nederlands-Hervormden* dropped from 31.0% of the total population to 28.3%, the *Gereformeerden* from 9.7% to 9.3%, and the otherwise-affiliated group from 3.7% to 3.6% in the same period.

ROOMS-KATHOLIEKEN
ROMAN CATHOLICSin % van de totale bevolking in elke gemeente
in % of the total population of each municipalityNEDERLANDS-HERVORMDEN
PROTESTANTS (NEDERLANDS-HERVORMDEN)in % van de totale bevolking in elke gemeente
in % of the total population of each municipalityGEREFORMEERDEN
PROTESTANTS (GEREFORMEERDEN)in % van de totale bevolking in elke gemeente
in % of the total population of each municipalityPERSONEN ZONDER KERKELIJKE GEZINDTE
PERSONS WITHOUT DENOMINATIONin % van de totale bevolking in elke gemeente
in % of the total population of each municipality



Toelichting

Deze kaart is samengesteld aan de hand van de per gemeente beschikbare gegevens inzake de uitslag van de op 15 mei 1963 gehouden stemming ter verkiezing van de leden van de Tweede Kamer der Staten-Generaal.

De 4 kaarten aan de voorzijde geven per gemeente een beeld van het door de belangrijkste politieke groeperingen behaalde percentuele aandeel in het totaal aantal uitgebrachte geldige stemmen, waarbij uit een oogpunt van ruimtebesparing de Anti-Revolutionaire Partij, de Christelijk-Historische Unie, het Gereformeerd Politiek Verbond en de Staatkundig Gereformeerde Partij als een gecombineerde groep van Protestants-Christelijke Partijen zijn beschouwd. Uiteraard hebben in 1963 meer groeperingen aan de verkiezing deelgenomen, doch om de vermelde redenen en mede op grond van de verkregen stemmenpercentages moest voor deze groeperingen een kaart achterwege worden gelaten. Bovendien is een staat bijgevoegd, waarin de door de belangrijkste groeperingen behaalde verkiezingsresultaten in absolute, zowel als in relatieve, zin voor Nederland als geheel zijn vermeld.

De verhoudingscijfers, waarop de vier kaarten berusten, zijn opgenomen in de op basis van de door de gemeenten verstrekte opgaven door het Centraal Bureau voor de Statistiek samengestelde publikatie „Statistiek der ver-

kiezingen 1963, Tweede Kamer der Staten-Generaal, 15 mei”.

Het is belangwekkend het verspreidingsbeeld te vergelijken met dat van de kerkelijke gezindten op blad XI-9.

Verkiezingen Tweede Kamer der Staten-Generaal 1963		
Politieke groeperingen	absoluut	%
Totaal geldige stemmen waarvan op:	6 258 521	100
Katholieke Volkspartij	1 995 352	31.9
Partij van de Arbeid	1 753 084	28.0
Protestants-Christelijke partijen waarvan:	1 272 779	20.4
Anti-Revolutionaire Partij	545 836	8.7
Christelijk-Historische Unie	536 801	8.6
Staatkundig Gereformeerde Partij	143 818	2.3
Gereformeerd Politiek Verbond	46 324	0.8
Volkspartij voor Vrijheid en Democratie	643 839	10.3
Pacifistisch Socialistische Partij	189 373	3.0
Communistische Partij Nederland	173 325	2.8
Boeren-Partij	133 231	2.1
Overige partijen	97 538	1.5

Explanation

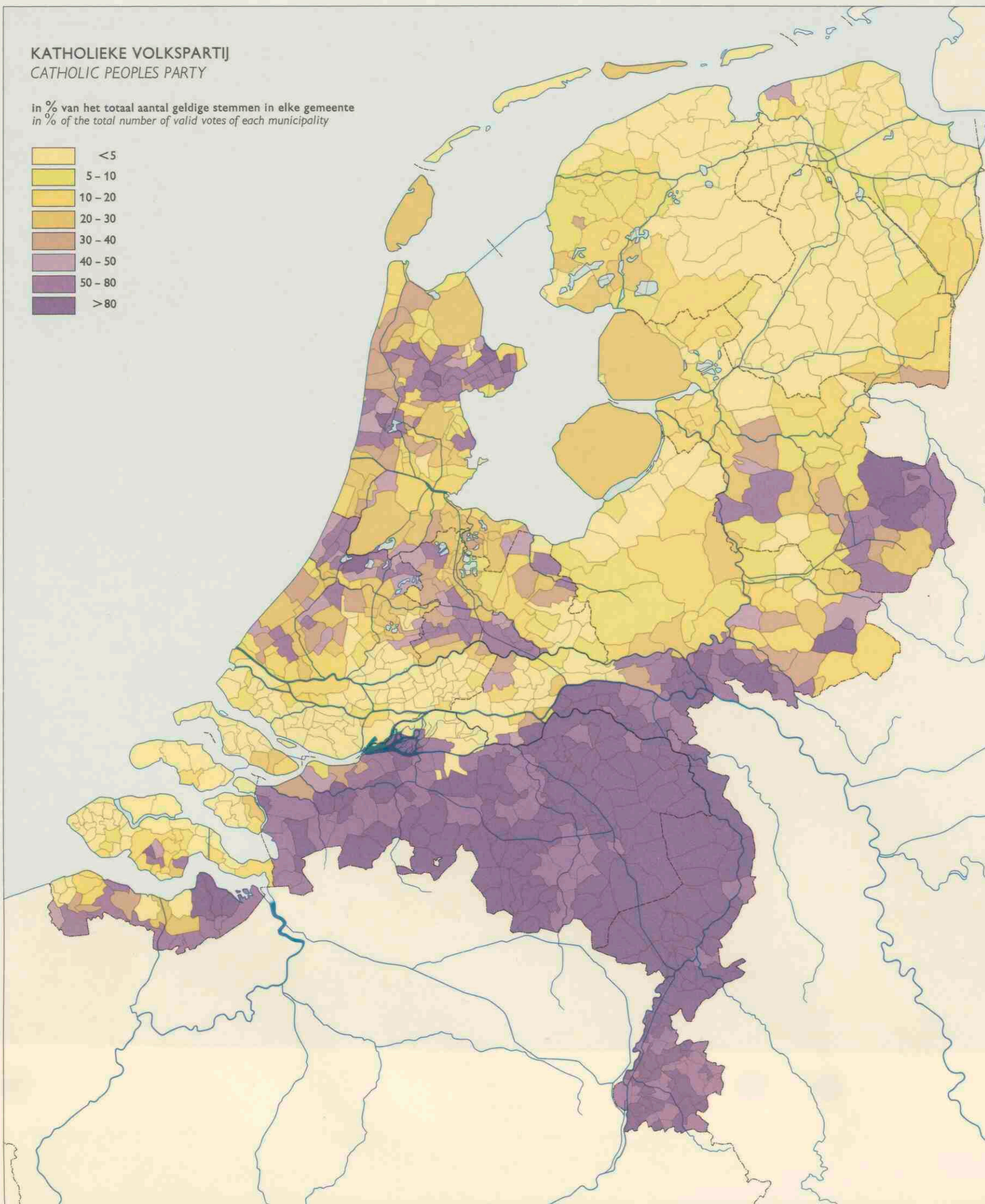
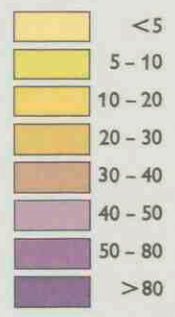
The map gives per municipality the percentages of the total vote received by the four most important political parties or groups of parties at the last general election (15 May, 1963) for the Second Chamber of the States General (Parliament). The Table indicates the names of the parties with the absolute numbers and the percentages of the total number of votes for the country as a whole.

It is interesting to compare the distribution patterns of this map with those of the religious denominations on Plate XI-9.

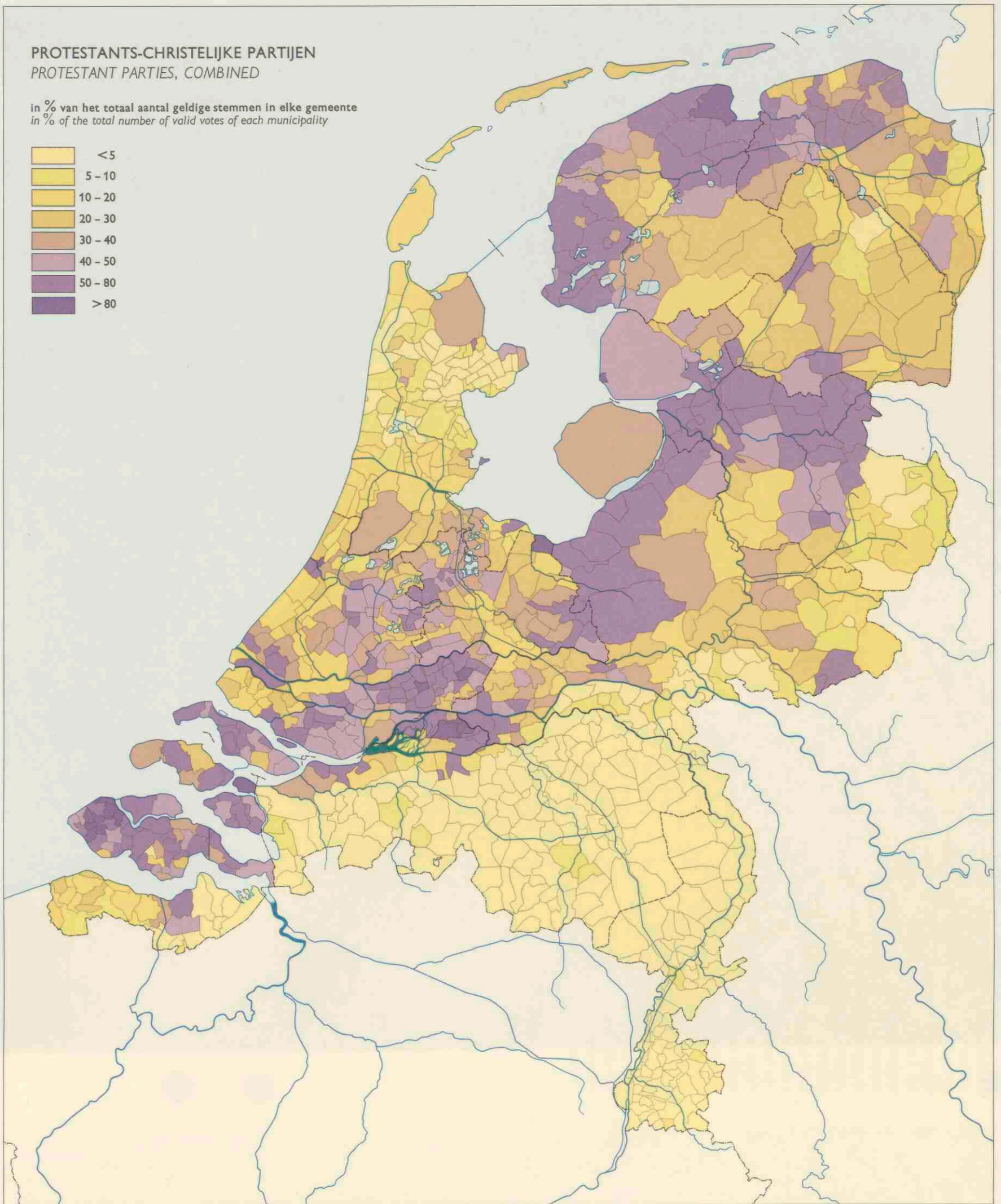
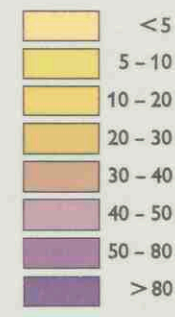
POLITIEKE GEZINDTE — POLITICAL DENOMINATION

KATHOLIEKE VOLKSPARTIJ
CATHOLIC PEOPLES PARTY

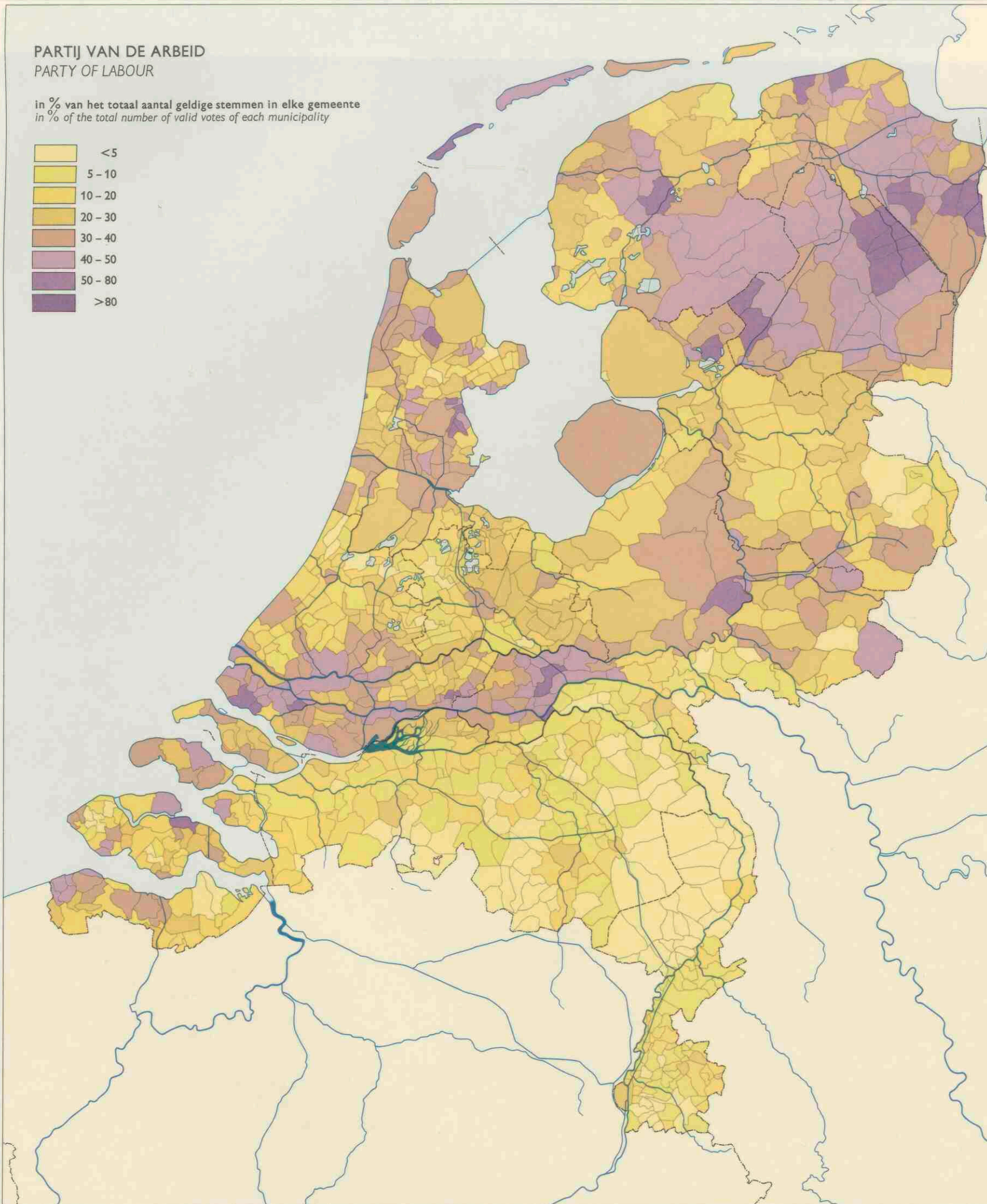
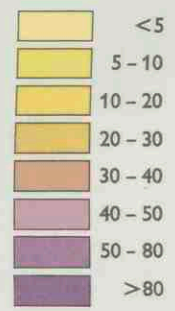
in % van het totaal aantal geldige stemmen in elke gemeente
 in % of the total number of valid votes of each municipality


PROTESTANTS-CHRISTELIJKE PARTIJEN
PROTESTANT PARTIES, COMBINED

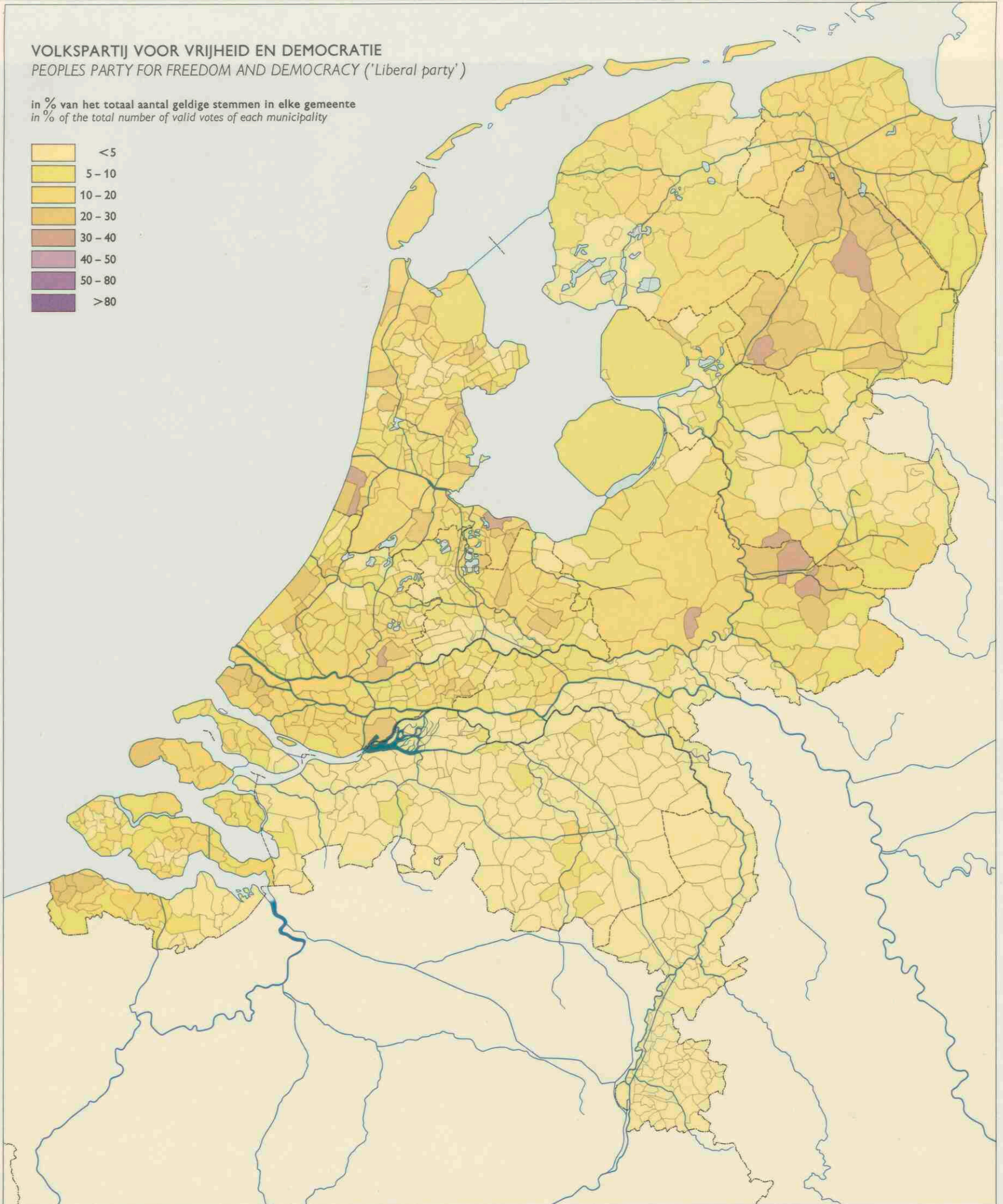
in % van het totaal aantal geldige stemmen in elke gemeente
 in % of the total number of valid votes of each municipality


PARTIJ VAN DE ARBEID
PARTY OF LABOUR

in % van het totaal aantal geldige stemmen in elke gemeente
 in % of the total number of valid votes of each municipality


VOLKSPARTIJ VOOR VRIJHEID EN DEMOCRATIE
PEOPLES PARTY FOR FREEDOM AND DEMOCRACY ('Liberal party')

in % van het totaal aantal geldige stemmen in elke gemeente
 in % of the total number of valid votes of each municipality



POLITIKAL GEOMETRIE — POLITICAL DEMARCATION



Toelichting

De gegevens over inkomen en vermogen zijn op de kaarten A, B, D en E uitgedrukt als gemiddelden per inwoner voor elk der economisch-geografische gebieden en niet per belastingplichtige zoals op de kaarten C en F. De inkomens en vermogens zijn dus als het ware gelijkmatig uitgespreid over alle inwoners en vertonen daardoor veel lagere waarden dan de inkomens en vermogens per belastingplichtige. Op grond van deze waarden wordt een beeld gegeven van de tussen de economisch-geografische gebieden bestaande verschillen.

De gegevens waarop deze kaarten berusten zijn ontleend aan de door het Centraal Bureau voor de Statistiek samengestelde publikaties over de regionale inkomensverdeling 1958 resp. 1963 en over de regionale vermogensverdeling 1956 resp. 1964. De in die publikaties opgenomen gegevens zijn samengesteld uit het door de belastingdienst beschikbaar gestelde grondmateriaal van de loon-, inkomsten- en vermogensbelasting en hebben betrekking op natuurlijke personen. De uitkomsten werden verkregen door een volledige bewerking van de definitieve aanslagen van de inkomsten- en vermogensbelasting en een steekproefsgewijze bewerking van de loonbelastingkaarten.

Wegens de hoogte van de belastingvrije bedragen bij de vermogensbelasting zijn over de massa der kleinere vermogens geen basisgegevens bekend. In verband hiermede zijn alle vermogens beneden f50.000 buiten beschouwing gelaten.

Inkomen

Uit kaart A blijkt dat het inkomensniveau in de verschillende economisch-geografische gebieden nogal uiteen loopt. De laagste gemiddelden worden gevonden in de Brabantse Peel met f2131 en Land van Maas en Waal met f2190 en het hoogste gemiddelde – f5487 – in een deel van Zuid-Kennemerland. De gebieden met zeer hoge gemiddelde inkomens, nl. een deel van Zuid-Kennemerland (f5487), het zuidelijk randgebied van Amsterdam (f4203), een deel van het Gooi (f4686) en het randgebied van 's-Gravenhage (f4556) zijn alle forensengebieden. Van de in totaal 129 gebieden blijken er 43 een gemiddeld inkomen te hebben dat ligt boven het gemiddelde van Nederland (f3031).

De ontwikkeling van de gemiddelde inkomens per inwoner van 1958 tot 1963 in de economisch-geografische gebieden is in kaart B in beeld gebracht. Hoewel het absolute verschil tussen het laagste en het hoogste gemiddelde in de beschouwde periode groter is geworden – f1425 resp. f4170 in 1958 en f2131 resp. f5487 in 1963 – zijn de relatieve verschillen in 1963 geringer. Dit komt ook tot uitdrukking in het feit dat in 83 van de 129 gebieden een

stijgingspercentage wordt gevonden dat ligt boven het gemiddelde – 42,8% – van Nederland.

Opvallend is voorts dat de gebieden met de hogere gemiddelde inkomens (kaart A) in het algemeen de laagste stijgingspercentages te zien geven (kaart B).

Het gemiddeld inkomen per inwoner in Nederland is gestegen van f2123 in 1958 tot f3031 in 1963 of wel met 42,8%. Ter vergelijking moge dienen dat het Nationaal inkomen per hoofd van de bevolking in dezelfde periode is toegenomen van f2897 tot f4005 of met 38,2%. Dat het niveau van het Nationaal inkomen per hoofd van de bevolking aanzienlijk hoger ligt wordt veroorzaakt door het feit dat het Nationaal inkomen ook de reserveringen van de N.V.'s bevat en voorts het primair inkomen van de overheid. Bovendien spelen verschillen uit hoofde van de fiscaal-technische berekeningswijze der inkomens een rol.

De gebieden met de hoogste gemiddelde inkomens per inwoner (kaart A) geven eveneens de hoogste percentages te zien van het aantal belastingplichtigen met een inkomen van f10.000 of meer (kaart C). Tot de gebieden met relatief veel hoge inkomens behoren eveneens het randgebied van Leiden met 25,9% en de Noordoostpolder met 25,6%, doch deze behoren niet tot de gebieden met de hoogste gemiddelde inkomens. De 17 gebieden met relatief veel (meer dan 18%) hoge inkomens liggen op twee na in de provincies Utrecht, Noord- en Zuid-Holland. Belastingplichtigen met een inkomen van f10.000 of meer komen – relatief gezien – het minste voor in het Groninger Zuidelijk Westerkwartier en in drie in de provincie Gelderland gelegen gebieden t.w. de Lijmers, de oostelijke Betuwe en het Land van Maas en Waal.

Vermogen

Bij beschouwing van de kaarten D en F moet men erop bedacht zijn dat bij de berekening van gemiddelden en percentages – zoals hiervoor reeds is vermeld – alleen de vermogens boven f50.000 zijn verwerkt. Bij interregionale vergelijkingen dient men dit terdege in het oog te houden, aangezien de verwerking van de kleinere vermogens, indien dit mogelijk was, in verband met de verschillen in sociaal-economische structuur van gebied tot gebied een ander beeld zouden kunnen opleveren dan deze kaarten suggereren.

Bij vergelijkingen van de vermogenssituatie speelt voorts de factor gezinsgrootte een rol. De invloed hiervan is tweeledig:

1. naarmate het kindertal per gezin groter is, zijn de belastingvrije bedragen hoger, waardoor meer vermogens buiten de waarneming blijven;
2. een relatief groot aantal kinderen in het aantal inwoners

drukt het gemiddeld vermogen per inwoner. Dit geldt trouwens ook voor het gemiddeld inkomen.

Beide invloeden werken in dezelfde richting, zodat een negatief verband tussen gemiddeld vermogen per inwoner en kindertal is te verwachten.

Zoals uit de legenda van de kaarten A en D al blijkt, liggen bij de gemiddelde vermogens per inwoner de uitersten veel verder uit elkaar dan bij de gemiddelde inkomens. Veruit de laagste gemiddelde vermogens (kaart D) worden gevonden in oostelijk Flevoland, met f1030, welk gebied zich in het beschouwde jaar nog in een stadium van ontwikkeling bevond, en in Urk met f1262. Tot de gebieden met lage gemiddelden behoren voorts nog de oostelijke Mijnstreek (f1639), de westelijke Mijnstreek (f1798), de Lijmers met f1917 en de Maaskant met f2197. De gebieden met hoge gemiddelde inkomens van kaart A geven, m.u.v. het zuidelijk randgebied van Amsterdam, tevens zeer hoge gemiddelde vermogens per inwoner te zien op kaart D, zodat men deze gebieden, gelegen in Zuid-Kennemerland (f25.693), het Gooi (f18.150) en het randgebied van 's-Gravenhage (f14.670) zou kunnen betitelen als de rijkste gebieden van Nederland. Hoge gemiddelde vermogens worden voorts aangetroffen in het randgebied van de stad Groningen met f13.185, de Utrechtse Heuvelrug met f12.460, West Zeeuws-Vlaanderen met f10.193 en Hilversum met f8937. De relatieve stijging van het gemiddeld vermogen per inwoner van 1 januari 1956 tot 1 januari 1964 is weergegeven in kaart E. In het algemeen kan worden gesteld dat de gebieden met hoge gemiddelde vermogens, in tegenstelling tot wat men ziet bij de gemiddelde inkomens, ook hoge stijgingspercentages vertonen. Hoge percentages worden voorts aangetroffen in het Westland (67,1), de westelijke Achterhoek (77,7), Schouwen-Duiveland (83,6) het zuidelijk randgebied van Amsterdam (112,2) en het landelijk deel van Walcheren (121,7). Omgekeerd geven de gebieden met de lage gemiddelde vermogens slechts geringe stijgingspercentages te zien.

Kaart F tenslotte geeft de belastingplichtigen met een vermogen van f50.000 of meer uitgedrukt in een promillage van de bevolking op 1 januari 1964. Er bestaat een nauwe samenhang met de gegevens van kaart D, d.w.z. dat de gebieden met lage, resp. hoge gemiddelde vermogens ook lage resp. hoge promillages te zien geven, evenals dit bij de inkomens het geval is. In oostelijk Flevoland trof men in 1964 per 1000 inwoners slechts 9 belastingplichtigen aan met een vermogen boven f50.000, in de oostelijke Mijnstreek 11 en in Urk 12. De hoogste aantallen worden gevonden in een deel van Zuid-Kennemerland (75), in West Zeeuws-Vlaanderen (72) en in het randgebied van de stad Groningen (60).

Explanation

The information on income and wealth is expressed for maps A, B, D, and E as per capita averages for each of the 129 economic-geographic regions and not per assessable individual as for maps C and F. As a result, income and wealth are, as it were, equally distributed over the population and therefore show much lower values than income and wealth per assessable individual.

The data on which these maps are based were taken from the publications of the Central Bureau for Statistics on regional income distribution for 1958 and 1963 and on the regional distribution of accumulated wealth for 1956 and 1964. The material in these publications derives from basic information on taxation and concern private persons. The values were obtained by a complete analysis of the definitive tax assessments on income and accumulated wealth and sampling of records on withheld taxes on wages and salaries.

Because of the level under which accumulated wealth is tax free, no basic data are known for the large group of persons with low amounts of accumulated wealth; therefore, amounts below 50,000 guilders have not been taken into consideration in the preparation of these maps.

Incomes

It can be seen from map A that the income level varies rather widely over the economic-geographic regions. The highest values are found in four regions, all of which have a high proportion of commuters; one of these is situated near The Hague and the others west, south, and east of Amsterdam. Of the total of 129 regions, 43 show an average income lying above the average of the entire country (3031 guilders).

Changes in the average per capita income between 1958 and 1963 are shown in map B. Although the absolute

difference between the lowest and the highest averages in this period became larger (1425 and 4170 guilders, respectively, in 1958; 2131 and 5487 guilders, respectively, in 1963) the relative differences were smaller in 1963. This is also expressed in the fact that in 83 of the 129 regions show a growth rate lying above the average (42.8 per cent) for the country as a whole. It is striking that the regions with the higher average incomes (map A) show in general the lowest growth rates (map B).

The average per capita income in the Netherlands rose from 2123 guilders in 1958 to 3031 in 1963, i.e. by 42.8 per cent. For purposes of comparison it may be mentioned that the national per capita income increased in the same period from 2897 to 4005 guilders, i.e. by 38.2 per cent.

The regions with the highest average per capita incomes (map A) also show the highest percentages for the number of assessable individuals with an annual income of 10,000 guilders or more (map C). The 17 regions with relatively many high incomes (more than 18 per cent) are located, with only two exceptions, in the provinces of Utrecht, Noord-Holland, and Zuid-Holland.

Wealth

For maps D and F it must be kept in mind that, as mentioned above, only accumulated wealth amounting to more than 50,000 guilders was taken into consideration in the calculation of percentages and averages. This is especially important with respect to interregional comparisons, since a different picture than the one suggested by these maps might have been obtained if it had been possible to include lower amounts, especially in view of the differences in socio-economic structure from area to area.

Another factor affecting this comparison is that of family

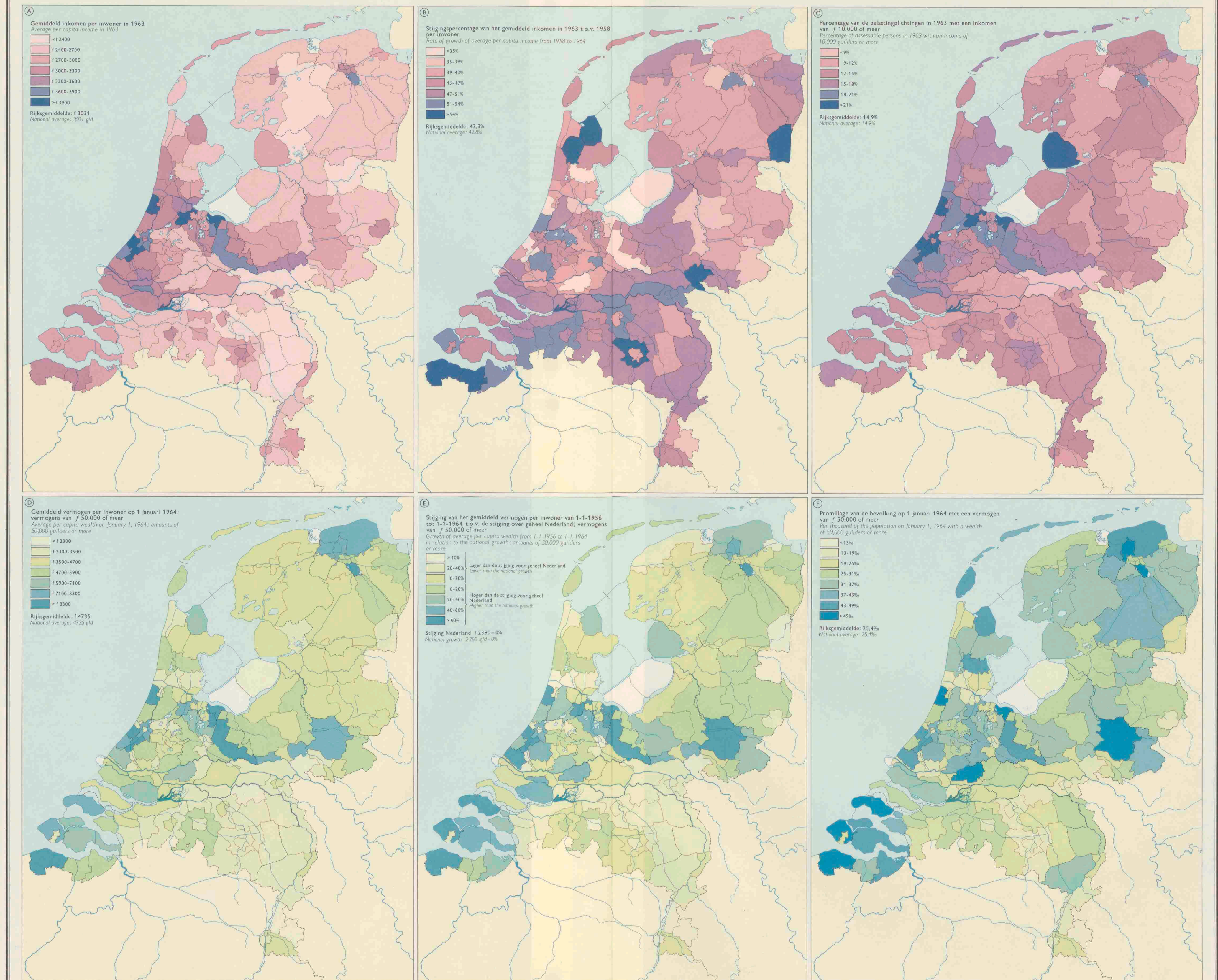
size, which has a twofold influence: 1. the higher the number of children per family, the higher the tax-free limit, which increases the number of exclusions from the analysis; and 2. a relatively large number of children in a population reduces the average per capita amount of accumulated wealth; this of course also holds for the average income. Both these influences work in the same direction, which means that a negative correlation is to be expected between average per capita fortune and the number of children.

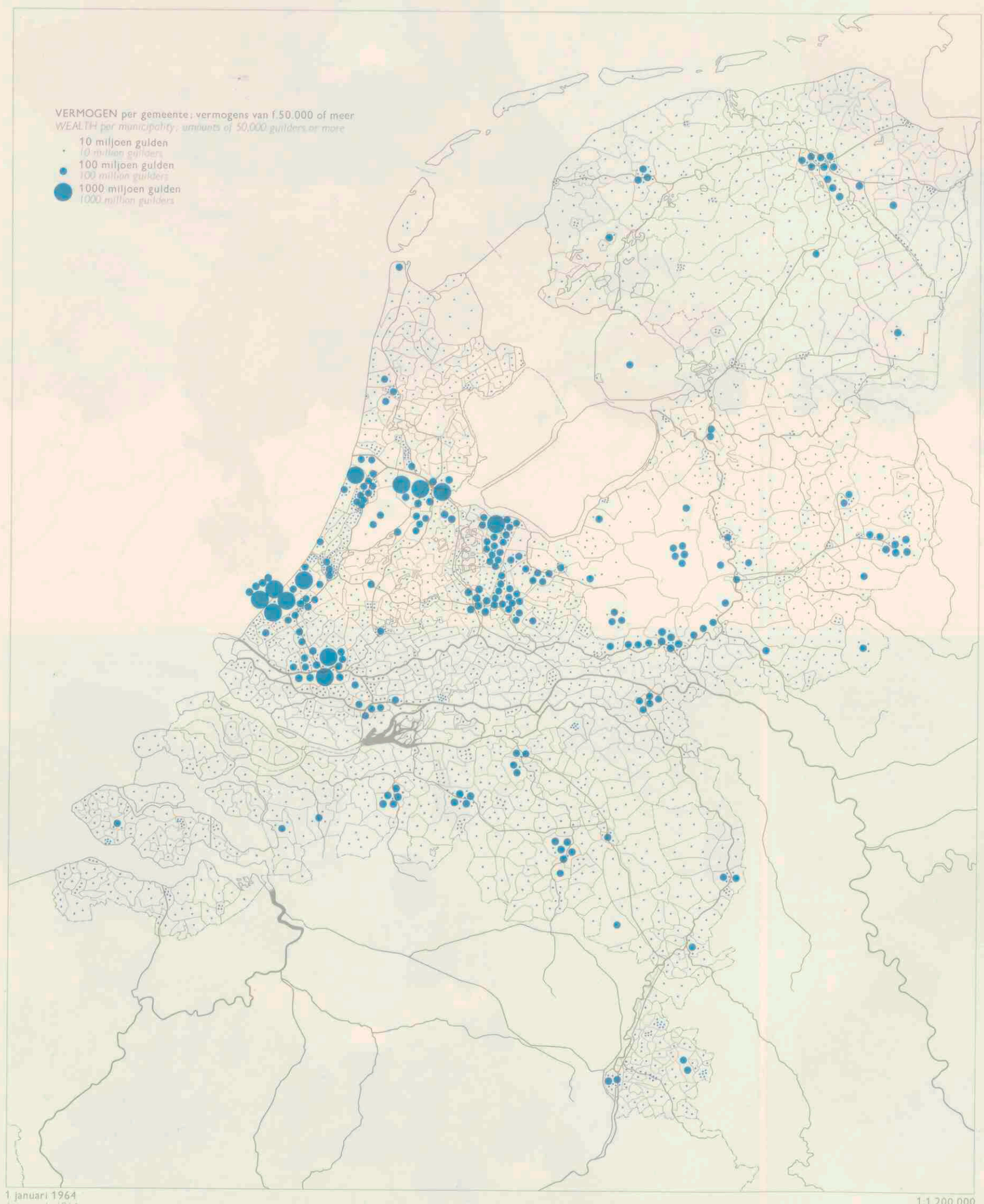
As can be seen from the legends to maps A and D, the extremes of the average per capita wealth lie much farther apart than those of the average income.

The areas with the highest income levels on map A coincide (with the exception of the area south of Amsterdam) with areas having high values for per capita wealth (map D). Four other areas belonging to the highest wealth class do not fall in the highest income class.

The relative increase of the average per capita accumulated wealth from 1 January 1959 to 1 January 1964 is shown by map E. Generally speaking, the areas with high average fortunes show, unlike the situation with high average incomes, a high growth rate, although a few other areas also show a similarly high growth rate. Conversely, the areas with low per capita wealth values show a low growth rate.

Lastly, map F shows the assessable individuals with accumulated wealth of 50,000 guilders or more expressed as per thousand of the population on 1 January 1964. There is a close relationship between the data of maps F and D, i.e. the areas with low or high average fortunes also show low or high values per thousand, just as is the case for the incomes.





1 januari 1964
January 1, 1964

1:1 200 000

Toelichting

Op deze kaart is elke gemeente gekarakteriseerd op basis van het dominerende element in de economische structuur van de ter plaatse wonende beroepsbevolking. Geen rekening is derhalve gehouden met het feit, of de betrokken personen in hun woongemeente zelf dan wel elders hun beroep uitoefenen.

Bij de opzet van deze door het Centraal Bureau voor de Statistiek vervaardigde kaart is uitgegaan van een combinatie van verhoudingsgetallen betreffende de samenstelling van de beroepsbevolking naar bedrijfstakken volgens de Internationale Standaard Bedrijfsindeling. De desbetreffende verhoudingscijfers zijn ontleend aan de door het Centraal Bureau voor de Statistiek samengestelde publikatie „13e Algemene Volkstelling 31 mei 1960, Deel 10. Beroepsbevolking, B. Voornaamste cijfers per gemeente, uitgegeven door W. de Haan N.V., Zeist, 1964". De gemeenten zijn als volgt onderscheiden:

- gemeenten, waar 40% of meer van de beroepsbevolking werkzaam is in de *landbouw* (bedrijfstak 0 volgens de Internationale Standaard);
- gemeenten, waar 40% of meer van de beroepsbevolking werkzaam is in de *nijverheid* (bedrijfstakken 1-5);
- gemeenten, waar 20-40% van de beroepsbevolking werkzaam is in de *landbouw* en 20-40% in de *nijverheid*;
- gemeenten, waar 50% of meer van de beroepsbevolking werkzaam is in de *dienstverlening*, waarvan meer dan de helft in *handel en verkeer* (bedrijfstakken 6 en 7);
- gemeenten, waar 50% of meer van de beroepsbevolking werkzaam is in de *dienstverlening*, waarvan meer dan de helft in *overige dienstverlening* (bedrijfstak 8).

De kaart laat zien, dat gemeenten, waar meer dan 40% van de ter plaatse wonende beroepsbevolking in de *agrarische sector* werkzaam is, in hoofdzaak nog zijn te vinden in het randgebied langs de west- en noordkust van Friesland, hier en daar in Noord-Groningen, in een vrijwel aaneengesloten complex op het Drents plateau, daarbij aansluitend enkele in het noordwesten en in het noorden van Overijssel en voorts een reep ten oosten van de IJssel. In West-Nederland treedt met name West-Friesland op de voorgrond, terwijl verder een groot aantal gemeenten op de Zeeuwse eilanden, verschillende in het Westland en in bepaalde delen van het Hollands-Utrechts weidegebied en elders in het land verspreid liggende gemeenten tot deze groep behoren.

De hiervoor aangeduide gebieden worden gekenmerkt door een nog betrekkelijk geringe ontwikkeling van de ter plaatse gevestigde nijverheid, terwijl in het algemeen het forensisme onder de ter plaatse wonende beroepsbevolking nog van betrekkelijk weinig betekenis is.

Anders liggen deze verhoudingen reeds in de eveneens op de kaart onderscheiden categorie van gemeenten met een *gemengd agrarisch-industriële structuur* van de beroepsbevolking (20-40% in de landbouw en 20-40% in de nijverheid). Naast een in het algemeen iets krachtiger ontwikkeling van de plaatselijke industrie speelt als regel het forensisme onder de hier wonende beroepsbevolking reeds een zodanige rol, dat mede daardoor het percen-

tuele aandeel van de agrariërs lager en dat van de in de nijverheid werkenden hoger ligt dan in de vorige categorie. De meeste van de hier bedoelde gemeenten vallen nl. reeds binnen de directe invloedssfeer van een of meer stedelijke en/of industriële werkcentra. Bij het op deze centra gerichte woon-werkverkeer is voor de betrokken gemeenten of wel sprake van zgn. autochtone woonforensen, d.w.z. ter plaatse geboren en getogen personen, die voor de uitoefening van hun beroep dagelijks naar deze werkcentra „pendelen", dan wel van zgn. allochtone woonforensen, d.w.z. personen afkomstig uit een stad, die zich hier in een nog overwegend landelijke omgeving hebben gevestigd, doch die voor de uitoefening van hun beroep aan de stad blijven gebonden en voor dit doel dagelijks daarheen reizen. Zo komen in Noord-Nederland gemeenten met een gemengde beroepsstructuur in het bijzonder voor binnen het aantrekkingsgebied van bijv. Groningen en Leeuwarden. In West-Nederland vormen de noordelijke randgemeenten van Rotterdam een typisch voorbeeld, waar na 1950 door de vestiging van een groot aantal allochtone woonforensen, de oorspronkelijk met de tuinbouw samenhangende overwegend agrarische structuur van de beroepsbevolking is omgeslagen in een gemengde. Hetzelfde geldt bijv. ook voor de Westlandse gemeenten Monster en Wateringen, welke onmiddellijk aan 's-Gravenhage grenzen. Op de Zuidhollandse en Zeeuwse eilanden hangt de gemengde beroepsstructuur van tal van gemeenten voor een deel samen met de Delta-werken, voor een ander deel met de op Rotterdam en het Waterweggebied gerichte pendel.

Tot de hier besproken categorie behoren ook verschillende gemeenten met een groot grondgebied en bestaande uit twee of meer onderdelen met een onderling sterk afwijkende structuur van de beroepsbevolking. Gewezen zij bijv. op de Haarlemmermeer, dat naast een uitgestrekt agrarisch gebied tevens enkele onderdelen met een overwegend in de nijverheid en/of in de dienstensector werkende beroepsbevolking omvat (bijv. het forensendorp Badhoevedorp en het gemengde industrie- en forensendorp Zwanenburg). Andere voorbeelden vormen nog Zwollerkerpel, waar zich eveneens bepaalde dorpen tot forensennederzettingen ontwikkelen en gemeenten zoals Barneveld en Venraai, welke uit een landelijk gebied en een meer verstedelijkte kern bestaan.

Meer dan 40% van de beroepsbevolking in de *nijverheid* treft men aan in de bekende industriegebieden en -centra, zoals het gebied van de Gronings-Drentse veenkolonien, het textielgebied Twente en de Oostelijke Achterhoek, het industriegebied langs de Oude IJssel, de Zaanstreek en de IJmond, het industriegebied langs de Nieuwe Waterweg, de Noord en de Merwede, de geïndustrialiseerde Kanaalzones op Walcheren en in Oostelijk Zeeuws-Vlaanderen, de Brabantse industrie centra Tilburg, Eindhoven, Helmond en Oss, de Langstraat en voorts de mijnstreek en Maastricht. Behalve deze gebieden met eigen industriële werkgelegenheid omvat de hier besproken categorie ook een vrij groot aantal, qua uiterlijk nog landelijke gemeenten, waar een belangrijk deel van de ter plaatse wonende

beroepsbevolking tot de zgn. autochtone forensen behoort. Dit geldt met name voor grote delen van Noord-Brabant en Limburg (bijv. voor het gebied rond Eindhoven, Helmond en Oss, alsmede rond de mijngebieden in Zuid-Limburg) en voor tal van gemeenten in West-Brabant, waar een belangrijk deel van de plaatselijke beroepsbevolking werkzaam is in de industriële bedrijven in Rotterdam, langs de Nieuwe Waterweg en in de zgn. Drechtsteden. Deze pendelfactor is ook medebepalend voor het hoge percentage nijverheid van verschillende gemeenten in het rivierengebied in Midden-Nederland (o.m. pendel gericht op de steden Arnhem en Nijmegen), in het noordelijk deel van Twente en in Oostelijk Friesland (o.m. rond de jonge industrie kern Drachten in de gemeente Smalingerland).

Naast de tot de eerdergenoemde categorieën gerekende gemeenten komen op de kaart ook die naar voren, waar de beroepsbevolking overwegend (meer dan 50%) in de *dienstensector* werkzaam is. De gemeenten, welke met een van beide kleuren voor de dienstensector zijn aange-merkt (handel en verkeer resp. overige dienstverlening) liggen - althans voor zover aaneengesloten gebieden vormend - voornamelijk in de zgn. Randstad-Holland. Opmerkelijk is daarbij, dat de gemeenten, waar de overige dienstverlening meer dan de helft van de totale dienstensector uitmaakt, in hoofdzaak samenvallen met de specifieke woongemeenten van overwegend allochtone forensen in de duinstreek van Noord- en Zuid-Holland (bijv. Wassenaar, Zandvoort, Bloemendaal, Heemstede, Castricum, Bergen en Schoorl), in het Gooi (bijv. Naarden, Bussum en Laren) en op de Utrechtse Heuvelrug (bijv. Bilthoven, Zeist, Soest en Driebergen-Rijsenburg). In de forensengemeenten ten zuiden van Amsterdam, t.w. Nieuwer-Amstel (Amstelveen), Ouder-Amstel, Diemen en Abcoude, overweegt daarentegen de handels- en verkeerssector onder de in de dienstverlenende bedrijven werkende beroepsbevolking.

Buiten de „Randstad" liggen de gemeenten met de beide kleuren van de dienstensector meer verspreid. Het gaat hierbij in hoofdzaak om kleinere en grotere steden, welke het verzorgings- en administratieve middelpunt vormen van het omringende landelijke gebied (bijv. Groningen, Leeuwarden, Sneek, Assen, Zwolle, Schagen, Hoorn, Oostburg, Hulst, Venlo, Roermond, e.d.). Ten aanzien van deze steden dient evenwel te worden bedacht, dat in verband met hun multi-functionele structuur de aldaar woonachtige beroepsbevolking heterogeen is samengesteld.

Wanneer deze steden dan ook met een bepaalde kleur zijn aangeduid (bijv. handel en verkeer) betekent dit niet, dat de overige sectoren (in casu nijverheid en overige dienstverlening) van ondergeschikte betekenis zouden zijn. Zo is bijv. in de stad Utrecht meer dan de helft van de ter plaatse wonende beroepsbevolking in de dienstensector werkzaam (t.w. 58,9%, van wie 27,6% in handel en verkeer en 31,3% in overige dienstverlening), doch daarnaast vindt 40,1% zijn bestaan in de nijverheid.

Explanation

On this map each municipality is characterized according to the main economic activity of its *resident* economically active population, regardless of whether the persons involved are employed in their municipality of residence or elsewhere. The map, compiled by the Netherlands Central Bureau of Statistics, is based on a combination of ratios reflecting the composition of the economically active population according to the major groups of the International Standard Industrial Classification. For the actual figures concerning each municipality see the Population Census Publication 1960, Volume 10 B, Economically active population. Principal data for each municipality (published by W. de Haan, Zeist, 1964).

The municipalities are distinguished as follows:

- municipalities with more than 40% of the economically active population engaged in *agriculture* (major group 0 of the International Classification);
- municipalities with more than 40% of the economically active population engaged in *manufacturing industries* (including mining, construction, and public utilities) (major group 1-5);
- municipalities with 20 to 40% of the economically active population engaged in *agriculture* and 20 to 40% in *manufacturing industries* (including mining, construction, and public utilities);
- municipalities with 50% or more of the economically active population engaged in *services*:
 - of which more than one half in commerce, transport, storage, and communication (major groups 6 and 7);
 - of which more than one half in "other services" (major group 8).

The map shows that the category of municipalities with more than 40% of the economically active population engaged in *agriculture* is still found mainly in a number of areas in the northern, eastern, and southwestern

districts of the country. These areas are characterized by relatively little development of local manufacturing industries and, at the same time, by a comparatively small number of commuters.

In the category of municipalities whose economically active population has a *mixed agricultural-industrial composition* (in both categories 20 to 40%), the local manufacturing industries are already more strongly developed and the proportion of commuters is also higher than in the first category of municipalities because the majority of these municipalities lie within the sphere of influence of one or more urban or industrial centres.

Persons residing in these municipalities and involved in the daily commuting focused on the above-mentioned centres, can be distinguished into two groups: a) autochthonous commuters (locally born and bred) and b) allochthonous commuters (born elsewhere, predominantly in urban centres). This category of mixed agricultural-industrial municipalities also includes several municipalities with a large territory consisting of two or more parts having different socio-economic structures.

The category comprising municipalities with more than 40% of the economically active population employed in the *manufacturing industries*, etc., is found predominantly in the well-known areas such as the former peat colonies in the borderland of the provinces of Groningen and Drenthe, the textile district of Twente in the province of Overijssel, the highly industrialized areas of the central and southeastern part of the province of Noord-Brabant, and the mining district in the province of Limburg. Other areas are located in the western part of the country: the highly industrialized region of the "IJmond" (steel-works and related industries) and the "Zaanstreek" (mainly the foodstuff industries), the industrial conurbations along the Nieuwe Waterweg (shipbuilding yards,

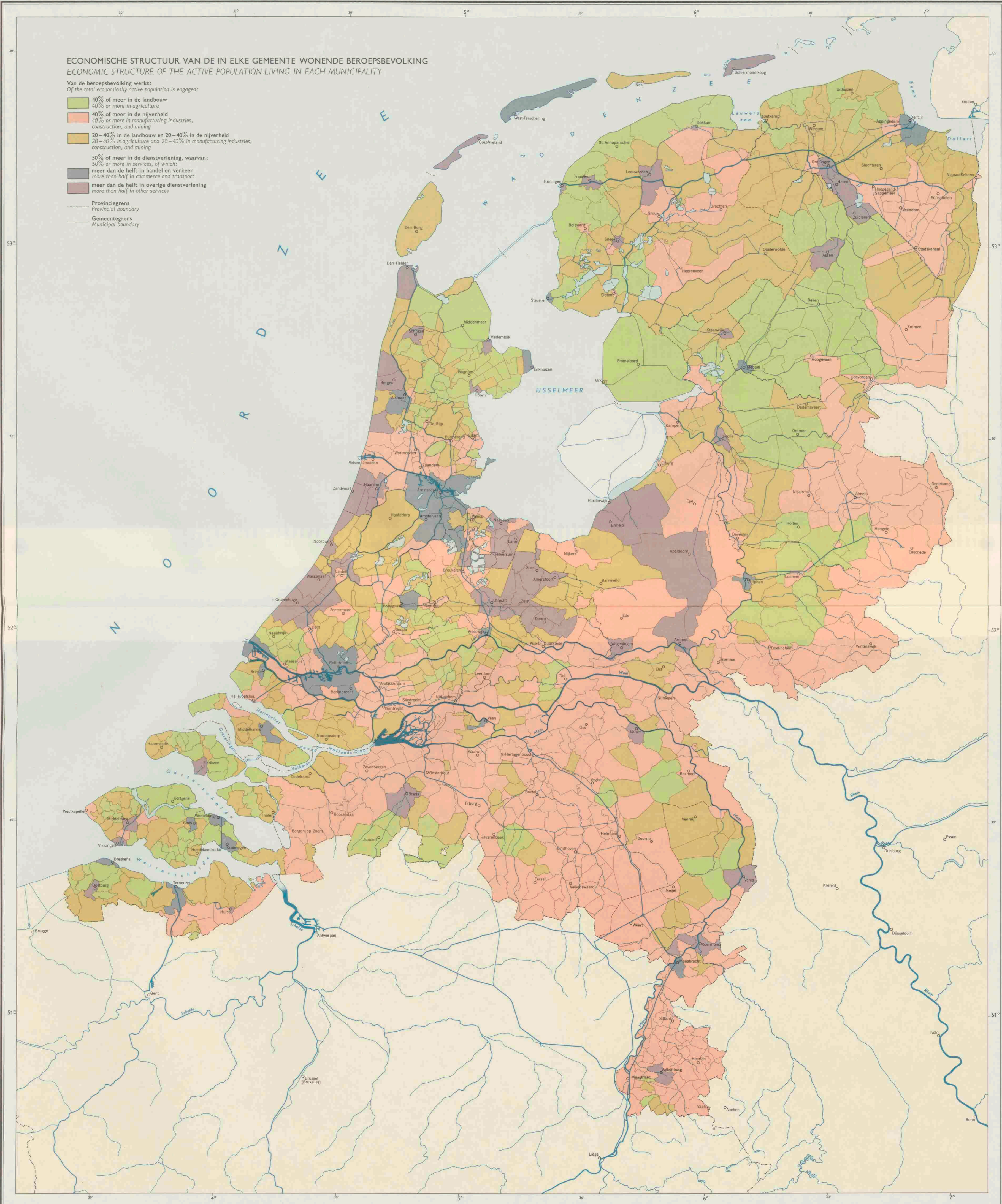
oil refineries, etc.) and along the rivers Noord and Merwede (shipbuilding yards, engineering-works, etc.). Besides these regions with their own industrial employment opportunities, this last category also includes a relatively large number of rural municipalities in which a high percentage of the economically active population are among the so-called autochthonous commuters. This applies particularly to large parts of the provinces of Noord-Brabant and Limburg. The commuting factor also determines to some extent the high percentage in industry found in some of the municipalities located in the river-district in the central part of the country.

In addition to these categories, the map also shows the municipalities with more than 50% of the economically active population employed in "services". These municipalities, indicated as belonging either to the commerce-transport category or to the "other services" category, are - where they form contiguous areas - located mainly in the so-called "Randstad Holland" (i.e. the Urban Ring of Holland). It is noteworthy that most municipalities with more than half the economically active population in the service sector engaged in "other services", coincide with the specific residential areas of predominantly allochthonous commuters.

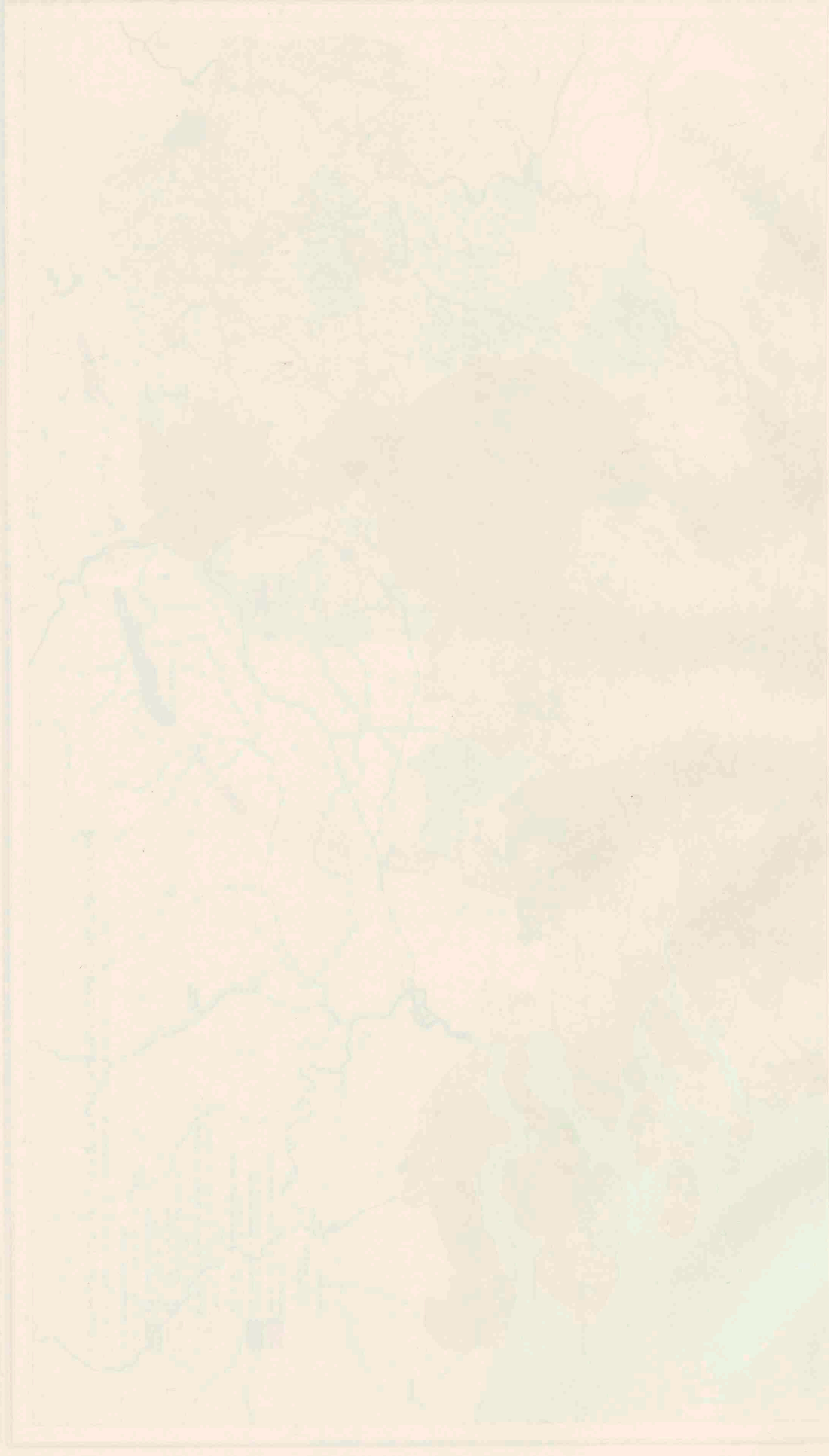
Outside the "Randstad", the municipalities in the services category are more widely scattered. They are mainly towns of various sizes serving as distributive and administrative centres for the surrounding rural areas. With regard to these towns, it should be noted that although they are indicated as belonging to the commerce-transport category, this is not intended to imply that the other branches of economic activity (in this case the manufacturing industries and the "other services" sector) are necessarily of minor importance.

ECONOMISCHE STRUCTUUR VAN DE IN ELKE GEMEENTE WONENDE BEROEPSBEVOLKING
ECONOMIC STRUCTURE OF THE ACTIVE POPULATION LIVING IN EACH MUNICIPALITY

- Van de beroepsbevolking werkt:
Of the total economically active population is engaged:
- 40% of meer in de landbouw
40% or more in agriculture
 - 40% of meer in de nijverheid
40% or more in manufacturing industries,
construction, and mining
 - 20-40% in de landbouw en 20-40% in de nijverheid
20-40% in agriculture and 20-40% in manufacturing industries,
construction, and mining
 - 50% of meer in de dienstverlening, waarvan:
50% or more in services, of which:
 - meer dan de helft in handel en verkeer
more than half in commerce and transport
 - meer dan de helft in overige dienstverlening
more than half in other services
- Provinciegrens
Provincial boundary
- Gemeentegrens
Municipal boundary



BEROLPSBEVÖLKERUNG — ÖKONOMISCH-AKTIVE BEVÖLKERUNG



Toelichting

In aansluiting op blad XI-12, waarop elke gemeente is gekarakteriseerd op basis van het *dominerende* element in de economische structuur van de ter plaatse *wonende* beroepsbevolking, geven deze vier kaarten een nader gedetailleerd beeld van het aandeel van elk der vier hoofdcomponenten, waaruit deze structuur is samengesteld, t.w.: 1) landbouw, inclusief bosbouw, jacht en visserij; 2) nijverheid, waartoe naast industrie en ambacht tevens zijn gerekend delfstoffenwinning, bouwnijverheid en aanverwante bedrijven (w.o. cultuurtechnische werken) en openbare nutsbedrijven; 3) handel (incl. bank- en verzekeringswezen) en verkeer; 4) overige diensten, waarin o.m. zijn samengenomen civiele en militaire overheidsdiensten, onderwijs, maatschappelijke (w.o. medische) diensten, vrije beroepen, horecabedrijven en huiselijke diensten. De desbetreffende verhoudingscijfers zijn ontleend aan de Volkstellingspublicatie 1960, Deel 10: Beroepsbevolking, B. Voornaamste cijfers per gemeente.

Als algemene achtergrondinformatie geven de opgenomen staatjes een samenvattend overzicht van de structuur der beroepsbevolking voor Nederland en de provincies. Hieruit blijkt o.m., dat op 31 mei 1960 de landbouw iets minder dan 11% van de totale beroepsbevolking omvatte, de nijverheid ruim 42%, handel en verkeer ruim 23% en de overige bedrijfstakken 24%.

Blijkens de kaarten loopt per gemeente bezien het aandeel van elk van deze sectoren vrij sterk uiteen. Zoals het eveneens opgenomen frequentiestaatje tot uitdrukking brengt, vertonen daarbij de gemeentelijke percentages voor de sectoren „handel en verkeer” en „overige diensten” een geringere variatiebreedte dan die betreffende de „landbouw” en „nijverheid”. Mede daarom is bij de samenstelling van de desbetreffende kaarten van verschillende percentageklassenindelingen uitgegaan (vgl. de legenda's). Slechts in 49 van de in totaal 994 gemeenten maken de in de landbouw werkzame personen nog méér dan de helft uit van de totale beroepsbevolking. Qua geografische

ligging sluiten blijkens de kaart daar als regel bij aan de gemeenten, waar het aandeel van de landbouw tussen de 40 en 50% ligt. Beide categorieën van gemeenten komen voornamelijk voor in de drie noordelijke provincies, in de Kop van Noord-Holland en in Zuidwest-Nederland.

Het aantal gemeenten waar méér dan 50% van de beroepsbevolking in de nijverheid zijn bestaansbron vindt, bedraagt niet minder dan 230. Naast gemeenten met een sterke plaatselijke industrialisatie (vgl. bijv. de Twentse industrieën, de gemeenten in de Zaanstreek en de IJmond, de gemeenten langs de Nieuwe Waterweg, de Noord en de Merwede, Eindhoven, Helmond en Oss en de mijncentra in Zuid-Limburg) behoren hiertoe ook tal van landelijke gemeenten, waar dit hoge percentage industriële beroepsbevolking vooral is toe te schrijven aan de omvangrijke pendel onder de aldaar woonachtige beroepsbevolking naar elders gelegen industrieën. Dit laatste is in het bijzonder typerend voor een vrij groot aantal gemeenten in de zuidelijke en oostelijke provincies. De kaart betreffende handel en verkeer toont aan, dat de gemeenten met een hoog percentage (méér dan 30) in deze sector werkzame personen in hoofdzaak beperkt blijven tot de drie westelijke provincies, mede samenhangende met de in dit landsdeel geconcentreerde handels- en havenactiviteiten. In overig Nederland treden als zodanig o.m. enkele grotere en kleinere steden naar voren met een sterk ontwikkelde regionaal verzorgde functie (Groningen, Dokkum, Leeuwarden, Meppel, Zwolle en Goes), alsmede enkele havenplaatsen (Delfzijl, Terneuzen, Staveren en Breskens) en enkele binnenvaartcentra (Zwartsluis, Vreeswijk, Wemeldinge en Maasbracht). Voor het eiland Terschelling hangt het opvallend hoge percentage samen met de plaatselijke importantie van de zee- en binnenvaart.

Tot de gemeenten waar de „overige diensten” méér dan 30% van de totale beroepsbevolking omvatten, behoren in West-Nederland o.m. 's-Gravenhage en randgemeenten,

Leiden en randgemeenten en de specifieke forensengemeenten in Zuid-Kennemerland, in het Gooi en op de Utrechtse Heuvelrug. Buiten het Westen des lands vallen o.m. een aantal stedelijke centra op. Voor de Veluwe gemeenten Ede en Ermelo hangt het hoge percentage vooral samen met de plaatselijke aanwezigheid van garnizoenen (militaire diensten) en herstellingsoorden, sanatoria e.d. (maatschappelijke diensten). Voor de Waddeneilanden Schiermonnikoog en Vlieland is dit vooral toe te schrijven aan de toeristische functie en daarmee verband houdende relatief sterke ontwikkeling van de horecasector. Men vergelijkte in dit verband bijv. ook de gemeenten Zandvoort en Valkenburg-Houthem.

Tabel 1

Frequentieverdeling van de 994 gemeenten op basis van de percentages van de beroepsbevolking werkzaam in:				
Frequency distribution of the 994 municipalities on the basis of the percentages of the economically active population engaged in:				
Percentage klasse Percentage classes	landbouw agriculture	nijverheid manufacturing industries	handel en verkeer commerce and transport	overige diensten other services
10	215	1	74	14
10 — 15	99	6	315	320
15 — 20	94	41	331	398
20 — 25	90	99	166	122
25 — 30	103	127	67	69
30 — 40	213	289	38	55
40 — 50	131	201	3	14
50 — 60	37	155	—	2
60	12	75	—	—
Totaal Total	994	994	994	994

Explanation

As a sequel to Plate XI-12, which shows each municipality as characterized by its predominating economic activity, Plate XI-13 shows the shares of four main groups of economic activity in the total resident economically active population of each municipality.

These groups are:

- agriculture (including forestry and fishing);
- manufacturing industries (including mining, construction, soil improvement, and public utilities);
- commerce (including banking and insurance) and transport;
- other services (including civil and military, juridical, educational, medical etc.).

The accompanying Table gives the absolute and relative figures for each of the provinces and for the country as a

whole. It appears that less than 11% of the economically active population is engaged in agriculture, about 42% in manufacturing industries, 23% in commerce and transport, and 24% in other services.

In only 49 out of the 994 municipalities (at the date of the census, 31 May, 1960) is more than 50% of the economically active population engaged in agriculture. The main areas in which this percentage is over 40 are the northeast and the southwest of the country and the northern part of the province of Noord-Holland.

In no less than 230 municipalities, more than half of the economically active population is employed in manufacturing industries. Such municipalities include not only the industrial cities but also many rural municipalities (particularly in the south and east of the country) from which

large numbers of workers commute to the industrial centres.

The municipalities in which large numbers of people are engaged in commerce and transport are, to the contrary, found mainly in the western part of the country and include the three largest cities. Isolated municipalities belonging to this category are regional distribution centres and some smaller places where inland shipping is concentrated. Municipalities characterized by a relatively high percentage of inhabitants active in „other services” are administrative centres (such as 's-Gravenhage and some of the provincial capitals together with their residential suburbs), university towns, municipalities with garrisons or sanatoria, and lastly, tourist centres and seaside resorts.

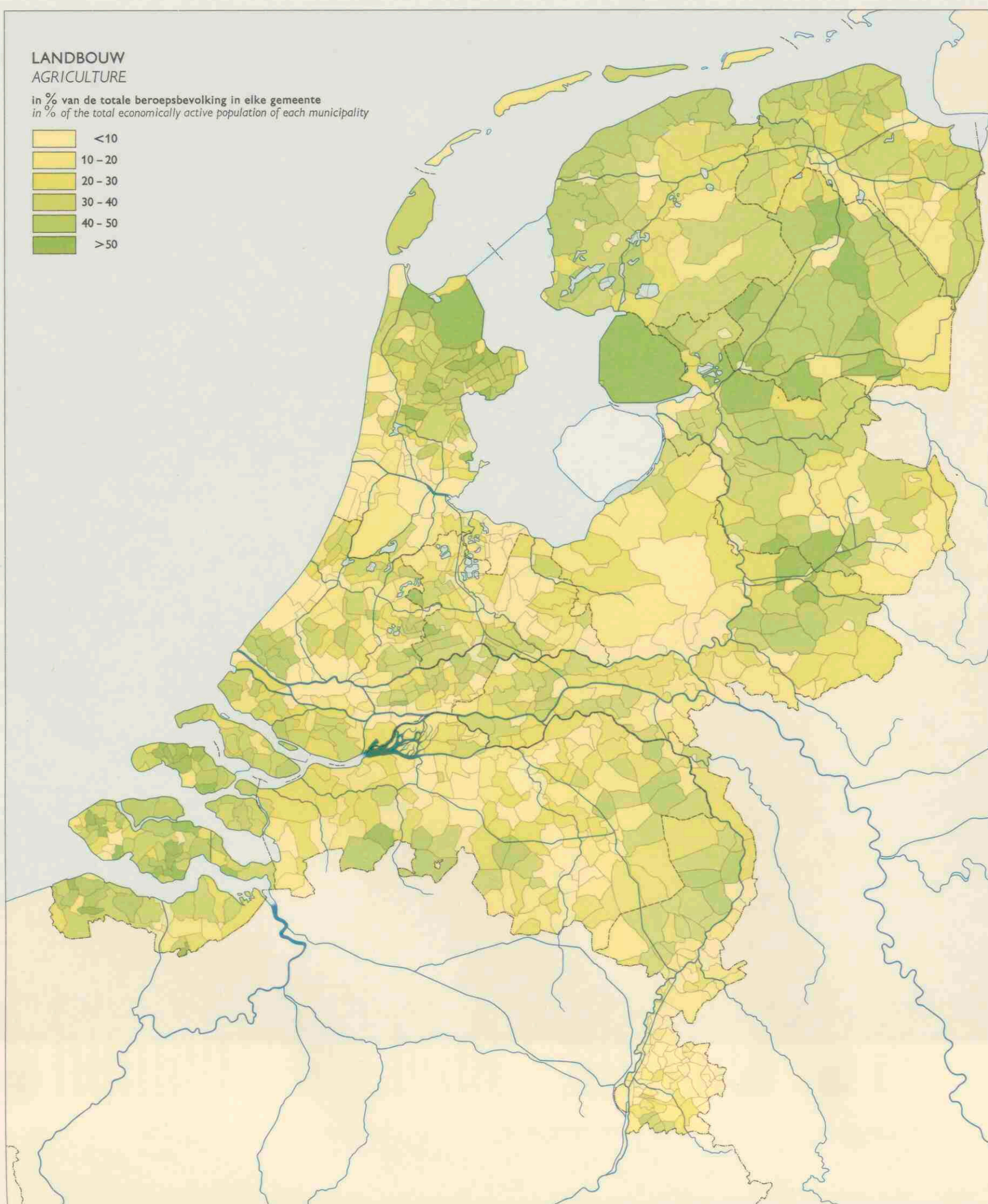
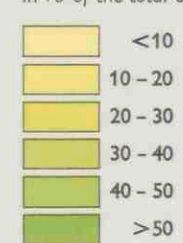
Tabel 2

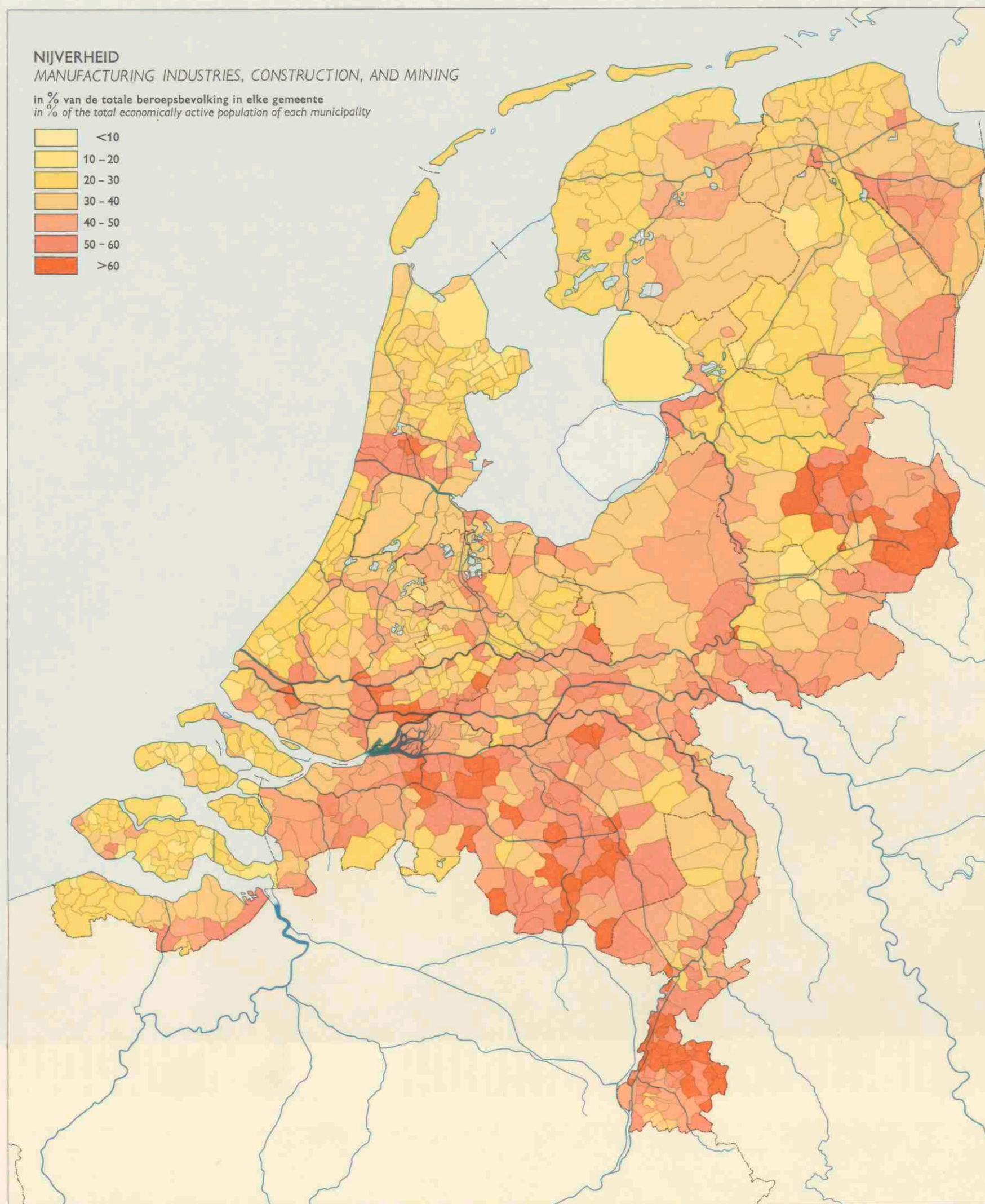
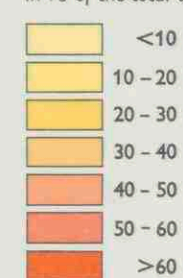
Bedrijfstak Group of economic activities	Groningen	Friesland	Drenthe	Overijssel	Gelderland	Utrecht	Noord-Holland	Zuid-Holland	Zeeland	Noord-Brabant	Limburg	Nederland ¹⁾	Westen des lands ²⁾
Absolute cijfers Absolute figures													
Landbouw (incl. visserij) Agriculture and fisheries	27.868	36.994	30.555	41.219	65.985	16.256	44.711	69.541	23.442	57.649	28.165	446.695	130.508
Nijverheid Manuf. industries	66.146	56.666	42.771	145.532	198.501	94.790	300.935	371.805	32.787	280.509	165.527	1.757.750	767.530
Handel en verkeer Commerce and transport	39.964	33.456	16.939	47.642	81.789	58.132	228.856	293.560	23.395	87.030	51.710	964.839	580.548
Overige dienstverlening Other services	36.169	35.394	21.710	52.557	111.051	73.364	199.346	269.686	21.933	113.516	62.420	999.342	542.396
Totale beroepsbevolking Total economically active population	170.147	162.510	111.975	286.950	457.326	242.542	773.848	1.004.592	101.557	538.704	307.822	4.168.626	2.020.982
Totale bevolking Total population	475.462	478.931	312.176	775.759	1.274.042	680.678	2.057.322	2.706.810	283.465	1.495.559	886.026	11.461.964	5.444.810
Verhoudingscijfers: a. per bedrijfstak, in % van de daarin werkzame beroepsbevolking Relative figures: a. per group of activities, in percentages of the economically active population of that group													
Landbouw (incl. visserij) Agriculture and fisheries	6.2	8.3	6.8	9.2	14.8	3.6	10.0	15.6	5.3	12.9	6.3	100	29.2
Nijverheid Manuf. industries	3.8	3.2	2.4	8.3	11.3	5.4	17.1	21.2	1.9	16.0	9.4	100	43.7
Handel en verkeer Commerce and transport	4.1	3.5	1.8	4.9	8.5	6.0	23.7	30.4	2.4	9.0	5.4	100	60.1
Overige dienstverlening Other services	3.6	3.5	2.2	5.3	11.1	7.3	20.0	27.0	2.2	11.4	6.2	100	54.3
Totale beroepsbevolking Total economically active population	4.1	3.9	2.7	6.9	11.0	5.8	18.6	24.1	2.4	12.9	7.4	100	48.5
Totale bevolking Total population	4.2	4.2	2.7	6.8	11.1	5.9	17.9	23.6	2.5	13.1	7.7	100	47.4
b. in % van de beroepsbevolking van elke provincie en het gehele land b. in percentages of the economically active population of each province and of the Netherlands													
Landbouw (incl. visserij) Agriculture and fisheries	16.4	22.7	27.3	14.4	14.4	6.7	5.8	6.9	23.1	10.7	9.1	10.7	6.5
Nijverheid Manuf. industries	38.9	34.9	38.2	50.7	43.4	39.1	38.8	37.0	32.3	52.1	53.8	42.2	37.9
Handel en verkeer Commerce and transport	23.5	20.6	15.1	16.6	17.9	24.0	29.6	29.2	23.0	16.1	16.8	23.1	28.7
Overige dienstverlening Other services	21.2	21.8	19.4	18.3	24.3	30.2	25.8	26.9	21.6	21.1	20.3	24.0	26.9
Totale beroepsbevolking Total economically active population	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

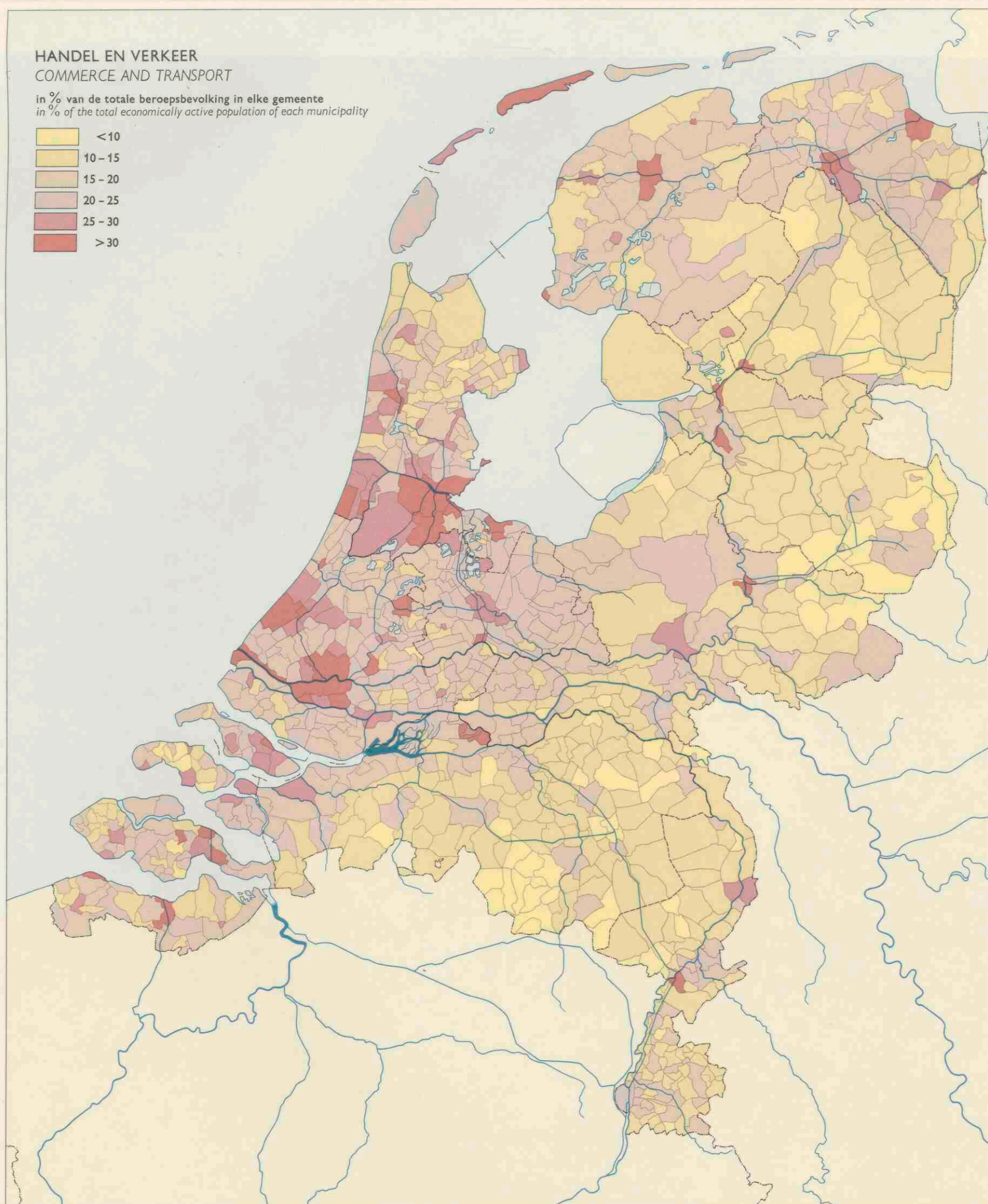
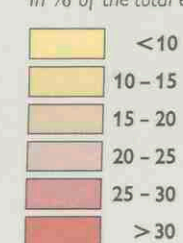
¹⁾ Incl. de Noordoostelijke Polder, de Zuidelijke IJsselmeerpolders en het Centrale bevolkingsregister

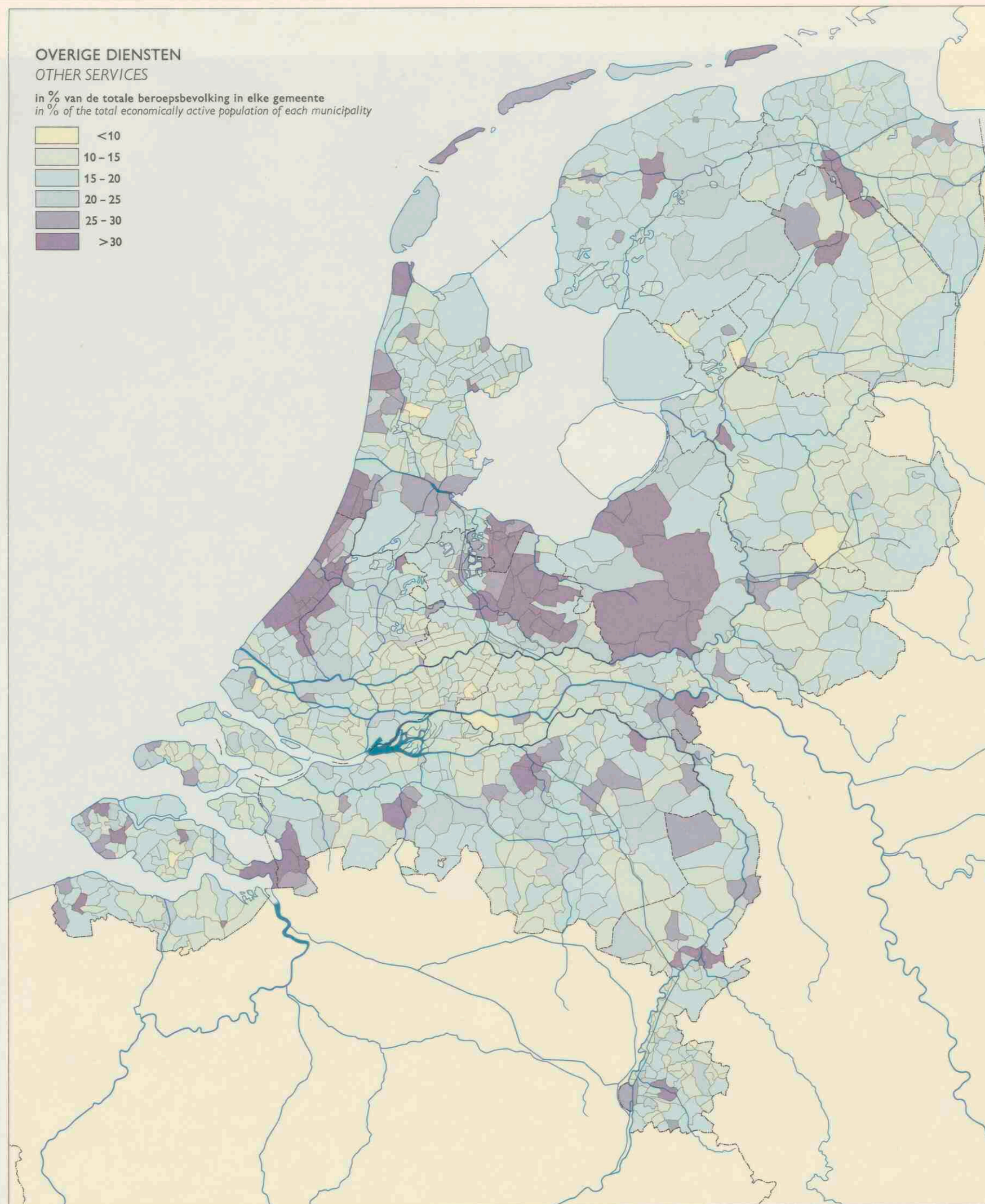
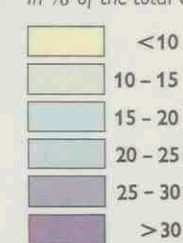
²⁾ Noord-Holland, Zuid-Holland, Utrecht.

LANDBOUW
AGRICULTURE

 In % van de totale beroepsbevolking in elke gemeente
 In % of the total economically active population of each municipality

NIJVERHEID
MANUFACTURING INDUSTRIES, CONSTRUCTION, AND MINING

 In % van de totale beroepsbevolking in elke gemeente
 In % of the total economically active population of each municipality

HANDEL EN VERKEER
COMMERCE AND TRANSPORT

 In % van de totale beroepsbevolking in elke gemeente
 In % of the total economically active population of each municipality

OVERIGE DIENSTEN
OTHER SERVICES

 In % van de totale beroepsbevolking in elke gemeente
 In % of the total economically active population of each municipality


HEADS BEHAVIORING II ECONOMICALLY ACTIVE POPULATION II



Toelichting

Voor de laatste wereldoorlog was de indeling stad-platteland in Nederland primair gebaseerd op het inwonertal der gemeenten. In dit verband werd de caesuur tussen stad en platteland als regel bij 20.000 inwoners gelegd. Een dergelijke tweedeling vormt echter onder de huidige omstandigheden niet langer een bevredigende classificatie. Het inwonertal zonder meer geeft namelijk een onvoldoende en in verschillende gevallen zelfs een misleidende indicatie van de urbanisatiegraad van een gemeente. Bovendien worden door een tweedeling stad-platteland de verschillende overgangsvormen genegeerd, die in hooggeïndustrialiseerde landen tussen beide polen zijn ontstaan als gevolg van de industrialisatie van het platteland en de ontwikkeling van het forensisme. Vandaar dat na de 2e wereldoorlog door het Centraal Bureau voor de Statistiek een typologie van de Nederlandse gemeenten naar urbanisatiegraad werd geïntroduceerd. Deze verscheen voor de eerste maal in 1958 in de door het Centraal Bureau voor de Statistiek samengestelde publikatie „Typologie van de Nederlandse gemeenten naar urbanisatiegraad”. Hierin werden een tweetal momentopnamen gegeven van de verstedelijkingsgraad der gemeenten op resp. 31 mei 1947 (op basis van de uitkomsten van de toen gehouden 12e Algemene volkstelling) en op 30 juni 1956 (op basis van de Algemene woningtelling). Gezien de dynamische groei van een groot aantal stedelijke gemeenten en het voortschrijdende industrialisatieproces in plattelandsgemeenten werd een herziening van de bestaande typologie nodig geacht. De uitkomsten van de op 31 mei 1960 gehouden 13e Algemene volkstelling verschaften nieuwe en uitvoeriger gegevens waarop de herziening kon worden gebaseerd. Tevens bleek het mogelijk om binnen het oorspronkelijke stramien van deze indeling enkele verfijningen toe te passen. Evenals bij de oorspronkelijke opzet van de typologie werd om praktische redenen ook ditmaal uitgegaan van de gemeente als classificatie-eenheid, waardoor de typologie ook van toepassing is op de lopende statistieken wat betreft bevolking, migratie, onderwijs, verkiezingen enz. In een aantal gevallen echter – en dit geldt met name de meer uitgestrekte gemeenten, bestaande uit onderdelen met een onderling sterk afwijkende structuur – levert de typering van de gemeente als geheel moeilijkheden op, welke slechts door een splitsing in meer homogene onderdelen kan worden ondervangen. Zulks is echter alleen mogelijk bij een Algemene volkstelling wanneer gegevens voor onderdelen beschikbaar komen. Op deze kaart wordt elke gemeente getypeerd naar de urbanisatiegraad op 31 mei 1960. Een aantal gemeenten met een sterk heterogene structuur en een oppervlakte van meer dan 100 km² zijn gesplitst in meer homogene onderdelen. De door een gemeente bereikte urbanisatiegraad wordt bepaald door de socio-economische structuur van de bevolking alsmede door de functionele en morfologische aspecten van de desbetreffende gemeente. Voor een gedetailleerde uiteenzetting van de gebruikte criteria zij verwezen naar de door het Centraal Bureau voor de Statistiek samengestelde publikatie „Typologie van de Nederlandse gemeenten naar urbanisatiegraad 31 mei 1960”. De gemeenten zijn onderscheiden in drie hoofdcategorieën, t.w.:

- A. Plattelandsgemeenten
 - B. Verstedelijkte plattelandsgemeenten
 - C. Stedelijke gemeenten
- Elk van deze hoofdcategorieën is weer in een aantal subcategorieën onderverdeeld, zodat in totaal 11 typen van gemeenten zijn onderscheiden.

Hoofdcategorie A: Plattelandsgemeenten

Het hoofdkenmerk van deze gemeenten is het nog overwegend landelijke karakter dat uit de in het landschap waarneembare woonwijze naar voren treedt. Deze gemeenten zijn namelijk samengesteld uit een of meer woonkernen, die elk qua omvang en bouwtrant nog een dorpskarakter dragen en welke – mede afhankelijk van de oppervlakte der betrokken gemeenten – zijn omgeven door een min of meer uitgestrekt agrarisch gebied. Als regel bedraagt de dichtheid van de bevolking minder dan 300 per km², terwijl de grootste woonkern in het algemeen minder dan 5.000 inwoners telt. De gevallen, waarin deze dichtheid en dit inwonertal worden overtroffen, hebben in hoofdzaak betrekking op een aantal specifieke tuinbouwgemeenten en enkele vissersgemeenten. De graduele onderscheiding tussen de subcategorieën A1 t/m A4 berust op het procentuele aandeel van de in de landbouw werkzame mannen (resp. meer dan 50%, 40-50%, 30-40% en 20-30%).

Hoofdcategorie B: Verstedelijkte plattelandsgemeenten

Tot deze hoofdcategorie zijn in het algemeen gerekend de gemeenten, die uit een oogpunt van de beroepsstructuur der bevolking een overwegend niet-agrarisch karakter bezitten (meer dan 80% niet-agrarische mannelijke beroepsbevolking), doch die qua nederzettingsvorm nog in hoofdtrekken een landelijk aanzien hebben behouden. Subcategorieën B1 en B2: Het gemeenschappelijk kenmerk van de B1 en B2 gemeenten bestaat hierin, dat van de totale mannelijke beroepsbevolking meer dan 50% in de nijverheid werkzaam is. De B1 gemeenten hebben een hoofdwoonkern met minder dan 5.000 inwoners, terwijl bovendien de dominerende betekenis van de industrie primair toe te schrijven is aan het autochtoon forensisme onder de ter plaatse wonende beroepsbevolking en secundair aan de plaatselijke industrialisatie. De hoofdwoonkern in de B2 gemeenten varieert van 5.000-30.000 inwoners; de betekenis van de nijverheid wordt primair veroorzaakt door plaatselijke industrialisatie. Subcategorie B3: Specifieke forensengemeenten die voldoen aan de navolgende criteria:

1. meer dan 30% woonforensen onder de mannelijke bevolking;
2. meer dan 60% elders geboren en onder zowel de totale ter plaatse wonende mannelijke bevolking van 14 jaar en ouder als onder de woonforensen;
3. het aantal employés per 100 arbeiders bedraagt zowel onder de totale mannelijke beroepsbevolking als onder de woonforensen méér dan 60.

Hoofdcategorie C: Stedelijke gemeenten

Deze hoofdcategorie kenmerkt zich in het algemeen door:

1. dichte, aaneengesloten bebouwing met voor de bebouwde kom een bevolkingsdichtheid van meer dan 2.000 inwoners per km² en voor het totale territoir van de gemeenten, waartoe deze steden behoren, van meer dan 300 inwoners per km²;
2. binnen de bebouwde kom van de stedelijke woonkern woont als regel ten minste 70% van de totale gemeentelijke bevolking;
3. gering percentage agrarische beroepsbevolking, in het algemeen minder dan 10%, doch voor enkele plattelandstadjes en kleine steden tussen 10 en 20% ten gevolge van een groter areaal agrarisch gebied binnen de gemeentegrenzen;
4. aanwezigheid van typisch stedelijke diensten en instellingen samenhangend met het vervullen van regionaal verzorgende functies.

Bij de verdeling van de tot deze hoofdcategorie gerekende gemeenten over de subcategorieën C1 t/m C4 is van de grootte van het inwonertal binnen de eigenlijke stedelijke bebouwing uitgegaan:

- C1: plattelandstadjes (stedelijke woonkern 2.000-10.000 inwoners)
- C2: kleine steden (stedelijke woonkern 10.000-30.000 inwoners)
- C3: middelgrote steden (stedelijke woonkern 30.000-100.000 inwoners)
- C4: grote steden (stedelijke woonkern meer dan 100.000 inwoners)

Uitgaande van de bevolkingssterkte van de tot elke hoofdcategorie gerekende gemeenten kan worden vastgesteld, dat de plattelandsgemeenten (A1 t/m A4) 21,8 % van de totale Nederlandse bevolking omvatten. De stedelijke gemeenten (C1 t/m C4) daarentegen 55,5%. In de verstedelijkte plattelandsgemeenten (B1 t/m B3) is 22,7% van de bevolking gehuisvest. Neemt men de tot de laatstbedoelde hoofdcategorie gerekende groep van specifieke forensengemeenten (B3) tezamen met de stedelijke gemeenten (C1 t/m C4), dan woont in deze twee typen van gemeenten tezamen 63% van de totale Nederlandse bevolking. Voor de categorie van de grote steden (C4) apart bedroeg het aandeel 31%.

Het urbanisatieproces maakte in de provincies Groningen, Friesland, Drenthe en Zeeland de minste vorderingen. In elk van deze provincies was meer dan de helft van de bevolking nog woonachtig in plattelandsgemeenten. Vergeleken met 31 mei 1947, het tijdstip van de vorige volkstelling, is voor Nederland als geheel het bevolkingsaandeel van de plattelandsgemeenten gedaald van 29,4 tot 21,8%. De grootste winst boekte in de periode 1947-1960 de groep van verstedelijkte plattelandsgemeenten, waarin thans 22,7% van de totale bevolking is gehuisvest tegen nog maar 16,2% in 1947. Het aandeel van de stedelijke gemeenten is slechts toegenomen van 54,4 tot 55,5%. Bij vergelijking met de cijfers op grond van de tussenliggende Algemene woningtelling 1956 blijkt, dat het proces van de verstedelijking in ons land in de periode 1956-1960 in sneller tempo is verlopen dan in de jaren 1947-1956.

Explanation

Before the last war, urban-rural classification in the Netherlands was limited to a breakdown of the municipalities according to the number of inhabitants. Municipalities with fewer than 20,000 inhabitants were as a rule regarded as rural and those with 20,000 or more as urban. However, the number of inhabitants of a municipality is not an adequate indication of the degree of urbanization because it says nothing about the socio-economic structure of the resident population. In some cases it even gives an erroneous impression of the agglomeration-tendency of the population because several of the municipalities with more than 20,000 inhabitants comprise two or more separate villages. Furthermore, the urban-rural dichotomy disregards the various transitional types such as the industrialized rural municipalities, the specifically residential municipalities of commuters in the rural surroundings of the large cities, etc. Hence, after the last war a typology according to the degree of urbanization was introduced, based on a number of statistical urbanization characteristics derived chiefly from the General Population Census of 1947. This census was the first to compile sufficient regional statistical data per municipality to make such a typology possible. For practical reasons the municipality forms the classification unit of this typology. The typology can then also be applied within the framework of various current statistics (e.g. vital and migration statistics, statistics of education and elections, etc.). For some municipalities with a heterogeneous structure, preference should of course be given to a breakdown into more homogeneous areas, but this can only be done on the basis of new population censuses when locality statistics become available. The first publication pertaining to a typology of Dutch municipalities according to the degree of urbanization was published by the Netherlands Central Bureau of Statistics in 1958. This study, entitled "Typology of municipalities according to the degree of urbanization", was based on the results of the General Population Census of 1947 and on the outcome of the General Census of Housing of 1956. The dynamic growth of many urban municipalities as well as the continuing process of industrialization in rural municipalities necessitated a revision of the existing typology. The results of the General Population Census of 1960 provided new data on which such a revision could be based. This map classifies each municipality according to its degree of urbanization on May 31st, 1960. A number of municipalities with a strongly heterogeneous character and having an area of more than 100 square km have been split up into more homogeneous units. The degree of urbanization attained depends upon the socio-economic

structure of the population as well as on the functional aspects and morphological situation of the municipality. A full discussion of the data used can be found in the publication issued by the Netherlands Central Bureau of Statistics entitled "Typology of the municipalities according to the degree of urbanization, May 31st, 1960". The municipalities have been divided into three main categories:

- A. Rural municipalities
- B. Urbanized rural municipalities
- C. Urban municipalities

Each of these main categories has been further subdivided into a number of sub-categories. Eleven types of municipalities are distinguished.

Main category A: Rural municipalities

The main characteristic of category A is a predominantly rural constitution: one or more small population clusters situated in an agricultural environment. In terms of size and architecture they convey a typical village atmosphere. As a rule, these municipalities have fewer than 300 persons to the square km, and the largest population cluster generally has fewer than 5,000 inhabitants; notable exceptions are some horticultural municipalities and fishing ports. Sub-categories A1-A4: Rural municipalities with, respectively, over 50%, 40-50%, 30-40%, and 20-30% of the economically-active male population engaged in agriculture.

Main category B: Urbanized rural municipalities

Municipalities of this category have a predominantly non-agrarian character in terms of the occupational structure of the population (over 80% of the economically-active male population in non-agrarian occupations), although the settlement pattern has remained essentially rural. Sub-categories B1 and B2: Urbanized rural municipalities with over 50% of the economically-active male population working in manufacturing industries. In the B1-municipalities the largest population cluster numbers less than 5,000 inhabitants; the predominant importance of manufacturing industries derives from the autochthonous commuters among the resident economically-active population and, to a minor degree, from local industrial development. In the B2-municipalities the largest population cluster numbers 10,000-30,000 inhabitants; the importance of industry is primarily due to local industrial development. Sub-category B3:

Specifically residential municipalities of commuters which satisfy the following criteria:

1. over 30% of the economically-active male population commutes;
2. over 60% of the total resident male population of 14 years and older as well as of the resident commuters is born elsewhere;
3. over 60 salaried employees to every 100 wage-earners among the total economically-active male population as well as among the resident commuters.

Main category C: Urban municipalities

General characteristics:

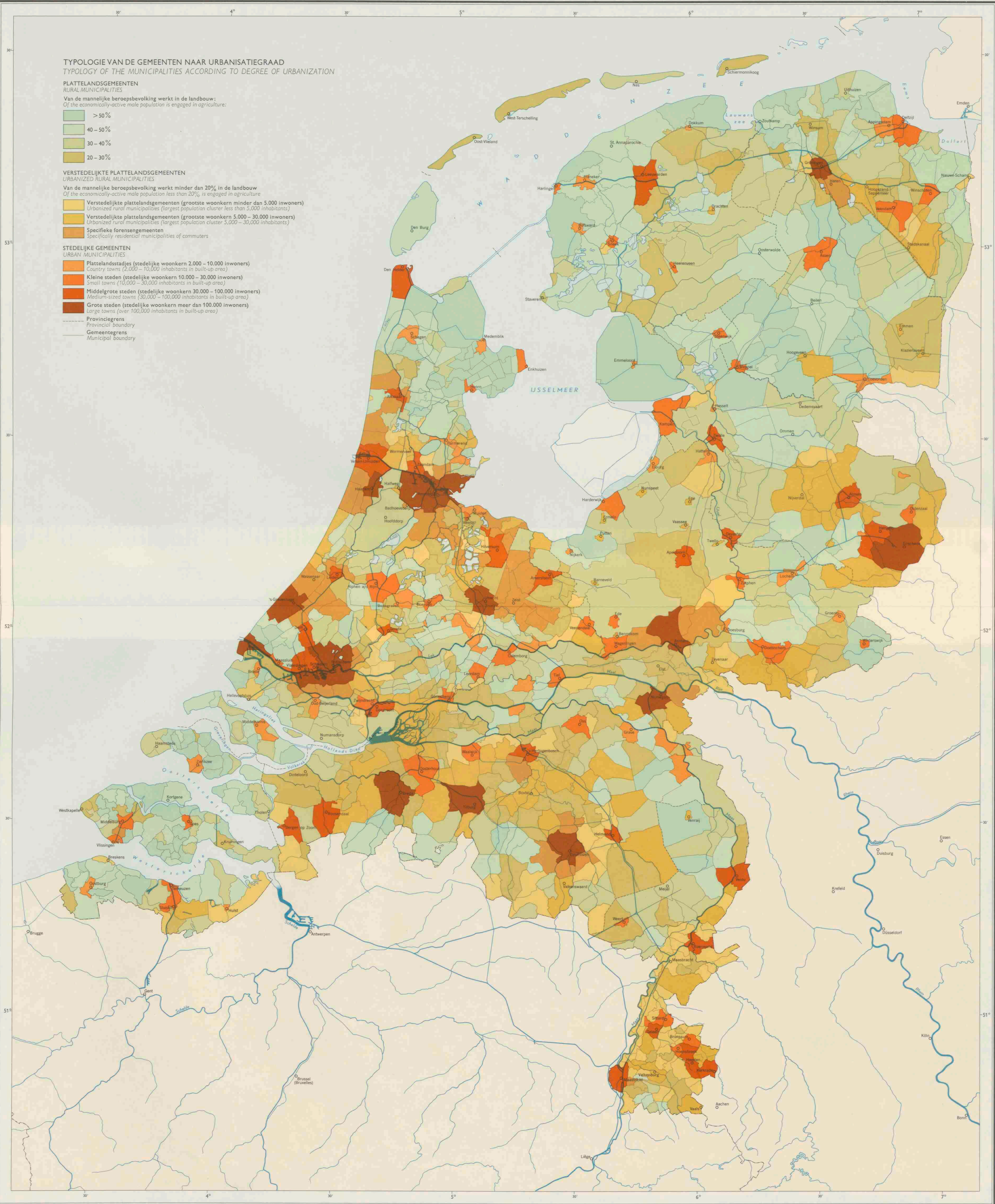
1. a densely populated, contiguous, built-up area with over 2,000 inhabitants to the square km; for the municipal territory as a whole, including the city itself, over 300 persons to the square km;
 2. as a rule, at least 70% of the total municipal population residing within the central built-up area;
 3. the percentage of the economically-active population in agriculture is low, generally under 10; for some small country towns and small towns this figure may range from 10 to 20% depending on the amount of agricultural land within the administrative boundaries of the municipality;
 4. existence of typical urban institutions and services because of which these municipalities function as regional supply centres.
- This main category C includes four sub-categories:
- C1: country towns (2,000-10,000 inhabitants in built-up area)
 - C2: small towns (10,000-30,000 inhabitants in built-up area)
 - C3: medium-sized towns (30,000-100,000 inhabitants in built-up area)
 - C4: large towns (100,000 inhabitants or more in built-up area)

Of the total population 21.8% lives in rural municipalities, but 55.5% in urban municipalities, and the remainder (22.7%) in urbanized rural municipalities.

The population in the municipalities of the main category C (urban municipalities) together with the B3 sub-category (specifically residential municipalities of commuters) accounts for 63% of the total population. About 31% of the total population resides in large towns (sub-category C4).

The least progress in urbanization is found in the northern provinces of Groningen, Friesland, and Drenthe and in the province of Zeeland. In each of these provinces more than half of the population still lives in rural municipalities. Industrialization has greatly affected a large number of

VERSTEDELIJING URBANIZATION



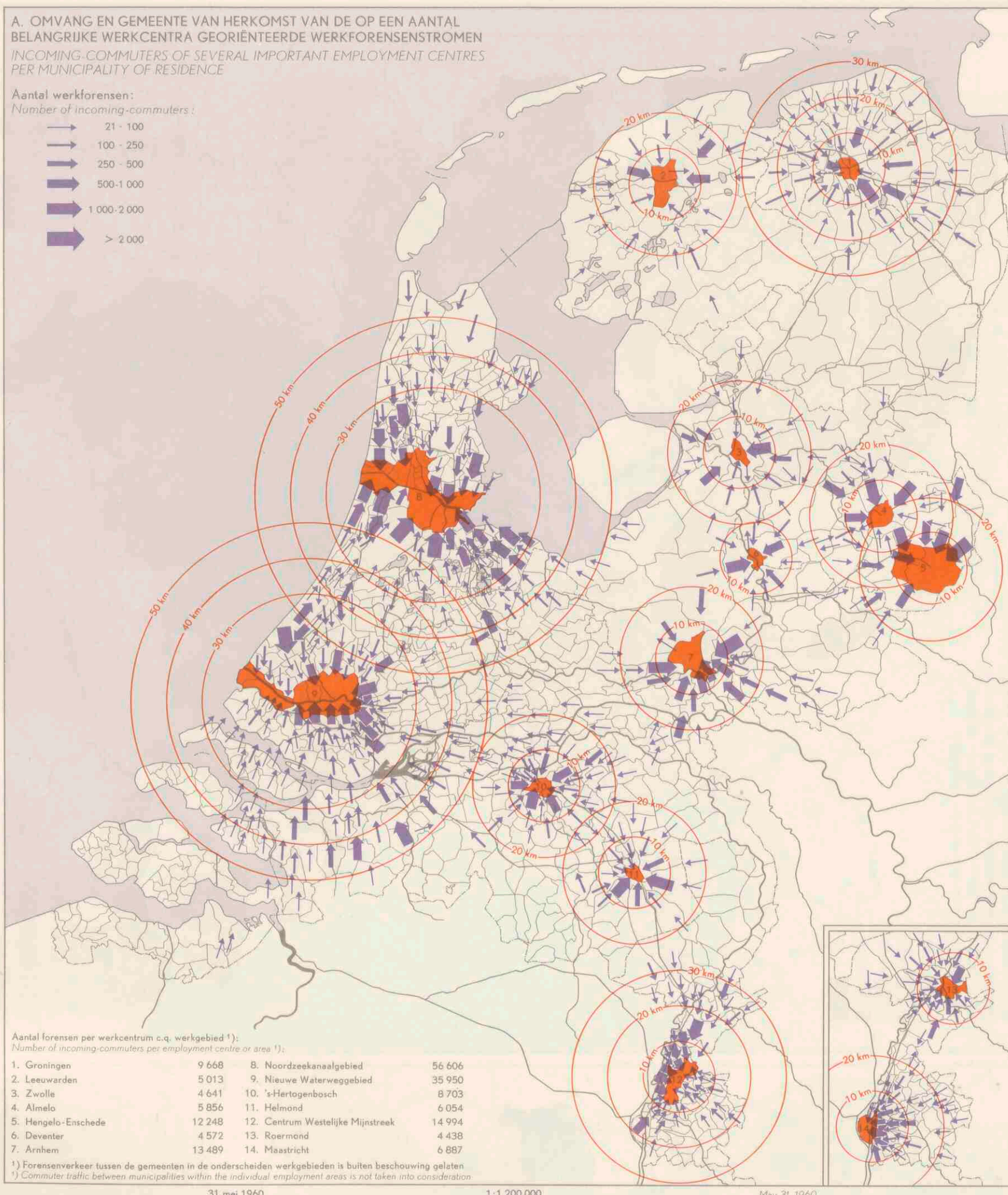
rural municipalities in the southern provinces of Noord-Brabant and Limburg. This part of the country ranks high with respect to the percentage of the population living in urbanized rural municipalities. The highest degree of urbanization has been attained in the western provinces of Noord-Holland, Zuid-Holland, and Utrecht, with over 70% of the population in urban municipalities. This figure

becomes even higher (about 80%) when that of the specifically residential municipalities of commuters is included. Comparison with the situation on May 31st, 1947 shows that, for the country as a whole, the population living in rural municipalities dropped from 29.4% in 1947 to 21.8% in 1960. During the same period the part of the total population residing in urbanized rural municipalities increased

from 16.2 to 22.7% and in urban municipalities from 54.4 to 55.5%.

As compared to the degree of urbanization in 1947 and 1956, the rate of progress of the urbanization process for the 1956-1960 period proves to be higher than that for the 1947-1956 period.





Toelichting

Deze kaarten over het forensisme zijn gebaseerd op de desbetreffende uitkomsten van de 13e Algemene Volkstelling van 31 mei 1960 (vgl. de publikatie Deel 11: Buiten de woongemeente werkenden). Als forens zijn beschouwd alle personen, die voor de uitoefening van hun beroeps-werkzaamheden dagelijks tussen hun woongemeente en één werkgemeente heen en weer gaan. Het totaal aantal forensen bedroeg op het tijdstip van de telling 746.000 of bijna driekwart miljoen, van wie 584.000 mannen en 162.000 vrouwen. Sedert de Volkstelling van 31 mei 1947 blijkt het aantal forensen te zijn gestegen van 414.000 tot 746.000 of wel met 80%, terwijl de totale groei van de werkende beroepsbevolking slechts 13% heeft bedragen. Deze forensen vormen thans 18% van de totale beroepsbevolking tegen 11% in 1947.

De vier kaarten aan de voorzijde van dit blad geven een beeld van de plaatselijke verschillen in relatieve omvang en karakter van het woonforensisme onder de mannelijke beroepsbevolking.

Bij de beoordeling van de op de eerste kaart tot uitdrukking komende regionale verschillen betreffende het percentage woonforensen dient mede rekening te worden gehouden met de uiteenlopende oppervlakten van de gemeenten in de verschillende delen des lands. Immers, de kans dat men bij het dagelijks woon-werkverkeer de gemeentegrens overschrijdt (het bij de telling aangehouden criterium voor het al dan niet forens zijn) is - onder overigens gelijkblijvende omstandigheden - bij gemeenten met een uitgestrekt grondgebied (b.v. in Friesland, Drenthe en op de Veluwe) uiteraard kleiner dan bij gemeenten met een geringe oppervlakte (b.v. in grote delen van Noord- en Zuid-Holland, in Zeeland en in Zuid-Limburg). Daarnaast spelen uiteraard ook andere factoren een rol, waarvan hier met name de frequentie en lokalisatie van belangrijke werkcentra in de verschillende landsdelen vermelding verdienen. De invloed van laatstgenoemde factoren is o.m. van belang bij de op bedoelde kaart naar voren tredende regionale concentraties van gemeenten met 30% of meer woonforensen, welke men hoofdzakelijk aantreft rond de grotere steden en industrieën. Typische voorbeelden hiervan vormen b.v. de randgemeenten van Amsterdam, Haarlem, Leiden, 's-Gravenhage, Rotterdam, 's-Hertogenbosch, Eindhoven, Oss en Helmond. In Zuid-Limburg vormen dit soort gemeenten een vrijwel aaneengesloten recruitersgebied van arbeidskrachten rond de mijncentra en Maastricht. Afzonderlijke vermelding verdient het aaneengesloten gebied van gemeenten met méér

dan 30% woonforensen in Noordwest-Brabant. Terwijl bij de hiervoor bedoelde categorie van stadsrandgemeenten met name sprake is van pendelverkeer over betrekkelijke korte afstand, hangt voor laatstgenoemd gebied het hoge percentage woonforensen vooral samen met de lange afstandspendel naar Rotterdam en het Nieuwe Waterweggebied en de industrieën langs Noord en Merwede.

De achtergronden van het woonforensisme dragen een regionaal gedifferentieerd karakter. Overeenstemming ten aanzien van het percentage woonforensen behoeft voor de desbetreffende gemeenten dan ook nog geen gelijkvormigheid ten aanzien van de samenstelling van de betrokken categorie van forensen in te houden. Van fundamentele betekenis voor het plaatselijk verschillend karakter van het woonforensisme is allereerst de onderscheiding tussen zgn. autochtonen en allochtonen forensen. Onder de eerste categorie worden in het algemeen de forensen begrepen, die in een bepaalde plaats zijn geboren en getogen en, doordat zij in de plaats zelf geen acceptabel werk kunnen vinden, elders gaan werken. Veelal zijn dit plattelanders, die in de stad gaan werken. Het allochtoon forensisme heeft daarentegen als regel betrekking op oorspronkelijk uit stedelijke milieus afkomstige personen, die zich metter-woon in de randgemeenten van een grote stad of in verderop gelegen landelijke gemeenten met een aantrekkelijk woonmilieu hebben gevestigd, doch die voor de uitoefening van hun beroep of bedrijf aan de stad als werkcentrum gebonden zijn gebleven.

Ten behoeve van een globale indicatie van de onderlinge verhoudingen van beide soorten van forensen geeft de tweede kaart het percentage autochtonen, d.w.z. altijd ter plaatse gewoond hebbende personen, onder het totaal aantal in iedere gemeente wonende mannelijke forensen. Overwegend autochtoon forensisme (méér dan 50%) blijkt kenmerkend te zijn voor het overgrote deel van de gemeenten in het oosten en zuiden des lands. Omgekeerd draagt in West-Nederland het woonforensisme een overwegend allochtoon karakter. Lage percentages autochtonen (minder dan 30%) en derhalve hoge percentages allochtonen (meer dan 70%) zijn hier met name typerend voor de forensengemeenten, welke deel uitmaken van de zgn. Randstad-Holland.

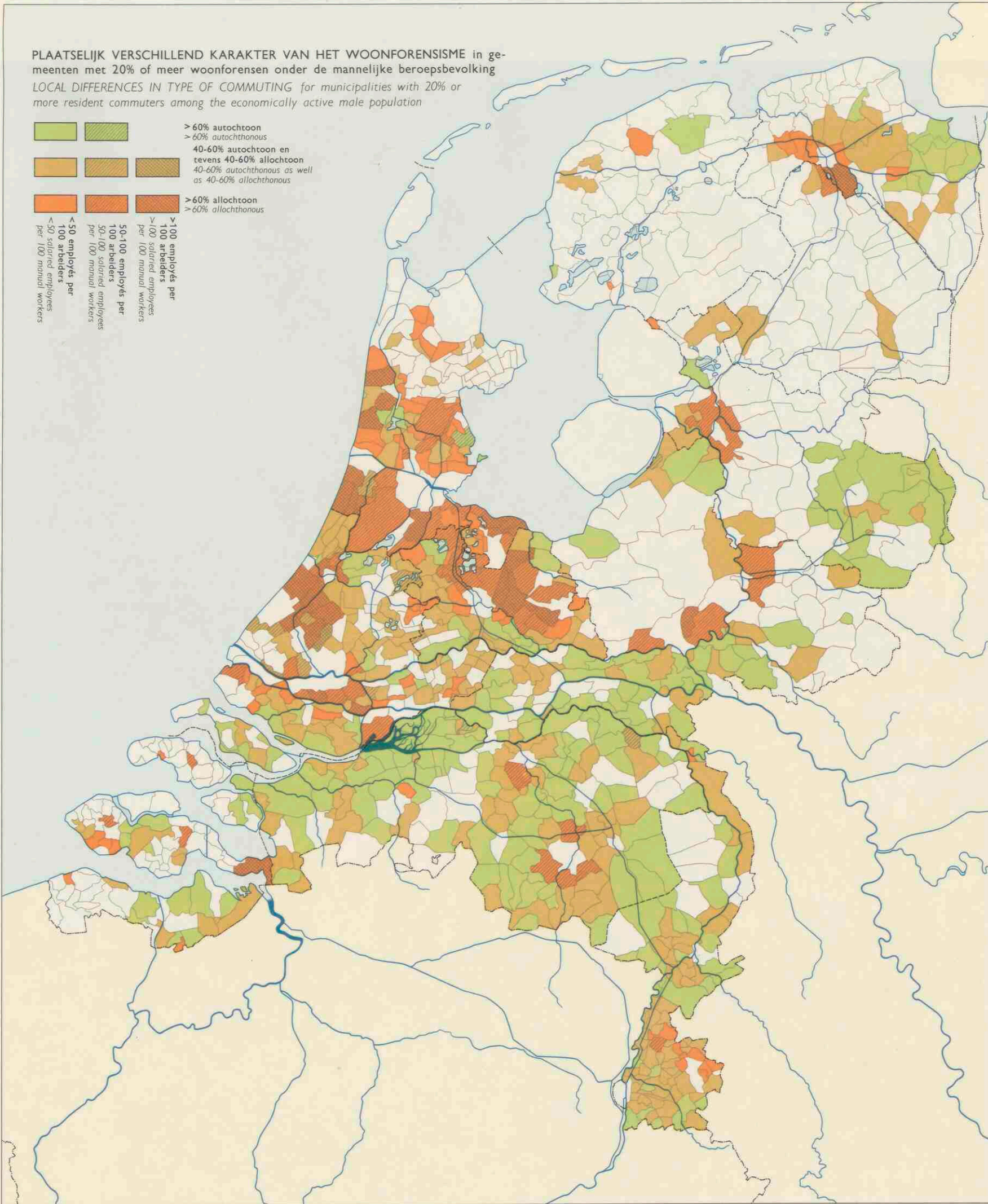
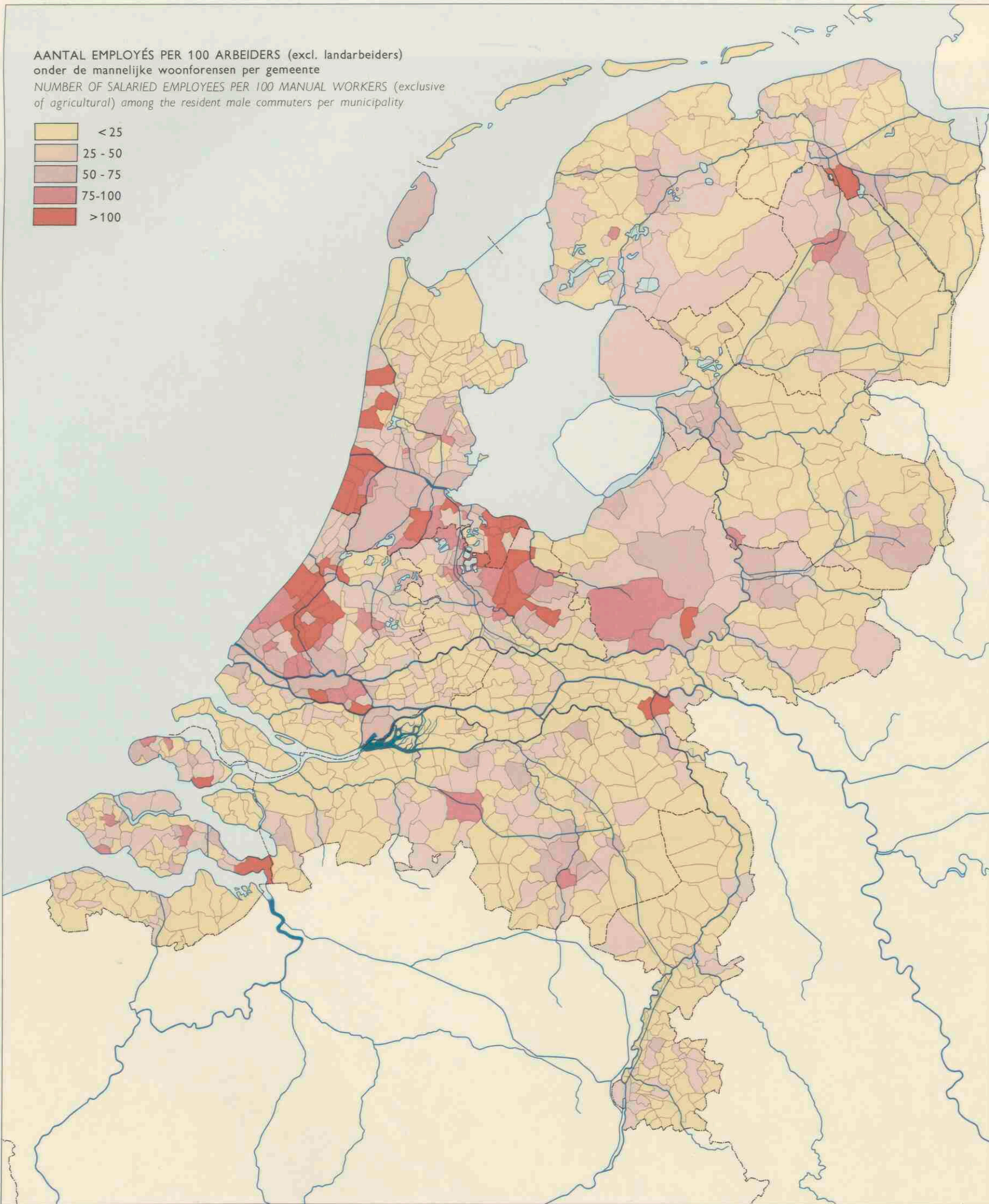
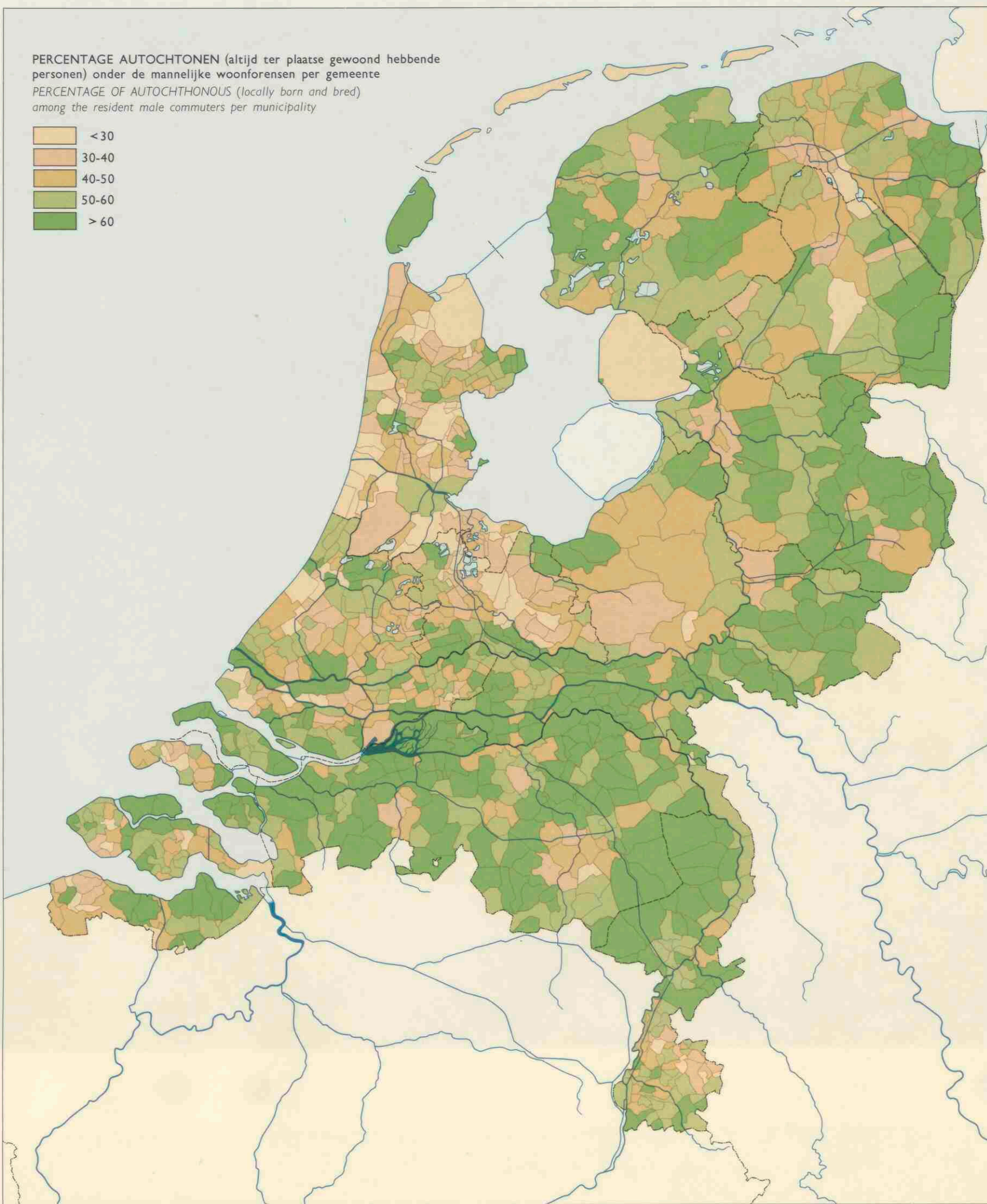
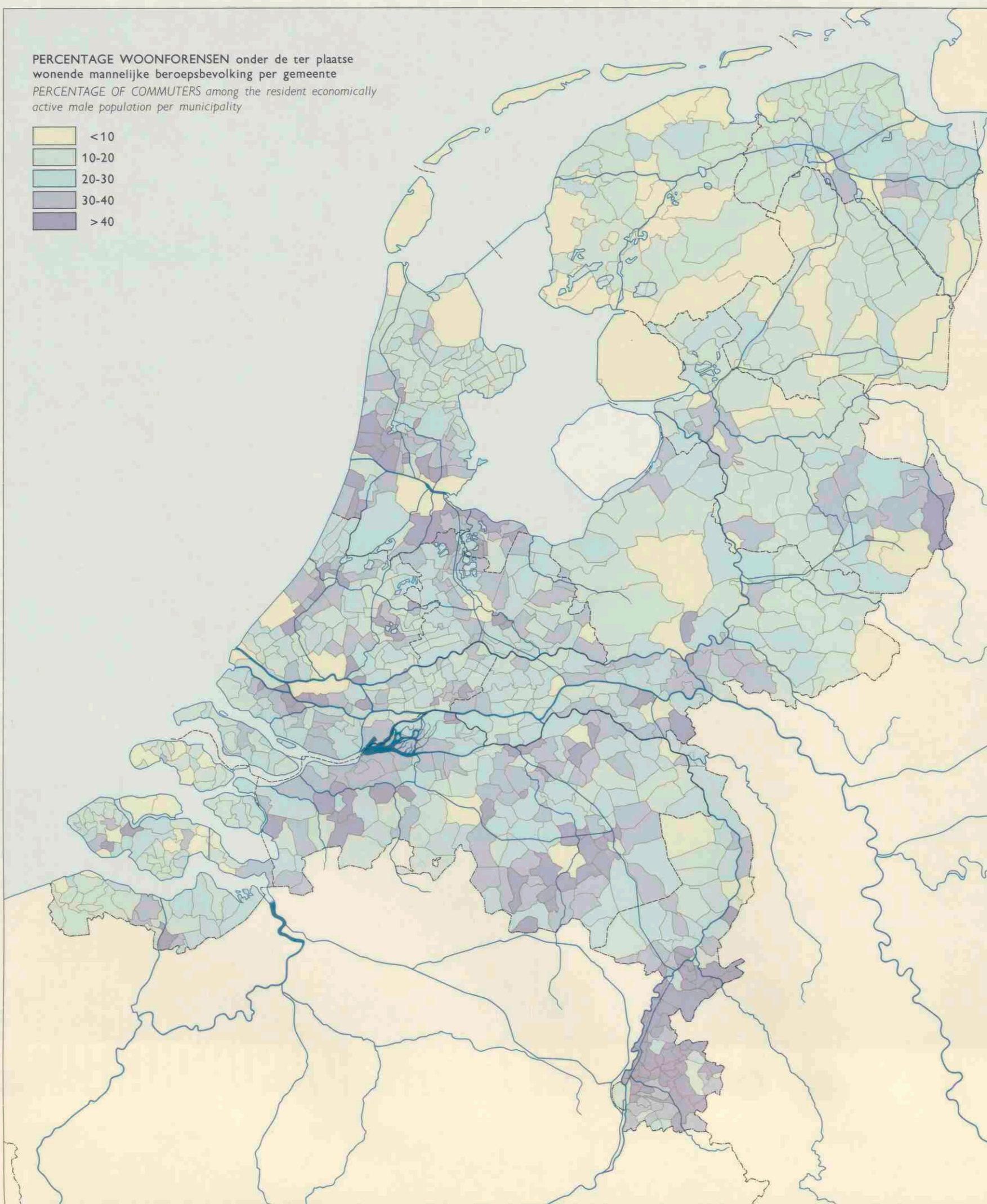
Naast de verhouding autochtoon-allochtoon is ook de uiteenlopende samenstelling van de woonforensen naar sociale beroepsgroep typerend voor het plaatselijk verschillend karakter van het woonforensisme. Op de derde

kaart is dit verschil geïndiceerd door het aantal employés per 100 arbeiders onder de mannelijke woonforensen van iedere gemeente. Duidelijk springt op deze kaart de Randstad-Holland naar voren met een relatief hoog aantal employés, t.w. méér dan 50 per 100 arbeiders. In de rest van het land blijven dergelijke verhoudingscijfers in hoofdzaak beperkt tot de stedelijke centra en/of randgemeenten.

De vierde kaart geeft door middel van een combinatie van beide voorgaande kenmerken een samenvattende typering van het karakter van het woonforensisme in de onderscheiden gemeenten. Terwille van de overzichtelijkheid en mede ten behoeve van de uitschakeling van toevallige factoren zijn op deze kaart de gemeenten met minder dan 20% woonforensen buiten beschouwing gelaten.

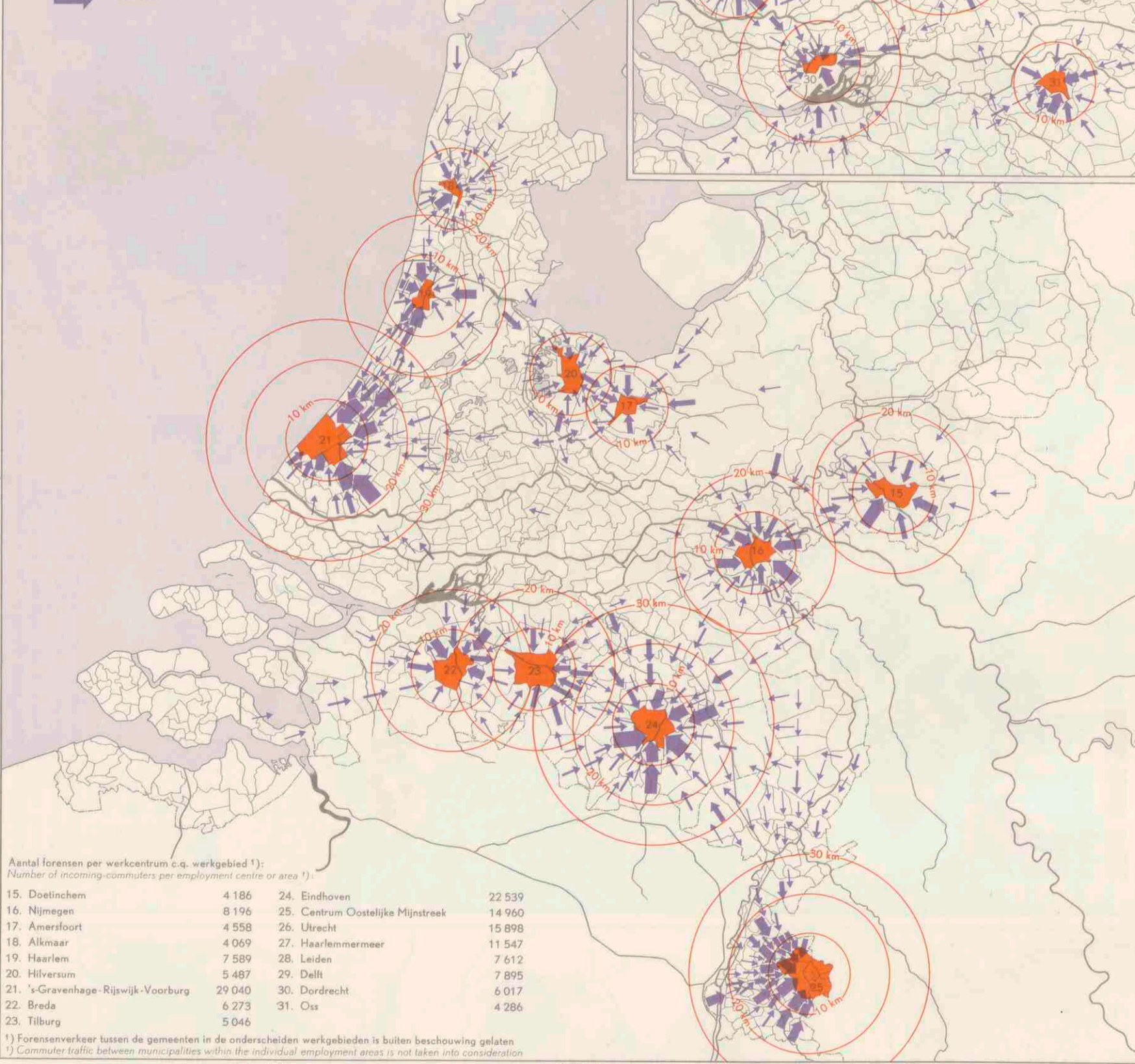
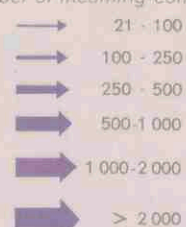
Voor de gemeenten met méér dan 60% autochtonen onder de woonforensen blijkt het aantal employés per 100 arbeiders, op een enkele uitzondering na, steeds minder dan 50 te bedragen. Dit betekent, dat het autochtoon forensisme in deze gemeenten primair betrekking heeft op de dagelijkse pendel van ter plaatse wonende arbeiders. Van een overwegend arbeiderspendel is blijkens deze kaart ook sprake ten aanzien van de categorie van gemeenten, waar het woonforensisme een gemengd autochtoon - allochtoon karakter draagt (aandeel van elk van beide categorieën tussen 40 en 60%). Daarentegen doet zich binnen de hoofdcategorie met méér dan 60% allochtone woonforensen (in hoofdzaak deel uitmakende van de Randstad-Holland) een duidelijke differentiatie voor betreffende het aantal employés per 100 arbeiders. Hieruit blijkt, dat het allochtoon forensisme niet meer, zoals oorspronkelijk het geval was, beperkt is gebleven tot de beter gesitueerden (van dit laatste verschijnsel vormen o.m. de villadorpen in het Gooi, op de Utrechtse Heuvelrug en in Zuid-Kennemerland een expressie), doch zich inmiddels ook heeft uitgebreid over de andere sociale lagen van de bevolking.

In aansluiting op het vorenstaande geven de opgenomen pijlenkaartjes een beeld van de lokalisatie van een aantal belangrijke werkcentra c.q. -gebieden en de daarop gerichte werkforensenstromen. Als belangrijkste aantrekkingspolen komen naar voren de werkgebieden langs het Noordzeekanaal (omvattende Amsterdam, de Zaanstreek en de IJmond) en die langs de Nieuwe Waterweg (omvattende Rotterdam, Schiedam, Vlaardingen, Maassluis en Rozenburg). Voor tal van in deze gebieden werkende forensen bedraagt de afstand (hemelsbreed gemeten) van huis tot werk 30 km of meer.



B. OMVANG EN GEMEENTE VAN HERKOMST VAN DE OP EEN AANTAL BELANGRIJKE WERKCENTRA GEORIENTEERDE WERKFORENSENSTROMEN
INCOMING-COMMUTERS OF SEVERAL IMPORTANT EMPLOYMENT CENTRES PER MUNICIPALITY OF RESIDENCE

Aantal werkforensen:
Number of incoming-commuters:



Aantal forensen per werkcentrum c.q. werkgebied ¹⁾:
Number of incoming-commuters per employment centre or area ¹⁾:

15. Doetinchem	4 186	24. Eindhoven	22 539
16. Nijmegen	8 196	25. Centrum Oostelijke Mijnstreek	14 960
17. Amersfoort	4 558	26. Utrecht	15 898
18. Alkmaar	4 069	27. Haarlemmermeer	11 547
19. Haarlem	7 589	28. Leiden	7 612
20. Hilversum	5 487	29. Delft	7 895
21. 's-Gravenhage-Rijswijk-Voorburg	29 040	30. Dordrecht	6 017
22. Breda	6 273	31. Oss	4 286
23. Tilburg	5 046		

¹⁾ Forensenverkeer tussen de gemeenten in de onderscheiden werkgebieden is buiten beschouwing gelaten.
²⁾ Commuter-traffic between municipalities within the individual employment areas is not taken into consideration.

31 mei 1960

1:1 200 000

May 31, 1960

Explanation

The maps pertaining to commuting are based on the census of 31 May, 1960. Commuters are defined as persons travelling daily between their municipality of residence and another municipality in which they work.

The total number of commuters at the time of the census amounted to 746,000 (584,000 male, 162,000 female). Since the census of 1947 the number has increased by 332,000, or 80%, as against an increase in the total economically active population of 13%. Of the economically active population, 18.5% are commuters as against 11% in 1947.

The first map shows the regional distribution of the male commuters. High percentages occur in numerous municipalities in the vicinity of large cities and industrial centres. This also applies to nearly all the municipalities in and around the mining region of South Limburg. The relatively high numbers in northwestern Noord-Brabant are

caused by long-distance commuters to the industrial area of Rotterdam. The percentages also show a relation to the size of the municipalities. In large municipalities, such as those in southern Friesland and Drenthe, people can travel a fairly large distance to work without crossing a municipal boundary and becoming a commuter as defined for the census.

In the second map a differentiation is made according to autochthonous and allochthonous commuters. The former are for the most part rurals who now travel to work in a city; high values are found mainly in the east and south of the country (average value for the Netherlands 47.2%). The allochthonous commuters originate mainly from cities, from which they moved to residential municipalities; high percentages (above 70) are found in the western part of the country.

The third map gives the proportions of salaried employees

and manual workers (exclusive of agricultural labourers) among the commuters. High numbers of the former are again found in the west of the country and around some administrative centres (average for the Netherlands 44.5). The fourth map combines the data of the second and third map but omits the municipalities with few commuters. It again appears that among the autochthonous commuters and in the municipalities with mixed autochthonous and allochthonous commuters the number of salaried employees is relatively low. Among the municipalities with a high percentage of allochthonous commuters there are many in which the salaried employees predominate, but in some the manual workers dominate, and the number of such municipalities is increasing.

The diagrams on the reverse side show the flow of commuters from various municipalities towards some important centres.

Toelichting

De ontwikkeling der centrale drinkwatervoorziening

De oudste waterleiding van Nederland is die van Amsterdam. Haar pompstation, gebouwd in de duinen bezuiden Haarlem, werd ongeveer een eeuw geleden in gebruik genomen. Gedurende de tweede helft van de negentiende eeuw hebben vele steden en grotere dorpen het Amsterdamse voorbeeld gevolgd. In 1900 was omstreeks 40% van de bevolking aan de waterleiding aangesloten. Aanleg van waterleiding in landelijke gebieden vond plaats in de twintigste eeuw. In de dunst bevolkte gebieden geschiedde dit met behulp van overheidssubsidies. Thans (1963) is het percentage van de aangesloten bevolking omstreeks 97. Dit getal steekt gunstig af bij de aansluitingspercentages in vrijwel alle andere landen. Het percentage aangesloten vertoont echter regionale verschillen. Het aantal waterleidingbedrijven bedraagt 170 (1 januari 1963). Hiervan zijn 32 stuks waterleidingen wier voorzieningsgebied de landelijke gedeelten van Nederland omvat. O.m. in het noordwesten en het noordoosten van het land komen waterleidingbedrijven met uitgestrekte voorzieningsgebieden voor. Daarentegen komen vooral in de provincie Zuid-Holland vele bedrijven voor die een zeer klein gebied voorzien (kaart D). Er wordt thans gestreefd naar beperking van het aantal waterleidingbedrijven. In enkele provincies is het getal, zij het met mate, teruggelopen. De Waterleidingwet, die in 1961 in werking is getreden, maakt reorganisatie van de voorzieningsgebieden der bedrijven mogelijk.

De levering door waterleidingbedrijven

Het waterverbruik is voortdurend toegenomen, in het bijzonder sinds de tweede wereldoorlog. In 1949 beliep het verbruik 310 miljoen m³ (106 liter per hoofd per dag); in 1960 was dit verbruik toegenomen tot 505 miljoen m³ (125 liter per hoofd per dag). Kaart D maakt duidelijk dat het hoofdelijk verbruik regionale en plaatselijke verschillen vertoont. Dit kan ten dele verklaard worden door de omstandigheid dat de waterleidingbedrijven niet alleen aan de bevolking leveren maar ook aan de industrie. Deze laatste heeft zeer uiteenlopende verbruiken. Het waterverbruik van een bepaalde fabriek kan zeer groot zijn, terwijl andere industrieën slechts matige behoeften hebben. In sommige steden, b.v. in Rotterdam, Delft en Tilburg, is het industrieverbruik zeer hoog. Het huishoudelijk verbruik nam in 1960 70% van de produktie der waterleidingbedrijven in beslag en beliep 80 liter per hoofd per dag. Het agrarische verbruik, dat op ca. 3% van het totale verbruik kan worden gesteld, is hierin begrepen. Het waterverbruik van publieke diensten, kantoren, scholen e.d. waarmee 10 liter per hoofd per dag was gemoeid, zal in de getallen voor het huishoudelijke verbruik worden begrepen. Het industriële verbruik beliep 35 liter per hoofd per dag. Ook het huishoudelijk verbruik vertoont regionale verschillen: in het westen van het land is het hoger dan elders.

Industrieel verbruik

Een aanzienlijk aantal industrieën wint zelf het nodige water. In 1960 bedroeg de aldus gewonnen hoeveelheid water, afgezien van het koelwater, rond 555 miljoen m³ (135 liter per hoofd per dag). Dit is 80% van het totale industriële verbruik. De overige 20% werd geleverd door de waterleidingbedrijven. In andere industrielanden komt dezelfde verhouding voor. In 1960 bedroeg het totale industriële verbruik 700 miljoen m³. De verdeling van dit verbruik over de verschillende takken van industrie is aangegeven in tabel 1.

Tabel 1
De waterverbruiken van de
verschillende Nederlandse industrietakken in 1960

Bedrijfstak	Waterverbruik	
	in procenten	in miljoenen m ³
Aardewerk, glas, kalk, steen	1,4	10
Chemische nijverheid	19,4	135
Hout, kurk	0,2	1,5
Kleding en reiniging	0,7	5
Leder- en rubberindustrie	2,5	17,5
Mijnbouw (kolen)	4,0	28
Metaalnijverheid	6,5	46
Papierenijverheid	16,3	115
Textielnijverheid	12,9	90
Voedings- en genotmiddelen	33,7	235
Gas en elektriciteit	2,4	17
Totaal	100	700

De waterverbruiken in de sector voedings- en genotmiddelen, die o.m. de zuivelindustrie omvat, overtreffen die van andere waterverbruikers verre. De chemische en de papierindustrie verlangen eveneens aanzienlijke hoeveelheden water.

De totale verbruiken

De totale verbruiken in 1960 – exclusief koelwater – kunnen als volgt worden samengevat.

Bron	Soort gebruik	Miljoen m ³	Liters per hoofd p.d.
Waterleidingbedrijven	bevolking	360	90
Waterleidingbedrijven	industriële	145	35
Eigen winning	industriële	555	135
Totaal		1060	260

Tabel 2 geeft een beeld van het verbruik in de verschillende provincies.

ONTTREKKING EN LOZING VAN VERBRUIKS- EN KOELWATER IN MILJOENEN M³ EXTRACTION AND DISCHARGE OF WATER FOR CONSUMPTION AND COOLING, IN MILLION M³

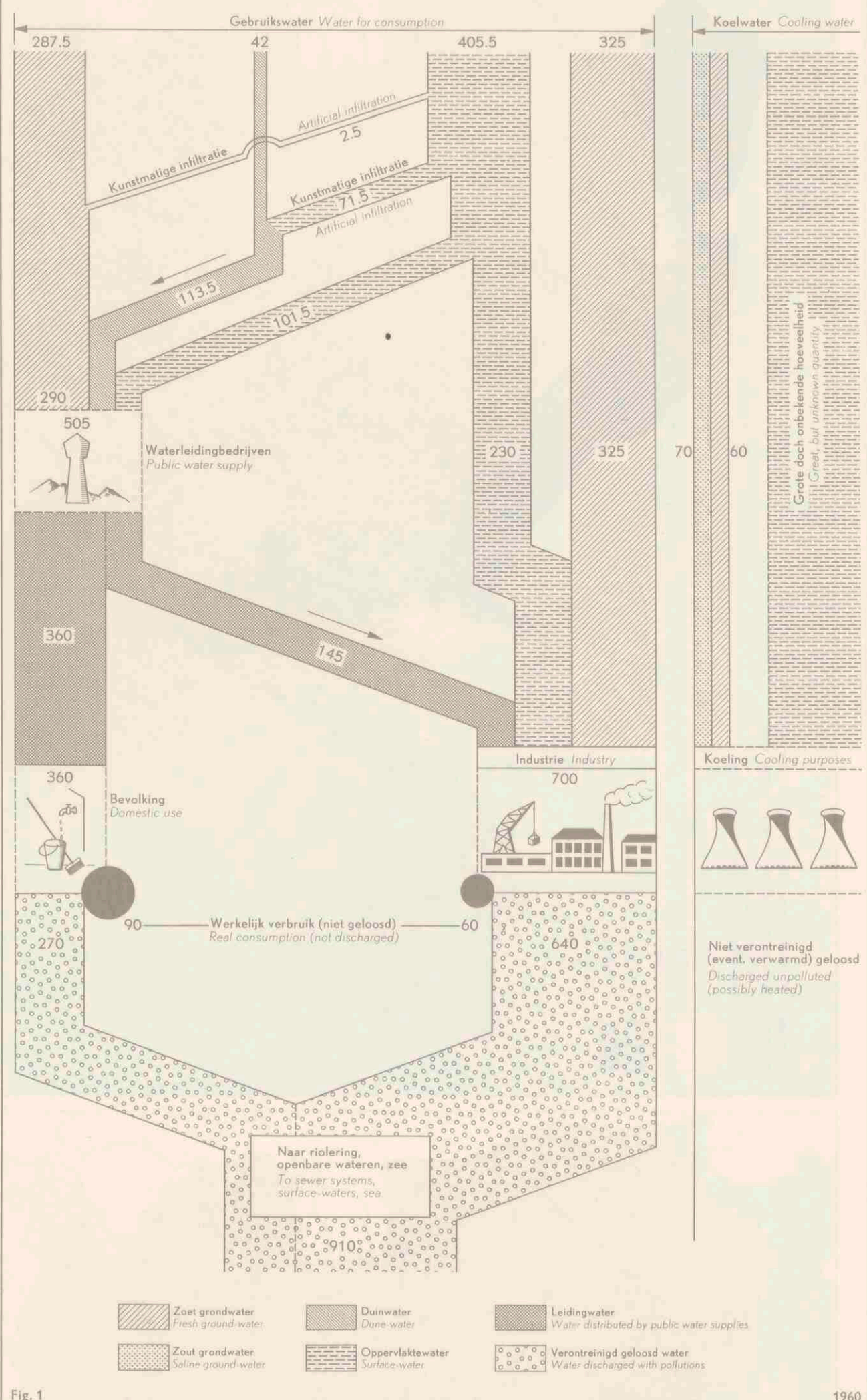


Fig. 1

1960

Tabel 2
Overzicht van de bevolkings- en
industriële verbruiken in 1960

Provincie	Levering door waterleidingbedrijven				Eigen winning door de industrie (excl. koelwater)	
	Bevolking 10 ⁶ m ³ l/h/d	Industrie 10 ⁶ m ³ l/h/d	Industrie 10 ⁶ m ³ l/h/d	Industrie 10 ⁶ m ³ l/h/d	Industrie 10 ⁶ m ³ l/h/d	Industrie 10 ⁶ m ³ l/h/d
Groningen	17,3	104	4	24	50	290
Friesland	15,0	92	5	28	15	85
Drenthe	10,0	90	2	19	20	175
Overijssel	27,7	91	8	26	70	250
Gelderland	30,7	91	8	16	105	225
Utrecht	27,6	99	10	36	34,5	140
Noord-Holland	71,5	100	32,5	42	55	73
Zuid-Holland	96,0	99	44,5	43	45	46
Zeeland	9,0	84	2	20	5,5	50
Noord-Brabant	33,2	63	24	45	80	150
Limburg	22,0	77	5	16	75	230
Nederland	360	90	145	35	555	135

Tabel 3 toont in welke verhouding waterleidingbedrijven en eigen winningsmiddelen voorzien in de behoeften van bevolking, industrie en landbouw.

Tabel 3
Verhouding waterleidingbedrijven en eigen
winingsmiddelen t.a.v. de voorziening in
drie verbruikscategorieën

Categorie	Percentage waterleidingbedrijven	Percentage eigen winningsmidd.
Bevolking	96	4
Industrie	21	79
Landbouw	1	99

De herkomst van het water

De waterleidingbedrijven zowel als de industrie gebruiken

grondwater en oppervlaktewater. In westelijk Nederland (afgezien van de duinen) en in een deel van noordelijk Nederland is het grondwater in overwegende mate brak; grondwater is daar slechts in enkele gebieden bruikbaar (zie de kaarten A en B). De ligging van de pompstations, die op kaart A staan aangegeven, illustreert dit duidelijk. In de overige delen van het land is grondwater de enige bron voor de drinkwatervoorziening.

In westelijk Nederland is de winning van aanzienlijke hoeveelheden zoet grondwater alleen mogelijk in de duinen. Na de tweede wereldoorlog werd meer grondwater aan de duinen onttrokken dan op den duur toelaatbaar was. Dit leidde tot de uitvoering van twee grote pijpleidingen waardoor voorgezuiverd rivierwater, in hoofdzaak afkomstig uit de Rijn, ter infiltratie naar de duinen werd gevoerd (zie kaart C).

Het onmiddellijk gebruik van oppervlaktewater is geconcentreerd in het gebied langs de Nieuwe Maas en de Nieuwe Waterweg.

In het oosten en zuiden wordt oppervlaktewater slechts gebruikt door die industrieën, die minder hoge eisen aan de waterkwaliteit stellen.

Thans neemt het gebruik van oppervlaktewater toe. In 1950 was 75% van het door waterleidingbedrijven geleverde water afkomstig van grondwater en 25% van oppervlaktewater. Nadat was overgegaan tot infiltratie van rivierwater in de duinen nam het percentage grondwater af tot 67 in 1960.

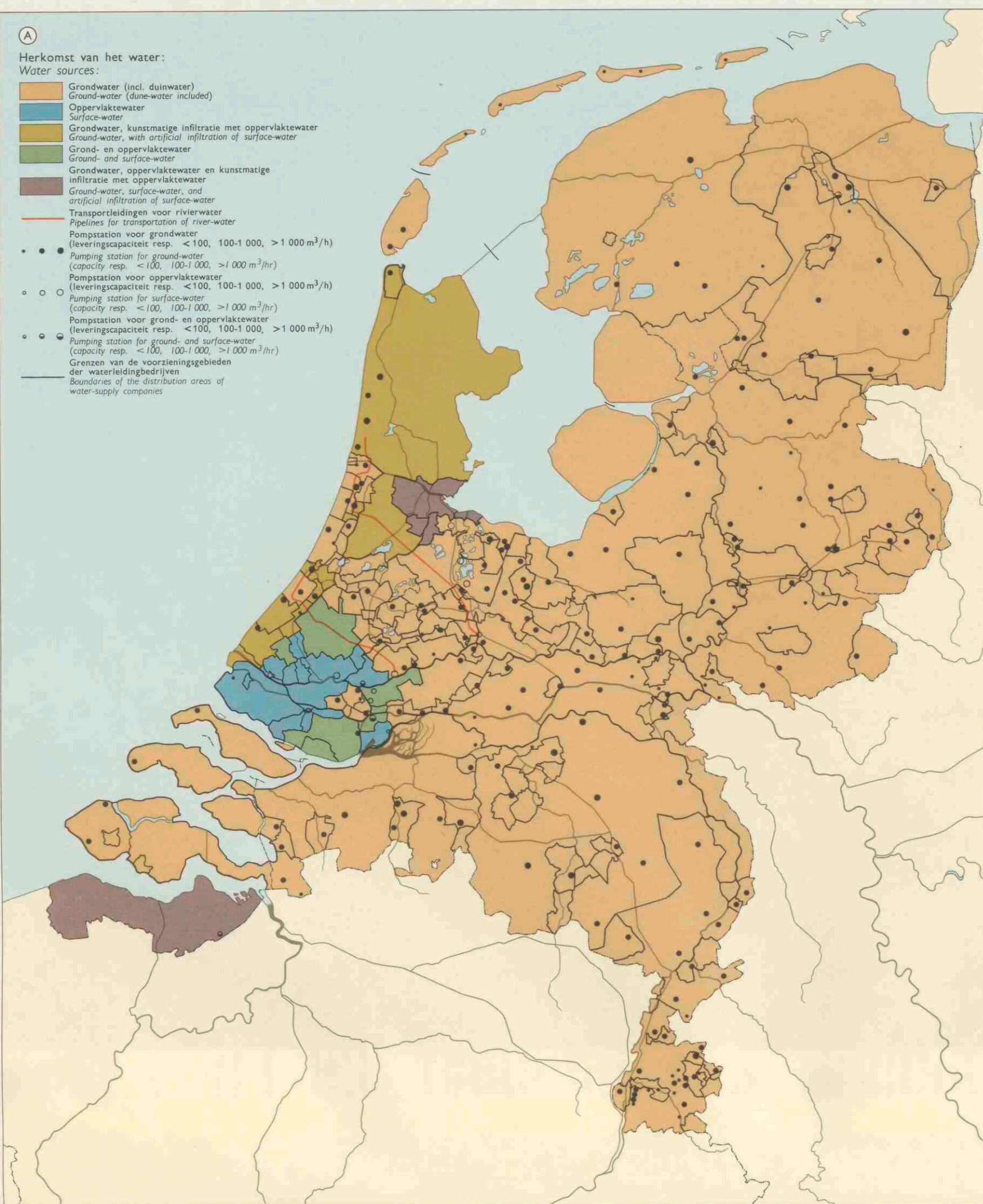
In westelijk Nederland daalde het percentage van het grondwater, gebruikt door de waterleidingbedrijven, van 63 in 1950 tot 38 in 1960.

Figuur 1 geeft een schematisch beeld van het bevolkings- en industrieel waterverbruik in 1960, onder aanduiding van de herkomst van het water.

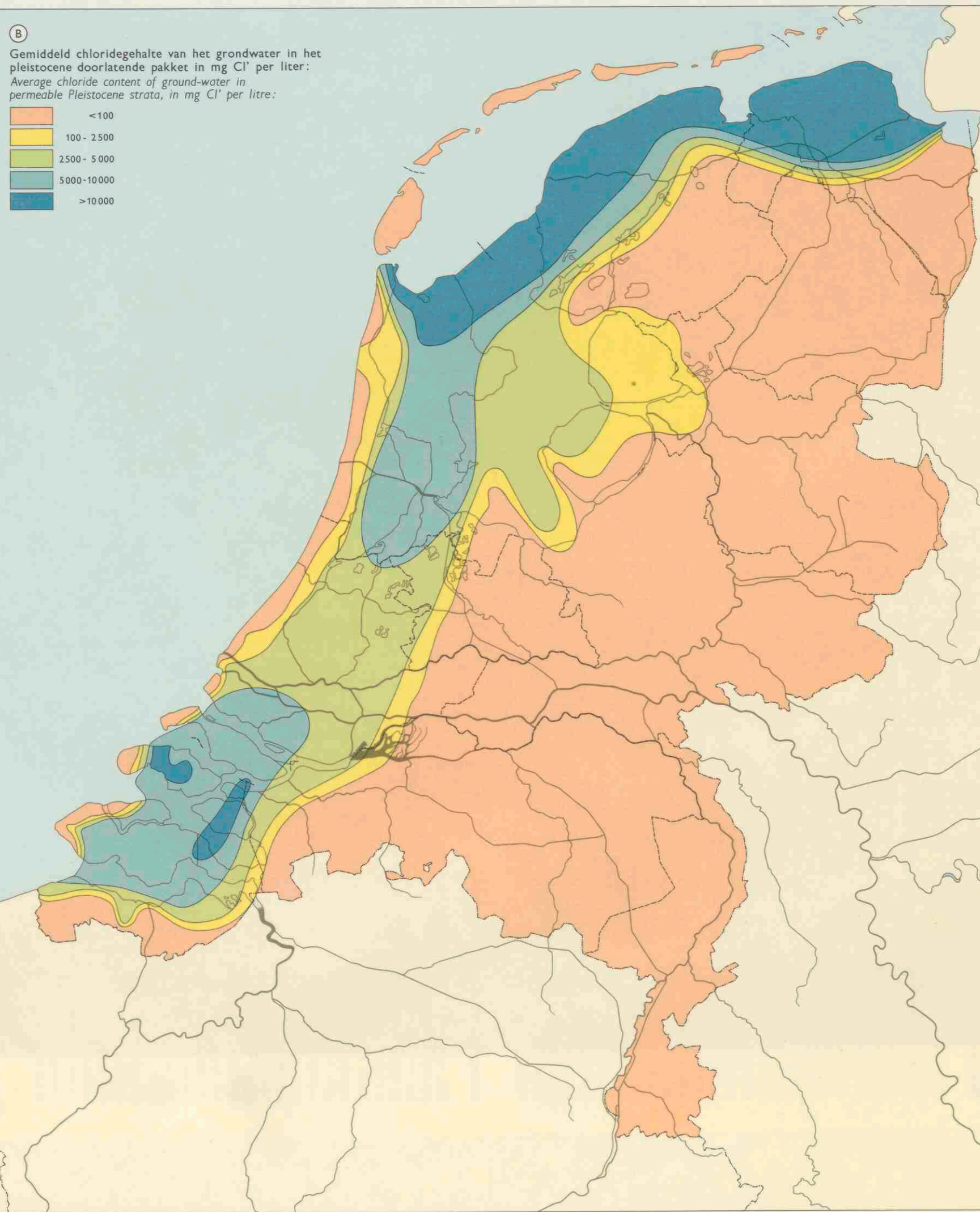
De ontwikkeling van het verbruik

De bevolking van Nederland groeit snel terwijl het welvaartspeil stijgt. Een en ander zal leiden tot een aanmerkelijke toename van het waterverbruik door de bevolking. Verwacht wordt, dat omstreeks het jaar 2000 de bevolkingsgrootte tussen 18 en 20 miljoen zal liggen en dat dan het hoofdelijk dagverbruik 150 liter zal bedragen. Het totale bevolkingsverbruik, voor 1980 geschat op 600 miljoen m³ zal volgens de verwachtingen toenemen

- A**
Herkomst van het water:
Water sources:
- Grondwater (incl. duinwater)
 - Grondwater (dune-water included)
 - Oppervlaktewater
 - Surface-water
 - Grondwater, kunstmatige infiltratie met oppervlaktewater
 - Ground-water, with artificial infiltration of surface-water
 - Grond- en oppervlaktewater
 - Ground- and surface-water
 - Grondwater, oppervlaktewater en kunstmatige infiltratie met oppervlaktewater
 - Ground-water, surface-water, and artificial infiltration of surface-water
 - Transportleidingen voor rivierwater
 - Pipelines for transportation of river-water
 - Pompstation voor grondwater (leveringscapaciteit resp. <100, 100-1 000, >1 000 m³/h)
 - Pumping station for ground-water (capacity resp. <100, 100-1 000, >1 000 m³/h)
 - Pompstation voor oppervlaktewater (leveringscapaciteit resp. <100, 100-1 000, >1 000 m³/h)
 - Pumping station for surface-water (capacity resp. <100, 100-1 000, >1 000 m³/h)
 - Pompstation voor grond- en oppervlaktewater (leveringscapaciteit resp. <100, 100-1 000, >1 000 m³/h)
 - Pumping station for ground- and surface-water (capacity resp. <100, 100-1 000, >1 000 m³/h)
 - Grenzen van de voorzieningsgebieden der waterleidingbedrijven
 - Boundaries of the distribution areas of water-supply companies



- B**
Gemiddeld chloridegehalte van het grondwater in het pleistoocene doorlatende pakket in mg Cl⁻ per liter:
Average chloride content of ground-water in permeable Pleistocene strata, in mg Cl⁻ per litre:
- <100
 - 100 - 2500
 - 2500 - 5000
 - 5000 - 10000
 - >10000

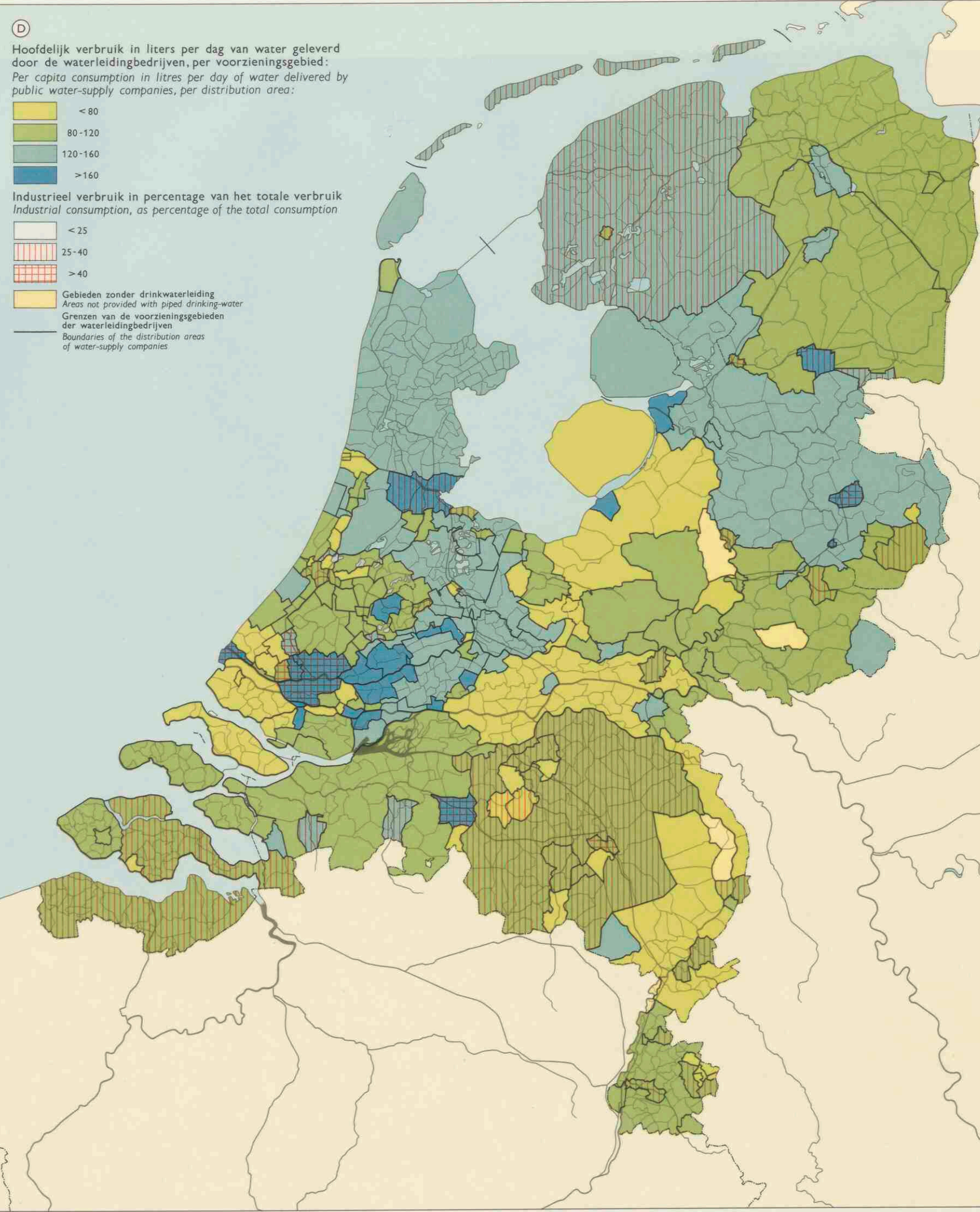


- C**
Belangrijke watertransportleidingen
Important water pipelines
- Transportleidingen voor rivierwater (mede) bestemd voor infiltratie in de duinen
 - Pipelines for transportation of river-water to the dunes, mainly for infiltration
 - Belangrijke watertransportleidingen
 - Important water pipelines
 - Pompstation
 - Pumping station
 - Opslagbekkens
 - Storage reservoirs
 - Infiltratiegebieden
 - Infiltration areas
 - Grenzen van de voorzieningsgebieden der waterleidingbedrijven
 - Boundaries of the distribution areas of water-supply companies



- D**
Hoofdelijk verbruik in liters per dag van water geleverd door de waterleidingbedrijven, per voorzieningsgebied:
Per capita consumption in litres per day of water delivered by public water-supply companies, per distribution area:
- <80
 - 80-120
 - 120-160
 - >160

- Industrieel verbruik in percentage van het totale verbruik
Industrial consumption, as percentage of the total consumption
- <25
 - 25-40
 - >40
- Gebieden zonder drinkwaterleiding
Areas not provided with piped drinking-water
- Grenzen van de voorzieningsgebieden der waterleidingbedrijven
Boundaries of the distribution areas of water-supply companies



tot meer dan een miljard m³ in 2000. Het industrieel verbruik zal toenemen naar gelang van de stijging van de industriële produktie. Deze toeneming kan enigermate afgeremd worden door hergebruik van het water in industriële bedrijven op grotere schaal dan heden ten dage. Desondanks wordt verwacht, dat het industrieel verbruik in 1980 1600 miljoen m³ zal bedragen en 3000 miljoen m³ in 2000. Aangenomen wordt, dat de industrie in de toekomst evenals thans 20% van het door haar verbruikte water zal betrekken van de waterleidingbedrijven en in de overige 80% zal voorzien door eigen winning.

Explanation

Development of piped supplies

The oldest waterworks in the Netherlands are those of Amsterdam, which were constructed about a century ago in the dunes south of Haarlem. During the nineteenth century many cities and towns followed suit. By 1900 about 40 per cent of the total population had piped water. Waterworks for rural regions were established during the twentieth century, the most thinly populated areas being aided by Government subsidies. At present (1963), about 97 per cent of the population has access to a piped supply, a figure which compares favourably with other countries. The total number of water-supply companies is 170 (January 1st, 1963), of which 32 serve large, mainly rural regions located especially in the northwestern and north-eastern parts of the country. In some regions, however, there are numerous small water-supply companies serving small areas, notably in the province of Zuid-Holland (Map D). At present, the amalgamation of water supplies is being recommended, implemented by the Water Supply Act which went into effect in 1961.

Distribution by public water-supply companies

Demand for water has increased considerably, especially since World War II. In 1949 the consumption was 310 million cu.m. (106 litres per head per day), in 1960 505 million cu.m. (125 litres per head per day). Map D shows that the per capita consumption varies both regionally and locally. This is partially explained by the fact that water is supplied not only to individual consumers but also to industries. The demand of the latter is extremely variable: the consumption of a single factory can be very great, but many industries have modest requirements. In some cities, such as Rotterdam, Delft, and Tilburg, the industrial demand is very high. Domestic consumption took about 70 per cent of the total amount of piped water in 1960, i.e. 80 litres per head per day. This includes agricultural consumption, which took about 3 per cent. The daily per capita consumption by public services, offices, schools, etc. was 10 litres, which is included in the figures for domestic consumption given below. Consumption by industry amounted to 35 litres per head per day. The domestic consumption also varies regionally, and is highest in the western part of the country.

Industrial consumption

A considerable number of industries have their own water supply. In 1960, the amount of water drawn from such sources (cooling water excluded) was 555 million cu.m. (135 litres per head per day), which represents 80 per cent of the total industrial consumption. The remaining 20 per cent was supplied by public water-supply companies. The same proportions are found in other industrialized countries. The total industrial consumption amounted to 700 million cu.m. (170 litres per head per day) in 1960. The following Table gives the consumption of various industries.

Table I
Industrial consumption in 1960

Industry	Percentage	Cu.m., in millions
Pottery, glass, lime, bricks	1.4	10
Chemicals	19.4	135
Wood, cork	0.2	1.5
Clothing, cleaning	0.7	5
Leather, rubber	2.5	17.5
Coal mining	4.0	28
Metal	6.5	46
Paper	16.3	115
Textile	12.9	90
Food	33.7	235
Gas and electricity	2.4	17
Total	100	700

The food industry, which includes dairies, is the largest consumer of water, followed by chemical works and paper factories.

Total consumption

The total consumption in 1960 (cooling water excluded) can be summarized as follows:

Source	Type of demand	Cu.m., in millions	Litres per head p.d.
Public water-supply companies	domestic	360	90
Public water-supply companies	industrial	145	35
Private supplies of industry	industrial	555	135
Total		1060	260

Er is reeds op gewezen, dat in westelijk Nederland een belangrijke uitbreiding van winning van grondwater sinds enige tijd al niet meer mogelijk is en dat men dientengevolge oppervlaktewater moest gaan gebruiken, al dan niet na infiltratie in de bodem (zie kaart C). Het is te verwachten, dat in de toekomst deze ontwikkeling eveneens zal optreden in andere landsdelen. De totale hoeveelheid grondwater, die kan worden gewonnen zonder schade aan landbouwbelangen, wordt globaal geschat op 1,5 miljard m³. De totale waterbehoefte van bevolking en industrie zal het dus eens nodig maken,

Table 2 gives the consumption in 1960, for the various provinces, of water supplied publicly or privately.

Table 2
Domestic and industrial consumption in 1960

Province	Public supply				Private industrial supply (cooling water excluded)	
	Domestic		Industry		Industry	
	10 ⁶ cu.m.	l/h/d	10 ⁶ cu.m.	l/h/d	10 ⁶ cu.m.	l/h/d
Groningen	17.3	104	4	24	50	290
Friesland	15.0	92	5	28	15	85
Drenthe	10.0	90	2	19	20	175
Overijssel	27.7	91	8	26	70	250
Gelderland	30.7	91	8	16	105	225
Utrecht	27.6	99	10	36	34.5	140
Noord-Holland	71.5	100	32.5	42	55	73
Zuid-Holland	96.0	99	44.5	43	45	46
Zeeland	9.0	84	2	20	5.5	50
Noord-Brabant	33.2	63	24	45	80	150
Limburg	22.0	77	5	16	75	230
The Netherlands	360	90	145	35	555	135

Table 3 gives the proportion of public and private water supplies for the satisfaction of domestic, industrial, and agricultural demands.

Table 3
Utilization of public and private water supplies, for three categories of demand

Category	Public supply in %	Private supply in %
Domestic	96	4
Industrial	21	79
Agricultural	1	99

Water resources

Ground-water and surface-water are both used by water-supply companies and industries, the former generally being preferred for its higher quality. In the western provinces (with the exception of the coastal dunes) and in some of the northern provinces the ground-water can be used in only a few areas, the rest being brackish. The distribution of the pumping stations on Map A illustrates this phenomenon. In the remaining parts of the country ground-water is the only source used for drinking water. In the western part of the country large-scale extraction of ground-water is virtually restricted to the ridge of dunes along the coast. The maximum yield of these dune areas became insufficient after World War II, and two large pipe-lines were constructed to replenish the dunes with prefiltered river water taken mainly from the Rijn (see Map C).

The direct use of surface-water is found mostly in the regions around Rotterdam. In the eastern and southern parts of the country surface-water is used by industries that do not require high-quality water. At present, the use of surface-water is increasing. In 1950 ground-water constituted 75 per cent of the water distributed by public water supplies, surface-water 25 per cent. After the introduction of piped surface-water into the dune region, the percentage of ground-water decreased to 67 in 1960. In the western part of the country the share of ground-water dropped from 63% in 1950 to 38% in 1960. Figure 1 indicates the industrial and domestic consumption in 1960 and the sources from which the water was drawn.

Future demand

The population of the Netherlands is growing rapidly and the standard of living is rising. Both these factors will lead to a substantial increase in the domestic consumption of water. Around the year 2000 the population is expected to reach between 18 and 20 million and the daily per capita water consumption 150 litres. The total domestic consumption, estimated for 1980 at 600 million cu.m., is expected to reach more than 1000 million cu.m. in 2000. Industrial consumption will increase with expanding production, but this increase may be retarded if the re-use of water by industry becomes more common than it is at present. Nevertheless, industrial consumption is expected to amount to 1600 million cu.m. in 1980 and 3000 million cu.m. in 2000. The present situation, in which 20 per cent of the industrial demand is supplied by public and 80 per cent by private installations, is expected to remain unchanged. The use of surface-water, in some cases to artificially replenish sources of ground-water as in the western provinces, will certainly be extended to other parts of the country. The total amount of ground-water that can be extracted without considerable damage to agriculture is estimated at about 1500 million cu.m. The combined domestic and industrial demand will necessitate drawing about 2500 million cu.m. from surface-waters. The in-

creasing pollution of the surface-water carried by the Rijn and Maas Rivers has caused great concern. Several storage basins have already been constructed to improve the quality of the water before treatment in purification plants (Map C), and the number of such storage basins can be expected to increase in the future.

Openbare Gasvoorziening

I. Organisatie

Er is een tijd geweest dat de gasvoorziening gezien werd als een plaatselijke aangelegenheid. Elke gemeente van enig belang exploiteerde een gasfabriek die uit steenkolen gas (en kooks) produceerde, welk gas via een plaatselijk distributienet aan de afnemers werd geleverd. Hierin is in tweeërlei opzicht verandering gekomen.

In de eerste plaats is de produktietaak voor veel gasbedrijven komen te vervallen en voor de overige sterk beperkt geworden. Dit gebeurde tengevolge van de aanbieding van transportgas tegen prijzen die gunstiger waren dan de kostprijs van zelf gemaakt gas. Allereerst werd als transportgas kooksovangas aangeboden, een bijprodukt van de kooksfabricage. Zodoende werden belangrijke delen van ons land voorzien door middel van dit afstandsgas en wel respectievelijk door de kooksovenbedrijven van de Staatsmijnen in Limburg, van de Koninklijke Nederlandse Hoogovens en Staalfabrieken te IJmuiden en van de „Association Coopérative Zélandaise de Carbonisation” te Sluiskil. Later (na 1951) kwam ook aardgas als afstandsgas ter beschikking. Dit aardgas wordt gewonnen door de Nederlandse Aardolie Maatschappij en verkocht aan het Staatsgasbedrijf, dat dit gas zo nodig van zwavel ontdoet, het transporteert en het aan de gemeentelijke gasbedrijven verkoopt.

In Zuid-Holland kwam een derde soort afstandsgas beschikbaar in de vorm van het overschotgas van de raffinaderijen. Dit gas wordt door de Gemeentelijke Gasvoorziening Zuid-Holland (G.G.Z.H.; een combinatie van Zuidhollandse gemeenten) ingekocht en door een eigen leidingnet naar de bedrijven gevoerd. Dit gas kan niet zonder meer in distributie worden gebracht, het moet chemisch vervoerd worden.

De tweede wijziging in het beeld van de Nederlandse gasvoorziening bestaat hierin, dat gemeenten zich aaneensluiten om hetzij de gasproduktie of -inkoop, hetzij de volledige gasdistributie voor gezamenlijke rekening te gaan verrichten.

Zulke produktie- of inkoopcombinaties opereren bijvoorbeeld in de provincie Utrecht (Gasbedrijf Centraal Nederland) en Noord-Holland (Gasvoorziening Kop Noord-Holland). Die in Groningen, Friesland en Noord-Holland zijn zuiver gemeentelijk, bij die in Limburg, Gelderland en Zeeland is de provincie als belanghebbende toegevoegd. Vanouds bestaan in een aantal gemeenten gecombineerde bedrijven in deze zin, dat deze behalve de gasvoorziening ook de water- en/of de elektriciteitsvoorziening tot taak hebben.

Het aantal gasdistribuerende bedrijven (waarvan er enkele door particulieren worden geëxploiteerd) bedraagt thans rond 200.

II. Enkele technische gegevens

De kooksovenbedrijven produceren metallurgische (zgn. harde) kooks, die bereid wordt door destillatie van kookskolen. Het hierbij vrijkomende gas wordt na zuivering op druk gebracht om te worden vervoerd.

Het aardgas, dat gewonnen wordt in Twente en een gedeelte van het aardgas gewonnen nabij Coevorden, bevat een voor de distributie hinderlijke hoeveelheid zwavel. Het gas wordt hiervan ontdaan in ontzwavelingsinstallaties nabij Denekamp en Coevorden. Het zwavelvrije aardgas is zonder meer voor distributie geschikt.

Het gas dat in distributie komt wordt dus ten dele bereid uit steenkolen en is ten dele afkomstig van de olie- en aardgasindustrie. Het aandeel van deze laatste gassen is voortdurend gestegen en ligt thans boven 50%. Het Nederlandse aardgas is ten dele afkomstig van zgn. gasvelden („droog gas”) maar ten dele ook van velden waaruit tevens olie gewonnen wordt, zoals in Zuid-Holland en bij Schoonebeek („nat gas”).

De grote transportnetten zijn als regel opgebouwd uit

naadloze stalen buizen die door lassen zijn samengevoegd en die bestand zijn tegen bedrijfsdrukken variërende van 10 tot 40 b.

De distributiebedrijven moeten het gas als regel gelijkmatig over de 24 uren van het etmaal afnemen. Omdat de gasbehoefte echter grotendeels in de daguren valt, zijn gashouders opgesteld waarin een hoeveelheid gas kan worden opgeslagen, ongeveer gelijk aan de helft van de maximale etmaalbehoefte. De welbekende, zeer volumineuze lagedrukhouders worden weinig meer gebouwd; het gas wordt meer en meer opgeslagen in cilindrische of bolvormige drukvaten onder een overdruk van 5 tot 8 b.

Het gastransport binnen de gemeenten heeft plaats via gietijzeren, stalen of plasticen buizen en gebeurt hetzij onder de uiteindelijke verbruiksdruk van 7 tot 30 mb, hetzij onder een hogere druk tot ongeveer 1 b, in welk geval de woningen voorzien zijn van huisdrukregelaars.

III. De gasafgifte

Gashoedanigheid

De grote verscheidenheid van gassoorten, in de laatste jaren als distributiegas gebezigd, heeft ertoe geleid dat een normalisatie is ingesteld, waarbij voor drie standaardgassen de „Wobbe-index” en de verbruiksdruk zijn vastgesteld overeenkomstig onderstaande tabel.

Gaskwaliteit	Wobbe-index in MJ/m ³ _n	Verbruiksdruk in mb
I stadsgas	25,1	7,1
II kooksovangas	33,1	12,3
III aardgas	45,6	29,4

Afnemers

In ons land zijn ongeveer 2,1 miljoen afnemers op een gasdistributienet aangesloten. Hieronder zijn ruim 2 miljoen woningen. Rond 8 miljoen Nederlanders wonen dus in een woning, aangesloten op een gasnet. Het overgrote deel van de resterende woningen is voorzien van flessengas.

Toepassingsgebieden

Een belangrijk deel van het gedistribueerde gas wordt gebruikt in woningen en wel voor bereiding van spijs en drank, voor de verwarming van water en voor ruimteverwarming. De toestellen die voor huishoudelijke toepassingen in gebruik zijn, zijn onderworpen aan een keuring van de Vereniging van Exploitanten van Gasbedrijven. In de industrie en in de verzorgingsbedrijven wordt gas voor een groot aantal doeleinden toegepast.

Verbruik

Het verbruik aan distributiegas via het openbare en het industriële net was in 1959 57000 TJ. Per aangesloten woning werd gemiddeld 10 GJ gebruikt.

Gastarieven

In 1959 bedroeg de gasprijs in Nederland voor woningen gemiddeld f 10,50/GJ, voor industrieën en bedrijven gemiddeld f 7,40/GJ.

IV. De toekomst

In het noorden van ons land is een voorraad aardgas aangetoond, die thans geschat wordt op 400 km³. Deze grote aardgasvondst betekent niet minder dan een revolutie voor de Nederlandse gasindustrie.

De verwachting is, dat de ruimteverwarming van woningen en bedrijven in de toekomst voor een belangrijk aandeel zal gebeuren door aardgas.

Ook in de industrie zal het aardgasgebruik toenemen, ten dele doordat men het gebruikt als hoogwaardige brandstof, ten dele als grondstof voor de chemische industrie (o.m. voor fabricage van kunstmest).

De aardgasvoorraden, waarover ons land thans beschikt, zijn zo groot, dat het waarschijnlijk aantrekkelijk is een deel van het aardgas te exporteren naar nabuurlanden. Het gas zal hier in het algemeen voor dezelfde doeleinden worden gebruikt als in Nederland, al zal men voor de afname op grotere afstanden aan de gelijkmatige afname een grotere voorkeur geven in verband met de transportkosten.

Voor statistische gegevens betreffende de gasindustrie zij overigens verwezen naar de jaarlijks door het Centraal Bureau voor de Statistiek gepubliceerde „Statistiek van de Gasvoorziening in Nederland”, uitgave De Haan, Zeist.

V. Naschrift

Op 6 april 1963 is opgericht de N.V. Nederlandse Gasunie, waarin worden opgenomen het Staatsgasbedrijf en het Gasdistributiebedrijf van de Staatsmijnen.

De buizennetten van deze beide bedrijven zullen dus ook onder het beheer komen van deze N.V., die zich zal belasten met het transport en de verkoop van aardgas in Nederland.

Het is de bedoeling, dat de huidige voorzieningen met kooksoven- en raffinaderijgas in de nabije toekomst zullen worden overgeschakeld op aardgas. Daartoe zal van het nieuwe veld in Groningen een nieuwe zware transportleiding met vertakkingen worden aangelegd en in verbinding gebracht met de bestaande leidingen.

Het geprojecteerde leidingnet is op bijgaand kaartje aangegeven.



b = bar = 1,02 kgf/cm²
mb = millibar = 0,001 b
MJ = megajoule = 10⁶ joule = 239 kcal
TJ = terajoule = 10¹² joule
GJ = gigajoule = 10⁹ joule

Public Gas Supply

I. Organization

In the past the supply of gas was thought to be a purely local affair. Every municipality of any importance operated a gasworks, using coal to produce gas (and coke), the gas being distributed to the consumers by a local network. This situation has changed in two respects.

In the first place, the task of production has become redundant for many gas companies and greatly restricted in the case of the remaining ones because pipelines provided gas at prices below the cost of the factory-made gas. The new supply first came from coke ovens as a by-product in the manufacture of coke. Many parts of the Netherlands were then supplied with long-distance gas by the “Staatsmijnen” (State Mines) in Limburg, the “Koninklijke Nederlandse Hoogovens en Staalfabrieken” (Royal Dutch Blast Furnaces and Steelworks) at IJmuiden, the “Association Coopérative Zélandaise de Carbonisation” at Sluiskil, and by German coking plants. After 1951 natural gas also became available as a new long-distance gas. This gas is extracted by the “Nederlandse Aardolie Maatschappij” and sold to the “Staatsgasbedrijf” (State Gas Authority), which sweetens it if necessary, pipes it, and sells it to the municipal gas companies. In Western Holland a third kind of long-distance gas has become obtainable: the residue gas of the refineries. This is bought by the G.G.Z.H. (a combine of municipalities in the province of Zuid-Holland) and distributed via their own pipe system. This gas requires chemical processing because its quality is variable.

The second change in the supply pattern is the combining of municipalities to undertake either the peak production, reforming, and purchase of gas or its entire distribution for their joint use. Such production or buying combines operate, for instance, in the provinces of Utrecht and of Noord- and Zuid-Holland. The distribution combines in the provinces of Groningen, Friesland, and Noord-Holland are purely municipal; those in Limburg, Gelderland, and Zeeland include the provincial government as an interested partner. A number of municipalities have always had combined undertakings in the sense that besides gas

they also supply water and/or electricity. The present number of gas-distributing companies (a few of which are privately operated) is roughly 200.

II. Some technical data

The coking plants produce metallurgical (i.e. hard) coke, obtained by the carbonization of coking-coal. The released gas is purified, compressed, and then either stored or piped to the consumer.

The natural gas extracted in Twente (province of Overijssel) and part of the gas found near Coevorden (Drenthe) both contain a percentage of sulphur. This sulphur is removed in desulphurizing plants near Denekamp and Coevorden. The sweetened gas is then suitable for transmission and distribution.

Thus the gas available for distribution derives partly from coal and partly from the oil and gas industries. The share of the latter has been steadily rising and at present exceeds 50 per cent. In the Netherlands natural gas comes, in part, from the gasfields (dry gas), but also from fields from which oil is simultaneously extracted, as in Zuid-Holland and near Schoonebeek (wet gas or well-head gas). The extensive pipe-line system is for the most part built of seamless steel tubes joined together by welding and able to withstand operational pressures varying from 10 to 40 b.

Gas distributors are generally required to take off a steady amount over a 24 hour period. Because demand is highest in the daytime, storage facilities have been erected with a capacity approximately equal to half the maximum 24 hour demand. The familiar, very bulky low-pressure gasometers are rarely built at present, the trend being to store gas in cylindrical or spherical pressure tanks at an excess pressure of from 5 to 8 b.

Gas distributed within municipalities is carried by cast-iron, steel, or plastic mains, either at the ultimate service pressure of from 7 to 30 mb or at a higher pressure of about 1 b for which the houses are provided with service governors.

III. Gas delivery

Quality of the gas

The great diversity in the grades of the gas distributed in recent years has led to the introduction of a standardization system by which the “Wobbe index” and the supply pressure of three standard gases have been fixed.

Gas grade	Wobbe index in MJ/m ³ _n	Supply pressure in mb
I town gas	25.1	7.1
II coke-oven gas	33.1	12.3
III natural gas	45.6	29.4

Consumers

In the Netherlands about 2.1 million consumers are connected to a gas-distribution network, over 2 million of them for domestic use. Hence, roughly 8 million Dutch people live in houses connected to a gas-main system, the great majority of the remaining houses being supplied with bottled gas (L.P.G.).

Applications

A major part of the distributed gas is used in houses for cooking, water-heating, and space-heating. Appliances for domestic use must conform to specific standards. In industry and trade, gas is used for a wide variety purposes.



Consumption

The consumption of gas carried by the public and industrial mains in 1959 amounted to 57,000 TJ. Per domestic user, an average quantity of 10 GJ was consumed.

Rates

In 1959 the price of gas delivered to domestic users averaged Dutch Fls. 10.50 per GJ; the average price charged to industrial users was Fls. 7.40 per GJ.

IV. The future

A deposit of natural gas found in the north of the Netherlands is at present estimated to amount to 400 km³. This huge find means nothing less than a revolution in Dutch gas supply. In the future, houses and industrial plants are

expected to be heated largely by natural gas. Industry will also increasingly use this gas as a high-grade fuel as well as raw material for the chemical industry (for the manufacture of fertilizers, among other purposes). The resources of natural gas now available to the nation are so great that its export to neighbouring countries can be considered, probably for the same uses as in the Netherlands. Exporters however, would naturally be more interested in buyers who would take the gas off at an even rate, in view of the higher cost of transportation. For statistical data on the gas industry the reader is referred to the Statistics of Gas Supply in the Netherlands issued annually by the Central Bureau of Statistics and published by Messrs De Haan at Zeist.

V. Supplementary note

On April 6th 1963 the N.V. Nederlandse Gasunie was founded. The pipe-line systems of the Staatsgasbedrijf and

the Gasdistributiebedrijf of the Staatsmijnen will be taken over by the new company which will handle the transport and sale of natural gas in the Netherlands.

In the near future, gas derived from coke ovens and refineries will be completely replaced by natural gas. For this purpose the new fields in the north of the country will be connected to the present distribution system by a heavy pipeline with a larger diameter than has been previously used, plus the necessary branch networks. The proposed pipelines are shown on the map in the Dutch text.

b	= bar	= 1.02	kgf/cm ²
mb	= millibar	= 0.001 b	
MJ	= megajoule	= 10 ⁶	joule = 239 kcal
TJ	= terajoule	= 10 ¹²	joule
GJ	= gigajoule	= 10 ⁹	joule

Elektriciteitsvoorziening

Inleiding

De voorziening van elektrische energie in Nederland wordt onderscheiden in de openbare voorziening die circa 80% van de totale elektriciteitsbehoefte omvat en de zelfvoorziening bij een aantal industriële ondernemingen door middel van fabriekscentrales. De centrales van de mijnen nemen van de totale zelfvoorziening 50% voor hun rekening. De productie van elektrische energie geschiedt in hoofdzaak door provinciale bedrijven. Alleen enkele grote steden in het westen des lands exploiteren zelf nog centrales.

Koppeling

Ter vergroting van de bedrijfszekerheid van de elektriciteitsproductie en verhoging van de economie zijn de centrales onderling gekoppeld. Hierbij kan in de eerste plaats worden gewezen op de besparing die bereikt wordt op het reservevermogen; daarnaast maakt de samenwerking bij de elektriciteitsproductie andere kostenbesparing mogelijk, onder meer op de brandstoffen. Het koppelnet, dat behalve de openbare centrales ook de mijncentrales verbindt, is deels uitgevoerd voor een spanning van 150 kV, deels - namelijk in de noordoostelijke provincies - voor 110 kV. De coördinatie van de elektriciteitsproductie in gekoppeld verband berust bij de N.V. Samenwerkende Electriciteits-Productiebedrijven (S.E.P.), die over een met moderne telecommunicatiemiddelen uitgerust bewakingscentrum te Arnhem beschikt. De S.E.P. is tevens belast met de interlandelijke uitwisseling van elektrische energie, waartoe het Nederlandse koppelnet door middel van een 150/220 kV transformatorstation te Lutterade nabij Sittard met de 220 kV-netten van België en Duitsland en via deze met de elektriciteitsnetten van andere Westeuropese landen is verbonden. De betekenis van deze interlandelijke koppeling is evenals bij de landelijke koppeling voornamelijk gelegen in de onderlinge hulpverlening, die incidenteel kan plaatsvinden, bijvoorbeeld bij storingen, of zich over langere perioden kan uitstrekken, zoals bij langdurige droogte in landen met waterkrachtcentrales. Daarnaast kan echter ook een economische energie-uitwisseling plaatsvinden, onder meer ter bereiking van een optimaal gebruik van de in de samenwerkende landen beschikbare waterkracht en andere energiebronnen. Ter bevordering van de interlandelijke uitwisseling is ingesteld de „Union pour la Coordination de la Production et du Transport de l'Electricité" (U.C.P.T.E.), waarin ook Nederland en de S.E.P. vertegenwoordigd zijn.

Grondstoffen

In ons land geschiedt de elektriciteitsproductie vrijwel geheel in thermische centrales. Naast kolen wordt thans in

toenemende mate ook olie verbruikt. In de laatste vijf jaren is het olieverbruik bij de elektriciteitsproductie ten behoeve van de openbare voorziening van 5% tot 16% (1960) gestegen.

Transport

Van de centrales uit wordt de elektrische energie voornamelijk door middel van regionale en provinciale transportnetten met een bedrijfsspanning van 25 en 50 kV, gedeeltelijk zelfs met gebruikmaking van het 110 en 150 kV-net, naar de voedingpunten van de 10 kV-distributienetten geleid. In deze sterk vertakte netten bevinden zich talrijke distributiestationen, waar de elektrische energie meestal van 10 kV op 380/220 V wordt getransformeerd ter voeding van de laagspanningsnetten, waaruit de elektrische energie aan de verbruikers wordt geleverd en die zich over het gehele bewoonde gebied uitstrekken. Het 150 kV- en 110 kV-koppelnet is om technische en economische redenen vrijwel geheel bovengronds uitgevoerd. De 50 kV-netten zijn ten dele bovengronds, voor een belangrijk deel echter evenals de 25 kV-netten in grondkabel uitgevoerd. De 10 kV-netten bestaan vrijwel uitsluitend uit kabelnetten. Hetzelfde geldt ook voor de laagspanningsdistributienetten met uitzondering van het platteland, waar men ook bovengronds uitgevoerde netten aantreft. De kleinverbruikers betrekken de energie uit het laagspanningsnet. Grootverbruikers (industriële ondernemingen) zijn veelal aangesloten op het 10 kV-net, soms zelfs op netten van hogere spanning.

Distributie

De distributie van elektrische energie vindt voor circa 75% plaats rechtstreeks van productiebedrijf naar verbruiker en voor het resterende deel door tussenkomst van rond 150 gemeentelijke distributiebedrijven. Een geleidelijke concentratie is merkbaar, in dier voege dat in de loop der jaren een aantal meest kleinere gemeentelijke distributiebedrijven in de provinciale elektriciteitsproductiebedrijven is opgegaan. Rond 99½ % van alle percelen in ons land is op de openbare netten aangesloten. Niet aangesloten zijn nog slechts een aantal geïsoleerd gelegen boerderijen en dergelijke.

Verbruik

De vraag naar elektrische energie is in ons land, mede onder invloed van de industrialisatie, sterk toegenomen. Het verzadigingspunt lijkt nog geenszins bereikt. Voorlopig moet dan ook worden aangenomen, dat de verbruikstoename zich zal handhaven op de gemiddelde jaarlijkse stijging in de laatste decennia van ruim 7%, overeenkomende met een verdubbeling van het gebruik in ongeveer

10 jaar. Het totale energieverbruik stijgt gemiddeld jaarlijks met circa 3%; het aandeel van de elektriciteit in dit verbruik wordt dan ook steeds groter. De primaire energie die in de vorm van kolen of olie wordt verbruikt ten behoeve van de openbare elektriciteitsvoorziening, vormt reeds vrijwel 1/5 deel van de totale energiebehoefte van ons land, resp. 2/5 deel van de energieproductie. Over 1960 bedroeg de afgifte van elektrische energie aan de openbare netten 12½ miljard kWh, bij een maximale belasting van rond 2800 MW. Het in de openbare centrales opgestelde vermogen per 31 december 1960 bedroeg rond 3800 MW. De betekenis van de openbare elektriciteitsvoorziening voor de verschillende sectoren van het maatschappelijke en het bedrijfsleven wordt geïllustreerd door onderstaand overzicht dat de verdeling van het elektriciteitsverbruik over 1960 weergeeft:

Industrie en grootambacht	52%
Klein ambacht, winkelbedrijf en diversen	15%
Verkeer	6%
Landbouw en bemaling	3%
Openbare verlichting	2%
Totaal	78%
Gezinnen	22%
Totaal	100%

Het gemiddelde verbruik per inwoner bedraagt thans 1160 kWh. Per provincie is dit verbruik overigens sterk afhankelijk van het meer of minder industriële dan wel agrarische karakter van het beschouwde gebied.

Tabel

Verdeling per provincie van het bij de openbare elektriciteitsbedrijven per 31 december 1960 opgestelde productie-vermogen ¹⁾.

	in MW (1 MW = 1000 kW)
Groningen ²⁾	220
Friesland	94
Overijssel ²⁾	359
Gelderland	444
Utrecht	320
Noord-Holland	716
Zuid-Holland	855
Zeeland	98
Noord-Brabant	523
Limburg	197
Totaal	3826

¹⁾ De vermelde vermogens per provincie zijn in de regel over verschillende centrales verdeeld.
²⁾ Mede ten dienste van de elektriciteitsvoorziening in de provincie Drenthe.

Electric power

Introduction

The supply of electrical energy in the Netherlands derives from two sources: the public supply, comprising about 80 per cent of the total amount of electricity consumed, and the supply produced by individual industries to satisfy their own power requirements, of which the mining industry alone accounts for 50 per cent. Most of the electric power for public use is produced under the management of the provinces, only a few of the large cities in the western part of the country still operating their own power stations.

Interconnection

All power stations have been interconnected in order to increase the reliability and efficiency of the supply. This interconnection makes it possible to effect a saving in stand-by capacity, whilst the practised co-ordinated production yields further savings, for instance of fuel. The national system, which comprises also the powerhouses of the collieries in the south of the country, is partly designed for a 150 kV tension and partly for 110 kV namely in the northeastern provinces. The co-ordinated production of the interconnected power stations is managed by the N.V. Samenwerkende Electriciteits-Productiebedrijven (The Co-operating Electricity Producers, Ltd.), called S.E.P., which has a control centre at Arnhem equipped with all the necessary means of telecommunication and telemetering. The S.E.P. is also responsible for the international exchange of electricity: for this purpose the Netherlands' system has been connected, via a 150/220 kV transformer station at Lutterade, near Sittard, with the 220 kV Belgian and German networks, and via the latter with the systems of other Western European countries. The chief importance of these international interconnection, as in the national linkage, is that mutual assistance can be rendered both in short emergencies such as breakdowns, and over longer periods, such as prolonged drought in countries with hydro-electric stations. This arrangement, however, also makes possible the economical exchange of energy among participating countries, providing an optimum use of the available hydro-electric and other sources of energy. In order to promote this international exchange, the participating countries have established the "Union pour la Coordination de la Production et du Transport de l'Electricité" (U.C.P.T.E.) in which the government of the Netherlands and the S.E.P. are represented.

Production/fuel

The generation of electric power in the Netherlands is

done almost entirely by means of thermal stations. Coal is the most widely used fuel for electricity-production, but the consumption of oil is increasing: during the five years between 1955 and 1960 the use of oil in the production of electricity in behalf of the public supply has increased from 5 to 16 per cent.

Transport

Electrical energy is transported to the supply-points of the 10 kV distribution networks mainly via regional and provincial transmission networks with a tension of 50 and 25 kV, but in some instances the 150 kV and 110 kV lines are used as well. The 10 kV networks, with considerable branching, contain a large number of distribution stations in which the energy is transformed, generally from 10 kV to 380/220 V, to feed the low-tension networks which carry the current to the consumers throughout the entire inhabited area of the country. For technical and economic reasons the 150 and 110 kV interconnecting lines are almost entirely of the overhead type. Some of the 50 kV networks are overhead, but for the most part they, like the 25 kV networks, consist of underground cables. This is also true of the low-tension distribution networks, with the exception of those in rural districts where overhead lines are also found. The small consumers receive their electricity from the low-tension networks. Large consumers (industrial concerns) are generally connected to the 10 kV networks or even to those carrying a higher tension.

Distribution

75 per cent of the electric power is supplied directly by the producer to the consumer and the remaining 25 per cent through 150 municipal distribution undertakings. At present there is a gradual tendency for the provincial production and distribution companies to absorb the smaller municipal works. About 99½ per cent of all buildings have been connected to the public mains, leaving only a small number of isolated farmhouses, etc., unsupplied.

Consumption

The demand for electric power in the Netherlands has greatly increased; this is due, among other things, to increased industrialization. The saturation point is apparently not yet in sight, and it must be tentatively assumed that consumption will continue to increase at the same rate as the average percentage of the last few decades, i.e. slightly more than 7 per cent per year. This corresponds to a doubling of the demand in about 10 years time. The total

consumption of energy throughout the country shows an average annual increase of approximately 3 per cent, which indicates the increasing part taken by electricity. The primary energy consumed in the form of coal or oil for the public supply of electricity already amounts to just about 1/5th of the total consumption of energy and 2/5ths of the national production of primary energy. Over the year 1960 the electric power supplied to the public networks amounted to 12,500 million kWh, at a maximum load of 2800 MW. The installed generating capacity of the public power stations available for this supply amounted to 3800 MW as of December 31st, 1960. The importance of the public supply of electric power to the various sectors of public and industrial life in the Netherlands is illustrated by the summary tabulated below, which shows the distribution of consumption in 1960.

Industry	52%
Handicraft, trade, etc.	15%
Traffic	6%
Agriculture and drainage	3%
Public lighting	2%
Total	78%
Households	22%
Total	100%

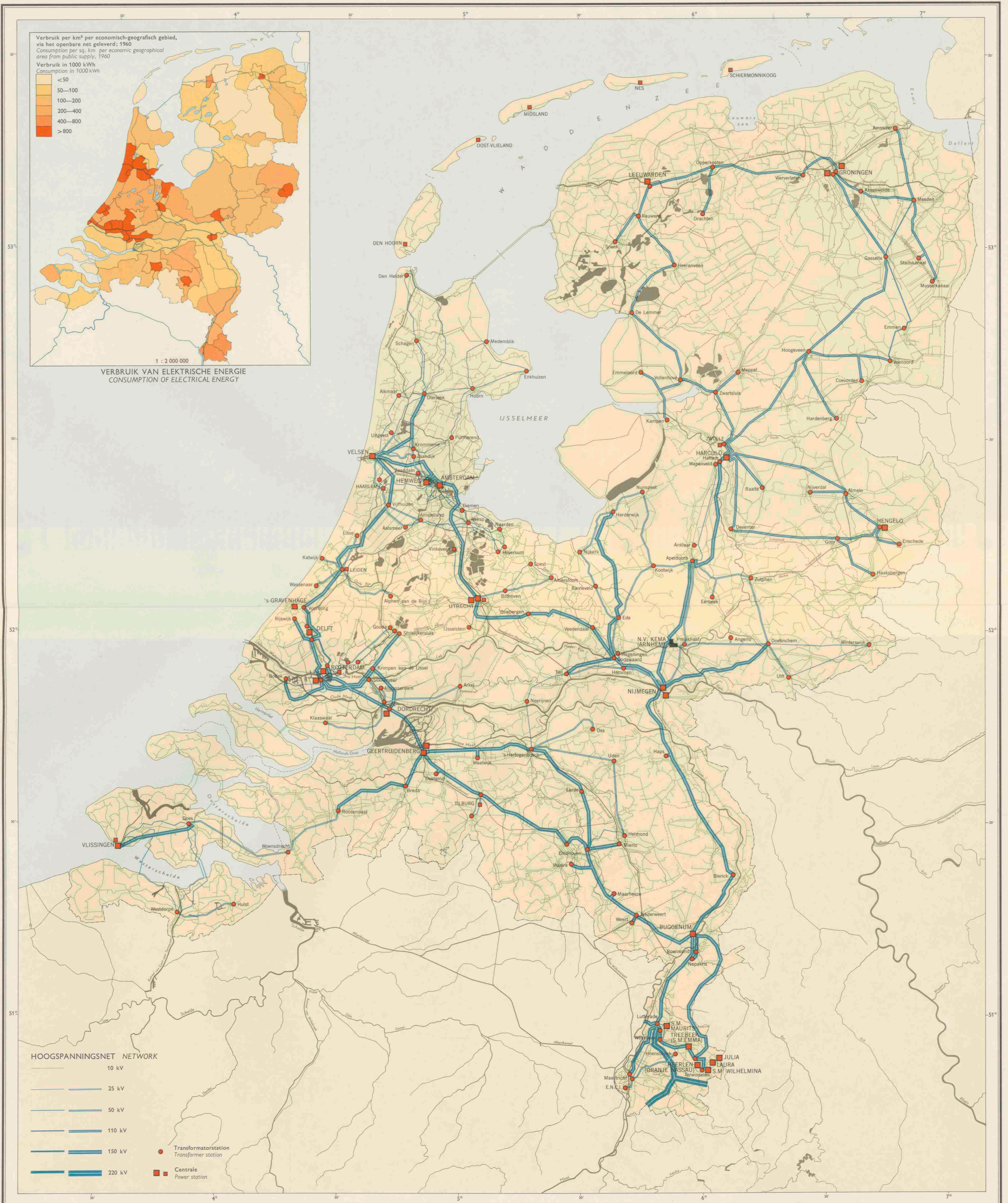
The average gross per capita consumption from the public mains is now 1160 kWh. Per province, this consumption is highly dependent on whether the character of the area is industrial or agricultural.

Table

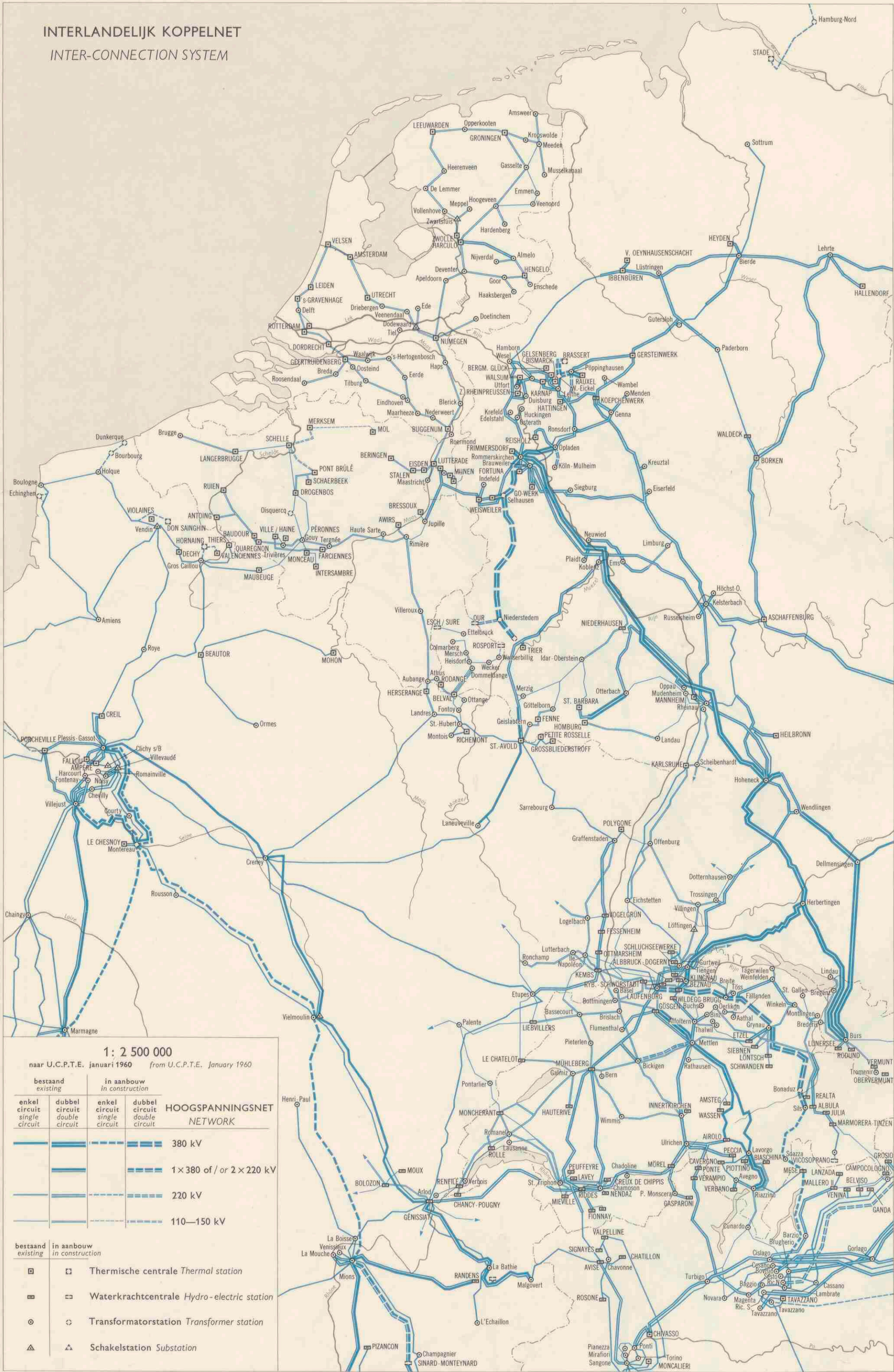
Analysis per province of the installed generating capacity of the public power stations as of December 31st, 1960 ¹⁾.

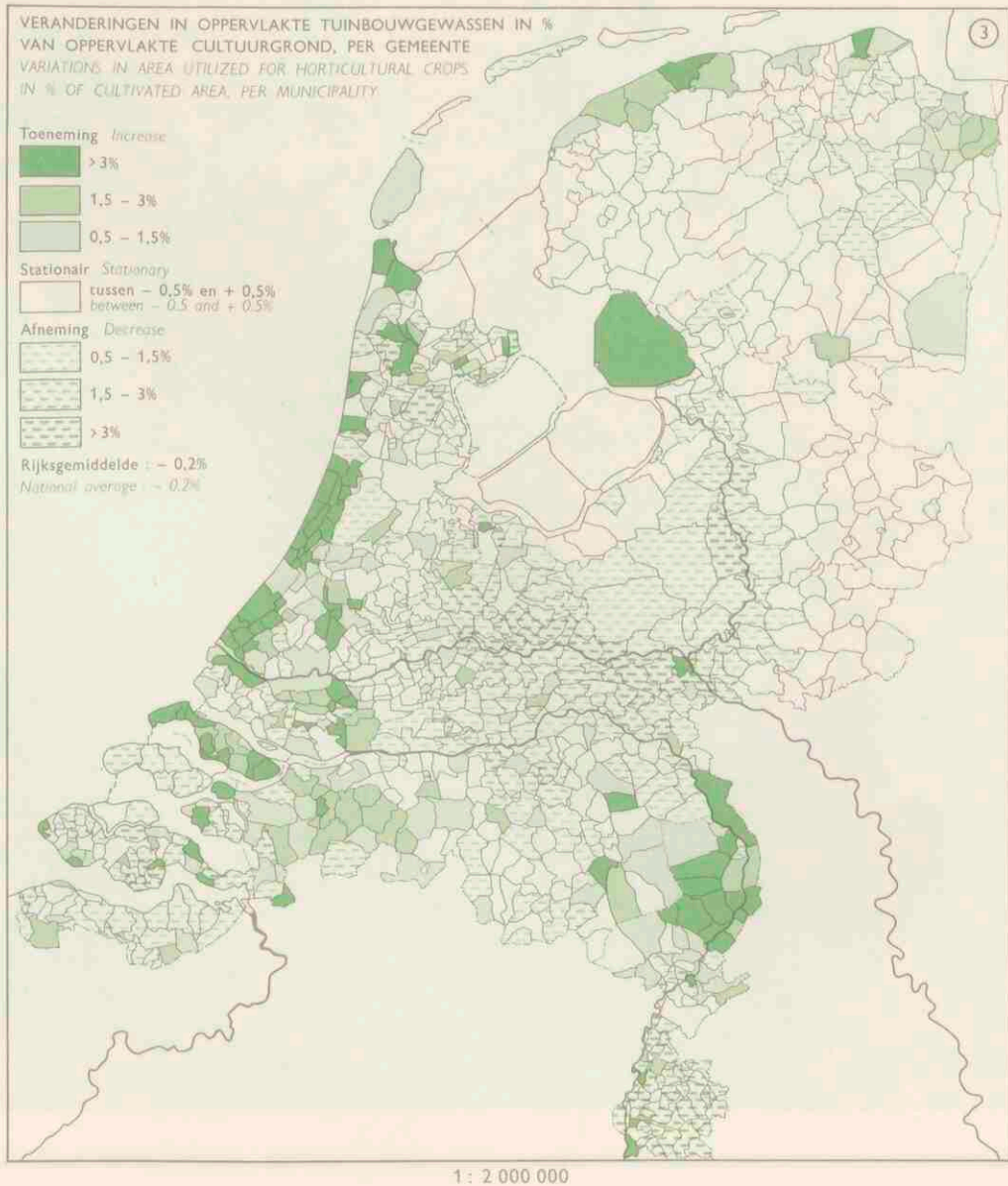
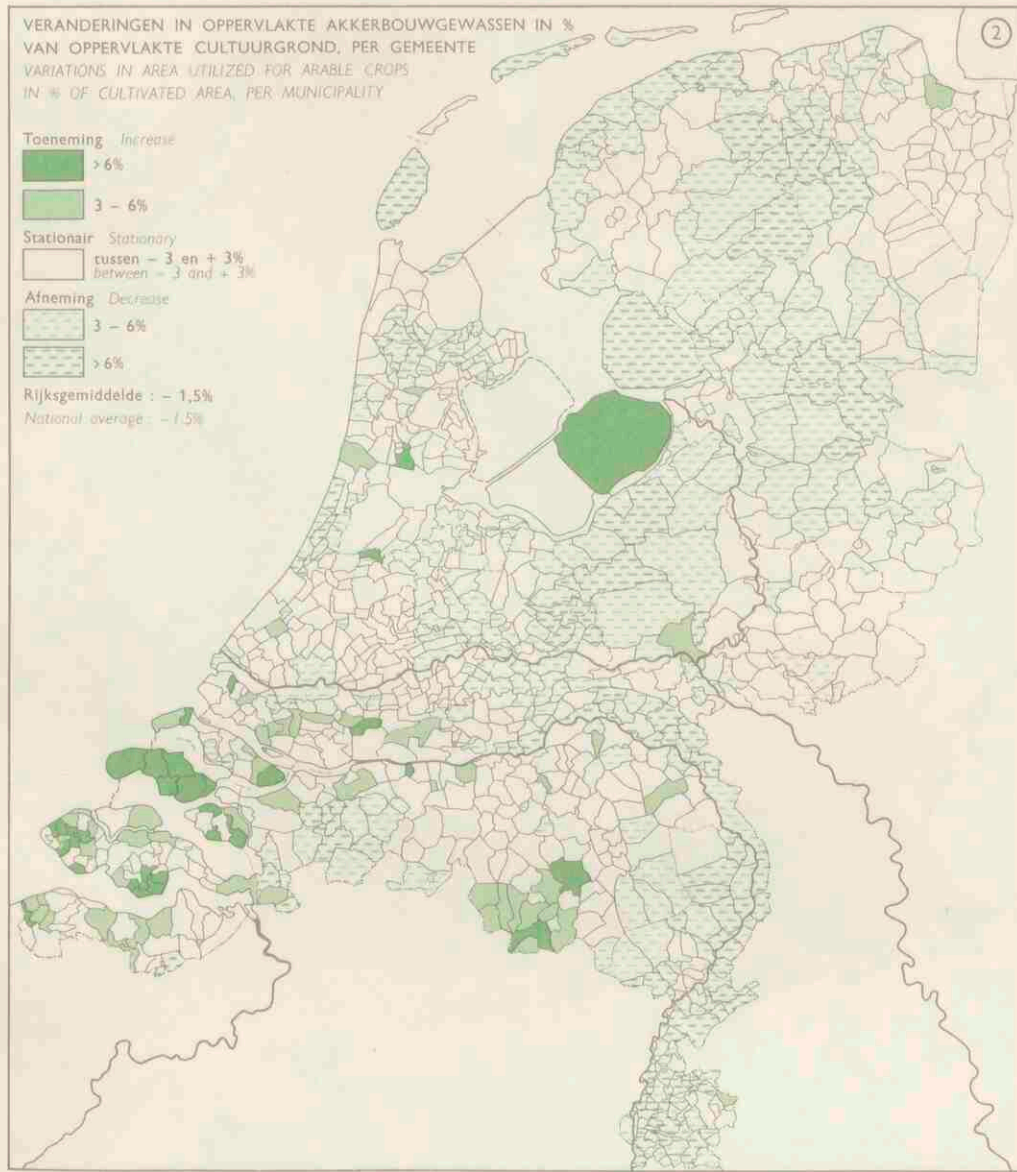
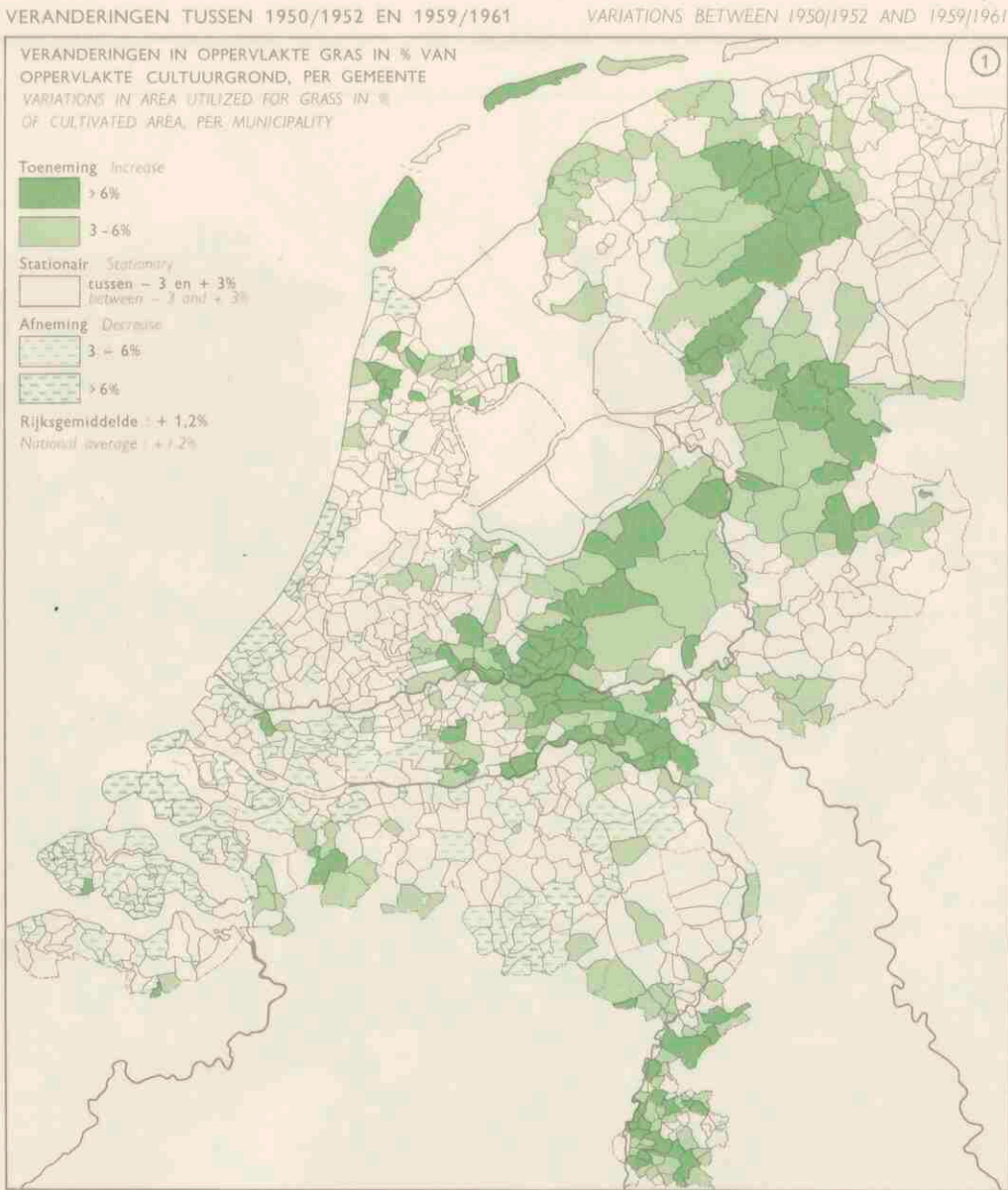
Province	Capacity in MW (1 MW = 1000 kW)
Groningen ²⁾	220
Friesland	94
Overijssel ²⁾	359
Gelderland	444
Utrecht	320
Noord-Holland	716
Zuid-Holland	855
Zeeland	98
Noord-Brabant	523
Limburg	197
Total	3826

¹⁾ The capacity given per province is generally distributed over several power stations.
²⁾ Serves also for the supply of electricity to the province of Drenthe.



INTERLANDELIJK KOPPELNET
INTER-CONNECTION SYSTEM





Toelichting

Ongeveer 70% van de oppervlakte van Nederland wordt voor agrarische doeleinden benut. De verdeling van de met cultuurgewassen beteelde oppervlakte is landelijk als volgt:

Periode	Opp. cultuurgrond	Oppervlakte beteelde gewassen			
		Gras	Akkerbouwgewassen	Tuinbouwgewassen	Aftek voor dubbelteelt
1951/54	2.324	1.304 (56,1%)	918 (39,5%)	132 (5,7%)	31 (1,3%)
1955/60	2.309	1.313 (56,9%)	892 (38,6%)	128 (5,6%)	25 (1,1%)
1961/65	2.286	1.344 (58,8%)	821 (35,9%)	136 (5,9%)	15 (0,6%)

(Bron: Centraal Bureau voor de Statistiek)

Een nadere specificatie van bovenvermelde vormen van cultuurgrondgebruik is te ontleen aan de gemeentelijke uitkomsten van de jaarlijks in mei gehouden landbouwtellingen, zoals die in de „Statistiek van de land- en tuinbouw” door het Centraal Bureau voor de Statistiek in tabelvorm of als kartogram worden gepubliceerd. Een kartografische weergave van de procentuele verdeling van het grasland, bouwland en tuinland per gemeente geeft echter slechts een overzicht van de tussen de gemeenten onderling bestaande structurele verschillen, maar geen indruk van de geografische lokalisering van deze vormen van cultuurgrondgebruik.

De geografische verspreiding van het grasland en bouwland, alsmede enkele vormen van tuinbouw zoals boomgaarden en kasculturen, wordt wel aangegeven op de gekleurde topografische kaarten op de schaal 1 : 25.000 en 1 : 50.000 van de Topografische Dienst. Uit de medio 1966 ter beschikking staande kaartbladen op 1 : 50.000 is het voorkomen van het grasland en bouwland, ingedeeld in 5 klassen naar hun onderlinge procentuele verhouding, gegeneraliseerd op blad XIII-1 weergegeven. Het tuinland is, mede op grond van de omstandigheid dat de laatste jaren een toenemende oppervlakte volle-grondsgroenten en bloembollen op akkerbouw- en gemengde landbouwbedrijven met bouwland wordt geteeld, niet apart op deze kaart onderscheiden, maar bij het bouwland gevoegd, terwijl de (veelal oudere) boomgaarden met gras als onderteelt, welke vooral veel in het rivierkleigebied en in Zuid-Limburg voorkomen, bij het grasland zijn gerekend.

Aan het ontleen van gegevens aan topografische kaarten is het nadeel verbonden van de verschillende ouderdom van deze kaarten; de verkenning of herziening hiervan varieert overwegend van de jaren 1955 tot 1964. De veranderingen, welke in deze jaren ten aanzien van de grasland-bouwlandverhouding zijn opgetreden, bewegen zich echter in het algemeen binnen vrij enge marges en blijven zeker grotendeels binnen de op blad XIII-1 aangegeven klassenindeling.

De nevenstaande kartogrammen, die aan de eerdergenoemde Statistiek van de land- en tuinbouw van het Centraal Bureau voor de Statistiek voor 1963 zijn ontleend, laten zien welke (procentueel relatief kleine) verschuivingen zich tussen ca. 1950 en 1960 binnen iedere gemeente hebben voorgedaan.

Uit kartogram 1 blijkt, dat het graslandareaal in deze periode als gevolg van de sterke uitbreiding van de rundveestapel vooral is toegenomen op de zandgronden, rivierkleigronden en lössleemgronden. Deze toeneming is op de zandgronden ten koste van het bouwland gegaan (kartogram 2), maar op de twee laatstgenoemde gronden vooral ten koste van het tuinland (oudere boomgaarden, kartogram 3). Het percentage bouwland is blijkens kartogram 2 vooral op de zeelei van Zuidwest-Nederland gestegen, alsmede in de oostelijke Kempen (in het zuiden van de provincie Noord-Brabant). De toename van het tuinbouwareaal in kartogram 3 kan in de eerste plaats worden toegeschreven aan de uitbreiding van de groenteteelt, zowel in de open grond als onder glas. Ook het bloembollenareaal is zowel absoluut als relatief belangrijker geworden. Daartegenover is het areaal oudere boomgaarden met gras-onderteelt in deze periode sterk afgenomen in het rivierkleigebied en in Zuid-Limburg.

Blad XIII-1 is samengesteld door ir. M. van der Voort, Cultuurtechnische Dienst te Utrecht.

Explanation

About 70% of the area of the Netherlands is used for agricultural purposes. The proportions of the cultivated area, according to type of crop are as follows:

Period	Area cultivated land	Area devoted to cultivated crops			
		Grass	Arable crops	Horticultural crops	Substraction for bottom crops
1951/54	2.324	1.304 (56,1%)	918 (39,5%)	132 (5,7%)	31 (1,3%)
1955/60	2.309	1.313 (56,9%)	892 (38,6%)	128 (5,6%)	25 (1,1%)
1961/65	2.286	1.344 (58,8%)	821 (35,9%)	136 (5,9%)	15 (0,6%)

(Source: Central Bureau of Statistics)

A more detailed specification of these forms of utilization of the cultivated land can be derived from the municipal data of the agricultural census taken annually in May, published in the "Statistics of agriculture and horticulture" by the Central Bureau of Statistics in the form of tables or cartograms. However, a cartographic representation of the proportionally distribution of the grassland, arable land, and horticultural land per municipality gives only a picture of the structural differences between the municipalities mutually and does not provide an impression of the geographical localization of these forms of utilization of the cultivated land.

The geographical distribution of the grass and arable land as well as certain forms of horticulture such as orchards and greenhouse cultures, is indicated on the coloured topographical maps on the scales of 1 : 25,000 and 1 : 50,000 of the Topographical Service. From the map sheets on a scale of 1 : 50,000 available in 1966, the occurrence of grassland and arable land divided into five classes according to their mutual percentages has been marked in a generalized form on plate XIII-1. The horticultural land is not shown separately on this map, among other reasons because in recent years an increasing acreage of outdoor vegetables and flower bulbs has been grown on arable and mixed farms; therefore the horticultural land has been included with the arable land, whereas the (often older) orchards in which grass is grown as bottom crop, most of which occur in the river-clay areas and in the southern part of the province of Limburg, have been included with the grassland.

Data originating from topographical maps has the disadvantage that these maps differ in age; in the relevant case they date mainly from between 1955 and 1964. However, the changes in these years with respect to the ratio of grassland to arable land have generally taken place within rather restricted margins.

The cartograms shown here, which were published by the Central Bureau of Statistics for 1963, indicate the relatively small shifts which took place within each municipality between about 1950 and 1960.

From cartogram 1 it can be seen that in this period, as a result of the marked increase in the number of cattle, the area utilized for grassland has increased, especially on the sandy, river-clay, and loess soils. On the sandy soils this increase has occurred at the expense of the arable land (cartogram 2), but on the other two soil types it has been mainly at the expense of the horticultural land (older orchards, cartogram 3). The percentage of arable land has increased, according to cartogram 2, especially on the sea clay of the southwestern part of the country and in the eastern Kempen (in the southern part of the province of Noord-Brabant). The increase in the acreage utilized for horticulture shown by cartogram 3 may be ascribed primarily to an increase of the area under vegetables, grown in the open as well as in glasshouses. The acreage planted with flower bulbs has also become more important, both absolutely and relatively. The acreage utilized for orchards with grass as bottom crop on the other hand shows a sharp reduction in the river-clay region and in the southern part of the province of Limburg during the same period.

Plate XIII-1 was compiled by M. van der Voort, Government Service for Land and Water Use, Utrecht.



SPRINGFIELD-BOYD COUNTY-THOMAS AND BEALE LAND



Toelichting

Voor het verkrijgen van een inzicht in de structuur van de Nederlandse landbouwbedrijven is op het Ministerie van Landbouw en Visserij een methode ontwikkeld om de agrarische bedrijven naar produktierichting in te delen en de voornaamste bedrijfstypen regionaal en landelijk te kwantificeren¹⁾. Deze ontwikkelde methode is bruikbaar voor alle onderdelen van het agrarische bedrijf, dus inclusief varkens, kippen, teelten onder glas en in de volle grond. Door middel van de computer zijn de gegevens van de landbouwtelling bewerkt voor alle ca. 250.000 bedrijven in Nederland.

De indeling van de agrarische bedrijfstypen steunt op de gegevens van de mei-telling (landbouwtelling) van het Centraal Bureau voor de Statistiek, terwijl als grondslag van deze indeling de *arbeidsbehoefte* van alle bedrijfs-onderdelen is opgenomen, berekend volgens bepaalde arbeidsnormen per gewas en per diersoort. Deze als wegingscoëfficiënten gebruikte arbeidsnormen zijn (in overleg met het Landbouw-Economisch Instituut) afgestemd op de momentele stand van de mechanisatie en rationalisatie van de betreffende bedrijfsonderdelen en worden uitgedrukt in jaren van 2500 uur efficiënte arbeid. De arbeidsbehoefte van elk bedrijf wordt derhalve vastgesteld door de betelde oppervlakte van een bepaald gewas of het aantal stuks vee van een bepaalde diersoort met de desbetreffende arbeidsnormen te vermenigvuldigen. De na sommatie verkregen totale arbeidsbehoefte van het bedrijf wordt – voorzover er meer dan één bedrijfssector voorkomt – verdeeld over resp. de veehouderij (V), de akkerbouw (A) en de tuinbouw (T) en aldus als codering van het bedrijfstype gebruikt. Omdat deze codering steeds in dezelfde vaste volgorde geschiedt, wordt de toegepaste methode kortweg het *VAT-systeem* genoemd. Voor het eerst is het VAT-systeem landelijk uitgewerkt en gepubliceerd voor de gegevens van de mei-tellingen van 1962²⁾, terwijl het met betrekking tot de telgegevens van 1965 voor enkele belangrijke bedrijfsaspecten verder is uitgewerkt. In het bijzonder is hierbij aandacht besteed aan een verdere differentiatie van de in grote gebieden van Nederland overheersende veehouderijbedrijven. Deze zijn nl. onderscheiden in *weidebedrijven*, waarvan de veebezetting volledig of grotendeels uit weidedieren bestaat, en *gemengde veeteeltbedrijven*, waar de varkens- en/of pluimveehouderij minstens 10% van de berekende arbeidsbehoefte van het bedrijf voor zich opeist. Deze grens voor de „niet aan de grond gebonden” bedrijfs-onderdelen komt redelijk overeen met wat gewoonlijk het „gemengde zandbedrijf” wordt genoemd, hoewel deze benaming van oudsher meer betrekking heeft op het gemengde bodemgebruik van deze bedrijven met grasland en bouwland, waarbij de bouwlandprodukten in het bedrijf zélf voor het vee worden aangewend. Nu in het afgelopen decennium deze zelfvoorziening door verschillende oorzaken grotendeels is vervallen en veel bouwland in grasland is omgezet, blijft voor deze zandbedrijven van kracht, dat zij zich als een gemengd veeteeltbedrijf voordoen, met zowel weidedieren als varkens en kippen. De term „gemengd” is bij het VAT-systeem alleen in verband met de term „veeteelt” gebruikt. Alle andere bedrijven, waar de grond voor meer dan één produktierichting wordt gebruikt, zoals de weide-akkerbouwbedrijven langs de Friese noordkust of de weide-fruitteeltbedrijven in het rivierkleigebied, zijn *gecombineerde bedrijven* genoemd. Door samenvoeging van de (in tientallen procenten afgeronde) verhoudingen van de arbeidsbehoefte over de agrarische sectoren, zijn de afzonderlijke bedrijven ten slotte in 5 *hoofdtypen van bedrijven* onderscheiden, te weten:

benaming hoofdtype	omschrijving (de percentages geven het aandeel aan in de berekende arbeidsbehoefte)
weidebedrijven (W)	60% en meer voor vee; minder dan 10% voor varkens en/of kippen
gemengde veeteeltbedrijven (G)	60% en meer voor vee; minstens 10% voor varkens en/of kippen
akkerbouwbedrijven (A)	60% en meer voor akkerbouwgewassen
tuinbouwbedrijven (T)	60% en meer voor tuinbouwgewassen
gecombineerde bedrijven (K)	veeteelt, akkerbouw en tuinbouw elk minder dan 60%, doch meer dan 20%

Tabel 2

Aantallen gemeenten gekarakteriseerd door hoofdbedrijfstypen met aandeel in de totale arbeidsbehoefte van >80%, 60-80% en 40-60%
 Number of municipalities characterized by main types of farming taking a share of the total labour requirement amounting to >80%, 60-80%, and 40-60%

Provincie Province	Totaal aantal in provincie Total number in province	Weidebedrijven Dairy farms			Gem. veeteeltbedrijven Mixed livestock farms			Akkerbouwbedrijven Arable farms			Tuinbouwbedrijven Horticultural holdings			Gecombineerde bedrijven Combined farms		
		>80%	60-80%	40-60%	>80%	60-80%	40-60%	>80%	60-80%	40-60%	>80%	60-80%	40-60%	>80%	60-80%	40-60%
Groningen	56	11	3	4	—	—	—	8	20	10	—	—	1	—	—	—
Friesland	45	35	6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Drenthe	40	4	13	12	—	—	5	1	4	3	—	—	—	—	—	3
Overijssel	53	12	6	13	5	13	13	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Gelderland	106	—	8	20	18	19	10	1	—	—	—	3	9	—	—	1
Utrecht	51	4	10	18	5	6	9	—	—	—	—	—	2	—	—	—
Noord-Holland	128	37	26	24	—	—	—	—	1	1	13	19	17	—	—	1
Zuid-Holland	166	13	40	23	—	1	6	—	5	16	20	18	21	—	—	—
Zeeland	89	—	—	—	—	—	—	13	21	17	—	6	8	—	1	17
Noord-Brabant	142	2	11	25	5	38	34	1	2	6	—	—	4	—	—	3
Limburg	110	1	3	20	—	5	15	—	—	—	2	—	4	1	8	34
Nederland	986	119	126	161	33	82	92	24	53	54	35	46	67	1	9	60

Explanation

To obtain an idea of the structure of agricultural production in the Netherlands, the Ministry of Agriculture and Fisheries developed a method not only to classify farms according to the type of production but also to quantify the main types of farming both regionally and nationally¹⁾. This method is applicable to all farm products, including pigs, poultry, greenhouse and field crops, and has been used with a computer to process the agricultural census data for all the farms in the Netherlands, which number about 250,000.

Als eenheid voor de *regionale karakterisering* van de agrarische bedrijfsstructuur, zoals die in de kaart is weergegeven, is de *gemeente* genomen, de kleinste geografische eenheid waarvoor typering mogelijk was. Slechts enkele, hoofdzakelijk in Drenthe, Noord-Holland en Zuid-Holland gelegen gemeenten zijn, vooral op grond van hun bodemkundig sterk uiteenlopende gebiedsdelen, nader onderverdeeld. In totaal zijn 986 gemeenten of delen van gemeenten onderscheiden. Voor de typering van het agrarische karakter van de gemeenten is in principe dezelfde werkwijze gevolgd als bij de bedrijfstypering. Voor de gemeente-karakteristiek is echter de procentuele verdeling van de arbeidsbehoefte niet over de agrarische sectoren berekend, maar over de 5 voornoemde hoofdtypen van bedrijven. Dit resulteerde in een getal van 5 cijfers, dat in de volgorde weidebedrijven, gemengde veeteeltbedrijven, akkerbouwbedrijven, tuinbouwbedrijven en gecombineerde bedrijven de procentuele verdeling (in tientallen) van de voor de hoofdtypen benodigde arbeidsbehoefte aangeeft. Het grote aantal cijfercombinaties, dat op deze wijze ontstaat, noopte ter wille van een overzichtelijke weergave van het agrarische karakter van de gemeente tot een groepering van de cijfercombinaties. In het kort komt deze groepering hierop neer, dat per gemeente de arbeidsbehoefte van de hoofdbedrijfstypen is samengenomen naar de klassen 80% en meer, 60-80%, 40-60% en 20-40%, terwijl de hoofdbedrijfstypen, welke minder dan 20% van de totale arbeidsbehoefte in een gemeente omvatten, buiten beschouwing zijn gelaten. Genoemde karakteristiekgroepen zijn voor wat betreft de weidebedrijven resp. met de symbolen WW, W, w en (w) aangegeven, enz. Van de in totaal 118 mogelijke combinaties blijken er 85 werkelijk voor te komen. Het karakteriseringsschema voor de 986 gemeenten of delen van gemeenten is in tabel 1 weergegeven.

De legenda van de bedrijfstypenkaart van Nederland is op het schema van tabel 1 gebaseerd. De hoofdbedrijfstypen zijn met de volgende hoofdkleuren weergegeven:

- donkergroen voor de weidebedrijven
- geelgroen voor de gemengde veeteeltbedrijven
- geel voor de akkerbouwbedrijven
- rood voor de tuinbouwbedrijven
- bruin voor de gecombineerde bedrijven

De gemeenten met de karakteristiekgroep 1, 2 en 4 zijn in drie tinten van bovengenoemde hoofdtypenkleur aangegeven. De gemeenten met andere (gemengde) karakteristiekgroepen zijn door middel van arceringen in de betref-

fende hoofdtypenkleur aangegeven, en wel zodanig, dat 3 kleurbanen, 2 kleurbanen of 1 kleurbaan erop duidt, dat dit hoofdbedrijfstype met resp. 60-80%, 40-60% of 20-40% van de totale agrarische arbeidsbehoefte in de betrokken gemeente voorkomt.

De gemeente-karakteristieken berusten, zoals gezegd, op de bedrijven die binnen de grenzen van een gemeente zijn gelegen. Deze grenzen, die geen verband houden met bedrijfstypen, kunnen er de oorzaak van zijn dat in het bijzonder voor grote gemeenten karakteristieken ontstaan, die wel enige plaatselijke kennis vereisen voor het trekken van juiste conclusies. De Haarlemmermeer met zijn akkerbouw en tuinbouw vormt hiervan een goed voorbeeld. Het middengedeelte van deze polder kent vrijwel alleen akkerbouwbedrijven, het oostelijk gedeelte sluit aan bij het tuinbouwgebied Aalsmeer, het noordoostelijk gedeelte bij Amsterdam, terwijl het westelijk gedeelte min of meer met de gemeenten in de bloembollenstreek overeenkomt. Hoewel de absolute aantallen gemeenten op zichzelf uiteraard weinig zeggen en deze gezien moeten worden in verhouding tot de totale aantallen gemeenten per provincie, komen de regionale verschillen tussen de provincies onderling tot uiting in het in tabel 2 opgenomen overzicht van de aantallen gemeenten, waarvan de 5 hoofdtypen van bedrijven „vrijwel uitsluitend”, „overwegend” of „voor de helft” (d.w.z. met resp. meer dan 80%, 60-80% of 40-60% van de totale arbeidsbehoefte) voorkomen. Hoewel iedere provincie een eigen agrarisch beeld vertoont, laat de kaart duidelijk zien, dat provinciale grenzen in dit opzicht geen scheidslijnen zijn, maar dat het agrarische karakter van een bepaalde hoek van een provincie soms hetzelfde is als dat van het aangrenzende gedeelte van de andere provincie. Typische voorbeelden hiervan zijn: de zuidwest-hoek van Groningen met Friesland, noord-Drenthe en noordwest-Overijssel; Zeeland met de Zuid-Hollandse eilanden en de noordwest-hoek van Noord-Brabant; oostelijk Noord-Brabant met enkele aangrenzende gemeenten in Limburg.

Blad XIII-2 is met medewerking van A. J. M. van Wely en J. P. van ter Toolen, Ministerie van Landbouw en Visserij, 's-Gravenhage, samengesteld door ir. M. van der Voort, Cultuurtechnische Dienst, Utrecht.

¹⁾ A. J. M. van Wely en Ir. G. A. van Houten: Agrarische bedrijfstypen 1962. Min. van Landbouw en Visserij. Hoofddirectie Landbouwvoorziening en Onderzoek, nov. 1964.

Tabel 1

Hoofdtype(n)
 met aandeel in totale arbeidsbehoefte in %
 Main type(s) of farming
 with share in total labour requirements, in %

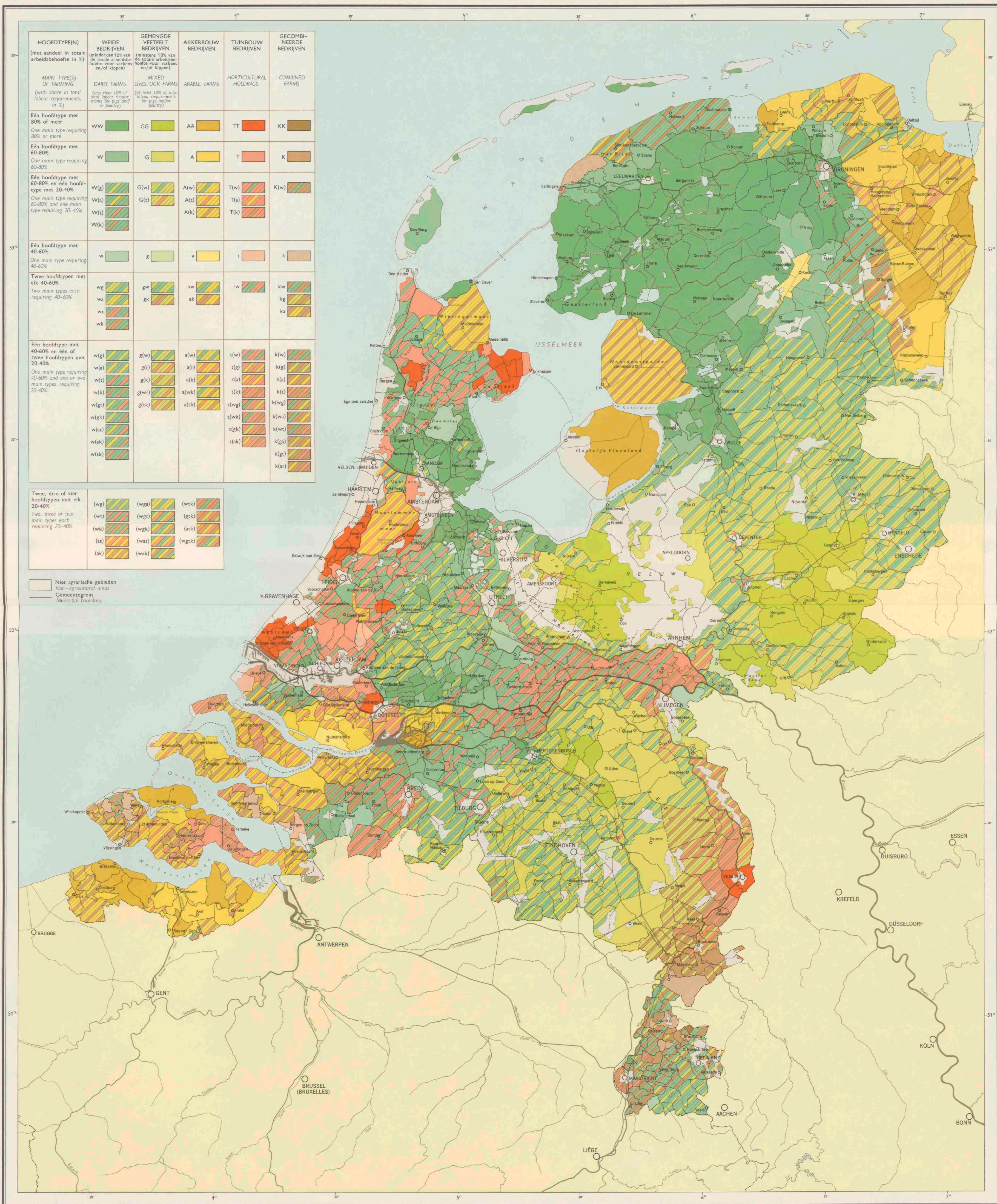
1. Eén hoofdtype met 80% of meer <i>One main type requiring 80% or more</i>	WW-119, GG-33, AA-24, TT-35, KK-1
2. Eén hoofdtype met 60-80% <i>One main type requiring 60-80%</i>	W-57, G-32, A-33, T-23, K-8
3. Eén hoofdtype met 60-80% en één hoofdtype met 20-40% <i>One main type requiring 60-80% and one main type requiring 20-40%</i>	W(g)-37, W(a)-5, W(t)-21, W(k)-6, G(w)-48, G(t)-2, A(w)-2, A(t)-4, A(k)-14, T(w)-19, T(a)-2, T(k)-2, K(w)-1
4. Eén hoofdtype met 40-60% <i>One main type requiring 40-60%</i>	w-9, g-3, a-3, t-3, k-9
5. Twee hoofdtypen met elk 40-60% <i>Two main types each requiring 40-60%</i>	wg-34, wa-1, wt-14, wk-3, gk-1, ak-1
6. Eén hoofdtype met 40-60% en één of twee hoofdtypen met 20-40% <i>One main type requiring 40-60% and one or two main types requiring 20-40%</i>	w(g)-31, w(a)-6, w(t)-26, w(k)-18, w(gt)-13, w(gk)-1, w(at)-1, w(ak)-2, w(tk)-2, g(w)-39, g(t)-4, g(k)-9, g(wt)-1, g(tk)-1, a(w)-2, a(t)-15, a(k)-21, a(wk)-2, a(tk)-9, t(w)-20, t(g)-2, t(a)-6, t(k)-9, t(wg)-1, t(wk)-5, t(gk)-2, t(ak)-5, k(w)-7, k(g)-8, k(a)-12, k(t)-6, k(wg)-3, k(wa)-5, k(wt)-1, k(ga)-1, k(gt)-2, k(at)-1
7. Twee, drie of vier hoofdtypen met elk 20-40% <i>Two, three or four main types each requiring 20-40%</i>	(wg)-4, (wt)-1, (wk)-7, (at)-1, (ak)-4, (wga)-2, (wgt)-5, (wgk)-11, (wat)-1, (wak)-7, (wtk)-13, (gtk)-6, (atk)-9, (wgk)-3

Table 1

Voorkomende gemeente-karakteristieken (b.v. 119 = aantal gemeenten met deze karakteristiek)
 Characterization of municipalities (figures indicate number of municipalities with a given character)

Table 2

The labour requirement of each farm is consequently determined by the acreage used for a given crop or by the number of animals of a given species, multiplied by the appropriate labour norms. When more than one type of farming is involved, the total labour requirement of a farm is distributed over three classes: livestock farming (V), arable farming (A), and horticultural farming (T). The symbols V, A, and T are used in the coding of the type of farm, and since this coding is always done in the same fixed sequence, the method is called the *VAT system*.



The VAT system was first published and applied on a national scale in connection with the May census data of 1962¹⁾; for 1965, several other important aspects of farming were added, with particular attention to the further differentiation of the livestock farms predominating in large areas of the country. This group was distinguished into *dairy farms*, with grassland as the main source of stock feed, and *mixed livestock farms*, on which pigs and/or poultry take at least 10% of the calculated labour requirement of the farm. The latter term corresponds rather closely to what is usually called a "mixed farm on sandy soil" in the Netherlands, although this very old term originally referred mainly to a type of farm producing arable crops in addition to grass, the arable crops being fed to the farmer's own livestock.

In the past ten years the production of stock feed for self-supply has been greatly reduced and much arable land has been converted into grassland, but these farms on sandy soils are still used for mixed livestock, with dairy cattle as well as pigs and poultry.

For the VAT system, the term "mixed" is used only in combination with the term "livestock". All other types of farm on which the soil is used for more than one kind of production (such as the dairy/arable farms along the north coast of Friesland or the dairy/fruit farms of river-clay regions) are called *combined farms*.

By grouping of the proportions of the total labour requirement taken by the various types of farming (rounded off to the nearest 10%), the individual farms are classified according to *five main types of farming*:

main type	description (percentages give the share of the total calculated labour requirement)
dairy farms (W)	60% or more for cattle; less than 10% for pigs and/or poultry
mixed livestock farms (G)	60% or more for cattle; at least 10% for pigs and/or poultry
arable farms (A)	60% or more for arable crops
horticultural holdings (T)	60% or more for horticultural crops
combined farms (K)	livestock, arable crops, and horticultural crops, each requiring less than 60% but more than 20%

For the *regional characterization* of agricultural production shown on the map, the smallest geographical unit permitting typification was chosen, the *municipality*. Only a few municipalities have been subdivided, mainly on the basis of highly divergent soil types. A total of 986 municipalities or parts of municipalities are represented.

To classify the agrarian character of the municipalities, basically the same method was used as for the individual farms, but now the percentage of the total labour requirement of each of the five farm types was used to determine the municipal character. The resulting classification is shown in Table 1, where the labour requirement per municipality of the five main types of farms are placed in four percentage classes: 80% or more, 60 to 80%, 40 to 60%, and 20 to 40%. The activities taking less than 20% of the total labour requirement are not taken into consideration. The four percentage classes are indicated by symbols. For instance, the symbols used to classify the dairy farms are:

WW = 80% or more
W = 60 to 80%
w = 40 to 60%
(w) = 20 to 40%

Of a total of 118 possible combinations, 85 were found to occur, together forming 7 groups. The characterization scheme was applied to 986 municipalities or parts of municipalities.

The legend of the map showing the types of farming in the Netherlands is based on this scheme. The main types of farms are indicated by the following colours:

dark green = dairy farms
yellowish-green = mixed livestock farms
yellow = arable farms
red = horticultural holdings
brown = combined farms

The municipalities belonging to groups 1, 2, and 4 (see also Table 1) are shown by three shades of these colours. Municipalities belonging to other, mixed, groups are shown by stripes in the relevant main colours, three, two, or one stripe of one colour indicating that in the given municipality, farms of this type take a 60 to 80%, 40 to 60%, or 20 to 40% share of the total labour requirement, respectively.

The municipal characteristics are based, as already mentioned, on farms occurring within the boundaries of a municipality. These boundaries have of course no connection with types of farming. The characteristics of the large municipalities in particular require a certain knowledge of local circumstances before correct conclusions can be drawn. A good example of this situation is the municipality of Haarlemmermeer, where arable farming and horticulture are found. The central part of this polder is devoted almost exclusively to arable farming, the eastern part gives the same picture as the horticultural region of Aalsmeer, the northeastern part merges with Amsterdam, and the western part is more or less identical to the municipalities of the flower-bulb region.

The municipal numbers in Table 1 must be considered in relation to the total number of municipalities in each province. The regional differences between the provinces are shown by the data in Table 2, giving the number of municipalities in which the five main types of farming occur, expressed in percentages of the total labour requirement.

Although each province shows an individual agricultural character, there may be fairly homogeneous areas extending into neighbouring provinces. Good examples of this situation are found in the southwestern part of Groningen bordering on Friesland, northern Drenthe, and northwestern Overijssel; in Zeeland with the islands of Zuid-Holland and the northwestern part of Noord-Brabant, and also in the eastern part of Noord-Brabant with several bordering municipalities of Limburg.

Plate XIII-2 was prepared by M. van der Voort of the Government Service for Land and Water Use, Utrecht, in collaboration with A. J. M. van Wely and J. P. van ter Toolen of the Ministry of Agriculture and Fisheries, The Hague.

¹⁾ A. J. M. van Wely en Ir. G. A. van Houten: Agrarische bedrijfstypen 1962. Min. van Landbouw en Visserij, Hoofddirectie Landbouwvoorziening en Onderzoek, nov. 1964.

Toelichting

Zoals in de toelichting op Blad XIII-1 is uiteengezet, is de omvang van het bouwlandareaal in Nederland na de tweede wereldoorlog voortdurend kleiner geworden. Als gevolg hiervan besloeg dit areaal in 1968 met circa 743.000 ha nog slechts $\frac{1}{3}$ van de totale oppervlakte cultuurgrond.

Volledigheidshalve dient echter te worden opgemerkt dat van de totale oppervlakte tuinbouwgrond, welke in 1968 rond 121.000 ha bedroeg, ongeveer 15.000 ha ingenomen werd door gewassen als zaai-uien en doperwten, welke statistisch tot de tuinbouwgewassen worden gerekend (zie Blad XIII-5), maar welke in feite deel uitmaken van het normale bouwplan van akkerbouwbedrijven. Dit hangt samen met de grotere mechanisatiemogelijkheden van de contractteelten voor industriële verwerking van genoemde gewassen, waardoor zij dikwijls zeer goed in het vruchtwisselingschema van de akkerbouwgewassen passen.

Het gehele bouwplan op de akkerbouwbedrijven is in de laatste jaren trouwens in toenemende mate op mechanische bewerking van grote oppervlakten en hoeveelheden ingesteld. Mede hierdoor heeft zich een geleidelijke wijziging voltrokken in de onderlinge verhouding van de geteelde akkerbouwgewassen. De granen (in het bijzonder tarwe en zomergerst), suikerbieten en aardappelen zijn in toenemende mate het bouwplan gaan bepalen, terwijl de verbouw van (droog geoogste) peulvruchten, handelsgewassen (diverse oliehoudende gewassen en vlas) en groenvoedergewassen (klavers, lucerne enz.) geleidelijk in betekenis is achteruitgegaan. De mate waarin deze verschuivingen optreden en het tempo waarin de verhoudingen regionaal veranderen is van een groot aantal factoren afhankelijk. Naast de prijsverhoudingen tussen de produkten en de hoogte van het netto-saldo, spelen hierbij bedrijfstype, bedrijfsomvang, bodemgesteldheid, verkaveling, arbeidssituatie en technische mogelijkheden een rol.

Op Blad XIII-3 is de verspreiding van de verbouw van de 9 belangrijkste akkerbouwgewassen weergegeven. Hierbij zijn de gegevens van de landbouwtellingen van het Centraal Bureau voor de Statistiek van mei 1968 met behulp van de in Blad XIII-1 weergegeven verspreiding van het bouwland nader gelokaliseerd. De stippen zijn tenslotte geprojecteerd op een sterk gegeneraliseerde bodemgroepenkaart van Nederland, welke door de Stichting voor Bodemkartering is vervaardigd. Op deze wijze wordt de samenhang geaccentueerd, welke globaal tussen de akkerbouwgewassen en de bodemgesteldheid bestaat. De weergegeven akkerbouwgewassen zijn: zomertarwe, wintertarwe, gerst, haver, rogge, suikerbieten, fabrieksaardappelen, consumptie-aardappelen en peulvruchten. Deze 9 gewassen nemen tezamen meer dan 91% van het totale bouwlandareaal in beslag. In onderstaande grafieken zijn de beteelde oppervlakten in de jaren 1950-1969 weergegeven.

Tarwe (zomertarwe 64.000 ha; wintertarwe 89.000 ha)

De tarwe, welke wat hogere eisen aan de vruchtbaarheid van de grond stelt dan de andere granen, wordt in hoofdzaak op de zeeleigonden verbouwd, hoewel de teelt ook op de goede rivierklei-, löss- en dalgronden plaatselijk van betekenis is. De totale oppervlakte tarwe is in de periode 1956-1964 met ongeveer 50% gestegen als gevolg van de oplopende tarweprijzen en daarbij achterblijvende voergraanprijzen. Nadien is de omvang van het tarweareaal vrijwel constant gebleven. In Zeeland - de belangrijkste tarweprovincie - en in de IJsselmeerpolders overheerst de wintertarwe; in Groningen e.o. wordt daarentegen in veel jaren, mede afhankelijk

van de weersomstandigheden in de voorafgaande herfst en winter, meer zomertarwe aangetroffen.

Voorzover de (zachte) tarwe niet voor broodgraan kan worden afgezet, wordt dit produkt gedenatureerd en voor veevoeder bestemd.

Gerst (zomergerst 100.000 ha; wintergerst 7000 ha)

Wintergerst wordt het meeste geteeld op de noordelijke zeeleigonden; daarnaast is de teelt op de löss- en rivierkleigonden plaatselijk van belang. In het noorden wordt de wintergerst gedeeltelijk tot gort verwerkt; elders wordt dit gewas veelal verbouwd voor veevoeder. Het totale areaal wintergerst is in de afgelopen jaren zeer snel afgenomen.

Van veel grotere betekenis is de teelt van zomergerst, waarvan het areaal in de laatste jaren sterk is toegenomen, speciaal op de zand- en dalgronden. Werd omstreeks 1958 nog $\frac{2}{3}$ gedeelte van de zomergerst in het zuidwestelijk zeeleigebied verbouwd, in 1968 kwam meer dan de helft van dit gewas in andere gebieden voor.

In het zuidwesten wordt een groot gedeelte van de zomergerst als brouwergerst geteeld; elders wordt dit gewas overwegend als voedergerst afgezet.

Haver (76.000 ha)

De belangrijkste provincies voor de teelt van haver zijn Groningen, Drenthe en Noord-Brabant. Verder is de teelt vooral op de zandgronden van betekenis. Op de zeeleigonden buiten Groningen wordt weinig haver verbouwd, hoewel daar in de laatste jaren in verband met de vruchtwisseling de belangstelling voor dit gewas toeneemt.

Niettemin is de totale oppervlakte haver sinds 1957 geleidelijk tot ongeveer de helft teruggelopen. Deze inkrimping vond vooral plaats in Noord-Brabant en Limburg. In de IJsselmeerpolders is het haverareaal in de afgelopen jaren echter flink toegenomen.

Rogge (75.000 ha)

De teelt van rogge blijft vrijwel uitsluitend beperkt tot de zand- en dalgronden, waar dit gewas zich vooral op de humus- en vochtarmere typen van deze gronden kan handhaven vergeleken bij de akkerbouwgewassen, welke hogere eisen aan de bodemgesteldheid stellen. Tot 1956 was rogge landelijk nog het meest verbouwde akkerbouwgewas, maar sindsdien heeft de roggeteelt belangrijk aan betekenis ingeboet, vooral als gevolg van het achterblijven van de kilogramopbrengst en de prijs. Veel rogge werd vervangen door zomergerst.

In de periode 1957-1966 is het totaal areaal met rogge nagenoeg gehalveerd; daarna is o.a. door het gebruik van produktievere rassen de inkrimping minder snel verlopen.

Suikerbieten (103.000 ha)

De omvang van het areaal suikerbieten is gedurende de laatste jaren gegroeid tot het in 1968 bereikte peil. In verband met de vruchtwisseling en de E.E.G.-suikerregeling blijft weinig ruimte over voor verdere ontwikkeling. Suikerbieten worden van oudsher hoofdzakelijk verbouwd op kalkhoudende en goed ontwaterde zeeleigonden. De laatste jaren is de teelt echter ook op goed vochthoudende zand- en dalgronden in betekenis toegenomen, mede als gevolg van de aangepaste bemesting en de chemische onkruidbestrijding. Thans ligt bijna 30% van de totale oppervlakte met suikerbieten op deze gronden.

vlakke met suikerbieten op deze gronden. Omdat dit gewas naast een directe geldopbrengst tevens een bepaalde hoeveelheid veevoeder oplevert aan koppen en loof, heeft op de gemengde veeteeltbedrijven op de zandgronden mede ertoe bijgedragen dat het areaal voederbieten daar gesta-dig afneemt, nl. van 31.000 ha in 1962 tot 10.000 ha in 1968.

Fabrieksaardappelen (60.000 ha)

De teelt van fabrieksaardappelen is vrijwel geheel geconcentreerd op de zand- en dalgronden van Z.O. Groningen, O. Drenthe en N.O. Overijssel. De omvang van het areaal was tot 1967 vrijwel constant, nl. 40.000-45.000 ha. Wel is in de 7 daaraan voorafgaande jaren de produktie per hectare sterk gestegen, o.a. als gevolg van een gewijzigd rassensortiment en door betere teeltmethoden. Na 1967 is het areaal fabrieksaardappelen snel toegenomen tot circa 60.000 ha, welke uitbreiding mogelijk is geworden door toepassing van grondontsmetting. In de Veenkoloniën is daardoor thans $\frac{1}{3}$ van het bouwland met fabrieksaardappelen beteeld.

Er bestaat een vaste binding tussen de telers van fabrieksaardappelen en de 14 in het gebied gelegen aardappelmee-fabrieken, welke naast aardappelmee diverse zetmeel-derivaten vervaardigen. Ingevolge aandelen en contracten is enerzijds voor de telers de afzet gegarandeerd en zijn anderzijds de fabrieken van voldoende grondstof verzekerd.

Consumptie-aardappelen (incl. pootaardappelen 90.000 ha)

Het totale areaal met consumptie- en voederaardappelen, dat omstreeks 1950 ongeveer 130.000 ha groot was, is tot 90.000 ha teruggelopen. Deze inkrimping vond voornamelijk plaats op de zand- en veengronden. Op de zeeleigonden nam de teelt in deze periode toe met meer dan 10.000 ha, zodat de klei-aardappelen thans ruim $\frac{2}{3}$ van de totale oppervlakte met aardappelen innemen. Deze ontwikkeling is onder meer het gevolg van een sterke uitbreiding van het areaal in Oostelijk-Flevoland en het verbouwen van een gemiddeld grotere oppervlakte aardappelen per akkerbouwbedrijf.

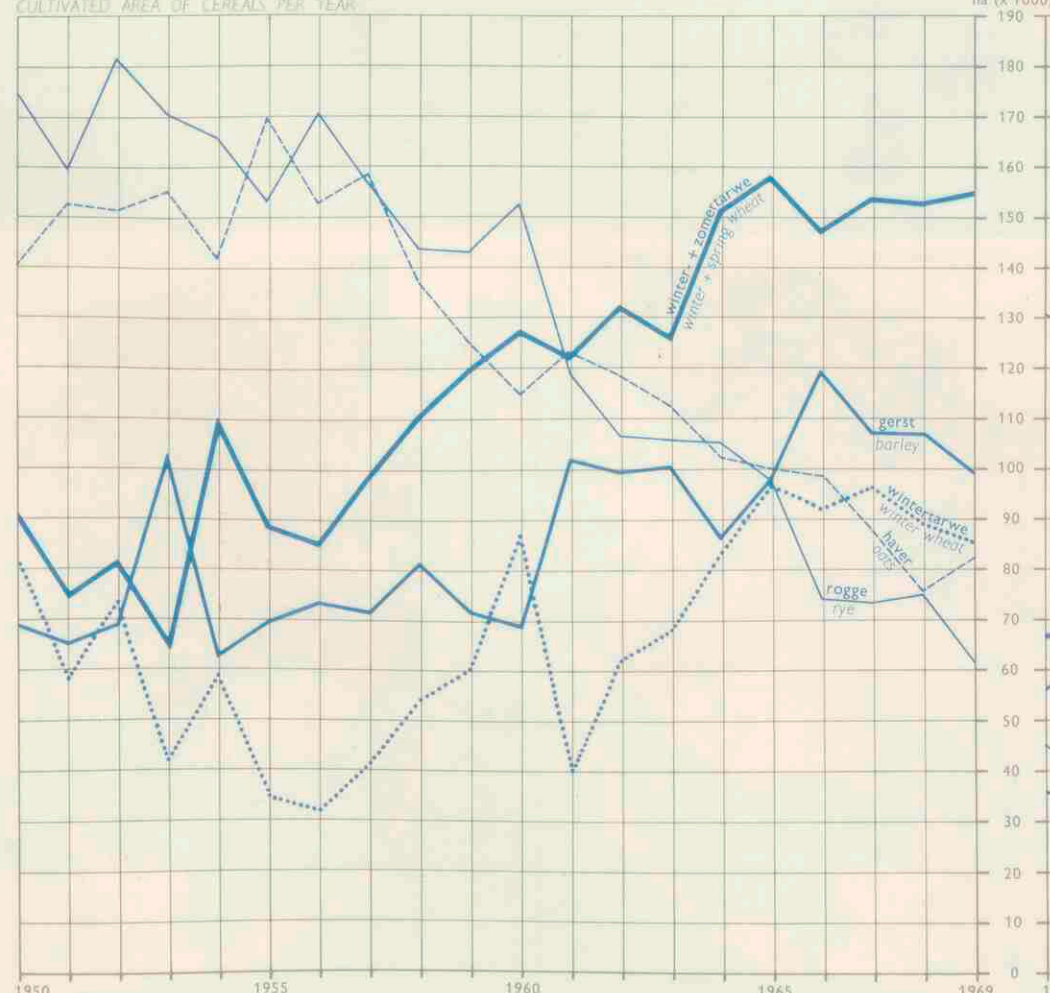
Het belangrijkste gebied voor de teelt van consumptie-aardappelen is het zuidwestelijk zeeleigebied, gevolgd door de IJsselmeerpolders. Vroege aardappelen worden vooral geteeld in Noord-Holland en in het noordwestelijke deel van Friesland.

De pootaardappelteelt vindt voornamelijk plaats in het noordelijk deel van Noord-Holland, in het noordelijk zeeleigebied van Friesland en Groningen en in de IJsselmeerpolders. Het totale areaal met pootaardappelen bedroeg in 1968 ongeveer 24.000 ha.

Peulvruchten (14.000 ha)

De teelt van verschillende (droog geoogste) erwten en bonen vindt overwegend plaats in het zuidwestelijk zeeleigebied. In Noord-Holland is de teelt van kapucijniers van belang. Het areaal met peulvruchten is de laatste jaren geleidelijk afgenomen. De verminderde belangstelling voor deze - zeker tot voor kort - arbeidsintensieve teelt wordt in de hand gewerkt door afnemende consumptie, toenemende concurrentie van buitenlandse produktiegebieden, veel arbeid vragende oogst en relatief gunstiger financiële resultaten van de tarweteelt.

JAARLIJKS BETEELDE OPPERVLAKTE VAN GRANEN
CULTIVATED AREA OF CEREALS PER YEAR



Bron: C.B.S.
Source: Central Bureau of Statistics

Explanation

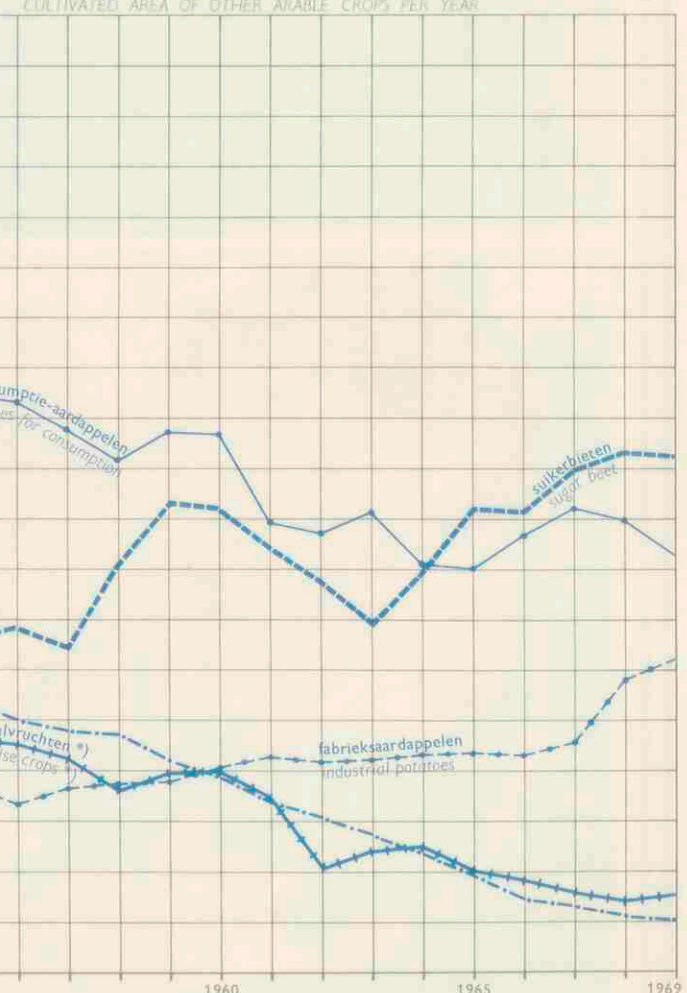
According to the explanation accompanying Plate XIII-1, the total amount of arable land has decreased continuously since the Second World War, and by 1968 had reached about 743,000 hectares, i.e. only one-third of the total cultivated area.

To this amount, however, should be added the approximately 15,000 ha used for crops such as spring-sown onions and green peas assigned statistically to the horticultural crops but actually forming part of the normal cropping scheme of arable farms.

Owing to mechanization, the areas occupied by cereals (particularly wheat and spring barley), sugar beet, and potatoes have increased at the expense of pulse crops, cash crops (oleaginous plants, flax), and green-fodder crops.

Plate XIII-3 shows the areas of the nine most important arable crops in 1968, each dot representing 10 hectares. The dots are distributed within the municipal boundaries on the basis of Plate XIII-1, showing the distribution of arable land, and are plotted on a highly generalized soil

JAARLIJKS BETEELDE OPPERVLAKTE VAN ANDERE AKKERBOUWGEWASSEN
CULTIVATED AREA OF OTHER ARABLE CROPS PER YEAR

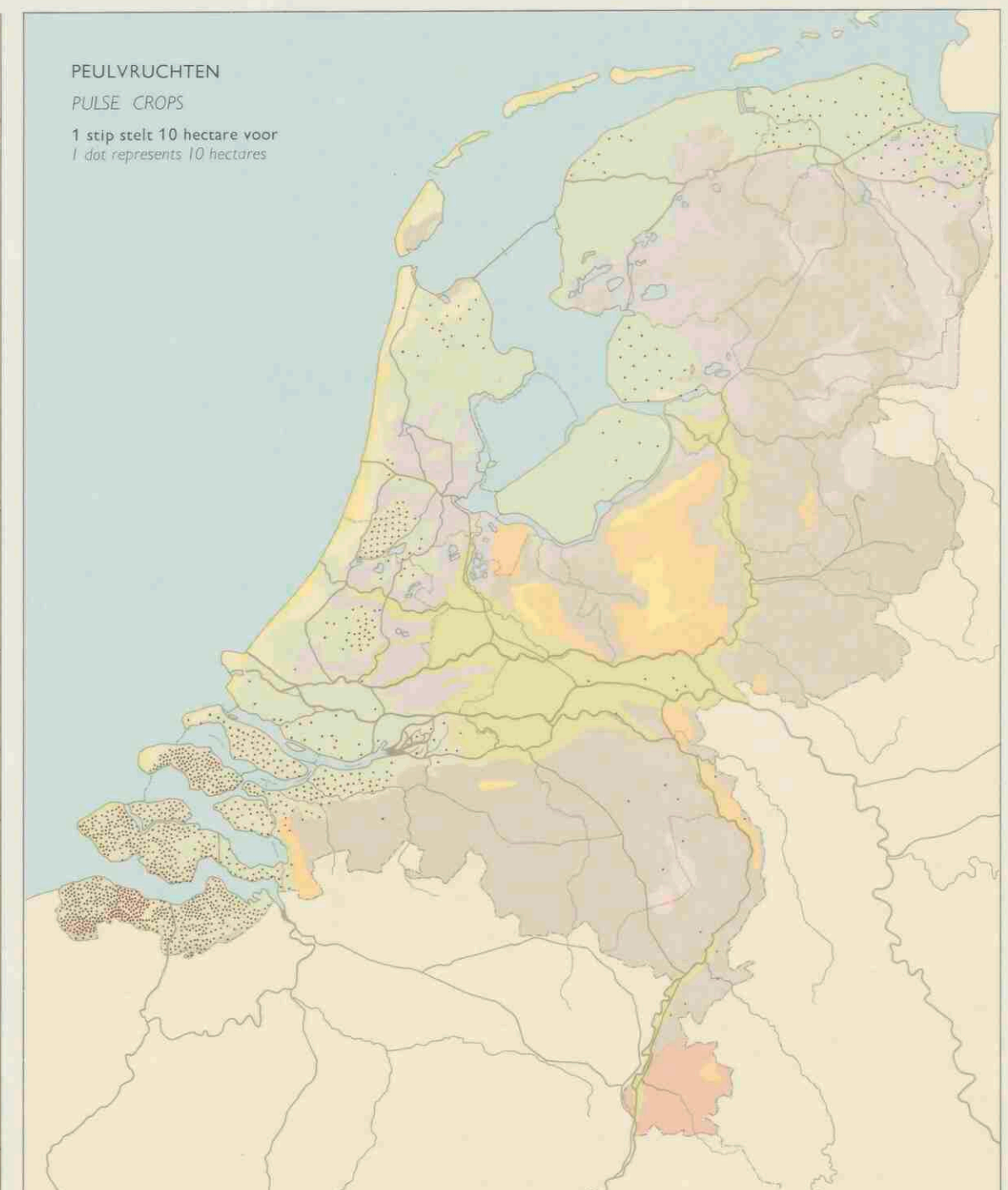
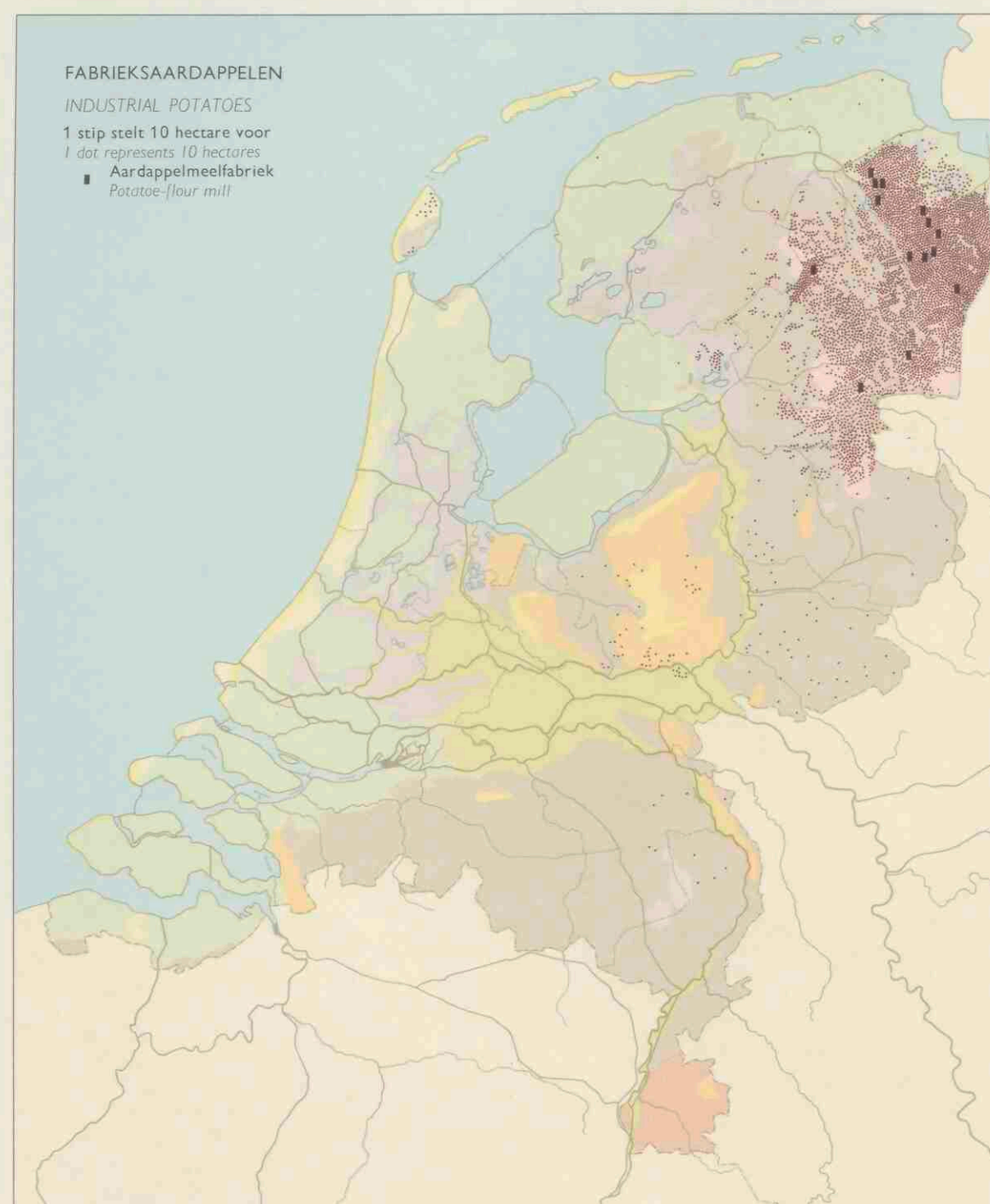
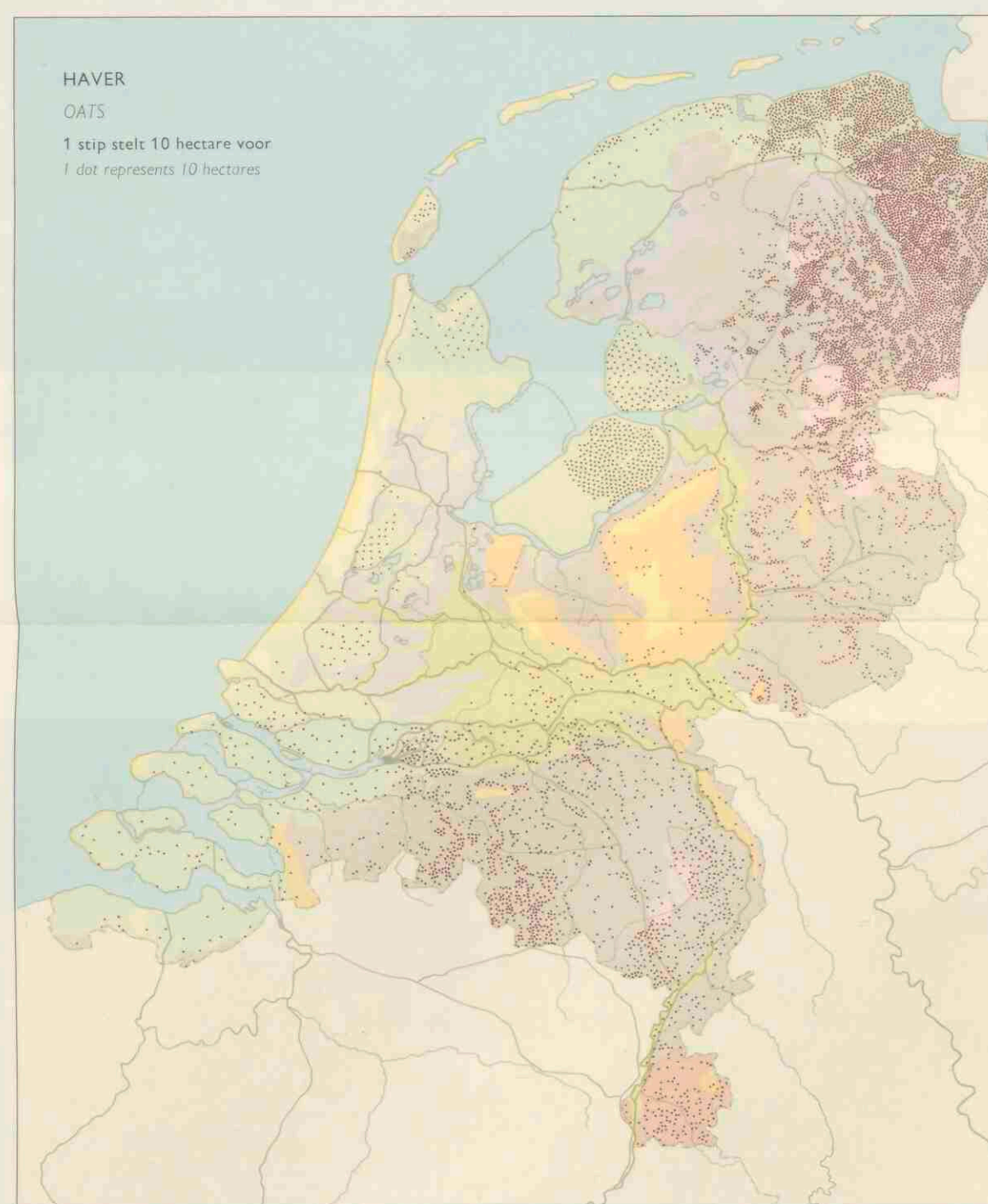
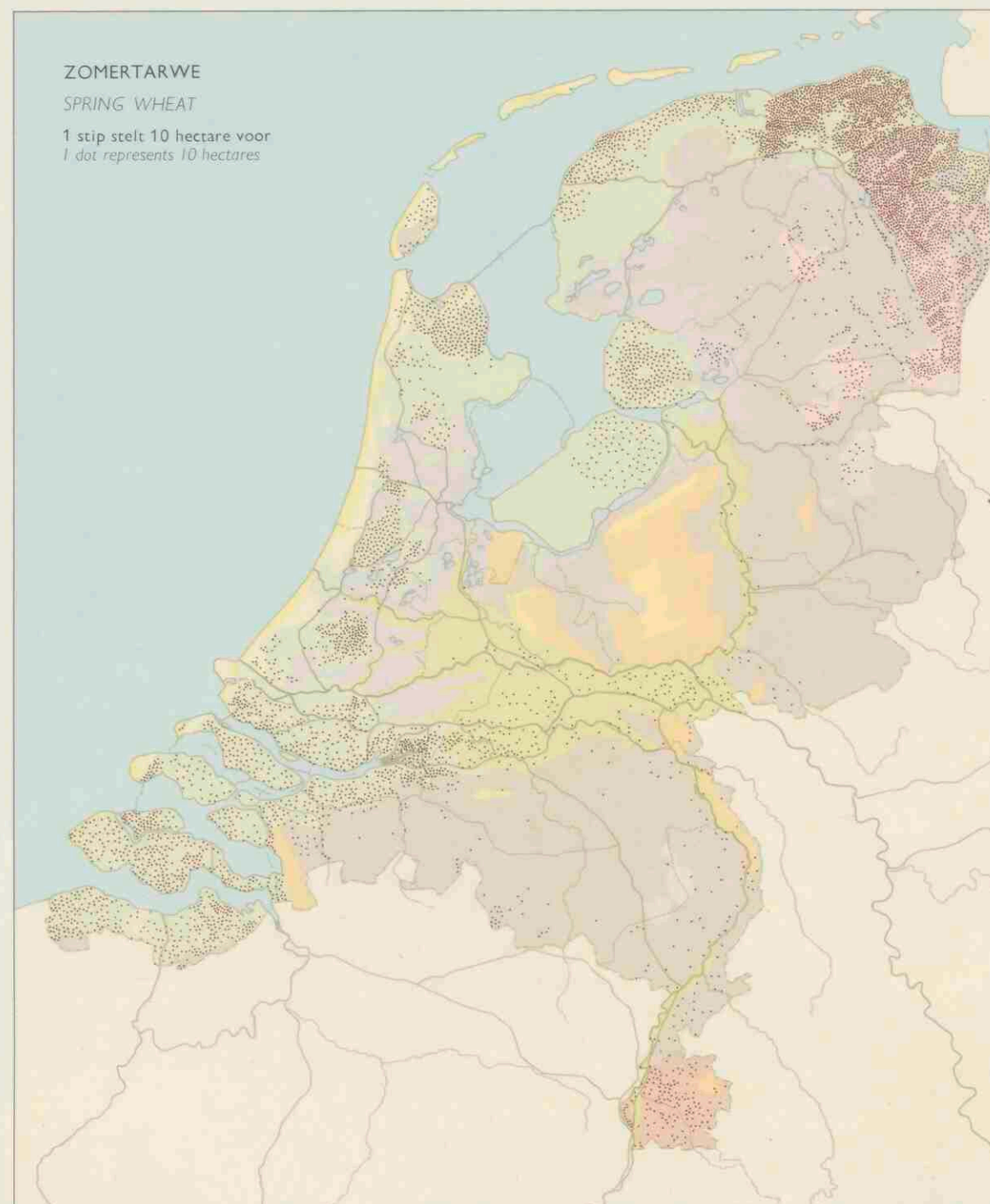


*) vóór 1962 incl. groen geoogste peulvruchten
*) before 1962 incl. pulse crops harvested in a green state

map to show the relationship between these crops and soil conditions. These nine crops cover more than 91 per cent of the total amount of arable land. The graph in the Figure shows the changes in these crop areas over the period 1950-1969.

Wheat (spring wheat 64,000 ha; winter wheat 89,000 ha)

Wheat is grown mainly on the fertile marine-clay soils and



to a lesser extent on the best river-clay and loess soils reclaimed from cut-over peat. The total surface under wheat increased by 50 per cent between 1956 and 1964, and has remained constant since then. Winter wheat predominates in the province of Zeeland, the most important wheat region, and on the reclaimed soils of the former Zuiderzee. Spring wheat predominates in the province of Groningen, but the yearly area depends on the weather conditions in the previous autumn and winter.

Barley (spring barley 100,000 ha; winter barley 7,000 ha)

Around 1958, two-thirds of the spring barley was still produced on the sea-clay area in the SW, but, as a result of later increases, more than half of the spring barley is now produced on sandy soils and soils reclaimed from cut-over peat. A large part of the spring barley grown in the southwestern part of the country is supplied to breweries; elsewhere, it is mostly used to feed livestock. During recent years the area of winter barley, which is mainly produced on sea-clay soils in the north, has greatly decreased.

Oats (76,000 ha)

The area covered by oats has been reduced by 50 per cent since 1957. The main concentrations are still in the province of Groningen and Drenthe, the greatest decrease

having occurred on the sandy soils of Noord-Brabant and Limburg. The area sown with oats in the reclaimed Zuiderzee region has increased, however.

Rye (75,000 ha)

The area occupied by rye, which was the largest arable crop up to 1956, was reduced by almost half in the period between 1957 and 1966; since then, the decrease has been slower. This crop is almost entirely confined to the poorer parts of the sandy soils and soils reclaimed from cut-over peat.

Sugar beet (103,000 ha)

The sugar-beet area has increased during recent years. In the past this crop was grown almost entirely on calcareous and well-drained sea-clay soils, but at present almost 30 per cent occurs on humid sandy soils and soils reclaimed from cut-over peat. In relation to the use of the tops and leaves of sugar beet for feeding livestock, the area devoted to fodder beet decreased from 31,000 ha in 1962 to 10,000 ha in 1968.

Industrial potatoes (60,000 ha)

This crop is grown almost entirely on soils reclaimed

from cut-over peat and the sandy soils of southeastern Groningen, eastern Drenthe, and northeastern Overijssel. Before 1967 the area given to industrial potatoes amounted to between 40,000 and 45,000 ha, but since then it has increased considerably. Most of the growers have shares in or contracts with the fourteen local potatoe-flour mills.

Potatoes for consumption (90,000 ha, incl. seed potatoes)

The area on which potatoes are grown for human and animal consumption has shrunk from 130,000 ha in 1950 to 90,000 ha at present. Most of the reduction concerned potatoes on sandy and peat soils; on the sea-clay soils the area increased by 10,000 ha, so that two-thirds of the total area devoted to this crop is now grown on these soils. Early potatoes are grown in Noord-Holland and the north-western part of Friesland, seed potatoes (total area 24,000 ha) mostly in the northern part of Noord-Holland, the northern sea-clay areas of Friesland and Groningen, and the reclaimed Zuiderzee region.

Pulse crops (14,000 ha)

The main pulse areas are located in the southwestern sea-clay region (peas and beans harvested in the dry state) and Noord-Holland (marrowfat peas). High labour costs and foreign competition have led to a decrease of the cultivation of pulse crops.

Toelichting

In de Nederlandse veehouderij hebben zich de laatste jaren grote veranderingen voorgedaan. Door economische omstandigheden gedwongen zijn veel veehouders ertoe overgegaan hun bedrijfsvoering zo doelmatig mogelijk in te richten. Als gevolg hiervan is het aantal bedrijven met kleine aantallen dieren sterk verminderd, terwijl het aantal gespecialiseerde veehouderijbedrijven snel is toegenomen, vooral in de varkens- en pluimveehouderij.

Op Blad XIII-4 is de verspreiding van de belangrijkste vee-soorten weergegeven aan de hand van de gegevens van de metingen van het Centraal Bureau voor de Statistiek in 1968. De grafiek vermeldt het verloop van de aantallen van deze vee-soorten in de periode 1950-1969. Voorts is een kaart opgenomen met de ligging van de belangrijkste veemarkten, welke een jaaromzet hebben van meer dan 10.000 runderen, varkens en schapen.

Melk- en kalfkoeien (1,9 miljoen)

Aangezien ongeveer 70% van de totale voedselbehoefte van het rundvee door gras wordt gedekt, houdt de dichtheid van de melkveestapel nauw verband met de kwaliteit en de omvang van de oppervlakte grasland. In de periode 1958-1968 is het aantal melk- en kalfkoeien bijna 20% gestegen. Deze uitbreiding kon plaatsvinden doordat in deze periode het areaal grasland met 3% toenam, terwijl ook de produktie van goed gras zich in stijgende lijn bewoog, vooral door de stijgende stikstofgiften. De gemiddelde dichtheid van het melkvee steeg in genoemde periode dan ook van circa 1,2 tot 1,4 per ha grasland.

Het totale aantal bedrijven met melk- en kalfkoeien is vooral na 1964 sterk afgenomen, namelijk van 162.000 tot 136.000 in 1968. Deze vermindering deed zich hoofdzakelijk voor in de groep van bedrijven met minder dan 20 melk- en kalfkoeien. Het aantal bedrijven met tenminste 20 melk- en kalfkoeien nam daarentegen aanzienlijk toe. Op deze bedrijven - 32.000 in aantal - wordt ongeveer de helft van de Nederlandse melkveestapel gehouden.

Mestkalveren (0,3 miljoen)

In de niet aan de grond gebonden kalvermestering heeft zich na 1963 een stormachtige ontwikkeling voorgedaan. Gestimuleerd door de produktie van „kunstmelk” (met

magere melkpoeder als voornaamste grondstof) en de goede exportmogelijkheden van kalfsvlees is deze bedrijfstak vooral aantrekkelijk geworden voor kleinere gemengde veeteeltbedrijven met slechts beperkte mogelijkheid tot vergroting van de produktieomvang en voederbouw.

Het totale aantal mestkalveren is in de periode 1964-1968 meer dan verdubbeld. In dezelfde periode is echter het aantal bedrijven tot de helft gereduceerd, waarbij zich ook een concentratie in bepaalde gebieden voordeed. Van de ca 7800 bedrijven met mestkalveren in 1968 lagen niet minder dan 47% in de provincie Gelderland, waarvan meer dan de helft in het Veluwegebied. Bij voortgaande mechanisatie is te verwachten dat deze specialisatie en concentratie zal doorgaan; kalvermesteringen met minder dan 20 kalveren zijn reeds grotendeels verdwenen.

Overig mestrundvee (0,3 miljoen)

Het houden van ander jongvee, ossen en overig rundvee voor de mestering vindt vooral plaats op de gemengde veeteeltbedrijven in de zandgebieden; echter ook in Zeeland, waar op veel akkerbouwbedrijven het mesten van jongvee het bedrijfsinkomen kan verhogen.

Varkens (mestvarkens 2,2 miljoen; fokvarkens 0,5 miljoen)

Varkens worden in hoofdzaak gehouden op de gemengde veeteeltbedrijven op de zandgronden in het oosten en zuidoosten van het land. Ook in het Zuid-Hollandse en Utrechtse veenweidegebied is de varkenshouderij van betekenis.

Werd vroeger het houden van varkens veelal gezien als een aanvullende produktietak voor bedrijven met te weinig grond, de laatste jaren is op een toenemend aantal bedrijven de varkenshouderij een dominerende plaats gaan innemen. Het aantal bedrijven met enkele varkens per bedrijf is aanzienlijk verminderd, dat met 100 en meer mestvarkens of 20 en meer fokvarkens neemt steeds toe.

Schapen (0,6 miljoen)

Het eiland Texel is van oudsher het belangrijkste gebied

voor de schapenhouderij, welke daar overwegend op speciale schapenbedrijven plaatsvindt. Buiten Texel worden alleen in de kustprovincies vrij veel schapen aangehouden, maar daar meestal op rundveehouderijbedrijven. Het Texelse schaap is door zijn voortreffelijke vlees- en woleigenschappen vrijwel het enige ras dat in Nederland voorkomt.

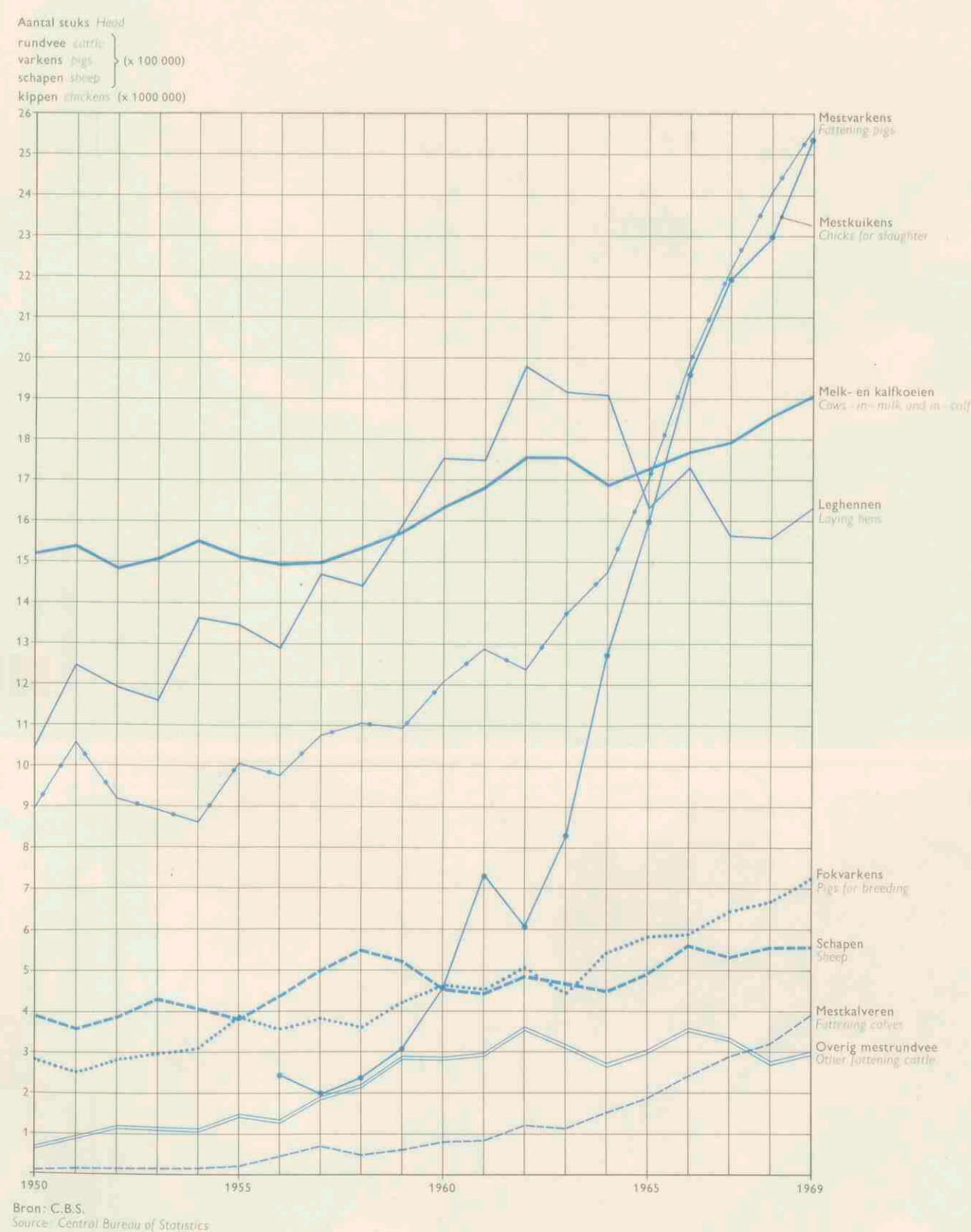
Leghennen (16 miljoen)

Het houden van leghennen vindt hoofdzakelijk plaats op de gemengde veeteeltbedrijven in de zandgebieden, met als belangrijkste concentraties: de Gelderse Vallei en bepaalde gebieden in oostelijk Noord-Brabant en in Noord- en Midden-Limburg.

Als gevolg van de minder goede financiële resultaten is in de periode 1964-1968 het landelijk aantal leghennen met ongeveer 20% afgenomen. Deze inkrimping ging gepaard met een ingrijpende structuurwijziging: het aantal bedrijven met leghennen is in deze jaren sterk teruggelopen en de aantallen leghennen per bedrijf zijn veel groter geworden. Zo werd in 1964 bijna 80% van het aantal leghennen aangetroffen op bedrijven met minder dan 1000 leghennen tegen 40% in 1968. Wel waren er in 1968 nog ongeveer 77.000 bedrijven met leghennen, maar 21% van de leghennenstapel werd toen reeds op 500 grote bedrijven gehouden.

Mestkuikens (23 miljoen)

Ook het mesten van kuikens heeft zijn oorsprong op het gemengde kleinbedrijf in de zandgebieden. De mestkuikenhouderij is evenwel in enkele jaren tijd op spectaculaire wijze tot een belangrijke tak van het agrarische bedrijfsleven uitgegroeid. De produktie is in de periode 1958-1968 meer dan vertienvoudigd; het aantal bedrijven met mestkuikens is echter tegelijkertijd sterk afgenomen. Dit duidt erop dat de aantallen mestkuikens per bedrijf sterk zijn toegenomen. Zo had in 1964 7% van de bedrijven 10.000 en meer kuikens, terwijl deze groep in 1968 reeds 28% van de ruim 3000 bedrijven bedroeg, waar 63% van alle mestkuikens werd gehouden.



Explanation

Livestock farming in the Netherlands has changed radically in recent years. Economic conditions have increased efficiency of livestock production imperative; many of the small farms with few animals have disappeared, and the number of specialized livestock holdings, especially those raising pigs and poultry, has increased rapidly.

Sheet XIII-4 shows the distribution of the most important kinds of livestock as indicated by the May census of the Central Bureau of Statistics in 1968. The graph shows the numerical trends for the period between 1950 and 1969. An additional map shows the location of the most important livestock markets having an annual turnover of more than 10,000 head of cattle, pigs, and sheep.

Cows-in-milk and in-calf (1,9 million)

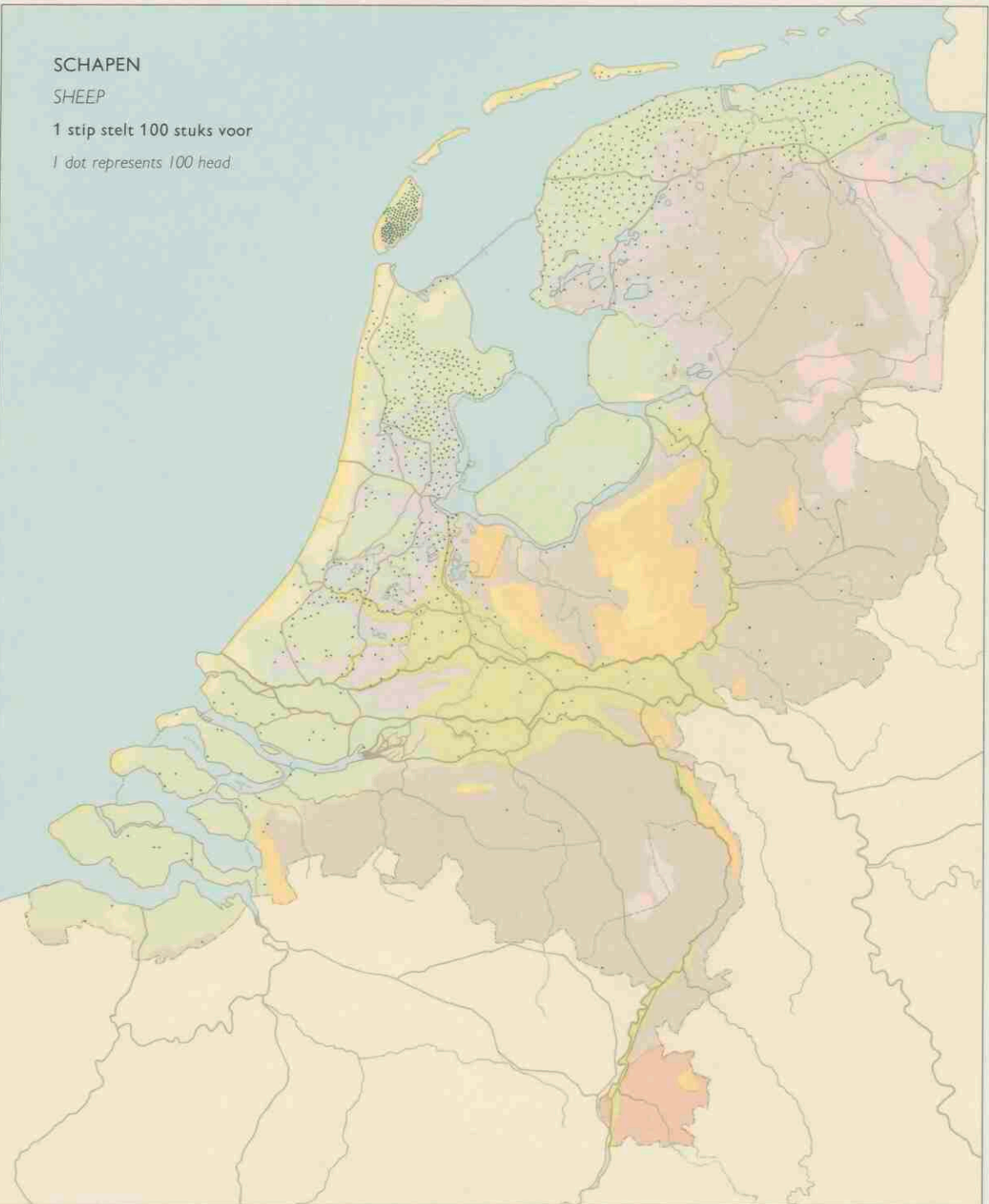
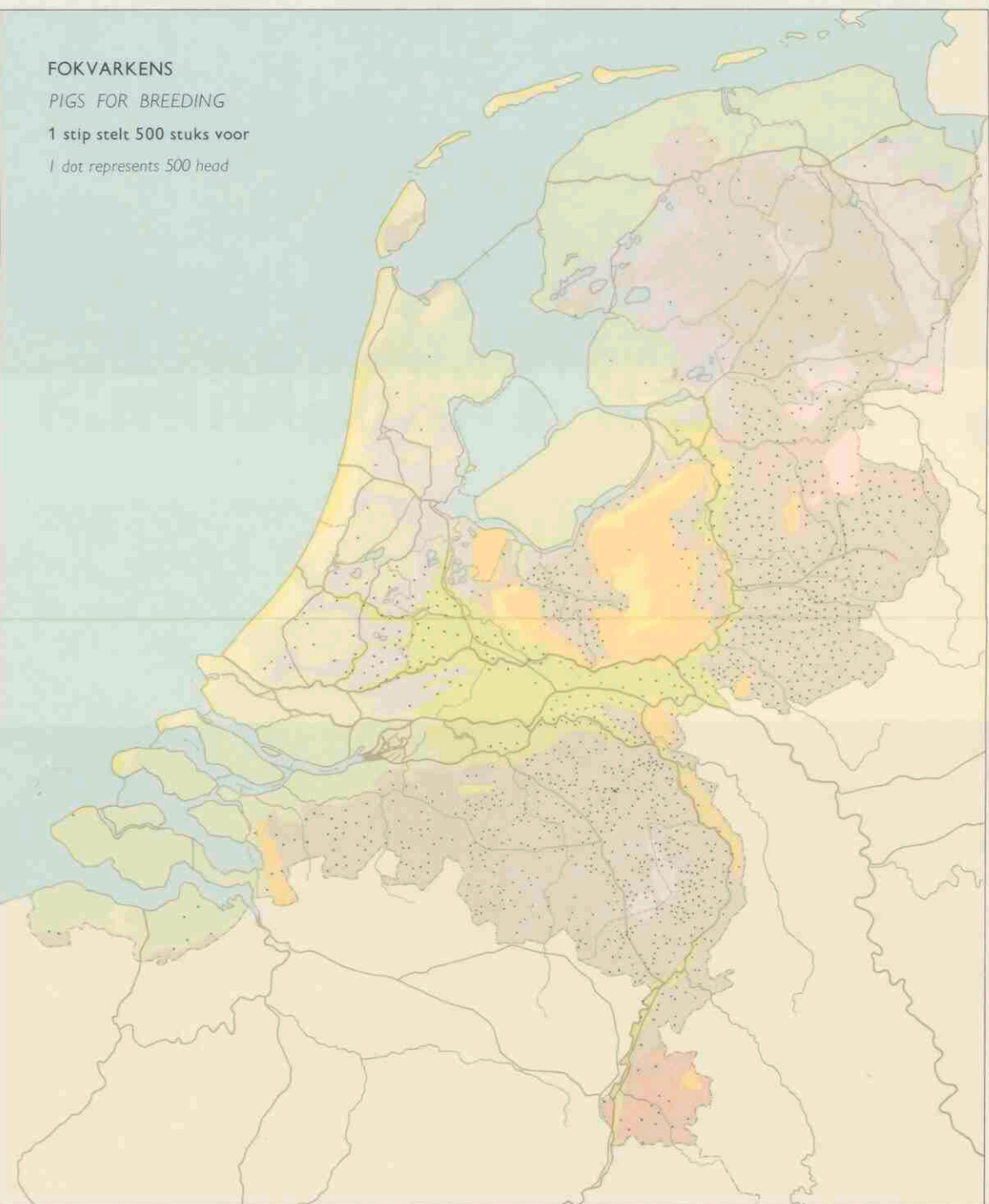
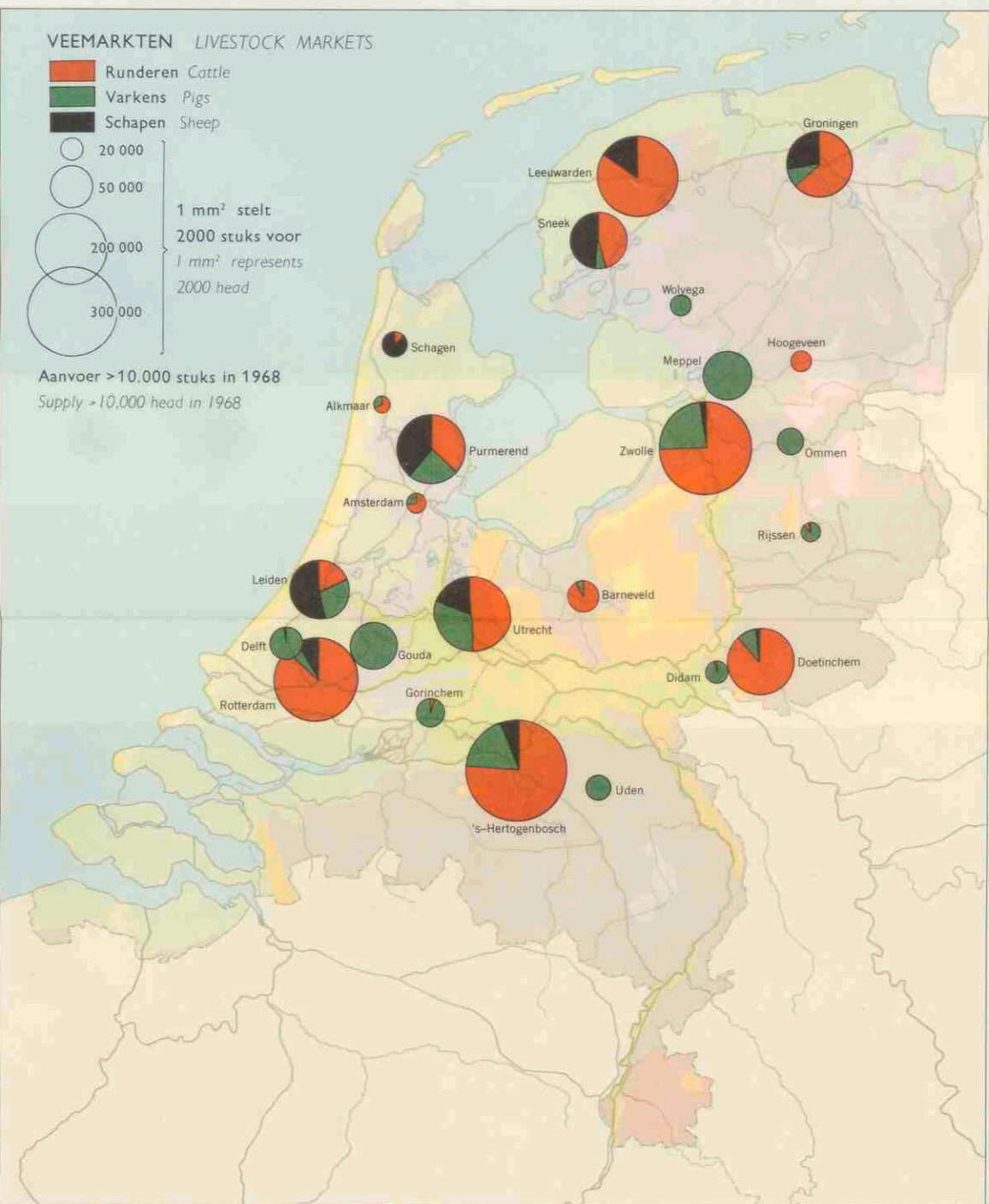
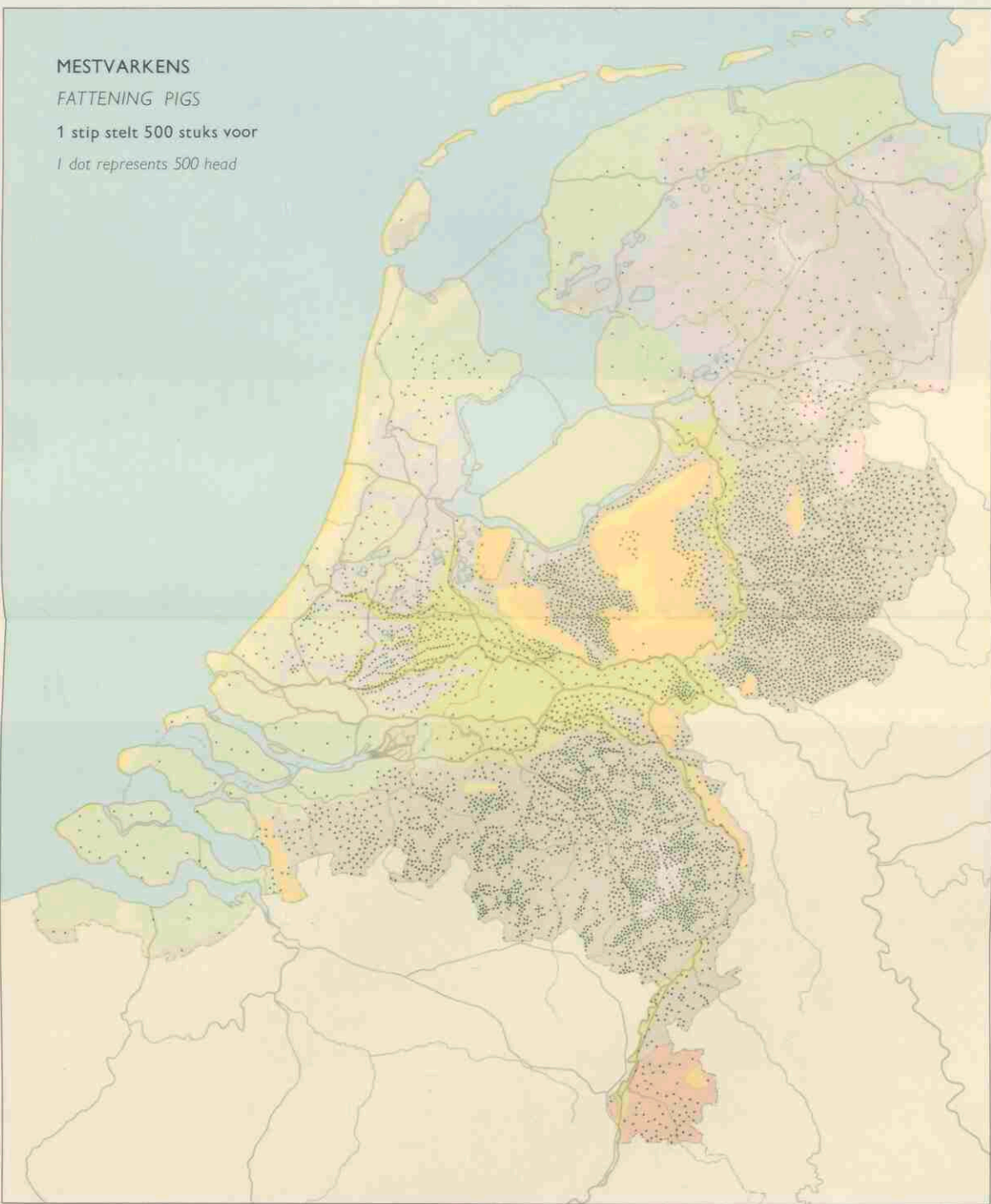
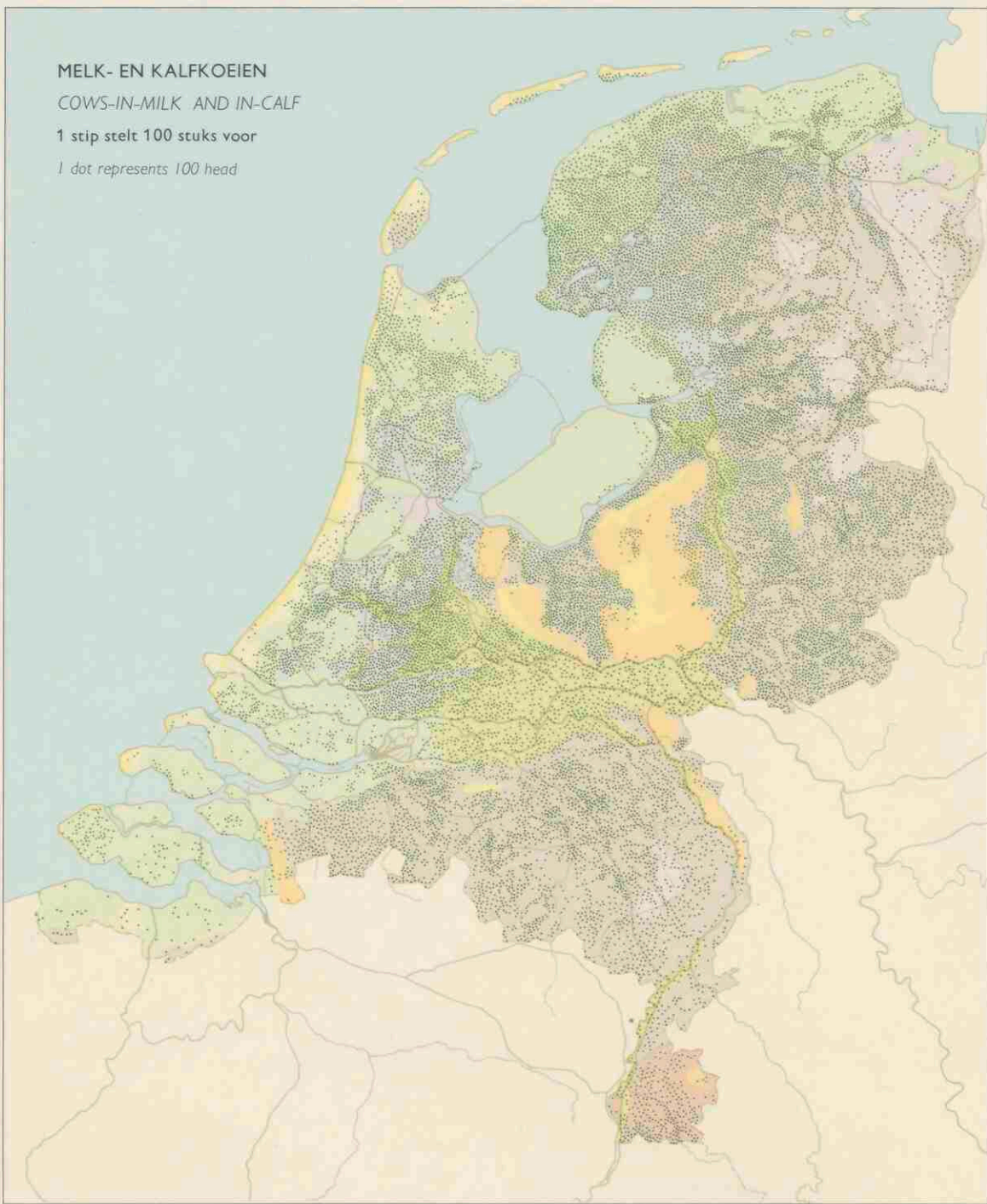
Since about 70 per cent of the total feed requirement of dairy cattle is supplied by grass, the size of dairy herds is mainly determined by the quality and acreage of the pastures. During the period between 1958 and 1968, the number of cows-in-milk and in-calf increased by almost 20 per cent; this was made possible by a 3 per cent increase in acreage of cultivated grassland in the same period and a steady increase in the production of good grass due mainly to increased nitrogen fertilization. The average dairy-cow density in this period rose from about 1.2 to 1.4 per hectare grassland.

The total number of farms with cows-in-milk and in-calf has shown a sharp decrease, especially since 1964, drop-

ping from 162,000 to 136,000 in 1968. This reduction concerned mainly the group of farms with less than 20 dairy cows, those with more than 20 increasing considerably. The latter group, amounting to 32,000 farms, accounts for more than half the total dairy herd of the country.

Fattening calves (0,3 million)

Since 1963, the introduction of feeding with milk substitutes (with skim-milk powder as basic ingredient) and the flourishing export market for veal have led to an enormous expansion of the indoor calf fattening, especially on smaller mixed livestock farms with little chance to increase production of dairy products and fodder.



In the period between 1964 and 1968, the total number of fattening calves more than doubled and the number of farms was halved, leading to a concentration in certain regions. In 1968, of the approximately 7,800 holdings with fattening calves, no less than 47 per cent were located in the province of Gelderland, more than half of these in the Veluwe region. Increasing mechanization is expected to lead to further specialization and concentration; specialized fatstock holdings with less than 20 calves have already disappeared almost entirely.

Other fattening cattle (0.3 million)

Other young cattle, oxen, and other cattle are fattened mainly on the mixed livestock farms in the sandy inland regions but also on many arable farms in Zeeland as an additional source of income.

Pigs (fattening pigs 2.2 million; pigs for breeding 0.5 million)

Pigs are kept mainly on the mixed livestock farms in the sandy-soil regions in the eastern and southeastern parts of the country, but pig keeping is also important in the

dairying districts on peat soil in Zuid-Holland and Utrecht. The keeping of pigs was formerly regarded as a form of supplementary production for farms with limited acreage, but in recent years specialized pig farming has become increasingly important. The number of farms keeping only a few pigs has dropped appreciably, while at the same time there has been a steady increase in the number with at least 100 fattening pigs or 20 and more breeding pigs.

Sheep (0.6 million)

The island of Texel has been the centre of sheep farming from early times, mainly on specialized holdings. Elsewhere, relatively large numbers of sheep occur only in the coastal provinces, usually on cattle farms. Because of the excellent quality of both wool and meat, the Texel breed is virtually the only one occurring in the Netherlands.

Laying hens (16 million)

Poultry for the production of eggs is kept mainly on mixed livestock farms in the sandy-soil regions, the most important concentrations occurring in the Gelderse Vallei and certain parts of eastern Noord-Brabant and northern and

central Limburg.

Between 1964 and 1968, low profits led to a 20 per cent reduction in the total number of laying hens. This was accompanied by a radical structural change: the number of holdings with laying hens dropped sharply in this period and the number of layers per holding increased greatly. In 1964, almost 80 per cent of the laying stock was found on farms with less than 1000 hens as against 40 per cent in 1968. In 1968 there were still about 77,000 holdings with laying hens, but 21 per cent of the laying stock was distributed over 500 large farms.

Chicks for slaughter (23 million)

Chick fattening, too, was originally limited to the mixed smallholdings in the sandy-soil regions, but its spectacular rise to become one of the important branches of agriculture took place between 1958 and 1968, when the production of broilers increased more than tenfold although the number of specialized holdings dropped sharply. The increase in the number of birds per holding can be judged from the following figures: in 1964, 7 per cent of the holdings had 10,000 or more birds, whereas in 1968 this group included 28 per cent of the more than 3000 holdings with 63 per cent of the total stock.



Toelichting

Tot de tuinbouwgewassen worden gerekend: groenten, zaai-uien, fruit, bloembollen, bloemkwekerijgewassen, boomkwekerijgewassen, tuinbouwzaden en champignons. Deze ongelijksortige en gelet op hun economische betekenis ook zeer ongelijkwaardige gewassen beslaan in 1968 gezamenlijk circa 121.000 ha, waarvan ongeveer 7000 ha onder glas.

Hoewel de oppervlakten van de verschillende tuinbouwgewassen allermint een bruikbare maatstaf vormen voor de belangrijkheid van de betreffende teelt, is voor de weergave van 8 belangrijke tuinbouwteelten op Blad XIII-5 steeds een oppervlakte van (afgerond) 10 ha per gemeente in 1968 als eenheid gekozen. In de grafiek zijn de beteelde oppervlakten in de jaren 1950-1969 weergegeven.

Aangezien veel tuinbouwcentra zich mede door de aanwezigheid van een goed functionerend veiligingsysteem krachtig hebben kunnen ontwikkelen, is een kaart opgenomen met de ligging van de belangrijkste tuinbouwveilingen, namelijk die welke volgens de gegevens van het Produktschap voor Groenten en Fruit en het Produktschap voor Siergewassen in 1968 een aanvoer van tenminste 1 miljoen gulden aan groenten, fruit en bloemen hebben gehad. In dit veiligingswezen is een tendens tot samenvoeging gaande.

Groenten in open grond (42.000 ha)

Vrijwel overal in het land worden van oudsher groenten in de open grond geteeld. In de loop van de jaren zijn in een aantal gebieden centra ontstaan voor de teelt van bepaalde groentegewassen, zoals aardbeien op de overslaggronden in de Bommelerwaard en op de zandgronden in westelijk Noord-Brabant en Midden-Limburg, asperges op de zandgronden in Midden-Limburg en oostelijk Noord-Brabant, bloemkool op de zeeleiggronden in oostelijk West-Friesland, doperwten voor industriële verwerking op de zeeleiggronden van westelijk Noord-Brabant, Groningen en de IJsselmeerpolders, enz.

Het areaal groenten in de open grond is op de meeste bedrijven beperkt van omvang. Groenten voor de verwerkingsindustrie, welke dikwijls op akkerbouwbedrijven worden geteeld, beslaan meestal grotere arealen.

Groenten onder glas (5300 ha)

De gestegen welstand, de technische ontwikkelingen op het gebied van de beheersing van het kasklimaat, het teeltkundig onderzoek, de verlenging van de teelt- en aanvoerperiodes enz. hebben na de tweede wereldoorlog tot een sterke uitbreiding van het areaal groenten onder glas geleid. Het aantal bedrijven is met meer dan 50% toegenomen en de oppervlakte per bedrijf is bijna verdubbeld. Van het totale glasareaal is ruim 60% verwarmd. De voornaamste gewassen zijn tomaten, sla en komkommers. Met een bruto-productiewaarde van 600 miljoen gulden in 1967 staat deze teelt dan ook aan de top van de tuinbouwsector.

De belangrijkste gebieden zijn het Zuid-Hollands Glasdistrict, met ongeveer tweederde van het totale areaal, en de omgeving van Venlo. Andere centra van betekenis zijn gelegen in Huissen bij Arnhem, Vleuten bij Utrecht en de omgeving van Breda.

Zaai-uien (6000 ha)

De statistisch tot de tuinbouwgewassen gerekende zaai-uien worden hoofdzakelijk op akkerbouwbedrijven verbouwd. Het belangrijkste centrum van deze teelt is Overflakkee, waar de lichtere typen zeeleiggrond uitnemend geschikt zijn voor dit gewas. Voorts wordt het ook in Zeeland en de Noordoostpolder veelvuldig verbouwd.

Fruit (46.000 ha)

Voor wat betreft de fruitteelt in de open grond is op Blad XIII-5 alleen de verspreiding van de appels (32.000 ha) en de peren (10.000 ha) weergegeven, omdat het areaal met andere pit- en steenvruchten zoals pruimen, kersen en morellen tamelijk klein is (4000 ha). Dit is ook het geval met het kleinfruit in de open grond, zoals frambozen, bessen en bramen (1800 ha) en met het fruit onder glas, voornamelijk druiven (250 ha), welke teelten in recente tijd in oppervlakte geleidelijk zijn ingekrompen.

Bij de teelt van appels en peren heeft zich na 1950 een ontwikkeling voorgedaan waarbij geleidelijk van de min of meer extensieve teelten (hoogstamboomgaarden met ondergroei van gras) op intensieve teelten (kleinere boomvormen in rijbeplanting) op gespecialiseerde fruitteeltbedrijven is overgegaan. Deze omschakeling heeft tot hogere produkties geleid, ofschoon het totale areaal geleidelijk is ingekrompen, nl. in de periode 1955-1969 voor wat betreft de appels met gemiddeld 500 ha per jaar en voor wat betreft de peren met gemiddeld 150 ha per jaar. Vooral het aantal bedrijven met een kleine oppervlakte boomgaard is snel afgenomen.

Aangezien in het kader van de metelling in 1967 een speciaal onderzoek heeft plaatsgevonden met betrekking tot de samenstelling van de appel- en perenboomgaarden naar rassen en leeftijds groepen, zijn deze gegevens voor het weergeven van de verspreiding gebruikt in plaats van die van 1968. Hierbij zijn de appelaanplantingen ouder dan 21 jaar (gemiddeld 24%, in Zuid-Limburg zelfs 50%) en de perenaanplantingen ouder dan 24 jaar (34%) buiten beschouwing gelaten, omdat deze boomgaarden, zo niet verouderd, dan toch wel over het hoogtepunt heen zijn. De voornaamste teeltgebieden van appels en peren zijn gelegen op de stroomruggen van het rivierkleigebied van Midden-Nederland, op de zeeleiggronden in Z.W. Nederland (in het bijzonder op Zuid-Beveland), West-Friesland en de IJsselmeerpolders. Ongeveer 18% van de oppervlakte beteeld met appelbomen is jonger dan 4 jaar, terwijl bijna 60% van het totale areaal ingenomen wordt door de belangrijkste appellassen Golden Delicious, Cox's Orange Pippin en Schone van Boskoop. Bij de peren is 13% van het areaal jonger dan 4 jaar en wordt bijna de helft van het totale areaal ingenomen door de rassen Conference, Légitime en Doyenné du Comice.

Bloembollen en -knollen (12.000 ha)

De teelt van bloembollen, reeds meer dan vier eeuwen geleden in de omgeving van Haarlem begonnen, heeft zich in recente tijden tot ver buiten de oude bollenstreek uitgebreid, zij het onder geheel andere teeltomstandigheden.

Op de zeezandgronden achter de duinen wordt de teelt

bedreven op gespecialiseerde bollenbedrijven van gemiddeld 2-3 ha. Dat bedrijfstype is daar mogelijk omdat de zandgrond tot grote diepte homogeen van samenstelling is en door regelmatige toepassing van diepe grondbewerking met alle bolgewassen zoals tulpen, hyacinten, narcissen en andere soorten kan worden beteeld. Anders is de situatie waar bloembollen geteeld worden op gronden, welke niet diep kunnen worden omgewerkt, en waar een geheel ander vruchtwisselingschema moet worden toegepast. Zo kunnen op de zeeleiggronden in West-Friesland slechts éénmaal in 5 à 6 jaar op hetzelfde perceel tulpen worden geteeld en is deze teelt daar opgenomen in bedrijven welke groenten en pootaardappelen verbouwen. In de Noordoostpolder, Noord-Friesland en het westelijk gedeelte van Noord-Brabant wordt de tulpen teelt uitgeoefend op akkerbouwbedrijven. In Zeeland, op de Zuid-Hollandse eilanden en in West-Noord-Brabant is dat ook het geval met de gladiolenteelt. Verder heeft zich in Noord-Holland een bedrijfstype ontwikkeld van tulpentelers die zelf geen of vrijwel geen land bezitten, maar weilandpercelen van veehouders huren om op het gescheurde grasland voor één jaar tulpen te verbouwen. De tulpenteelt (5500 ha) is het belangrijkste onderdeel van de bloembollenteelt; in Noord-Holland is het aandeel van de tulpen zelfs 55%. Naar schatting wordt 80% van de Nederlandse bloembollenproductie geëxporteerd.

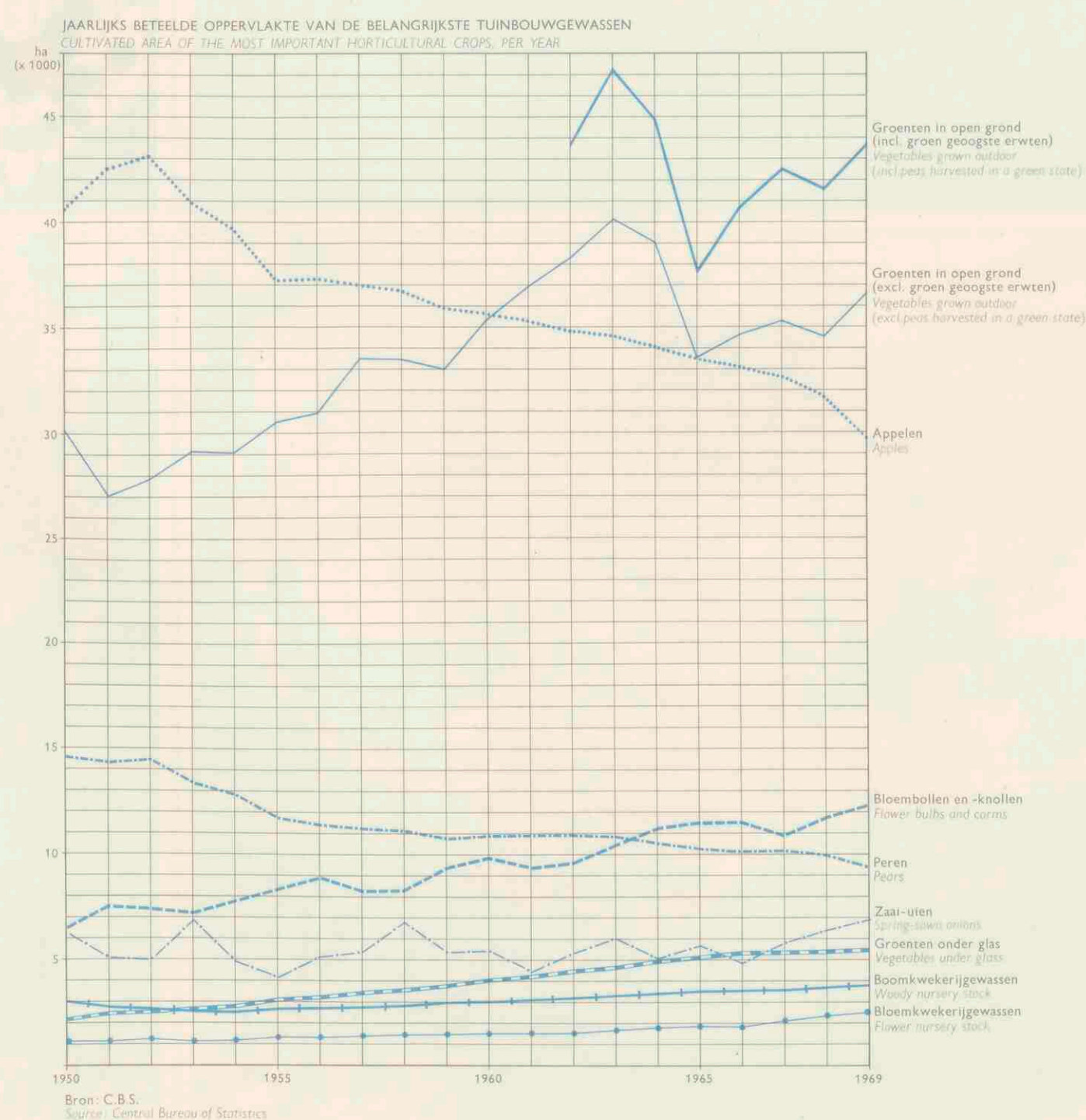
Bloemkwekerijgewassen (onder glas 1400 ha; in open grond 1000 ha)

De teelt van bloemkwekerijgewassen onder glas (rozen, anjers, potplanten e.a.) heeft in recente tijd een bijzonder grote vlucht genomen. Het glasareaal is sinds 1960 bijna verdrievoudigd. De teelt staat met een bruto-productiewaarde van 365 miljoen gulden in 1967 op de tweede plaats in de tuinbouwsector. De oorzaken van deze groei vertonen veel samenhang met die van groenten onder glas. Aalsmeer en omgeving en het Westland zijn verreweg de belangrijkste centra voor de bloementeelt onder glas. Enkele kleinere centra liggen o.a. in en bij De Venen en in de omgeving van Rijnsburg (Zuid-Holland), bij Lent (Gelderland) en bij Paterswolde (Groningen).

Boomkwekerijgewassen (3600 ha)

Deze gevarieerde tuinbouwsector met een bruto-productiewaarde van circa 90 miljoen gulden vertoont een tamelijk constant beeld. Het voornaamste centrum is Boskoop, waar op veengrond veel rhododendrons, azalea's en sierconiferen worden geteeld. Andere centra zijn: Zundert en Oudenbosch waar de teelt van bos- en haagplantsoen, populieren en andere laan- en parkbomen belangrijk is; Midden- en Noord-Limburg waar grotendeels rozenstruiken en fruitbomen worden geteeld, terwijl in Groningen speciaal de teelt van rozenonderstammen wordt uitgeoefend.

De bladen XIII-3 t/m 5 zijn samengesteld door ir. M. van der Voort, Cultuurtechnische Dienst te Utrecht. Aan de toelichtende teksten is medewerking verleend door J. P. van der Toelen, Ministerie van Landbouw en Visserij te 's-Gravenhage.



GROENTEN IN OPEN GROND
VEGETABLES GROWN IN THE OPEN
1 stip stelt 10 hectare voor
1 dot represents 10 hectares



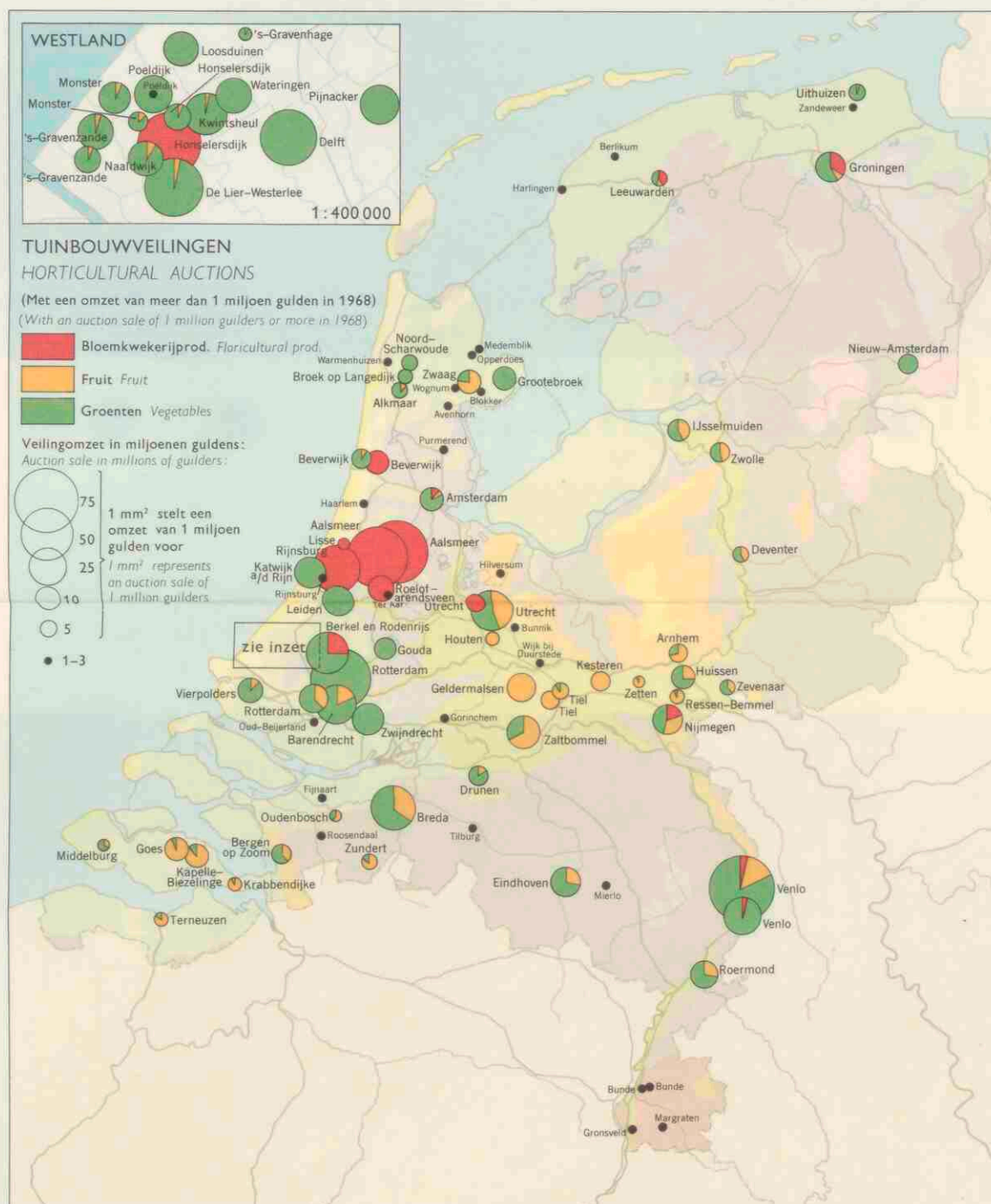
GROENTEN ONDER GLAS
VEGETABLES UNDER GLASS
1 stip stelt 10 hectare voor
1 dot represents 10 hectares



ZAAI-UIEN
SPRING-SOWN ONIONS
1 stip stelt 10 hectare voor
1 dot represents 10 hectares



APPELS
APPLES
1 stip stelt 10 hectare voor
1 dot represents 10 hectares



PEREN
PEARS
1 stip stelt 10 hectare voor
1 dot represents 10 hectares



BLOEMBOLLEN EN -KNOLLEN
FLOWER BULBS AND CORMS
1 stip stelt 10 hectare voor
1 dot represents 10 hectares



BLOEMKEKERIJGEWASSEN
FLORICULTURAL CROPS
1 stip stelt 10 hectare voor
1 dot represents 10 hectares



BOOMKEKERIJGEWASSEN
WOODY NURSERY STOCK
1 stip stelt 10 hectare voor
1 dot represents 10 hectares



Explanation

The horticultural crops include vegetables, spring-sown onions, fruit, flower bulbs, flower nursery stock, woody nursery stock, horticultural seed crops, and mushrooms. In 1968, These highly dissimilar crops of different economic importance together occupy about 121,000 hectares, of which roughly 7000 ha is glasshouse cultivation.

Although the actual area under the various crops of course does not reflect their importance, the unit chosen to express the regional occurrence of the eight most important horticultural crops on Sheet XIII-5 is an area of (rounded off) 10 ha per municipality in 1968. The graph shows the changes in these crop areas over the period 1950-1969.

Because of the importance of a well-organized wholesale auction system for the development of a horticultural district, a map is given showing the location of the leading auction halls, i.e. those which according to the data of the Commodity Boards for Fruit and Vegetables and for Ornamental Crops handled at least 1 million guilders worth of vegetables, fruit, and flowers in 1968. At present, this auction system shows a trend toward consolidation into fewer but larger units.

Vegetables grown outdoor (42,000 ha)

From the earliest times, vegetables have been grown in the open field in almost all parts of the country. Ultimately certain districts became specialized in the cultivation of special vegetable crops; for instance, strawberries are grown on the dike breach deposits in the Bommelerwaard region between the Waal and Maas rivers and on the sandy soils of the western part of Noord-Brabant and central Limburg, asparagus on the sandy soils of central Limburg and the eastern part of Noord-Brabant, cauliflower on the sea-clay soils of the northeastern part of Noord-Holland, green peas for canning on the sea-clay soils of western Noord-Brabant, Groningen, and the IJsselmeer polders.

The acreage of vegetables grown in the open is limited on most holdings, in contrast to the more large-scale cultivation of vegetables for the processing industry which are produced on arable farms.

Vegetables under glass (5300 ha)

Since the Second World War the acreage devoted to the cultivation of vegetables under glass has shown a marked increase due to the rising standard of living, the technical developments in the field of climate control in the glasshouse, the results of horticultural research, the prolongation of the cultivation period, and other factors. The number of holdings has increased by more than 50 per cent and the acreage per holding has almost doubled. Of the total area under glass, more than 60 per cent is occupied by heated glasshouses. The main crops are tomatoes, lettuce, and cucumbers. With a gross production value of 600 million guilders in 1967 this branch of horticulture ranks first in importance.

The most important regions are the "Glass District" of

Zuid-Holland, which accounts for about two-thirds of the total acreage, and the section around the city of Venlo. Other important centres are found around Huissen near Arnhem, Vleuten near Utrecht, and around Breda.

Spring-sown onions (6000 ha)

These onions, assigned statistically to the horticultural crops, are mainly grown on arable farms. The most important centre is located on the island of Overflakkee, where the sandy sea-clay soils are particularly suitable for this crop. Furthermore, onions are grown in Zeeland and the Noordoostpolder.

Fruit (46,000 ha)

With respect to the fruit farming in the open, Sheet XIII-5 shows only the distribution of the apple (32,000 ha) and pear (10,000 ha) orchards, because the acreage with plums, cherries, and morellos is rather small (4000 ha). The same holds for the small fruits such as raspberries, currants, and blackberries (1800 ha) and the tree fruit cultivated in glasshouses, mainly grapes (250 ha); the acreage devoted to these crops has been gradually decreasing in recent times.

Since 1950 the cultivation of apples and pears has shown a gradual change from high-tree orchards with a grass cover to low trees in closely planted rows on specialized fruit holdings. This change has led to higher production but also to a gradual decrease in the total area amounting to an average of 500 ha per year for apples and an average of 150 ha per year for pears in the period between 1955 and 1969. In the main, this decrease represents the disappearance of small orchards near many farmhouses.

The map for apples and pears is based on the 1967 census rather than that of 1968, because the former included data on the age and variety composition of the orchards. On the maps apple orchards older than 21 years (covering 24 per cent, in Zuid-Limburg as high as 50 per cent of the acreage) and pear orchards older than 24 years (34 per cent) were excluded as being at the least past their prime. Apples and pears are grown mainly on the natural levees in the river-clay area in the central part of the country, on the sea-clay soils of the southwestern part of the country (particularly in Zuid-Beveland), in the northeastern part of Noord-Holland and in the reclaimed IJsselmeer polders. About 18 per cent of the acreage used for growing apples carries trees less than 4 years old, and almost 60 per cent of the total acreage is used for the varieties Golden Delicious, Cox's Orange Pippin, and Schone van Boskoop. For pears, 13 per cent of the acreage carries trees under 4 years of age and almost half of the total acreage is given to Conference, Légipont, and Doyenné du Comice.

Flower bulbs and corms (12,000 ha)

Bulb-growing, which was started in the vicinity of Haarlem more than four centuries ago, has expanded far beyond

the original bulb district in recent times, albeit under very different cultural conditions.

On the sea-sand soils along the inland side of the dunes, bulbs are grown commercially on specialized holdings averaging about 2-3 ha in size. This is possible because the soil is homogeneous to a great depth, which permits deep tillage, necessary for the mono-cultivation of all bulb varieties such as tulip, hyacinth, narcissus, daffodil a.o.

Where bulbs are grown on soils unsuitable for deep tillage, they are fitted into a crop-rotation scheme. On the sea-clay soils of Noord-Holland, for instance, where tulips can be grown on the same field only once in five or six years, they are cultivated on farms whose main crops are vegetables and seed potatoes. In the Noordoostpolder, the northern part of Friesland, and the western part of Noord-Brabant, tulips are grown on arable farms. In Zeeland, on the islands of Zuid-Holland, and in the western part of Noord-Brabant, the same holds for the gladiolus crop. In addition, in Noord-Holland it has become customary for tulip growers with little or no land of their own to lease pasturage for one year to cultivate tulips on. Tulips form the most important bulb crop (5500 ha); in Noord-Holland they account for 55 per cent of the total production. It is estimated that 80 per cent of the bulbs are exported.

Flower nursery stock (under glass 1400 ha; in the open 1000 ha)

The cultivation of flowers in glasshouses (e.g. roses, carnations, potted plants) has increased sharply in recent years, the total acreage having almost tripled since 1960. In 1967, the gross production value of 365 million guilders gave it the second most important place among the horticultural crops. The factors underlying this development are largely the same as those for the glasshouse production of vegetables. Glasshouse production of flowers is mainly concentrated around Aalsmeer near Amsterdam and in the Westland district, south of The Hague.

Woody nursery stock (3600 ha)

This highly varied branch of horticulture, with an annual gross production value of about 90 million guilders, has its main centre in Boskoop in Zuid-Holland, where rhododendrons, azaleas, and ornamental conifers are cultivated on peat soil. Trees and shrubs are grown mainly around Zundert and Oudenbosch in Noord-Brabant, rose bushes and fruit trees in central and northern Limburg, and rose rootstocks in Groningen.

Sheets XIII-3, XIII-4, and XIII-5 were compiled by M. van der Voort, Government Service for Land and Water Use, Utrecht; the explanatory texts were prepared in collaboration with J. P. van ter Toolen, Ministry of Agriculture and Fisheries, The Hague.

Toelichting

Van ruilverkaveling tot landinrichting

De beperkte definitie van ruilverkavelen is: het samenvoegen en volgens een bepaald plan opnieuw indelen van de grond in kavels ter opheffing van de nadelen van verspreide ligging.

Met het oogmerk tot een doelmatiger agrarische produktie te geraken kwam in de jaren 1913-1915 op vrijwillige basis de eerste ruilverkaveling en wel op Ameland tot stand. Omdat één enkele onwillige eigenaar de gehele procedure onmogelijk zou kunnen maken, bleek echter de hulp van de wetgever bij de ruilverkaveling niet te kunnen worden ontbeerd. In 1924 kwam dan ook de eerste Ruilverkavelingswet tot stand. Hoewel deze wet, ter verruiming van de mogelijkheden en aanpassing aan nieuwere inzichten, nadien nog verschillende malen (voor het laatst in 1954) werd gewijzigd, bleef de ruilverkavelingsactiviteit tot ongeveer 1950 nog bescheiden in omvang. Ultimo 1950 waren 67 blokken met in totaal maar 43.000 ha gereedgekomen en was circa 86.000 ha in uitvoering.

Vooraf door de uitvoering van de herverkaveling Walcheren in 1947 en de snelle reconstructie van de Zeeuwse gebieden na de watersnoodramp in 1953 ontwikkelde de ruilverkaveling zich van een eenvoudige perceelsruiling in snel tempo tot een instrument voor streekontwikkeling, gericht op de integrale reconstructie van gebieden van een aanzienlijke omvang. Naast de verbetering van de agrarische infrastructuur (door goede waterbeheersing en ontsluiting, al dan niet gepaard gaande met boerderijverplaatsing, krotopruijing en aanleg van utiliteitsvoorzieningen), werd ook een grote plaats ingeruimd voor landschapsbouw, openluchtrecreatie en het veilig stellen van natuurterreinen. Ook de coördinatie met planologische visies, geconcretiseerd in regionale structuur- en bestemmingsplannen, alsmede met de aanleg van hoofdverkeerswegen en andere niet-agrarische voorzieningen wordt in de moderne ruilverkaveling nagestreefd.

Deze ontwikkeling had tot gevolg dat het aantal aanvragen voor ruilverkaveling stormachtig toenam en eind 1960 tot meer dan 1,2 miljoen ha of meer dan de helft van de Nederlandse cultuurgrond was opgelopen. Dit noopte de Centrale Cultuurtechnische Commissie, die sinds 1935 met de leiding van de ruilverkavelingen is belast, een landelijk urgentie- en prioriteitschema voor ruilverkavelingen vast te stellen. Het in 1958 gepubliceerde „Meerjarenplan voor ruilverkaveling” vormt het richtsnoer van het regeringsbeleid ten aanzien van de ruilverkavelingsactiviteit op langere termijn. Omstreeks het begin van de zestiger jaren resulteerde dit in een jaarlijks in stemming te brengen oppervlakte van 50.000-55.000 ha. Ultimo 1970 was de in uitvoering zijnde oppervlakte toegenomen tot 560.000 ha en was op een oppervlakte van bijna 370.000 ha een ruilverkaveling gereedgekomen. In het begin van de zeventiger jaren werd een evenwicht bereikt tussen het stemmingsprogramma en het aantal jaarlijks gereedgekomen ha's, hetgeen wijst op een gemiddelde uitvoeringsduur van ongeveer 10 jaar.

Toelichting bij de gekozen voorbeelden

Op Blad XIII-6 is de situatie van enkele gebieden vóór en na ruilverkaveling kartografisch weergegeven.

I. De ruilverkaveling *Mageler Es* (115 ha) in Overijssel mag als prototype gelden voor de herindeling van het zeer grote aantal kadastrale percelen waarin dergelijke essen als gevolg van de opsplitsing bij vererving waren opgedeeld. Het enige cultuurtechnische werk bij dit blok bestond uit de aanleg van een nieuw stelsel van (grotendeels onverharde) ontsluitingswegen.

II. De ruilverkaveling *Maas en Waal-West* (8430 ha) is één van de eerste grote integrale streekverkevelingen die vooral na 1950 de landbouw in het Gelderse rivierengebied op een hoger peil hebben gebracht. In het bijzonder de voorheen onbewoonde, slecht ontwaterde en extensief als grasland geëxploiteerde lage komklei-gebieden hebben door de ruilverkaveling een totaal ander aanzien gekregen. In dit blok werden alle dorpsolders opgeheven en hun ingewikkelde systeem van aparte boezemweteringen door één hoofdwetering vervangen. De 6 stoomgemalen zijn vervangen door één elektrisch gemaal, dat alle overtollige water bij gestremde natuurlijke lozing op de Maas beneden de stuw bij Lith afmaalt. Door een systeem van stuwen en waterinlaatmogelijkheden kan in de komgebieden het meest gewenste slootpeil worden gehandhaafd.

Voorts werd in dit blok voor het eerst op grote schaal de verplaatsing van boerderijen uit de dorpen naar het midden-komgebied toegepast. Er werden 96 nieuwe boerderijen gebouwd. Het landschap werd door weg- en erfbeplantingen verfraaid; enkele in het blok liggende eendenkooien werden gespaard.

III. De ruilverkaveling *Noordwolde* (1310 ha) in Z.O.-Friesland is interessant als gebied waar in een vroeg stadium door de Stichting Beheer Landbouwgronden een succesvol aankoopbeleid werd gevoerd ten behoeve van de plattelandssanering. Men had hier namelijk te maken met een oud verveningsgebied met een sterk versnipperde verkaveling en verspreid staande woningen. De woningen waren merendeels van erbarmelijke kwaliteit en werden veelal bewoond door rotanbewerkers en andere niet-agrarisch gebonden arbeiders. Het saneringsplan beoogde dan ook duidelijk twee geïntegreerde doeleinden, namelijk enerzijds een verbetering van de huisvesting door de aankoop van het klein-grondbezit, de afbraak van circa 200 krotwoningen en de bouw van vervangende woningen in een nieuwe wijk in Noordwolde, anderzijds een herindeling van het grondgebruik voor te verplaatsen en te vergroten landbouwbedrijven. Bovendien werd ongeveer 10% van de blokopervlakte aan het Staatsbos-beheer toegewezen. Een groot deel hiervan werd beplant, terwijl een door zandwinning ontstane plas tot dagrecreatieplaats (Spokedam) werd ingericht.

Blad XIII-6 is samengesteld door ir. M. van der Voort, Cultuurtechnische Dienst te Utrecht.

Explanation

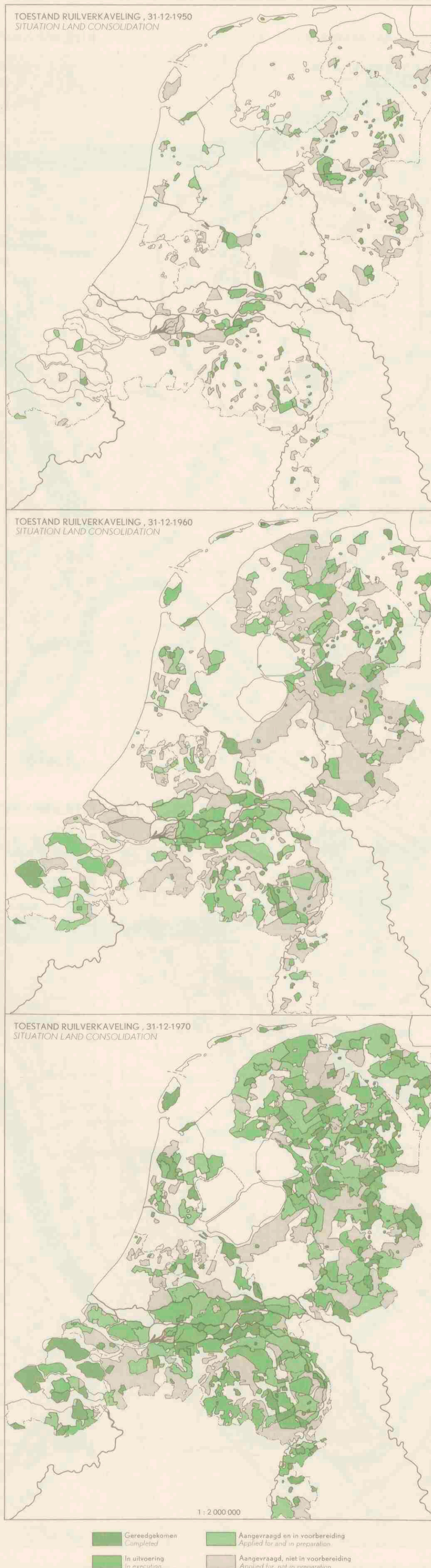
From re-allotment to land division

In the limited sense, re-allotment is defined as the combining and redividing of lots according to a given plan to eliminate the disadvantages of fragmented parcelling.

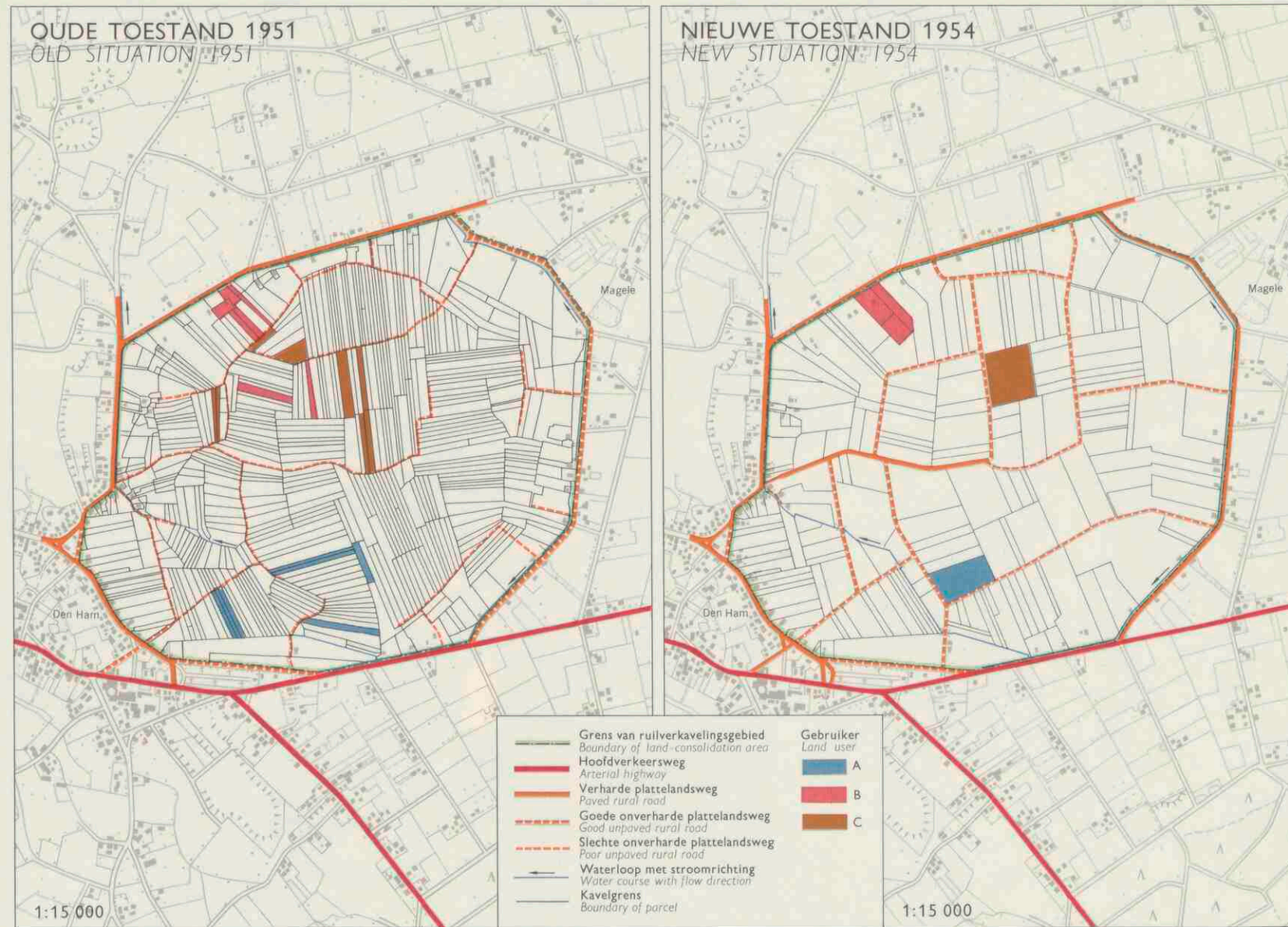
In the Netherlands re-allotment on a voluntary basis was first applied in 1913-1915, viz. on the island of Ameland. Because the refusal of a single landowner to participate could make the entire procedure impossible, legislation was required. In 1924 the first Land Consolidation Act was passed. Although this law was amended several times (most recently in 1954) to increase its scope, the scale of land consolidation remained rather small until about 1950. Up to that year, 67 areas comprising a total of only 43,000 hectares had reached completion and about 86,000 hectares were being processed.

Due mainly to the re-allocation applied during the restoration in 1947 of the island of Walcheren, which had been flooded as an act of war, and the rapid reconstruction of the parts of Zeeland which had been affected by the 1953 flood, land consolidation soon developed from a simple exchange of lots to an instrument of regional land development aimed at the integrated reconstruction of large areas. In addition to the improvement of the rural infra-structure (including good water control and land accessibility, sometimes with relocation of farmhouses, slum clearance, and installation of utilities), provisions were made for landscape architecture, outdoor recreation, and the protection of nature reserves. Modern land consolidation also takes into consideration coordination with regional use zoning plans as well as the construction of arterial highways and other non-agrarian facilities.

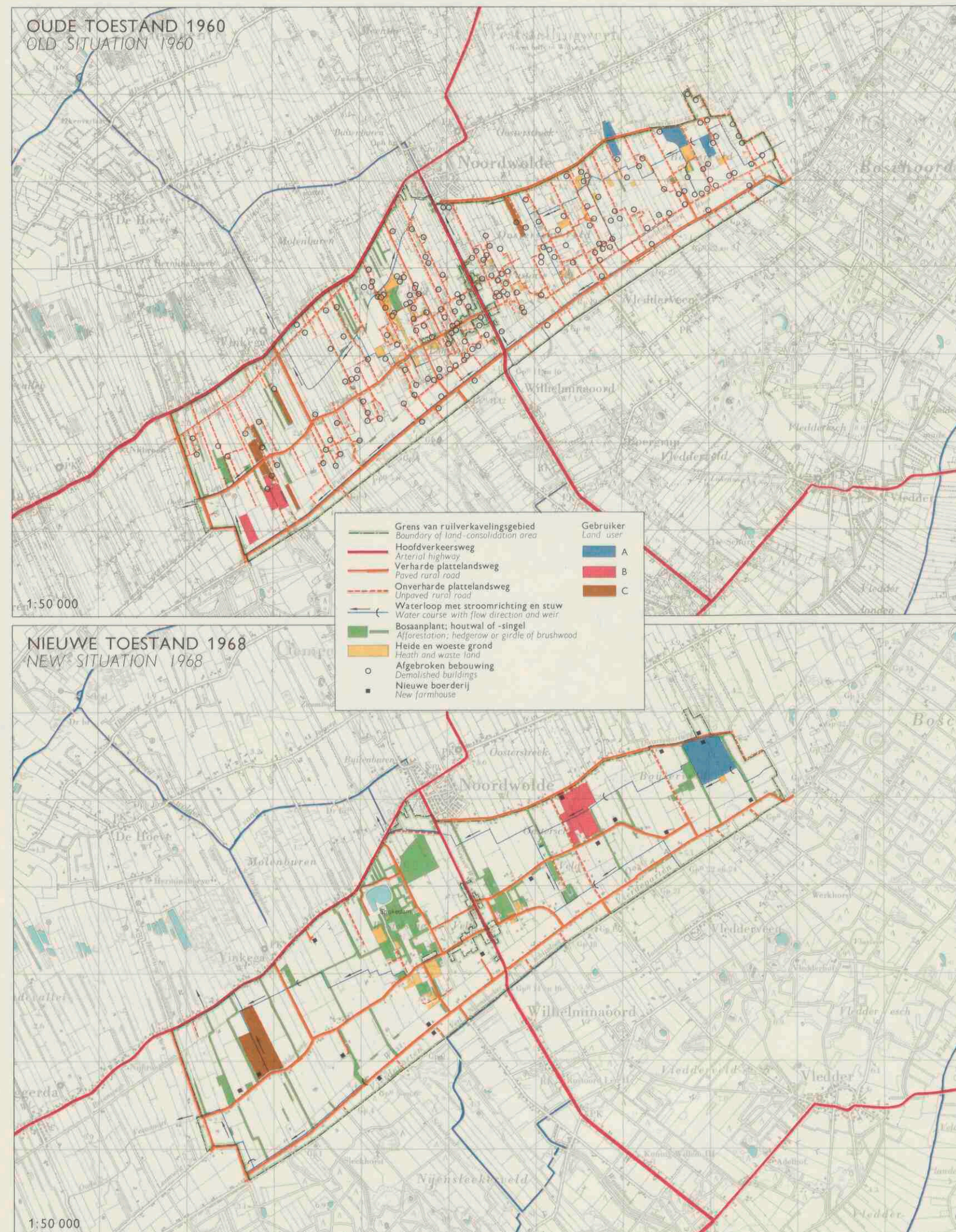
The result of this development was an enormous increase in the number of applications for land consolidation, which by 1960 affected more than 1.2 million hectares or more than half of the cultivated land in the Netherlands. This made it necessary for the



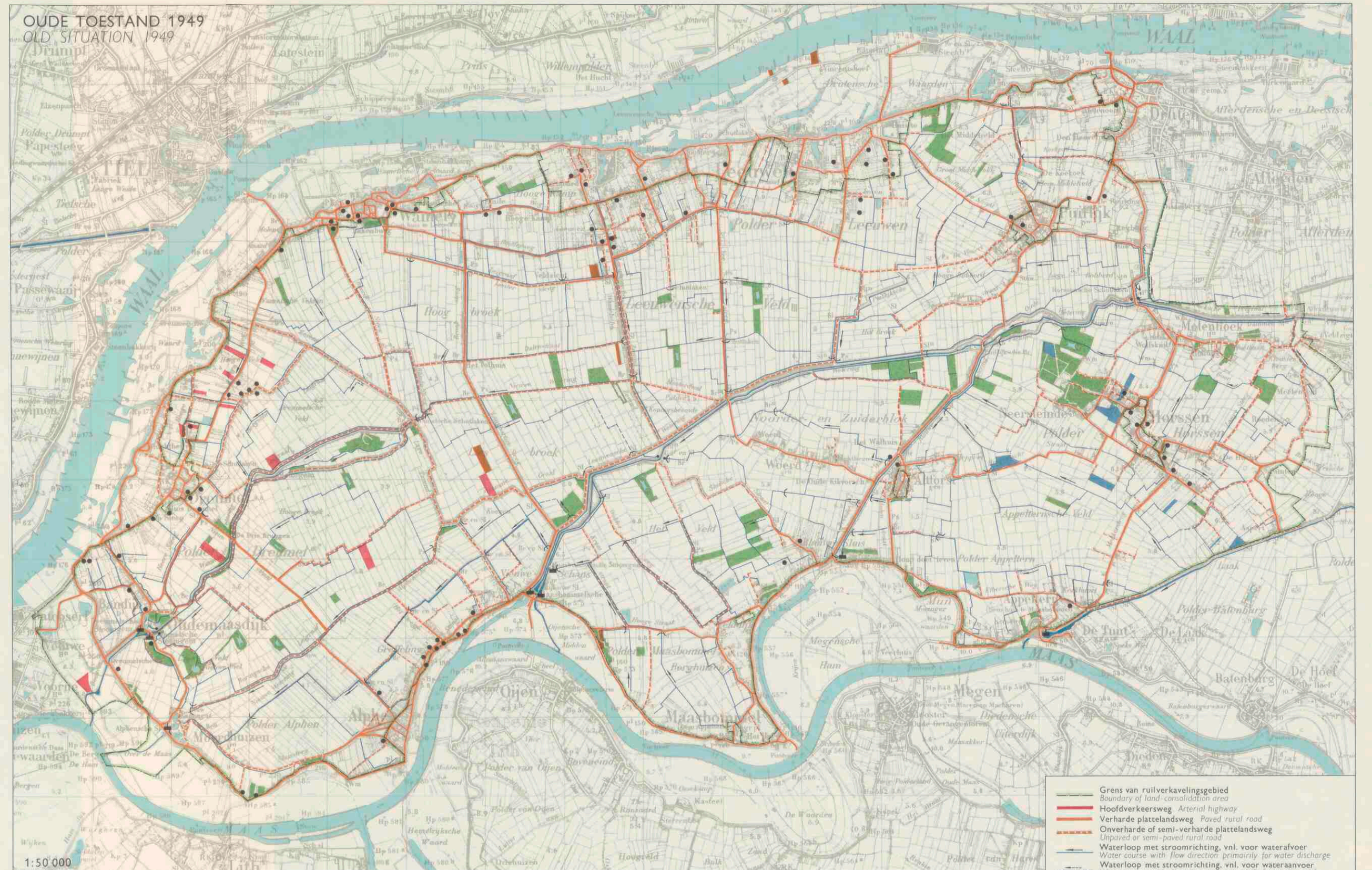
RUILVERKAVELING MAGELER ES LAND-CONSOLIDATION AREA "MAGELER ES"



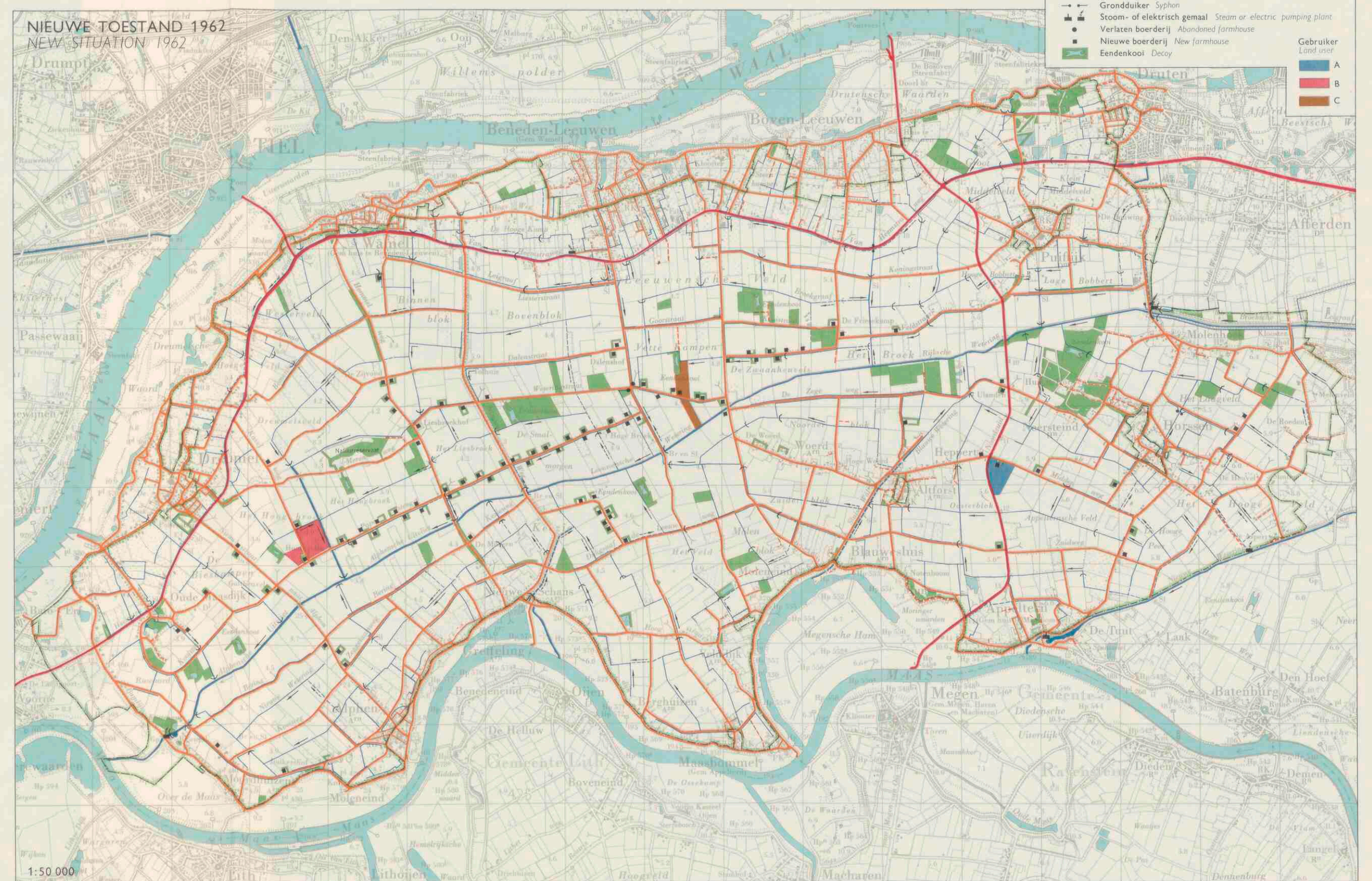
RUILVERKAVELING NOORDWOLDE LAND-CONSOLIDATION AREA "NOORDWOLDE"



RUILVERKAVELING MAAS EN WAAL-WEST LAND-CONSOLIDATION AREA "MAAS AND WAAL-WEST"



RUILVERKAVELING MAAS EN WAAL-WEST LAND-CONSOLIDATION AREA "MAAS AND WAAL-WEST"



Central Land Consolidation Committee, which had been given the responsibility for land consolidation in 1935, to draw up a national priority schedule for these projects. The 'Long-term Program for Land Consolidation', published in 1958, forms the basis for governmental direction of this work, which at the beginning of the 1960s had reached the level of an annual voting program for 50,000-55,000 hectares. By 1970, the area under construction had reached 560,000 hectares and the completed area almost 370,000 hectares. Early in the 1970s, equilibrium was reached between the voting program and the number of hectares completed annually, which means an average duration per project of about 10 years.

Explanation of the examples

Sheet XIII-6 shows the situation in several regions before and after land consolidation.

I. The *Mageler Es* project (115 ha.) in Overijssel serves as a prototype of the redivision of the very large number of registered parcels into which such old arable lands had been split up among heirs. For the rest, the project consisted only of the construction of a new network of (mainly unpaved) roads to increase accessibility.

II. The *Maas and Waal-West* project (8430 ha.) is representative of the first large integrated regional land consolidations which, particularly after 1950, raised the level of agriculture in the river region of Gelderland. Previously uninhabited, badly drained basin-clay areas used mainly for pasturage were completely transformed by land consolidation. In this project the village polders were abolished and their complex system of separate storage-water courses was replaced by a single main drainage canal. Six steam-powered pumping stations were replaced by one electric plant which provides for the removal of excess water when natural discharge is impeded into the Maas downstream from the barrage at Lith. A system of weirs and inlets makes it possible to maintain the proper water level in the ditches in the basin areas.

In this project the relocation of village holdings was applied for the first time on a large scale. Ninety-six new farmhouses were built in the central basin area. The landscape was beautified by the planting of trees and shrubs along roads and on farm yards, and several duck decoys in the area were preserved.

III. The *Noordwolde* project (1310 ha.) in the southeastern part of the province of Friesland is interesting because it was an area in which the Foundation for the Administration

of Agricultural Land was able to apply a successful purchase scheme in an early phase of the reconstruction. This case concerned an old excavated peat area split up into many small parcels with widely separated houses. Most of the houses were in a very bad state, and many of them were inhabited by basket-makers and other non-agrarian working men. The plan for re-organization therefore had two integrated objectives, on the one hand the improvement of housing by the buying up of small properties, the demolition of about 200 slum dwellings, and the building of replacement houses in a new district in the village of Noordwolde, and on the other hand a redivision of the area into larger farms. Moreover, about 10 per cent of the area was allocated to the State Forestry Service. A large portion of this has been afforested, and a small lake created by sand dredging was made suitable for recreation (Spokedam).

Plate XIII-6 was compiled by M. van der Voort, Government Service for Land and Water Use, Utrecht.



Toelichting

Nederland is voor vele gegevens die op de landbouw betrekking hebben, verdeeld in 122 landbouwgebieden. Een landbouwgebied omvat één of meerdere gemeenten waar- in de bedrijven qua bedrijfstype sterke overeenkomst vertonen. De landbouwgebieden overschrijden nergens een provinciegrens. De landbouwgebieden kunnen worden ingedeeld in 6 hoofdgroepen, te weten:

- Zeekleigebieden
- Rivierkleigebieden
- Weidestrekten
- Zandgronden
- Veenkoloniën
- Tuinbouwgebieden

A. Bedrijfsgrootte in ha

De bedrijfs-grootte heeft op deze kaart betrekking op de oppervlakte cultuurgrond en niet op de totale bedrijfs- oppervlakte. Buiten beschouwing blijft derhalve de oppervlakte erf en gebouwen, bos en overige gronden. Daar verschillen in intensiteit van het grondgebruik, zo- als resp. in de land- en tuinbouw, hierbij niet tot uitdruk- king komen, kan bij de beoordeling van de grootte- klassen niet gesproken worden van grote en kleine bedrij- ven. Zo kunnen bedrijven, welke zich toeleggen op exten- sieve graanverbouw voor wat de intensiteit van het grond- gebruik betreft, niet op één lijn worden gesteld met bedrij- ven met teelten onder glas. Uit de kaart kan worden afgeleid, dat bedrijven in de grootteklassen van meer dan 15 ha cultuurgrond zich vooral bevinden in de drie noordelijke provincies, in de IJsselmeerpolders en in het zuidwesten van Nederland. Gelderland en Noord-Brabant, provincies met over- wegend zandgronden, zijn gekenmerkt door bedrijven met minder dan 15 ha cultuurgrond. Een uitzondering hierop vormt de Veluwezoom. In de landbouwgebieden in het westen van het land en in de typische tuinbouwge- bieden zijn relatief veel (tuinbouw)bedrijven gelegen met minder dan 5 ha cultuurgrond.

B. Kavelgrootte in ha en aantal kavels per bedrijf

Onder een kavel wordt verstaan een stuk cultuurgrond dat behoort tot het bedrijf en dat rondom omsloten wordt door land van een ander. Tot grond van een ander wordt ook gerekend een spoorweg, verkeersweg, kanaal e.d. Aan elkaar grenzende stukken cultuurgrond, welke tot hetzelfde bedrijf behoren, doch gescheiden zijn door sloten en/of paden worden als één kavel beschouwd. Een kavel kan dus één of meer percelen omvatten. Voor een efficiënte bedrijfsvoering is niet alleen de kavel- grootte van belang, doch ook het aantal kavels dat tot het bedrijf kan worden gerekend. Beide gegevens zijn, ge- middeld per landbouwgebied, in deze kaart opgenomen. Bij een beschouwing van het beeld dat hierdoor ontstaat, valt het op dat in een bijna aaneensluitende strook, rei- kend van westelijk Noord-Brabant tot aan de zuidgrens van Limburg, niet alleen de gemiddelde kavelgrootte kleiner is dan 2 ha, maar ook dat het gemiddelde aan- tal kavels per bedrijf groter is dan in de meeste andere landbouwgebieden van het land. Kavels met een omvang van tenminste 10 ha worden alleen aangetroffen in de IJsselmeerpolders, in de Wieringermeerpolder en in het noorden van Groningen. In het laatstgenoemde gebied is het gemiddelde aantal kavels per bedrijf echter aan- zienlijk groter dan in de eerstgenoemde polders. De zandgronden in Drenthe, Overijssel en Gelderland ver- tonen een min of meer gelijk patroon; zij worden, enkele uitzonderingen daargelaten, gekenmerkt door bedrijven met kavels welke gemiddeld niet groter zijn dan 3 ha. Het overheersende beeld van de weidestrekten, rivierklei- gebieden en zeekleigebieden is dat de gemiddelde kavel- grootte tenminste 3 ha bedraagt.

C. Rechtsvorm van het grondgebruik

Op deze kaart is het gemiddelde percentage van de oppervlakte cultuurgrond weergegeven, die is gepacht en dus niet het eigendom is van het bedrijfshoofd. Tot eigen- dom van de cultuurgrond wordt ook gerekend erfpacht, vruchtgebruik, en recht van beklemming. Onder gepacht land is mede begrepen deel- of halfteelt, waarbij de pacht niet in geld, doch in natura (bijv. een gedeelte van de oogst) wordt betaald. Duidelijk komt naar voren dat in de zandgebieden (Over- ijssel, Achterhoek en Noord-Brabant) het aandeel van de pacht lager ligt dan in de rest van Nederland. Voor heel Nederland is het percentage 48. Over de kaart heen is door symbolen de grond aange- geven die van de ouders is gepacht. Deze is begrepen in de totaalcijfers, die in kleur zijn voorgesteld. Deze vorm van pacht kan echter niet als normale pacht worden be-

schouwd. Meestal zullen de ouders een lagere pachtsom vragen van hun kinderen. Veelal zal de grond later over- gaan naar die kinderen, waardoor in feite moet worden gesproken van een verkapte vorm van eigendom. Trekt men de grond die van de ouders is gepacht, af van de in kleuren weergegeven totale gepachte grond, dan blijkt dat, naast de eerder genoemde gebieden, ook in de meeste landbouwgebieden in Groningen de cultuurgrond voor slechts 1/3 deel of minder wordt gepacht. Een andere indeling kan worden gemaakt door uit te gaan van het aantal bedrijven, dat geheel of gedeeltelijk wordt gepacht. De uitkomsten geven een ander beeld van de verdeling van de oppervlakte cultuurgrond over eigen- dom en pacht, aangezien daarbij geen rekening wordt gehouden met de grootte van de bedrijven. Voor Nederland kan voor 1970 het volgende overzichtje worden gegeven:

Aantal bedrijven met cultuurgrond		
	x 1000	in % van totaal
geheel in eigen exploitatie	69	38,1
voor 80 – < 100% in eigen exploitatie	16	8,8
voor 50 – < 80% in eigen exploitatie	25	13,8
voor 20 – < 50% in eigen exploitatie	19	10,5
voor < 20% in eigen exploitatie . . .	11	6,1
geheel gepacht	41	22,7
Totaal	181	100

D. Koopprijzen van landbouwgrond

De gegevens hebben betrekking op een periode van 12 maanden, lopend van 1 juli 1971 tot en met 30 juni 1972, en betreffen uitsluitend de in die periode gesloten con- tracten. In de statistiek worden niet opgenomen: objecten waarbij uit de vermelde gegevens kan worden afgeleid, dat de bestemming niet-agrarisch is; overdrachten tussen (schoon)ouders en kinderen; volkstuinen. Op de kaart zijn opgenomen de verkopen van landbouw- grond (bouwland en grasland) voor zover deze ook een boerderij bevat en een oppervlakte heeft van 1 ha en meer. Niet opgenomen zijn de tuinderijen (in tegenstelling tot de andere kaartjes op dit blad, omdat de prijzen aan- zienlijk hoger zijn), en alle losse grond (d.w.z. zonder boerderij). De gegevens betreffen verpachte en onver- pachte bedrijven samen. De gemiddelde koopprijs bedroeg in 1971/1972 f 9770,— per ha. Voor de onverpachte boerderijen lag dat met f 11.320,— 49% hoger dan voor de verpachte boerderijen met f 7600,— per ha. De gegevens werden verkregen uit de registers van de Hypotheekkantoren, waar alle overdrachten van o.a. de agrarische objecten worden geregistreerd. De in de open- bare registers vermelde kopers van landbouwgronden ont- vangen vervolgens een vragenlijst, waar behalve de voor deze kaart gebruikte gegevens nog vele andere bijzonder- heden worden gevraagd. De uitkomsten per landbouwgebied zijn met de oppervlakte gewogen gemiddelden. Opvallend is dat de koopprijzen in het noorden van het land in het algemeen veel lager zijn dan elders. Een dui- delijke verklaring hiervoor is niet bekend. Mogelijk zal door de bebouwingsdruk en de recreatieve vraag naar boerderijen de prijs in West-, Zuid- en Midden-Nederland hoger zijn dan in het noorden. De bedrijfs-grootte (kadas- trale maat) van de verkochte boerderijen is in het alge- meen in het noorden van het land het grootst, en in Gel- derland het kleinst. Als gevolg daarvan zullen de bedrijfs- gebouwen in Gelderland omgerekend per ha grond zwaar- der drukken dan in Groningen. Verder is in de meeste landbouwgebieden de prijs voor los bouwland hoger dan voor los grasland.

E. Gezinsarbeid in % van het totale arbeidsvolume

Tot de gezinsarbeidskrachten worden gerekend zelfstandi- ge bedrijfshoofden, de echtgenote en inwonende kinderen van 15 jaar en ouder, alsmede overige inwonende familie- leden (ooms, neven, nichten enz.). Onder niet-gezinsarbeidskrachten worden verstaan de bedrijfshoofden die niet voor eigen rekening en risico een land- of tuinbouwbedrijf exploiteren (zoals bijv. directeuren van N.V.'s, staats- of gemeentebedrijven), bedrijfsleiders en overige niet tot het gezin behorende arbeiders. In de kaart is het arbeidsvolume herleid tot arbeidsjaar- eenheden (1 aje = 2250 uur) weergegeven. Indien een per- soon meer dan 2250 uur per jaar werkt, dan wordt hij toch voor slechts één aje geteld. Werkt iemand minder dan 2250 uur per jaar, dan wordt het aantal gewerkte uren

herleid tot aje. Uit de kaart blijkt duidelijk dat in verhouding de meeste niet-gezinsarbeid voorkomt in de IJsselmeerpolders, in het westen van ons land en in het noorden van Groningen. Hierbij is een duidelijke correlatie met de bedrijfs-grootte, uitgedrukt in sbe (kaart F). De grootste bedrijven maken meer gebruik van niet-gezinsarbeidskrachten dan de kleinere bedrijven. Op de zandgronden, waar het gemeng- de bedrijfstype overheerst, en waar de bedrijven over het algemeen het kleinst zijn, in sbe (kaart F) zowel als in ha (kaart A), wordt vrijwel niet van arbeid buiten het gezin gebruik gemaakt. Het aantal arbeidskrachten in de landbouw is de laatste 20 jaar snel afgenomen, hetgeen vooral een gevolg is van de toenemende mechanisatie der werkzaamheden. Uit onderstaand overzicht blijkt, dat de afname relatief het grootst is bij de niet-gezinsarbeid. In 1970 was er nog slechts 34% over van het totaal aantal aje van de niet- gezinsarbeid in 1950, terwijl voor de gezinsarbeid het aan- tal aje tussen 1950 en 1970 afnam tot 62%. Het aandeel van de niet-gezinsarbeid daalde hierdoor van 24% naar 15% over een periode van 20 jaar. De laatste jaren neemt ook het aantal meewerkende zoons en bedrijfshoofden snel af.

Arbeidsvolume in land- en tuinbouw					
1950			1970 ¹⁾		
	1000 aje	%	1000 aje	%	1950 = 100
Gezinsarbeid	395,3	76	246,7	85	62
Niet-gezinsarbeid . .	126,6	24	43,3	15	34
Totaal	521,9	100	290,0	100	56

¹⁾ Exclusief de arbeidskrachten op bedrijven met minder dan 10 sbe. In 1950 gold voor vrouwenarbeid een omrekeningsfactor van 2/3, in 1970 is de factor 1 aangehouden.

Gemiddeld voor Nederland was er in 1970 nog voor 0,2 aje niet-gezinsarbeidskrachten per bedrijf. In maar een paar landbouwgebieden was gemiddeld voor meer dan 1 aje niet-gezinsarbeid per bedrijf, met als uitschieter Aalsmeer (2,3). Overigens vertoont de spreiding per land- bouwgebied een vrijwel identiek beeld met kaart E.

F. Bedrijfs-grootte naar sbe-klassen

Om agrarische bedrijven welke tot uiteenlopende bedrijfs- typen behoren, qua omvang met elkaar te vergelijken, is het noodzakelijk uit te gaan van een gemeenschappelijke basis. Door het hanteren van normen, welke per gewas en per diersoort zijn opgesteld, is het mogelijk de totale omvang van elk bedrijf te bepalen. Op grond van het nor- menstelsel, dat in 1968 door het Landbouw-Economisch Instituut werd ontworpen, kunnen per bedrijf de genor- meerde kosten van de produktiefactoren arbeid, kapitaal en grond worden vastgesteld, bijv.:

- 1 ha graan = 3 sbe
- 1 melkkoe = 2,5 sbe
- 1 fokzeug = 1,6 sbe
- 1 ha bloemkool = 21 sbe

Deze normen zijn gebaseerd op de hoogte van de faktor- kosten per ha gewas en per diersoort bij een moderne bedrijfsvoering, met als uitgangspunt het prijspeil in 1968. Een bedrag van f 20.000,— netto toegevoegde waarde is gelijkgesteld aan 100 eenheden. Voor deze eenheden is de benaming „standaardbedrijfs-eenheden”, afgekort sbe, ingevoerd. Een hoeveelheid van 100 sbe komt ongeveer overeen met de produktie-omvang per man, welke in 1968 bij een moderne bedrijfsvoering kon worden gerea- liseerd. Door de omvang van de bedrijven, ongeacht het bedrijfs- type, in sbe uit te drukken, ontstaat de mogelijkheid de gemiddelde bedrijfs-grootte per landbouwgebied karto- grafisch weer te geven. Uit het kaartbeeld blijkt dat de gemiddelde bedrijfs-grootte het grootst is in het noorden van Groningen, in de IJsselmeerpolders en in delen van Noord- en Zuid-Holland, gebieden waarin veel grote akkerbouw- of tuinbouwbedrijven worden aangetroffen. In Overijssel en Gelderland is de gemiddelde bedrijfs- grootte het kleinst, meestal minder dan 90 sbe en in een aantal gebieden zelfs minder dan 80 sbe. In de meeste overige provincies bedraagt de gemiddelde bedrijfs- grootte ten minste 90 sbe, uitgezonderd delen van Noord- Holland en Limburg, en enkele andere kleinere landbouw- gebieden. Vergeleken met kaart A (bedrijfs-grootte in ha) blijken de grote bedrijven qua oppervlakte ook tot de gemiddeld grotere bedrijven qua omvang in sbe te behoren. De land- bouwgebieden met de allerkleinste bedrijven in ha (de tuinbouwgebieden) behoren echter eveneens tot de ge- bieden met de grootste bedrijven qua omvang in sbe.

Explanation

With respect to various kinds of information pertaining to agriculture, the Netherlands has been divided into 122 agricultural regions, each comprising one or more munici- palities in which the farms are of similar types. None of the agricultural regions lies in more than one province. The agricultural regions can be divided into six main groups, as follows:

- Marine clay regions
- Fluvial clay regions
- Grassland regions
- Sandy soil regions
- Peat regions (reclaimed)
- Horticultural regions

A. Size of farms (in hectares)

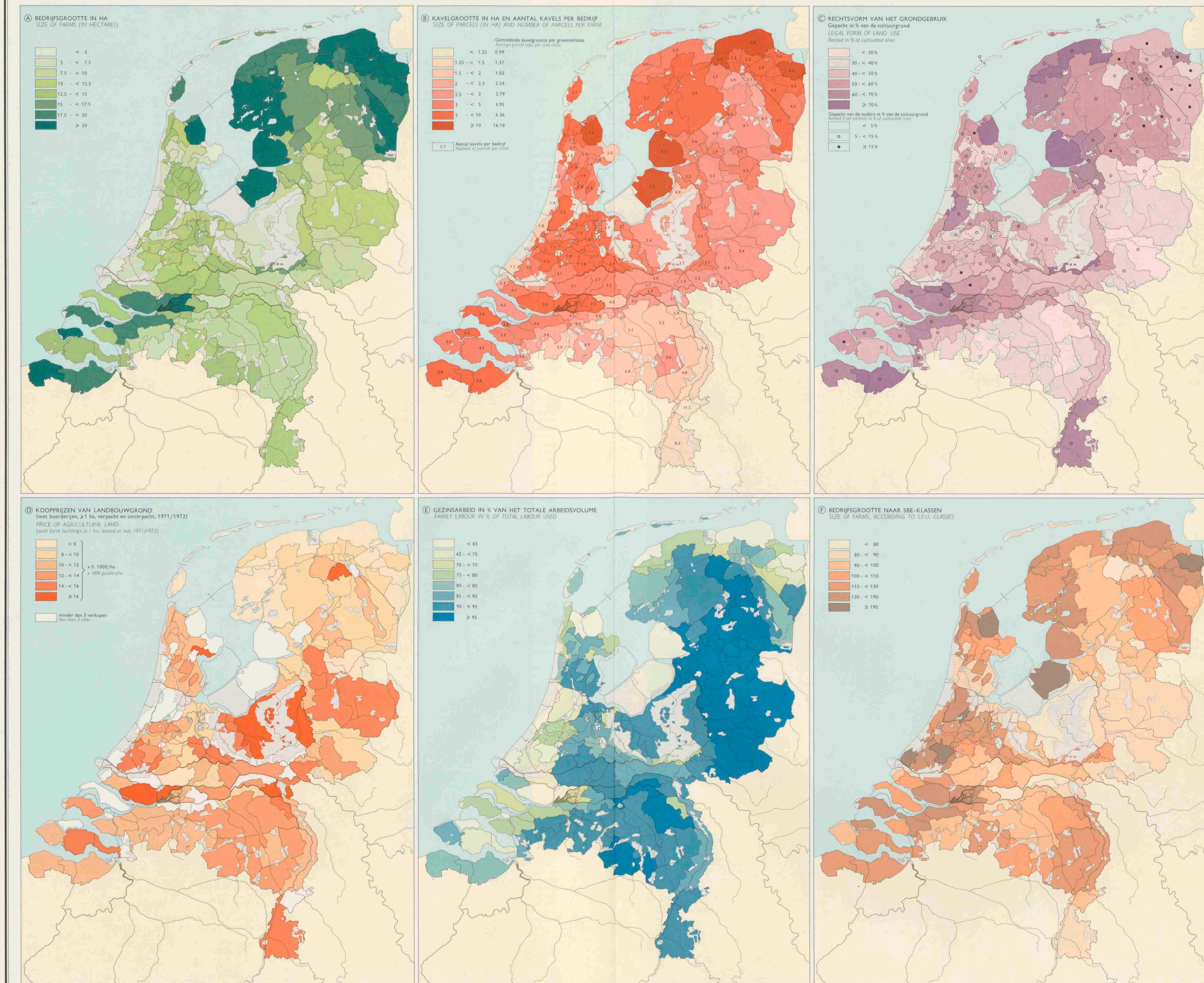
On this map, farm size concerns the area under cultiva-

tion, not the total acreage. In other words, the area covered by buildings, farmyard, and woods, or used for other purposes, is not included. Because differences in the intensity of the use of land are not expressed in this map (e.g. in agriculture and horti- culture), the size classes do not indicate the relative importance of the farms. For instance, farms with con- siderable acreage in grain crops cannot be equated, as to intensity of land use, with farms on which crops are grown under glass. The map shows that farms in the largest size classes (more than 15 ha under cultivation) are found mainly in the three northern provinces, in the IJsselmeer polders, and in the southwestern part of the country. The provinces of Gel- derland and Noord-Brabant, where sandy soils predomi- nate, are characterized by farms with less than 15 ha un- der cultivation, with the exception of the southern border of the Veluwe region. The agricultural regions in the

western part of the country and the typically horticultural regions have a relatively high proportion (horticultural) farms with less than 5 ha under cultivation.

B. Size of parcels (in ha) and number of parcels per farm

Under parcel is understood a piece of cultivated land which belongs to a farm and is surrounded on all sides by land owned by someone else, the latter including land used for railways, highways, canals, etc. Adjoining pieces of cultivated land belonging to the same farm but separated by water-ditches and/or paths are considered as one par- cel. Thus, a parcel may comprise several fields. For efficient farming, the parcel size is of great importance but also the number of parcels belonging to the farm. Both factors are incorporated into this map, i.e., on the basis of averages per agricultural region. In the resulting picture



it is evident that in an almost continuous belt reaching from the western part of Noord-Brabant to the southern border of Limburg, not only is the average parcel size less than 2 ha but also the average number of parcels per farm is larger than in most of the other agricultural regions in the country. Parcels larger than 10 ha are found only in the IJsselmeer polders, the Wieringermeer polder, and the northern part of the province of Groningen. In the last of these the average number of parcels per farm is, however, appreciably larger than in the first two. The sandy soil regions in the provinces of Drenthe, Overijssel, and Gelderland show a more or less similar pattern; with only a few exceptions they are characterized by farms with parcels which on average are not larger than 3 ha. In the grassland, fluvial clay, and marine clay regions, an average parcel size of at least 3 ha predominates.

C. Legal form of land use

This map shows the average percentage of the cultivated acreage that is rented by the user rather than owned by him. Ownership is considered to include tenure by long lease, life tenancy, and perpetual lease. Rental is considered to include special forms in which the rent is paid in natura (e.g. part of the harvest) rather than in cash. It is evident that in the sandy soil regions (Overijssel, eastern Gelderland, and Noord-Brabant) there is a lower proportion of rentals than in the rest of the country. For the Netherlands as a whole, the percentage is 48. The symbols distributed over the map indicate land rented from the user's parents, which is included in the totals indicated by colour. However, this form of rental cannot be seen as the normal form: parents will usually set a lower rent for their children and the children will often inherit the land in due course, which means that this is in fact a disguised form of ownership. When the land rented from parents is subtracted from the total amount of rented land indicated by the colours, we find that in addition to the regions already mentioned, only one-third or less is rented in most of the agricultural regions of Groningen. A different classification can be made by starting with the number of farms for which all or part of the land is rented. This gives a different picture from the classification based on acreage, because the size of the farms is not taken into consideration. The situation in the Netherlands in 1970 can be shown as follows:

% land owned by user	Number of farms	
	x 1000	% of total
100	69	38.1
80 - < 100	16	8.8
50 - < 80	25	13.8
20 - < 50	19	10.5
< 20	11	6.1
All rented	41	22.7
Total	181	100

D. Price of agricultural land

The information in this map concerns a period of 12 months running from 1 July 1971 to 30 June 1972 and refers only to the contracts concluded within that period. The statistics do not include: objects for which non-agricul-

tural use can be inferred, agreements between parents or parents-in-law and children, and allotment gardens.

The prices pertain to sales of agricultural land (arable land and grassland) having farm buildings and an area of 1 ha or more. This does not include horticultural holdings (unlike the other maps on this page, because the prices lie considerably higher) or parcels without farm buildings. Leased and unleased farms are taken together.

The average price amounted in 1971/1972 to 9,770 guilders per hectare. For the unleased farms the price was 11,320 guilders per ha, or 49% higher than for the leased farms, which brought 7,600 guilders per ha.

The data on which the map is based were obtained from the official mortgage registry, where all transfers of this kind must be entered. The buyers of agricultural land indicated in the register also receive a questionnaire covering numerous details, including those used for this map.

The prices given per agricultural area represent averages corrected for acreage.

It is striking that land prices are in general much lower in the northern part of the country than elsewhere. It is difficult to explain this phenomenon, but it seems possible that the demand for building sites and for farms for recreational purposes has driven prices higher in the western, central, and southern parts of the country than in the north. The size (cadastral) of the farms sold in this period was in general greatest in the northern part of the country and smallest in Gelderland. As a result, per ha land, the farm buildings would have more effect on prices in Gelderland than in Groningen. Furthermore, in most of the agricultural regions the price for outlying parcels of arable land is higher than for outlying parcels of grassland.

E. Family labour (in % of total labour used)

Family labour is considered to include the self-employed farmer, his wife, and children aged 15 years or older living at home, as well as relatives living with the family (uncles, nephews, nieces, etc.). Under non-family labour is understood individuals who are employed to manage or work on an agricultural or horticultural holding and who do not belong to the family.

For this map, the total amount of labour used is expressed as labour units per year (1 unit = 2,250 hours), designated as *aje*. An individual who works more than 2,250 hours per year is counted as 1 *aje*, and the hours of an individual who works less than 2,250 hours as a proportional part of an *aje*.

It can be seen from the map that relatively the most non-family labour is found in the IJsselmeer polders, in the western part of the country, and in the northern part of Groningen. There is a distinct correlation with the size of the farm when the latter is expressed in standard farm units, designated as *sbe* (Map F), the largest farms making more use of non-family labour than the smaller farms. In the sandy soil regions, where mixed farming predominates and the farms are generally the smallest both in *sbe* (Map F) and in acreage (Map A), almost no use is made of non-family labour.

The number of persons employed in agriculture dropped sharply during the last twenty years, mainly due to increasing mechanization. The Table below shows that relatively the greatest reduction has concerned non-family labour. In 1970, the total number of *aje* of non-family labour was only 34% of the 1950 total, whereas in the same period the amount of family labour dropped only to 62%. Thus, the share taken by non-family labour di-

minished from 24% to 15% over a period of two decades. In recent years the numbers of sons working on their father's farm and of independent farmers have also dropped sharply.

Amount of labour used in agriculture and horticulture

	1950		1970 ¹⁾		1950 = 100
	1000 <i>aje</i>	%	1000 <i>aje</i>	%	
Family labour . . .	395.3	76	246.7	85	62
Non-family labour .	126.6	24	43.3	15	34
Total	521.9	100	290.0	100	56

¹⁾ Excluding labour on holdings smaller than 10 *sbe*. For 1950, a conversion factor of $\frac{2}{3}$ was applied for female labour; for 1970 a factor of 1.

In the Netherlands in 1970, non-family labour provided on average 0.2 *aje* per holding. An average of more than 1 *aje* non-family labour per holding occurred only in a few regions with arable farming, an exception being the horticultural centre of Aalsmeer (2.3); otherwise, the distribution per agricultural regions is virtually the same as for Map E.

F. Farm size according to *sbe* classes

To permit comparison with respect to size between farms of different types, a common basis is required. Norms chosen for the various crops and animal species can serve this purpose. The normalized costs per holding of three production factors, i.e., labour, capital, and land, can be determined on the basis of the norm system worked out in 1968 by the Institute for Agricultural Economics (*Landbouw-Economisch Instituut*).

For example:

1 ha grain	= 3.0 <i>sbe</i>
1 cow in milk	= 2.5 <i>sbe</i>
1 sow for breeding	= 1.6 <i>sbe</i>
1 ha cauliflower	= 21.0 <i>sbe</i>

These norms are based on the level of the cost factor per ha crop and kind of animal, under modern agricultural practice, in relation to the price level in 1968. An amount of 20,000 guilders net product is taken as 100 units. These units are called standard farm units, indicated as *sbe*, 100 units being approximately the equivalent of the production per man achieved on a modern farm in 1968.

Expression of the size of farms, regardless of the type, in *sbe* makes it possible to indicate the average farm size per agricultural regions cartographically. The resulting map shows that the average farm size is largest in the northern part of Groningen, the IJsselmeer polders, and parts of Noord- and Zuid-Holland, where many large arable and horticultural farms are found. In Overijssel and Gelderland the average farm size is the smallest, usually less than 90 *sbe* and in a number of regions even less than 80 *sbe*. In most of the remaining provinces the average farm size is at least 90 *sbe*, exceptions being formed by parts of Noord-Holland and Limburg as well as a few of the smaller regions.

Comparison with Map A (farm size in ha) shows that for the large farms there is coincidence between acreage and *sbe*, but that the agricultural regions with the smallest farms in terms of ha (horticultural) also coincide with the regions with the largest farms in terms of *sbe*.

Toelichting

Inleiding

De zeevisserij is van oudsher een van de bestaansbronnen van de bewoners van ons land. Veel dorpen langs de kust danken hun ontstaan aan de visserij op verse vis, vooral de platvis, die thans in waarde het belangrijkste is. Met de opkomst van de haringvisserij in de 12e eeuw nam de visserij in belangrijkheid toe. De haringvangst bereikte in de 16e en 17e eeuw haar hoogtepunt en werd vooral bedreven vanuit enige steden zoals Enkhuizen en Vlaardingen.

De Nederlandse beroepsvisserij bestaat behalve uit de zee- en de kustvisserij uit de mossel- en oestercultuur en de IJsselmeer- en beroepsbinnenvisserij. Veruit de belangrijkste daarvan is de zee- en kustvisserij, die ruim 90% van de Nederlandse aanvoer van visserijproducten verzorgt.

Naar vissoort en vaartuig kan deze visserij in grote lijnen worden ingedeeld in 4 soorten:

- haring- en rondvisvisserij door trawlers
- platvisvisserij door grote kotters
- garnalenvisserij door kleine kotters
- mossel- en oestervisserij door speciale vaartuigen.

Haring en rondvis

De haring wordt door Nederlandse schepen overwegend gevangen in de Noordzee en de wateren rondom de Britse eilanden en Ierland. De trawlers vissen met de bordentrawl, een sleepnet dat wordt opgehouden door de werking van „scheerborden” die aan weerszijden van het net aan de sleeplijn bevestigd zijn. De eeuwenlang gebruikte haringvleet is door de trawl volkomen verdreven.

De bekende, sedert het eind van de 14e eeuw toegepaste conserveringsmethode, waarbij de haring op zee wordt gekaakt, gezouten en in tonnen wordt gelegd, wordt thans nog steeds toegepast, hoewel tegenwoordig de haring door de moderne trawlers in steeds belangrijker mate ook diepgevroren wordt aangevoerd.

De nieuwste Nederlandse trawlers hebben een lengte van 50 à 60 meter en een motorvermogen tussen 2000 en 3000 pk. Aan boord bevinden zich ca. 16 bemanningsleden, die, afhankelijk van de gemaakte vangsten, reizen maken van 10 tot 25 dagen. De schepen behoren toe aan rederijen, die de bemanningen op de voorwaarden van een C.A.O. in dienst hebben.

Een aantal trawlers vist gedurende enkele maanden van het jaar op rondvis (kabeljauw, schelvis, enz.). De rondvis die zich dicht bij de bodem ophoudt, wordt met de trawl aan de bodem gevestigd, de haring daarentegen wordt met de trawl overwegend pelagisch gevangen. De schipper bepaalt daarbij, aan de hand van de informatie die sonar en echolood hem verschaffen, de positie en de diepte waarop zich een school haring bevindt. Vissende in de richting van de haring brengt hij zijn trawl op de gewenste diepte door de snelheid van zijn schip aan te passen.

Platvis

De platvis (schol, tong, enz.) wordt in de Noordzee en gedurende enkele weken per jaar ook in de Ierse zee overwegend door grote kotters gevangen met het boomkortuig. Dit vistuig bestaat uit een net dat wordt opgehouden door een constructie van een stalen buis die aan de uiteinden wordt gesteund door ca. 1 meter hoge „sloffen”. Tussen de sloffen zijn kettingen aangebracht met het doel tijdens het voortslepen van het vistuig de onder het bodemzand verscholen vis op te schrikken. De vis zwemt dan even omhoog en wordt in het net gevangen. Deze vangstmethode kan als een Nederlandse specialiteit worden beschouwd en is de meest efficiënte methode voor het vangen van platvis.

De nieuwste platvis-kotters hebben een lengte van 35 tot 40 m en een motorvermogen van 1000 tot 2000 pk. Het aantal opvarenden bedraagt meestal 5 tot 7 vissers die in tegenstelling tot trawler-bemanningen, in maatschapverband werken. De eigenaar van het vaartuig, meestal tevens schipper, en de bemanning verdelen de netto-opbrengst van de vangst volgens een vooraf overeengekomen verdeelsleutel. Er worden doorgaans reizen gemaakt van 5 tot 10 dagen.

Garnalen

Garnalenvisserij wordt onder meer uitgeoefend op de Waddenzee en in de wateren voor de Deense, Duitse en Nederlandse kust. Ook voor de garnalenvangst wordt tegenwoordig uitsluitend het boomkortuig gebruikt, zij het een lichtere versie dan die bij de visserij op platvis wordt toegepast. De meeste garnalenkotters varen met 2 of 3 bemanningsleden, die, afhankelijk van de vangplaats, reizen maken van 1 tot 5 dagen. De kotters hebben doorgaans een lengte van 14 tot ruim 20 meter en een motorvermogen van 100 tot 300 pk.

Schelpdiervisserij in de kustwateren

Schelpdiercultures worden in ons land op speciaal daarvoor aangelegde percelen in de Waddenzee en in de Oosterschelde en het Volkerak uitgeoefend. Oorspronkelijk werden de mosselen alleen in de Zeeuwse Stroom gekweekt. In het begin van de vijftiger jaren werd een aanvang gemaakt met de exploitatie in de Waddenzee. Thans komt ongeveer 2/3 deel van de totale mosselproductie (80 - 100 miljoen kg per jaar) uit de Waddenzee.

Als gevolg van de uitvoering van de Deltawerken zijn verschillende percelen in de Zeeuwse Stroom verloren gegaan, onder andere in de Grevelingen. Door het besluit de Oosterschelde met een stormvloedkering - met behoud van getijverschil - af te sluiten, blijft voortzetting van de mosselcultuur in Zeeland mogelijk.

De oestercultuur werd in 1963 als gevolg van de zeer strenge winter ernstig getroffen. Vooruitlopend op de afsluiting van de Oosterschelde werd het oesterbedrijf in het kader van de Deltaschaduwet uitgekocht. Enkele bedrijven zijn echter op eigen risico doorggegaan en hebben met behulp van import van zaai-oesters de productie, die gedaald was van 30 miljoen oesters per jaar naar 3 miljoen, weer opgevoerd tot ca. 18 miljoen oesters. Verdere uitbreiding van de oestercultuur is mogelijk nu de Oosterschelde getijbewegingen behoudt.

IJsselmeer-visserij

De oppervlakte van het sinds 1932 afgesloten IJsselmeer bedraagt bij de huidige stand van inpoldering 200.000 ha. De beroepsvisserij is vooral gericht op aal, snoekbaars en baars. Deze wordt beoefend door een 135-tal bedrijven, waarin ongeveer 360 mensen werk vinden.

De aalvisserij, die 65% van de besomming oplevert, vindt plaats in de maanden april tot en met oktober. Het belangrijkste aalvistuig is de fuik, waarmee 70% van de aal wordt gevangen. Daarnaast wordt gevestigd met hoekwants (20%) en aalkistjes (10%). De visserij op snoekbaars en baars vindt plaats met staande netten in de maanden september tot en met maart. De sportvisserij wordt 's zomers op een aantal goed ontsloten dijkvakken beoefend.

De aalstand wordt in stand gehouden door de natuurlijke intrek van glasaal in maart en april via aparte toegangen bij de sluisen in de Afsluitdijk. De snoekbaars en baars planten zich met wisselend succes op het IJsselmeer voort.

Opbrengst

De totale waarde van de Nederlandse aanvoer bedroeg in 1975 ca. f 420 miljoen. De belangrijkste producten (tussen haakjes het percentage van de totale opbrengst):

tong	30%
haring	20%
schol	17%
kabeljauw	7%
mosselen	7%
garnalen	6%

De invoer (gewicht en waarde) bedroeg gemiddeld over 1971-1973:

	mln kg	mln gld
Zoetwatervis	4	31
Zeevis	58	74
Schaal- en schelpdieren	7	26
Conserven	12	62
Vismee	113	79
Totaal	194	272
waarvan E.E.G.-landen	64	116

De uitvoer (gewicht en waarde) bedroeg gemiddeld over 1971-1973:

	mln kg	mln gld
Zoetwatervis	3	20
Zeevis	131	343
Schaal- en schelpdieren	64	62
Conserven	12	50
Vismee	48	35
Totaal	258	510
waarvan E.E.G.-landen	238	448

De resultaten in de zee- en kustvisserij zijn de laatste jaren teruggelopen. Als oorzaken hiervoor zijn aan te wijzen:

- de sterke stijging van de produktiekosten als gevolg van de drie- tot viervoudige prijsstijging van aardolieproducten (o.a. gasolie en nylon);
- een minder dan evenredige stijging van de opbrengst van de vis;
- een daling van de vangsten als gevolg van overbevissing.

Internationaal onderzoek

Het biologisch onderzoek gebeurt in internationale samenwerking door de International Council for the Exploration of the Sea (I.C.E.S.), die zetelt in Kopenhagen. De adviezen van het I.C.E.S. hebben de basis gevormd op grond waarvan het North-East Atlantic Fisheries Committee (N.E.A.F.C.) in het verleden kwam tot een quotering van vissoorten, welke overbevist waren of dreigden te worden.

Overbevissing

Als gevolg van de sterke toename van de visserijcapaciteit in de meeste visserijnaties gedurende het laatste decennium zijn de traditioneel bevestigde visstapels sterk onder druk komen te staan. Sterk overbevist zijn de voor Nederland belangrijke soorten tong en haring en in mindere mate schol, rondvissoorten en garnalen.

Handel, be- en verwerking

De aangevoerde vis wordt over het algemeen op afslagen gekocht door de groothandel, die voor een groot deel de vis tevens bewerkt (fileert) en diepvriest. Daarnaast bestaan er rokerijen, inleggerijen en conservenbedrijven, al dan niet in combinatie met de groothandel. Er zijn in deze sector geen scherp onderscheiden branches, doch veeleer nuance-verschillen. In totaal betreft het hier ongeveer 670 bedrijven en bedrijfjes met een omzet van f 25.000,- tot ruim f 10 miljoen per jaar (in 1975).

Organisatie in de visserij

1. Overheid

Onder de directe verantwoordelijkheid van de Directeur-Generaal voor de Landinrichting en de Visserijen wordt in principe het visserij-overheidsbeleid gevoerd door de Directie van de Visserijen van het Ministerie van Landbouw en Visserij. Onder deze Directie ressorteren de Hoofdafdelingen Zee- en Kustvisserij, Sportvisserij en Beroepsbinnenvisserij, het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (R.I.V.O.) en de Kamer voor de Binnenvisserij. De Afdeling Visserij van het Landbouw Economisch Instituut verricht onderzoekingen op bedrijfseconomisch en markttechnisch gebied ten behoeve van het beleid van de Directie van de Visserijen en de advisering van bedrijven.

2. Publiekrechtelijke organen

- Produktschap voor Vis en Visproducten: voor de regelingen van aangelegenheden verband houdende met het economisch verkeer tussen de verschillende stadia van productie en afzet, waaronder, voor zover aldus bepaald, de prijzen begrepen kunnen zijn.
- Visserijorganisatie: behartigt de belangen van de aanvoersector, ondermeer door regelingen te treffen ter bevordering van de kwaliteit van de vis en de arbeidsomstandigheden en arbeidsvoorwaarden voor werknemers in die sector.
- Bedrijfschap voor de Groothandel in Vis en aanverwante Bedrijven: behartigt de belangen van de ondernemingen in de vishandel of de be- en verwerking van vis.

3. Privaatrechtelijke instanties

- Stichting van de Nederlandse Visserij: is een oepelend orgaan van overwegend plaatselijk georiënteerde privaatrechtelijke organisaties van reders en kottereigenaren.
- Coöperatieve Productenorganisatie van de Visserij U.A. te 's-Gravenhage, waarbij de vissers uit het gehele land zijn aangesloten.
- Coöperatieve Productenorganisatie van de Visserij Oost Nederland U.A. te Urk, waarin de Urker vissers zijn georganiseerd.

Sportvisserij

Uit een in het visseizoen 1972 - 1973 gehouden landelijk onderzoek naar de sportvisserij¹⁾ is gebleken dat in dat visseizoen

- 760.000 documentenbezitters in het Nederlandse binnenwater gemiddeld 43 keer visten per visseizoen;
- 400.000 personen zonder het benodigde visdocument in het binnenwater visten en wel gemiddeld ca. 11 keer per seizoen;
- 90.000 personen alleen in zee- en kustwateren visten, terwijl
- 50.000 sportvissers alleen in het buitenland visten.

In de groep van 1.160.000 sportvissers, die in het binnenwater visten, bevonden zich 375.000 personen die ook wel eens in zee gingen vissen. De sportvisserij in het binnenwater speelt zich voor een groot deel af in de zomermaanden gedurende het week-einde, wanneer aan de openlucht recreatie het meest intensief wordt deelgenomen.

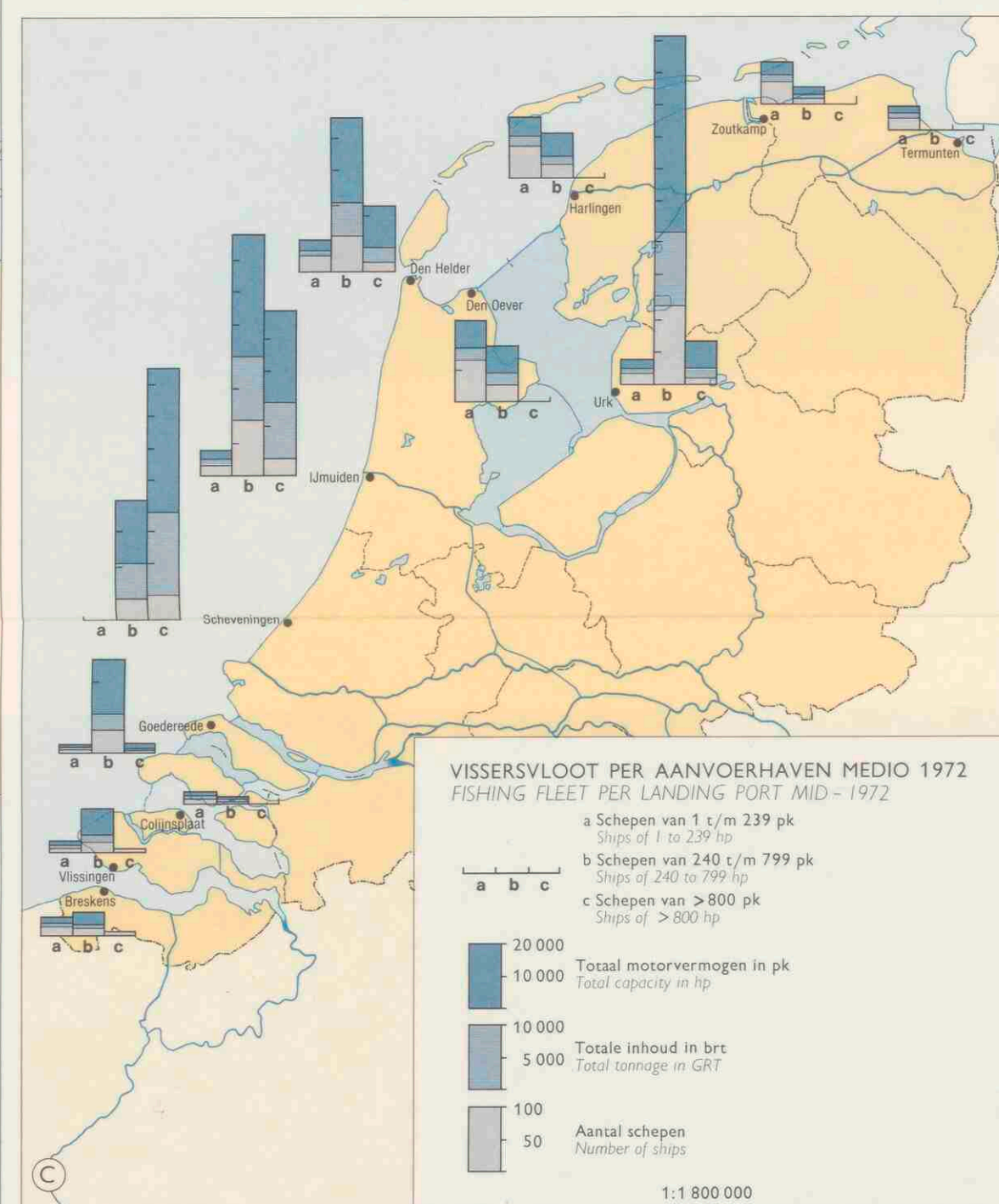
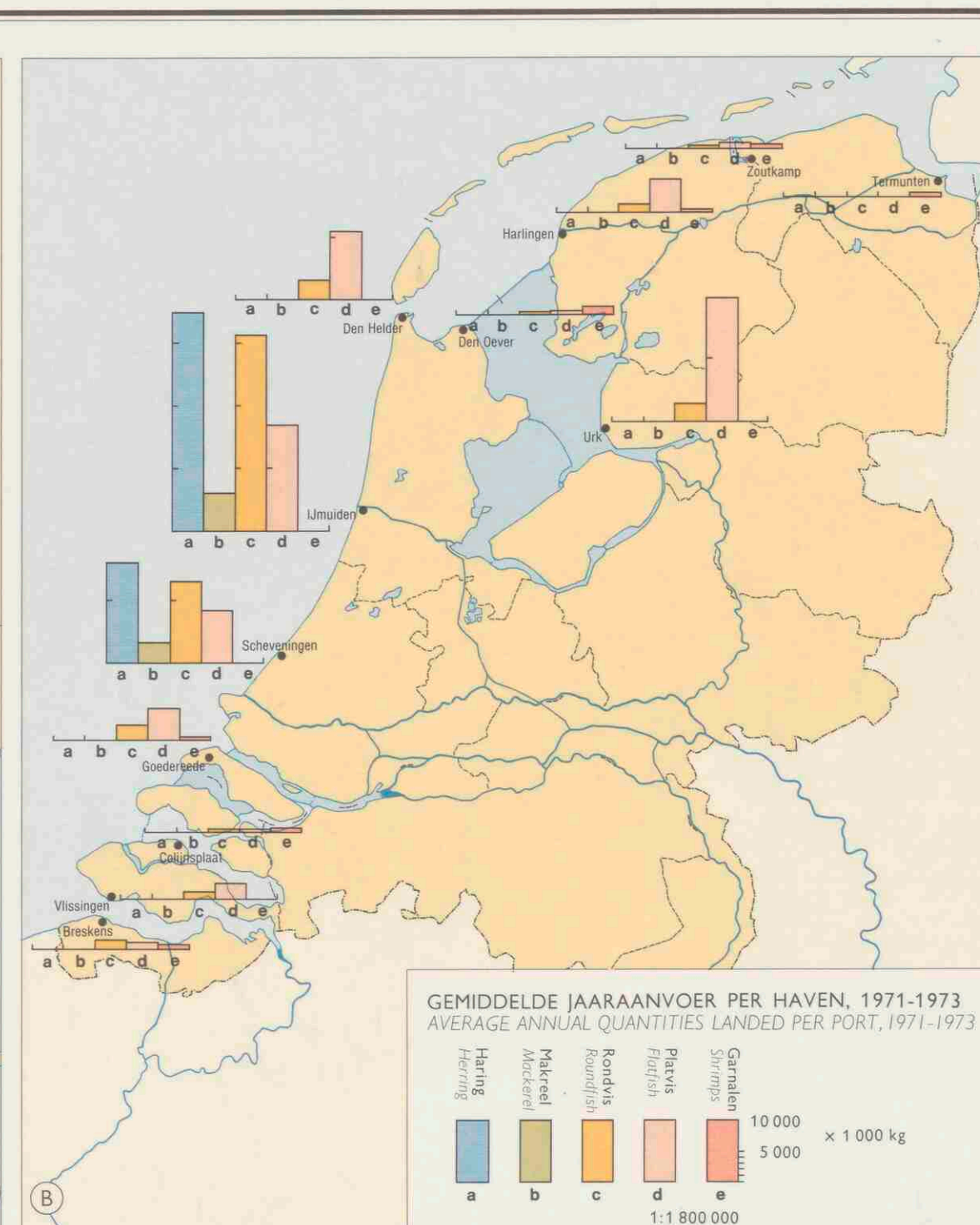
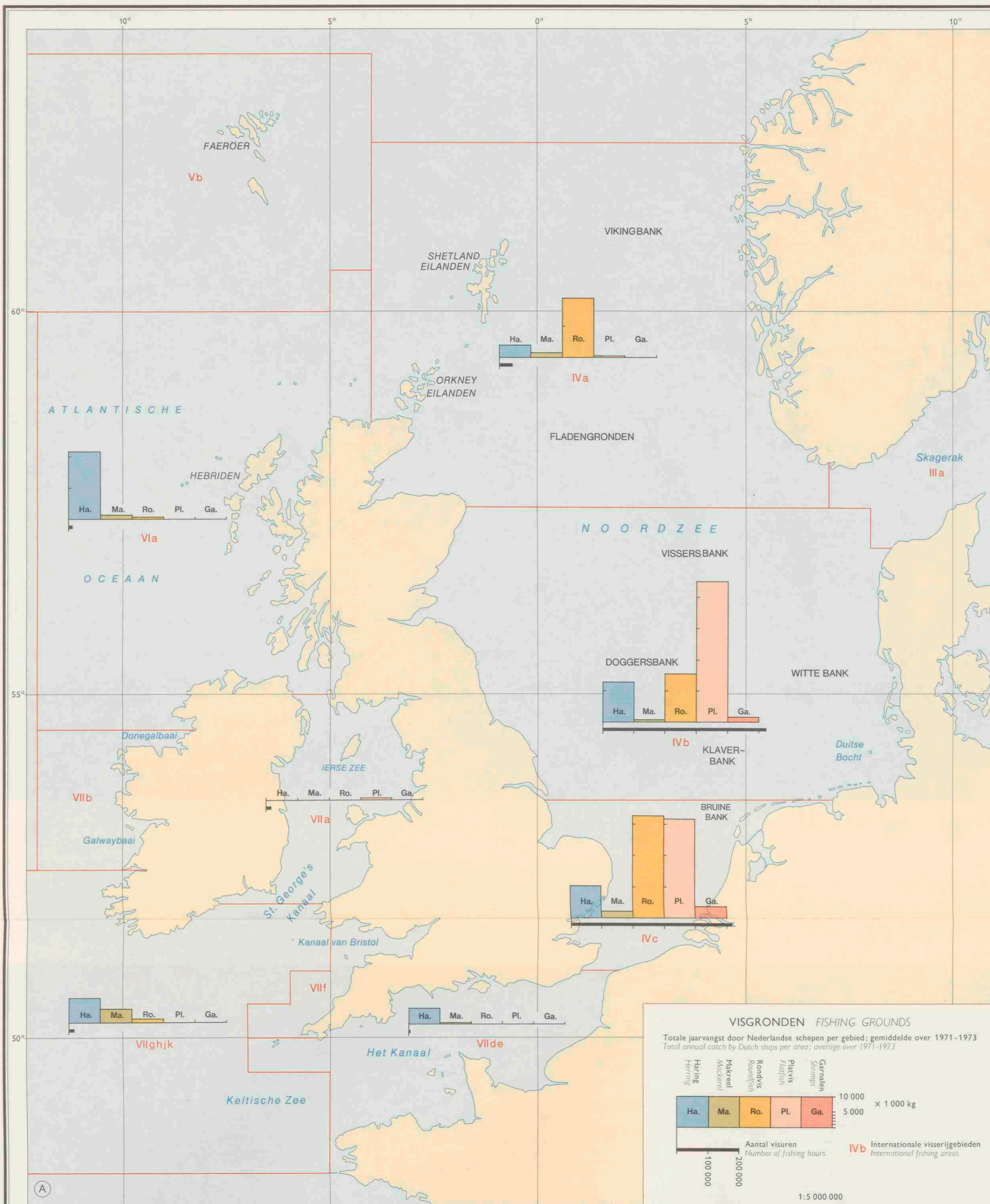
Naar wordt verwacht zal de deelname aan de sportvisserij in de komende jaren nog toenemen, enerzijds omdat meer mensen gaan vissen - in het visseizoen 1975/1976 werden totaal 900.000 visdocumenten uitgereikt - anderzijds omdat men vaker blijkt te gaan vissen.

¹⁾ „De Nederlandse Sportvisser”, Instituut voor Toegepaste Sociologie, Nijmegen (1975).

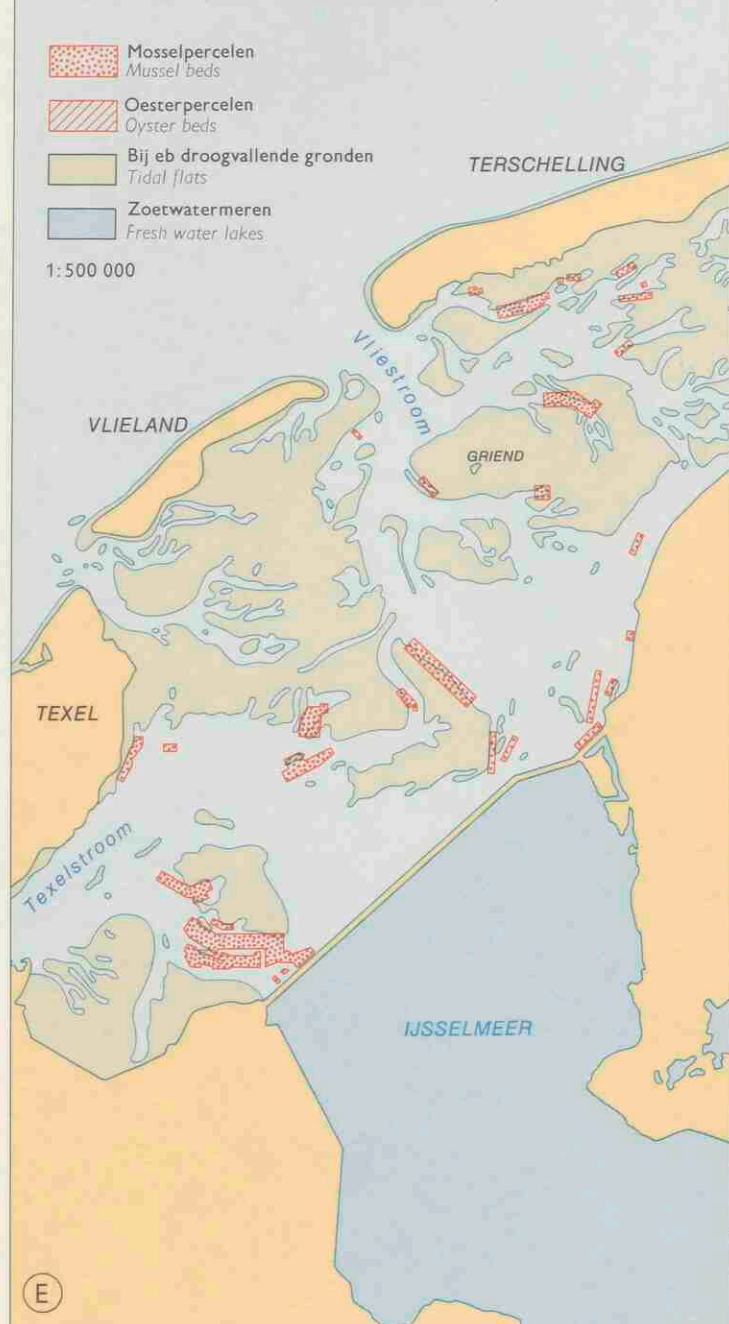
Noot bij kaarten B, C en D

In Vlaardingen en Katwijk vinden geen rechtstreekse visaanvoeren vanuit zee plaats. De schepen uit deze plaatsen vissen hoofdzakelijk vanuit IJmuiden. De aangevoerde gezouten haring wordt overwegend over de weg naar Vlaardingen en Katwijk vervoerd en aldaar verkocht.

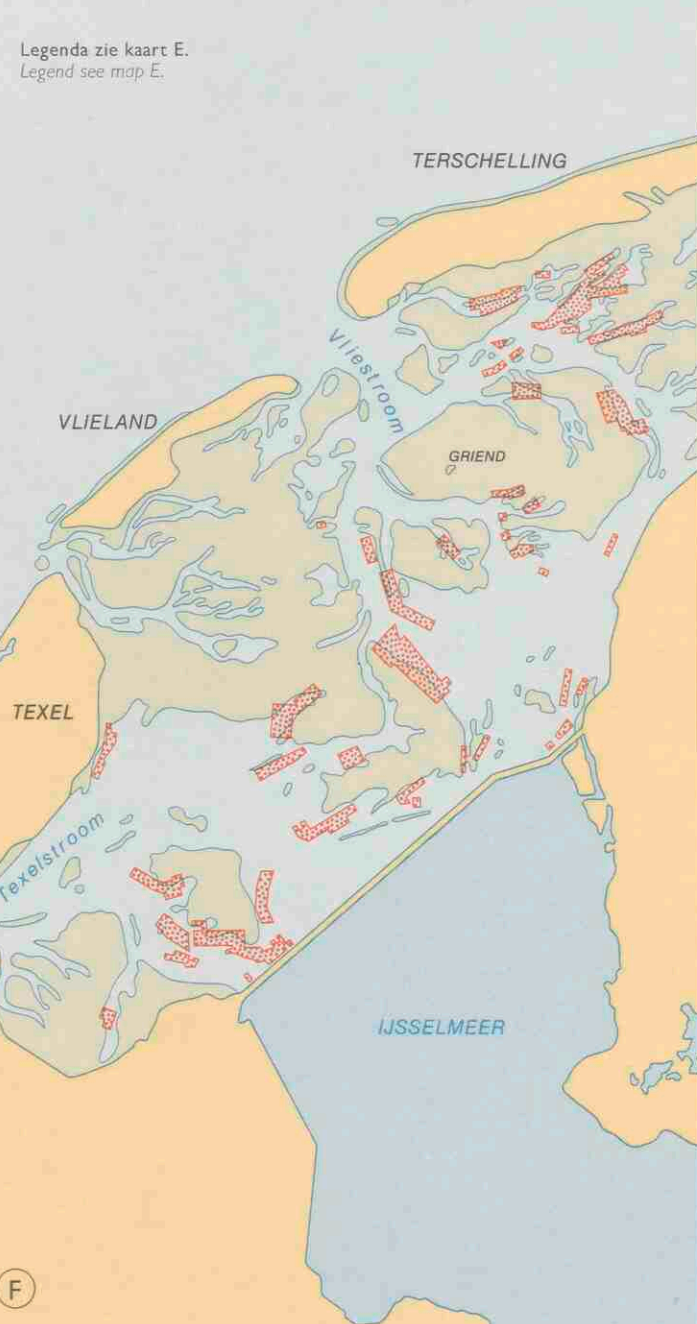
Vanuit het vissersdorp Volendam nemen slechts enkele vaartuigen deel aan de zeevisserij. Zij vissen vanuit IJmuiden.



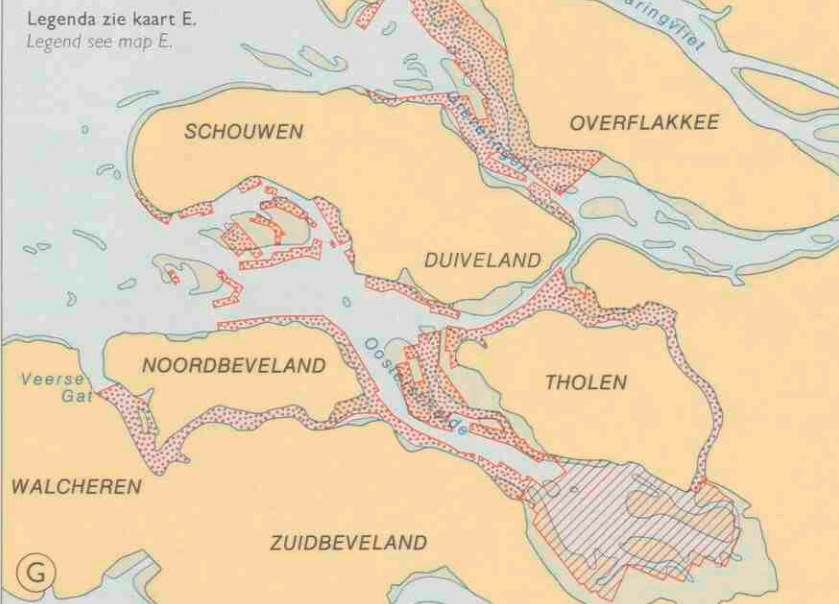
MOSSELCULTUUR IN DE WADDENZEE, 1953
MUSSEL CULTURE IN THE WADDEN SEA, 1953



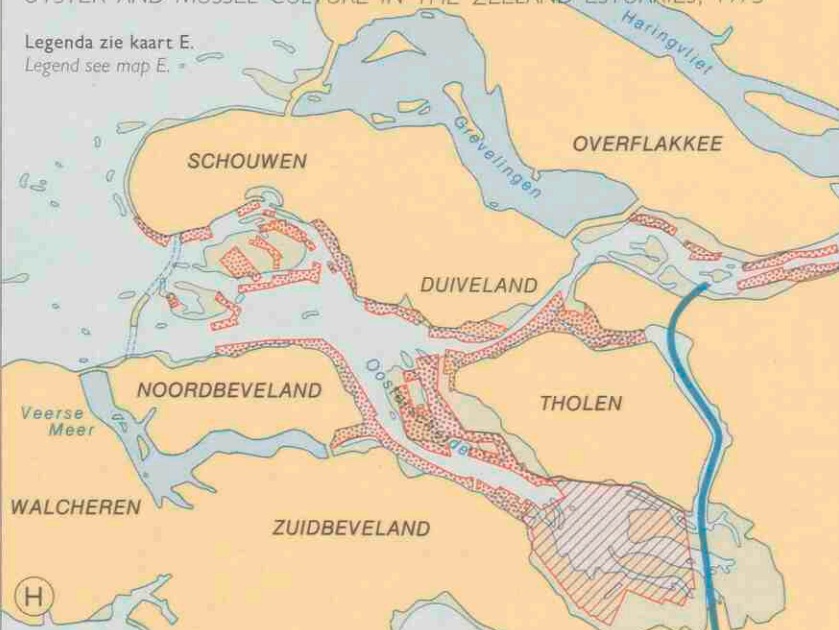
MOSSELCULTUUR IN DE WADDENZEE, 1973
MUSSEL CULTURE IN THE WADDEN SEA, 1973



OESTER-EN MOSSELCULTUUR IN DE ZEEUWSE STROMEN, 1953
OYSTER AND MUSSEL CULTURE IN THE ZEELAND ESTUARIES, 1953



OESTER-EN MOSSELCULTUUR IN DE ZEEUWSE STROMEN, 1973
OYSTER AND MUSSEL CULTURE IN THE ZEELAND ESTUARIES, 1973



Explanation

Introduction

Sea fishery has been important in the Netherlands for many centuries, and many coastal villages owe their existence to the market for fish, especially flatfish. Herring fishery developed in the twelfth century and flourished in the sixteenth and seventeenth centuries, when it was concentrated in some larger towns, such as Enkhuizen and Vlaardingen. Commercial fishery in the Netherlands comprises not only sea and coastal fishery but also that of the IJsselmeer and inland waters as well as the mussel and oyster culture. By far the most important is the sea and coastal fishery, which accounts for more than 90% of the Netherlands' production of fish and fishery products. According to species of fish and types of vessel, the sea and coastal fishery can be subdivided into four categories:

- herring and roundfish, taken by trawlers
- flatfish, taken with large cutters
- shrimps, with the use of smaller cutters
- mussels and oysters, with the use of special vessels.

Herring and roundfish

Herring is caught by Dutch boats mainly in the North Sea and in the waters around the British Isles and Ireland. The old method - employed since the fourteenth century - of gutting, salting, and packing the herring in barrels on board is still in use, although deep freezing is increasingly used on modern trawlers. The newest Dutch trawlers are 50 to 60 m long and have a motor capacity of 2,000 to 3,000 hp. The ships carry on average a crew of 16 and make trips of 10 to 25 days. The crews are engaged by the shipowners on the basis of collective agreements. A number of the trawlers are used during a few months of each year to fish for roundfish (cod, haddock, etc.).

Flatfish

Flatfish (plaice, sole, etc.) are caught in the North Sea and also during a few weeks each year in the Irish Sea. Large cutters are used for this purpose. The newest flatfish cutters are 35 to 40 m long and have a motor capacity of 1,000 to 2,000 hp. The crew usually numbers 5 to 7 men, who work on a partnership basis: the owner (who is usually also the skipper) and the crew share in the net revenue according to a pre-arranged agreement. The boats usually make trips of 5 to 10 days.

Shrimps

Shrimp fishery is mainly carried on in the Wadden Sea and along the Danish, German, and Dutch coasts. Most of the shrimp cutters carry a crew of 2 or 3 men and make trips of 1 to 5 days. The cutters generally have a length of 14 to more than 20 m and a motor capacity of 100 to 300 hp.

Shellfish culture in the coastal waters

Shellfish culture is practised on artificial mussel and oyster beds in the Wadden Sea and in the Oosterschelde and Volkerak estuaries. Formerly, mussels were only

raised in the estuaries in the province of Zeeland, but in the early 1950s mussel culture was started in the Wadden Sea. At present, about two-thirds of the total mussel harvest (80 to 100 million kg per year) comes from the Wadden Sea. As a consequence of the Delta Works, various mussel beds in the Grevelingen and other estuaries have been lost. Because the Oosterschelde is to be closed by a dam provided with movable gates kept open under normal conditions, the tidal movements and thus mussel culture can continue in Zeeland. The oyster culture was seriously affected by the severe winter of 1963. Because at that time a solid dam was planned for the Oosterschelde estuary, which would put an end to this culture, most of the producers accepted an indemnity for stopping cultivation. Some of them, however, imported seed-oysters and resumed cultivation at their own risk. Production, which had declined from 30 million to 3 million cysters per year, rose again to 18 million. Further expansion is now possible, because of the decision to build a dam with gates in the Oosterschelde.

IJsselmeer fishery

At the present stage of the reclamation program, the IJsselmeer (the former Zuiderzee, closed in 1932) has a surface area of about 200,000 ha. Commercial fishery here concerns eel, pike-perch, and perch. It is practised by 135 small enterprises in which 360 persons are employed. Eel fishing, which accounts for 65% of the revenue, is done between April and October. Pike-perch and perch fishing is done with modified gill nets from September to March. The eel population is maintained by admitting the elvers from the sea through special locks in the enclosing dam; pike-perch and perch multiply in the IJsselmeer itself.

Production

The total value of the Dutch catch amounted to about 420 million guilders in 1975. The proportions of the various kinds of fish are as follows:

sole	30%
herring	20%
plaice	17%
cod	7%
mussels	7%
shrimps	6%

Importation, according to weight and value, amounted on the average in the period between 1971 and 1973 to:

	mln kg	mln gld
Fresh-water fish	4	31
Seafish	58	74
Shell fish and crustaceans	7	26
Canned fish and preserves	12	62
Fish flour	113	79
Total	194	272
of which Eur. Comm. Market	64	116

Exportation, according to weight and value, amounted on the average in the period between 1971 and 1973 to:

	mln kg	mln gld
Fresh-water fish	3	20
Seafish	131	343
Shell fish and crustaceans	64	62
Canned fish and preserves	12	50
Fish flour	48	35
Total	258	510
of which Eur. Comm. Market	238	448

Both sea and coastal fisheries have become less profitable in the few last years. As causes, mention may be made of the sharp rise in the production costs due to the greatly increased price of oil and nylon, the smaller rise of fish prices, and the decrease in the annual catch due to overfishing.

Overfishing

Because of the greatly increased capacities of the fishing fleets of many nations over the last few decades, the populations of the traditional fish species have declined sharply. For the Netherlands, this applies particularly to sole and herring, and to a lesser degree to plaice, roundfish, and shrimps.

Marketing, packing, and processing.

Sea-fish is generally sold at auctions to wholesale dealers, who usually also handle filleting and deep-freezing. In addition, there are fish-smoking plants and canning and preserve factories, some of which are also owned by wholesale firms. There are some 670 of these enterprises (many of them very small) with annual turnovers varying from 25,000 to more than 10 million guilders.

Note to maps B, C, and D

Fish is no longer unloaded at the traditional fishing towns of Vlaardingen and Katwijk. Most of the fishing boats from these towns operate from IJmuiden, the salted herring generally being transported by road to Vlaardingen and Katwijk, where it is sold. The few remaining sea-going boats of Volendam also operate from IJmuiden.

Plate XIV-1 was compiled by the Directorate of Fisheries of the Ministry of Agriculture and Fisheries.

Toelichting

Deze kaart, de eerste in de serie welke een aantal aspecten van de industrie belicht, beeldt in de eerste plaats de regionale verdeling van de totale aantallen werkzame personen uit. Per gemeente geeft zij voorts de aantallen aldaar werkzaam in de industriële sector van het bedrijfsleven in vergelijking met die van de agrarische sector en die van het totaal der overige bedrijfstakken.

Bij de opzet van deze kaart moest worden uitgegaan van de uitkomsten welke zijn verkregen uit de 13e Algemene Volkstelling van 31 mei 1960. De gegevens over de beroepsbevolking per gemeente ontleend aan volkstellingen hebben evenwel steeds betrekking op het aantal in een gemeente wonende beroepsbeoefenaren. Aangezien de dagelijkse pendel van arbeidskrachten tussen woon- en werkgemeente belangrijk is (zie toelichting op kaart XI-15 betreffende het forensisme), wijkt het aantal personen dat in een gemeente werkt in veel gevallen sterk af van het aantal in die gemeente woonachtige beroepsbeoefenaren. Daarom is bij de samenstelling van deze kaart, voor elke gemeente en voor elk der onderscheiden sectoren van het bedrijfsleven, het aantal werkzame personen vastgesteld door van het aantal in een gemeente wonende beroepsbeoefenaren af te trekken de personen die buiten de betreffende woongemeente werken (woonforensen) en op te tellen zij die dagelijks uit andere gemeenten komen om in de bewuste gemeente (hun werkgemeente) te gaan werken (werkforensen).

Het gebruikte cijfermateriaal voor deze kaart wijkt op grond van het bovenstaande derhalve af van dat wat voor kaart XI-12, Beroepsbevolking, is aangewend. Op de kaart van de Beroepsbevolking is nl. elke gemeente gekarakteriseerd op basis van het dominerende element in de economische structuur van de ter plaatse wonende beroepsbeoefenaren.

Het totaal aantal personen werkzaam in een gemeente is met een cirkel aangegeven. De grootte van de cirkels – d.w.z. de oppervlakte – is evenredig met dit aantal werkzame personen. Hetzelfde geldt uiteraard ook voor de binnen de cirkel aangegeven verdeling, welke het aandeel van de onderscheiden economische categorieën weer-geeft.

De gemeenten waarin minder dan 10.000 personen werk-

zaam waren zijn ingedeeld in een aantal grootte-klassen van aantallen werkenden. Voor elke grootte-klasse is vervolgens een cirkel-grootte vastgesteld. Voor de gemeenten met meer dan 10.000 werkzame personen is de cirkelgrootte voor elke gemeente afzonderlijk vastgesteld, met dien verstande dat de middellijn der cirkels uiteindelijk op gehele millimeters is afgerond. Voor de kleinste gemeenten – minder dan 500 werkzame personen – is om technische redenen volstaan met het tekenen der cirkeltjes en afgezien van de onderverdeling naar sectoren.

Met betrekking tot de lokalisering van de cirkels zij opgemerkt, dat deze in het geografische midden van de gemeenten zijn ingetekend, behalve voor een aantal gemeenten, waarvoor de cirkel in de grootste woonkern is geplaatst.

Voor enkele grote steden konden de cirkels niet geheel binnen de gemeentelijke grenzen worden getekend en overlappen zij soms geheel of gedeeltelijk één of meer naburige gemeenten. In dergelijke gevallen is de cirkel van de naburige gemeente in het veld van de cirkel voor de overlappende gemeente getekend.

Om misverstand te voorkomen zij vermeld, dat hier onder het begrip industrie mede zijn gerekend: de delfstoffenwinning, installatie- en reparatiebedrijven, de bouwrijverheid, alsmede de openbare nutsbedrijven zoals gas-, waterleiding- en elektriciteitsbedrijven. Tot de categorie „overige bedrijfstakken” behoren de handel, het bank- en verzekeringswezen, het transportwezen en de dienstverlening in engere zin (maatschappelijke, zakelijke en persoonlijke dienstverlening), een en ander overeenkomstig de systematische bedrijfsindeling welke het Centraal Bureau voor de Statistiek heeft toegepast bij de Volkstelling van 1960 en die wat de structuur betreft gebaseerd is op de International Standard Industrial Classification van het Statistisch Bureau van de Verenigde Naties.

Wat bij het beschouwen van deze kaart wel het meest opvalt, is de sterke concentratie van de economische bedrijvigheid in een naar verhouding beperkt aantal grote en middelgrote steden, met name in het westen des lands.

Beschouwt men de gemeenten met 20.000 en meer werkzame personen, dan blijkt dat in deze 34 van de bijna

1.000 gemeenten die Nederland op het tijdstip der Volkstelling van 31 mei 1960 telde, 51 pct. van het totaal in Nederland werkzame personen werkte.

Ook van het totaal aantal in de industriële sector werkzame personen werkte 51 pct. in bedoelde 34 gemeenten. Voor de landbouwsector was het aandeel van deze gemeenten slechts 7½ pct., voor de overige bedrijfstakken daarentegen ruim 60 pct.

Hoewel deze 34 gemeenten tezamen een zeer belangrijk aandeel in de industriële bedrijvigheid hebben, is het in meer dan de helft van deze gemeenten niet zo dat de economische structuur overwegend industrieel is georiënteerd. De meeste grotere gemeenten fungeren nl. in meerdere of mindere mate als verzorgingscentrum voor hun omgeving, sommige hebben een centrale functie voor het gehele land. Derhalve herbergen ze binnen hun grenzen naar verhouding veel dienstverlenende bedrijven en instellingen, zoals handel, verkeer, maatschappelijke, zakelijke en persoonlijke dienstverleningsvestigingen. Deze tertiaire sector van het economisch leven legt in vele grotere steden op meer arbeidskrachten beslag dan de industriële sector. Daarentegen was in de navolgende gemeenten 50 pct. of meer van het aantal werkzame personen in de industriële sector werkzaam: Emmen, Enschede, Hengelo, Almelo, Deventer, Zaandam, Velsen, Delft, Schiedam, Dordrecht, Tilburg, Eindhoven, Helmond, Maastricht, Heerlen en Geleen.

Behalve de hierboven gesignaleerde concentratie van de industriële bedrijvigheid in grote en middelgrote gemeenten valt uit de kaart ook een concentratie in bepaalde gebieden waar te nemen. Uitgaande van het aantal in deze gebieden in de industriële sector werkzame personen kunnen als belangrijke industriegebieden worden beschouwd: de Groninger veenkoloniën, Twente (ook zonder de grote steden), het gebied van de Oude IJssel, de Zaanstreek, het industriegebied langs de Noord en de Merwede, het industriegebied langs de Nieuwe Waterweg, het gebied om Tilburg, het Randgebied Eindhoven en de Mijnstreek. Wat dit laatste gebied betreft is het beeld door de sluiting van de mijnen thans (1968) reeds aanzienlijk afwijkend van dat van 1960.

Explanation

This map, the first of the series on industry, shows the distribution of the economically active population according to their municipality of employment, as well as the proportion of those employed in industry as compared to the numbers employed in agriculture and in other branches.

The figures, as for map XI-12, are based on the census of 31 May 1960, but since the census figures refer to the economically active population according to municipality of residence, it was necessary here to subtract the numbers of commuters working elsewhere and to add the numbers of incoming commuters. Accordingly, this map differs from map XI-12 showing the activities of the resident population.

The areas of the circles are roughly proportional to the total numbers of persons working in a municipality. For municipalities with more than 10,000 employed persons, the diameters have been rounded off to full millimeters, and for those with lower numbers several size classes have been adopted, as shown in the legend. The circles representing less than 500 economically active persons have not been subdivided according to the branches.

Most of the circles are located in the centre of municipal areas; only in the case of some larger cities do they coincide with that place.

As used here, the term industry includes not only manufacturing industries but also mining, installation and maintenance, construction, and public utilities. The "other branches" comprise commerce, banking and insurance, transport, and other services in the stricter sense.

One of the points brought out strikingly by the map is the concentration of economic activities in a relatively small number of medium-sized and larger towns. Out of a total of nearly 1000 municipalities at the time of the census, the 34 municipalities having over 20,000 employed persons accounted for 51 percent of the total economically active population of the Netherlands; and also 51 percent of the population employed by industry worked in these 34 municipalities. These municipalities accounted for only 7.5 percent of the agricultural population, but not less than 60 percent of those engaged in other branches.

Although these 34 municipalities account for an important share of the industrial activities of the country, more than a half of them are not mainly industrial, because many are

cities with a central function for their region or even for the country as a whole, and accordingly employ large numbers in commerce, transport, and other services. Towns with more than 20,000 employed persons and over 50 percent engaged in industry are Emmen, Enschede, Hengelo, Almelo, Deventer, Zaandam, Velsen, Delft, Schiedam, Dordrecht, Tilburg, Eindhoven, Maastricht, Heerlen, and Geleen.

Besides the concentration of industry in the larger cities, there are regional concentrations involving smaller places in the region as well. Such industrial regions are the south-eastern part of the province of Groningen, the eastern part (Twente) of the province of Overijssel, the area of the Oude IJssel in the southeastern part of Gelderland, the area northwest of Amsterdam along the Zaan, the areas southeast and west of Rotterdam along some important waterways, the areas around Tilburg and Eindhoven, and the mining district in the south of Limburg. The last of these shows at present (1968) a different picture from the situation in 1960 because many of the collieries have been shut down.

INDUSTRIE: WERKZAME PERSONEN

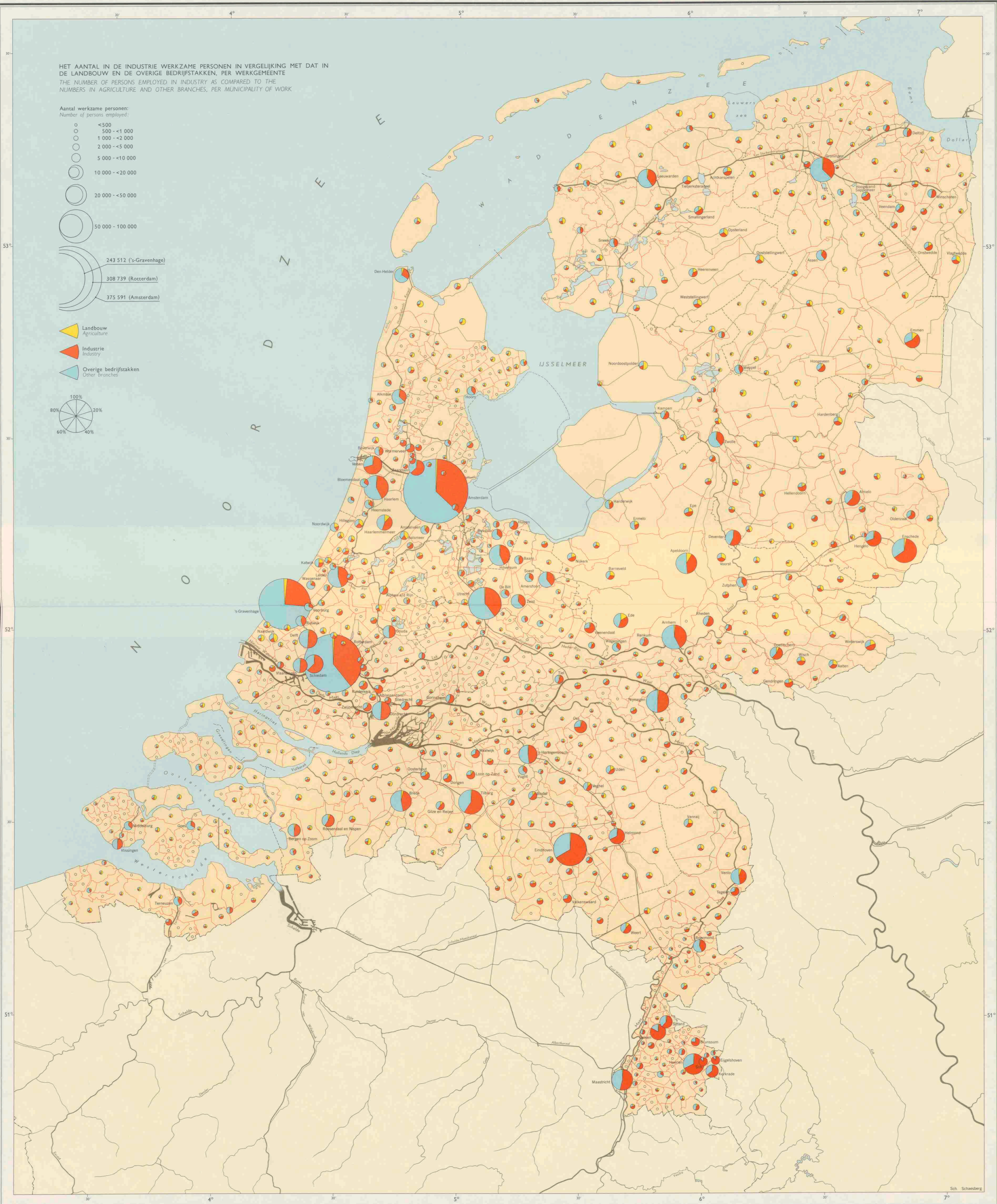
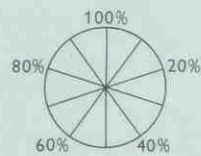
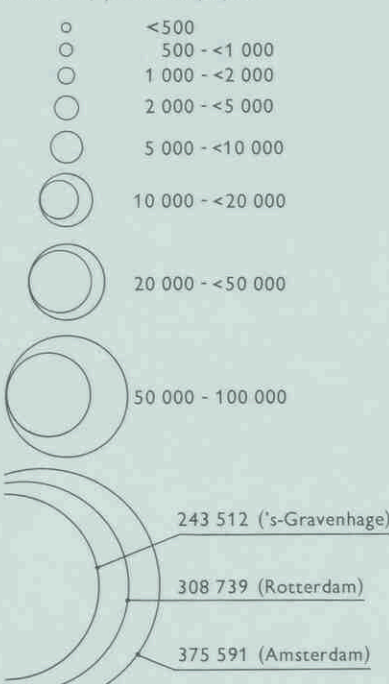
INDUSTRY: PERSONS EMPLOYED

ATLAS VAN NEDERLAND. BLAD XV-1

ATLAS OF THE NETHERLANDS. PLATE XV-1

HET AANTAL IN DE INDUSTRIE WERKZAME PERSONEN IN VERGELIJKING MET DAT IN DE LANDBOUW EN DE OVERIGE BEDRIJFSSTAKKEN, PER WERKGEMEENTE
THE NUMBER OF PERSONS EMPLOYED IN INDUSTRY AS COMPARED TO THE NUMBERS IN AGRICULTURE AND OTHER BRANCHES, PER MUNICIPALITY OF WORK

Aantal werkzame personen:
Number of persons employed:



INDUSTRY: WORKZAME PERSONNEL: INDUSTRY: PERSONS EMPLOYED



Toelichting

De kaart over het forensisme belicht enkele aspecten van het intergemeentelijk woon-werkverkeer van de industriële beroepsbevolking op basis van de desbetreffende uitkomsten van de 13e Algemene Volkstelling van 31 mei 1960. Alleen een algemene volkstelling verschaft de mogelijkheid om van de gehele beroepsbevolking gelijktijdig gegevens te verzamelen over de woongemeente, de werk-gemeente en de aard van het bedrijf waarin men werkzaam is.

Als forensen (zie ook blad XI-15) zijn aangemerkt personen die voor de uitoefening van hun beroep *dagelijks* tussen hun woongemeente en één werk-gemeente heen en weer reisden. Buiten beschouwing bleven dus die buiten hun woongemeente werkenden voor wie niet van één werk-gemeente en/of voor wie niet van een dagelijks pendelverkeer sprake was, zoals bijv. het geval kan zijn voor handelsreizigers die in verschillende gemeenten werkzaam zijn en/of voor hen die zich voor de uitoefening van hun beroep gedurende de gehele week elders ophouden en alleen het weekend in hun woongemeente verblijven. Tot de sector industrie, waarvan in deze kaart sprake is, zijn naast fabrieken tevens gerekend een aantal categorieën ambachts- en reparatiebedrijven, alsmede de delfstoffenwinning en de openbare nutsbedrijven. In tegenstelling tot blad XV-1 zijn de bouwnijverheid en aanverwante installatiebedrijven buiten beschouwing gebleven.

De kaart geeft in de eerste plaats door cirkels voor elke gemeente het aantal ter plaatse in de industrie werkzame personen, ongeacht waar woonachtig. De oppervlakte van de cirkels is zoveel mogelijk evenredig aan het aantal werkzame personen. Voor de kleinere gemeenten varieert de cirkeloppervlakte naar gelang van de grootte-klasse van het aantal werkzame personen, terwijl voor de grotere gemeenten de cirkeloppervlakte is berekend op basis van het exacte aantal.

Het aantal in een gemeente werkzame personen is vastgesteld door voor iedere gemeente een woon-werk-balans op te stellen. Daartoe is de in een gemeente wonende en in de industrie werkende bevolking verminderd met het aantal personen dat dagelijks naar een andere gemeente gaat om in een industrieel bedrijf te werken (woonforensen) en vermeerderd met het aantal in de industrie werkzame personen dat in een andere gemeente woont, doch

dagelijks in eerstbedoelde gemeente gaat werken (werkforensen). Vervolgens is per gemeente de verhouding vastgesteld tussen de totale ter plaatse werkende en de ter plaatse wonende beroepsbevolking, beide voor zover werkzaam in de industrie. De ter plaatse wonende industriebevolking is daarbij op 100 gesteld. De kleuren geven aan in welke mate in een gemeente het aantal ter plaatse in de industrie werkzame personen groter dan wel kleiner is dan de aldaar woonachtige industriële beroepsbevolking.

Zoals uit de legenda blijkt zijn de gemeenten waarin meer personen in de industrie werkzaam waren dan er aan de in de industrie werkzame beroepsbevolking woonde in verschillende tinten rood en oranje gekleurd: het aantal werkforensen was er groter dan het aantal woonforensen. De in verschillende tinten blauw gekleurde gemeenten hebben daarentegen een overschot aan woonforensen boven werkforensen. De in de bij iedere gemeente behorende cirkel ingetekende sector geeft het aandeel weer van de dagelijks binnenkomende stroom van werkforensen op het aantal ter plaatse in de industrie werkzame personen.

Wat bij het beschouwen van de kaart over het industrie-forensisme in de eerste plaats opvalt is dat verreweg de meeste gemeenten (de blauw gekleurde) meer woonforensen dan werkforensen hadden die in de industrie werkzaam zijn, al zijn de laatste zelden afwezig.

Houdt men rekening met de urbanisatiegraad van de gemeenten (vergelijk ook blad XI-14) dan blijkt, dat men meer woonforensen dan werkforensen aantreft in bijna alle typische plattelandsgemeenten (92% van de ruim 600), 70% van de ruim 200 verstedelijkte plattelandsgemeenten en 80% van de specifieke (woon-)forensengemeenten. Daarentegen was in de stedelijke gemeenten (zonder de plattelandstadjes) in 3 van elke 4 gemeenten het aantal werkforensen groter dan het aantal woonforensen in de industriële sector. De grootste steden die in afwijking van het algemene patroon minder werkforensen in de industrie telden dan woonforensen zijn 's-Gravenhage, Haarlem, Apeldoorn, Hilversum. Hetzelfde geldt voor de middelgrote steden Vlaardingen, Gouda en Kerkrade.

De discrepantie tussen de meeste kleine gemeenten enerzijds en de meeste grotere gemeenten anderzijds

met betrekking tot het industriële forensisme blijkt nog duidelijker uit de mate waarin gemiddeld het aantal werkzame personen dat in bepaalde categorieën gemeenten werkzaam is afwijkt van de omvang van de ter plaatse wonende industriële beroepsbevolking. Het gemiddeld aantal ter plaatse in de industrie werkzame personen in de typisch agrarische gemeenten en forensengemeenten bedroeg slechts 65 resp. 75% van de in die gemeenten wonende industriële beroepsbevolking, in de grootste verstedelijkte plattelandsgemeenten en plattelandstadjes waren deze aantallen ongeveer in evenwicht en in de middelgrote en grote steden overtrof het aantal werkzame personen de plaatselijke industriële beroepsbevolking gemiddeld met 21 resp. 10%.

Ondanks het feit, dat in ca 80% van alle gemeenten minder personen in de industrie werkzaam waren dan er aan in de industrie werkzame personen woonachtig was, tellen nagenoeg alle gemeenten toch ook werkforensen onder de ter plaatse in de industrie werkzame personen. Uiteraard waren deze aantallen werkforensen in verreweg de meeste gemeenten in absolute zin gering tot zeer gering. In enige kleine gemeenten kwam het voor dat alle daar in de industrie werkzame personen elders woonden (100% werkforensen) en de weinige ter plaatse wonende en industrieel werkzame personen elders werkten.

Zoals uit de grootte van de sectoren blijkt was in ruim 500 gemeenten minder dan 25% van het aantal in de industrie werkzame personen elders woonachtig en dagelijks pendelaar. In bijna 400 gemeenten bedroeg dit aandeel 25 tot 50%. Er waren 85 gemeenten met meer dan 50% werkforensen. Voor 30% lagen deze laatste gemeenten in de provincie Zuid-Holland, voor ca 20% in Noord-Holland en eveneens voor ca 20% in Limburg.

In totaal werkten in de industrie ca 390.000 forensen. Zuid-Holland neemt de eerste plaats in met ± 19% van het totaal aantal, onmiddellijk gevolgd door Noord-Brabant en Noord-Holland met elk ± 17% en Limburg met ± 16%. Deze percentages worden uiteraard sterk beïnvloed door de regionale verdeling van de beroepsbevolking. In procenten van het totaal aantal in de industrie werkzame personen was in deze provincies resp. 26%, 29%, 27% en 45% als forens te beschouwen bij een gemiddelde voor Nederland als geheel van 28%.

Explanation

This map, which is based on the general census of 31 May, 1960, shows the numbers of commuters (see also sheet XI-15) among the industrially employed population. The sizes of the circles indicate the total numbers of persons employed in industry in each municipality, irrespective of where they reside. For this map, industry is taken to include not only factories but also maintenance, skilled trades, mining, and public utilities but, in contrast to sheet XV-1, building is excluded.

The colours show the number of persons locally employed in industry as a proportion of the resident industrial population, which is taken as 100. Shades of red and orange indicate that the number of incoming commuters exceeds the number of outgoing commuters, shades of blue the reverse.

The sectors indicate the percentage of incoming commuters among the total locally employed industrial popula-

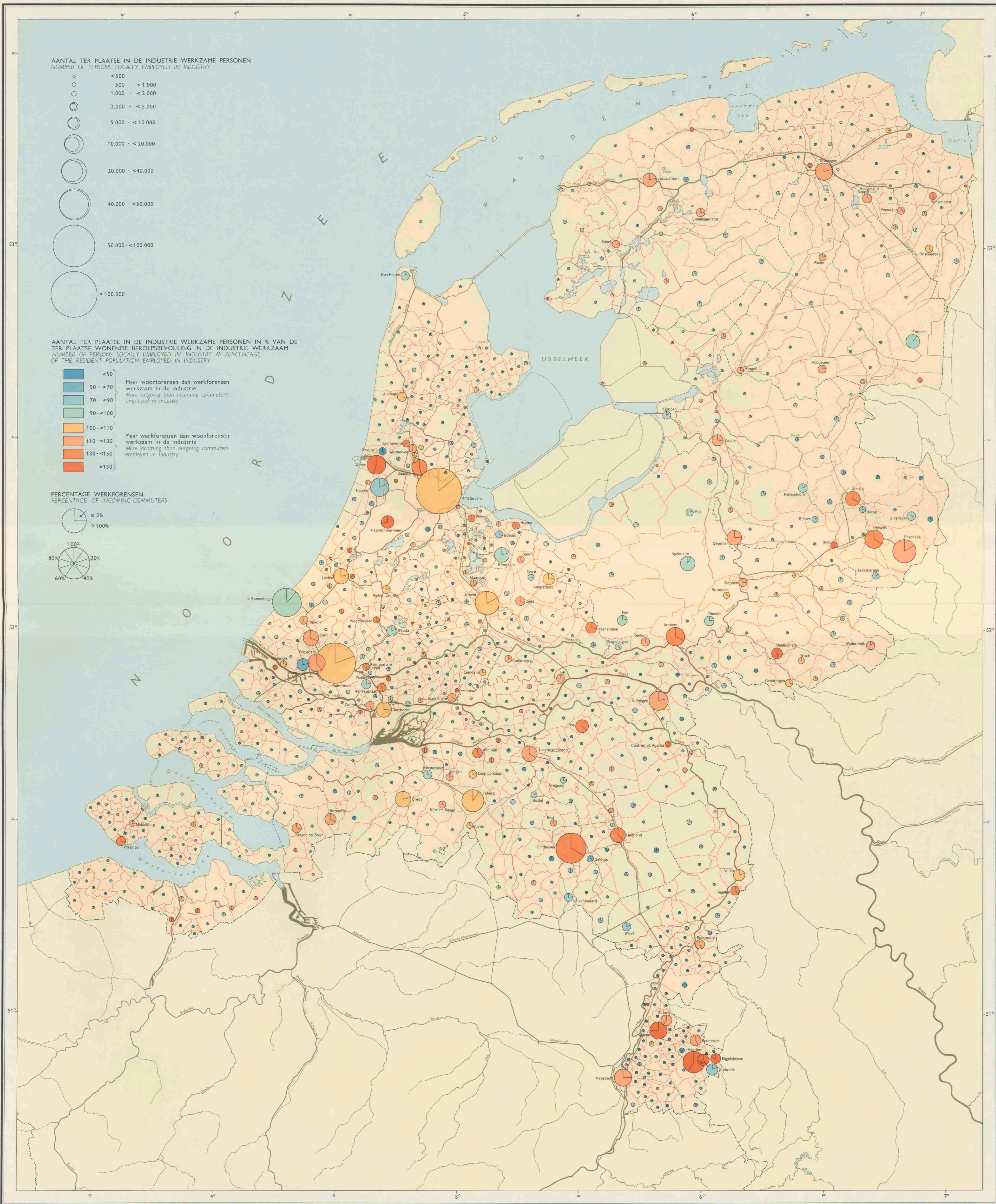
tion. It is evident that most municipalities have incoming commuters, although in the case of the blue circles the number of outgoing commuters is greater.

The great majority of municipalities have more outgoing than incoming industrially employed commuters. With respect to the degree of urbanization of the various municipalities (see sheet XI-14), it is found that 92 per cent of the rural, 70 per cent of the urbanized rural, and 80 per cent of the residential municipalities (dormitory towns) have more outgoing than incoming industrial commuters. Conversely, three out of every four of the medium-sized and large towns have more incoming than outgoing commuters, exceptions being, for instance, 's-Gravenhage (The Hague), Haarlem, Apeldoorn, Hilversum, Vlaardingen, Gouda, and Kerkrade.

In the rural municipalities the locally employed industrial population represents, on the average, only 65 per cent

of the resident industrial population. In the medium-sized towns, on the other hand, the number of persons locally employed in industry exceeds the resident industrial population on the average by 21 per cent, in the large towns by 10 per cent.

In about 500 out of a total of almost 1000 municipalities, less than 25 per cent of the industrially employed are incoming commuters, in almost 400 municipalities this percentage lies between 25 and 50, and in 85 municipalities it is more than 50. Most of this last group of municipalities are located in the provinces of Zuid-Holland, Noord-Holland, and Limburg. The greatest absolute numbers of industrial commuters (totalling 390,000 for the country as a whole, or 28 per cent of the total industrially employed population of the Netherlands) were found in these same provinces and in Noord-Brabant.





Toelichting

Kaart 3 in de serie welke de industrie tot onderwerp heeft, geeft een beeld van de omvang van de industriële bedrijvigheid per gemeente en de samenstelling daarvan naar de belangrijkste bedrijfsklassen, gemeten naar het aantal ter plaatse werkzame personen.

De gegevens voor deze kaart zijn ontleend aan de uitkomsten van de derde Algemene bedrijfstelling van 15 oktober 1963. Daarbij is elke vestiging van een onderneming als een afzonderlijk bedrijf geteld. Heeft een onderneming vestigingen in verschillende gemeenten dan wordt in elk dier gemeenten de daar aanwezige vestiging geteld. De in die vestigingen werkzame personen maken immers deel uit van de werkgelegenheid van elk van de gemeenten, waarin de onderneming een vestiging heeft.

Uitgaande van hun voornaamste economische activiteit zijn de vestigingen getypeerd volgens de door het C.B.S. uitgewerkte systematische bedrijfsindeling. Deze indeling is gebaseerd op de door het Statistisch Bureau van de Verenigde Naties samengestelde International Standard Industrial Classification (I.S.I.C.), welke – voor wat de industriële sector van het bedrijfsleven betreft – een indeling in 20 bedrijfsklassen omvat.

Bij de bewerking van het cijfermateriaal voor de onderhavige kaart zijn deze 20 bedrijfsklassen tot 14 klassen samengevat (zie legenda).

De aandacht zij er op gevestigd, dat de bedrijfsklassen: winning van delfstoffen, bouwnijverheid en openbare nutsbedrijven in deze kaart niet zijn vermeld. Zij worden niet tot de industrie in eigenlijke zin gerekend. Voorts zijn bij de samenstelling van deze kaart personen werkzaam in vestigingen met minder dan 10 personen per vestiging buiten beschouwing gebleven.

Op de kaart is de oppervlakte van de in een gemeente

getekende cirkel zo veel mogelijk evenredig aan de grootte van het totale aantal ter plaatse in de industrie werkzame personen. Voor de gemeenten met 2000 of meer in de industrie werkzame personen is de grootte van de cirkel voor elke gemeente afzonderlijk berekend, voor de gemeenten met minder dan 2000 in de industrie werkzame personen is om technische redenen volstaan met het aangeven van grootte-klassen.

De samenstelling van de industrie naar de 14 bedrijfsklassen is aangegeven door verdeling van de cirkels in sectoren. Maximaal zijn 6 sectoren per gemeente onderscheiden, waarvan de eerste 5 sectoren de belangrijkste 5 bedrijfsklassen in een gemeente voorstellen, terwijl de 6e sector de sommering geeft van de niet onderscheiden industriële bedrijfsklassen.

Elke bedrijfsklasse is met een vaste kleur aangegeven (zie legenda). De volgorde van de bedrijfsklassen is steeds dezelfde. Het ontbreken van een sector van een bepaalde kleur betekent dus dat de betreffende industrie niet tot de 5 belangrijkste in die gemeente behoort. Ook zijn bedrijfsklassen niet als „belangrijke” klassen beschouwd indien ze minder dan 50 werkzame personen telden; zij zijn in dat geval steeds in de 6e sector verantwoord.

In kleinere gemeenten komen in vele gevallen minder dan 5 bedrijfsklassen voor welke voldoen aan het gestelde minimum van 50 werkzame personen. Ook in deze gemeenten geeft de laatste sector de som van de niet onderscheiden bedrijfsklassen.

Als gevolg van de omstandigheid dat in vele kleine gemeenten geen enkele bedrijfsklasse het gestelde minimum aantal werkzame personen bereikte zijn deze gemeenten geheel met de lichte tint der niet onderscheiden bedrijfsklassen aangegeven.

Gemeenten waarin in het geheel geen industrie voorkwam zijn aangemerkt met de kleinste open cirkeltjes.

De in het kaartbeeld naar voren springende verscheidenheid in kleurpatronen wijst op een sterk gevarieerd karakter van de industriële bedrijvigheid in de onderscheiden gemeenten. Afhankelijk van aantal en grootte van de cirkelsectoren valt voorts een duidelijk onderscheid te onderscheiden tussen enerzijds gemeenten met een sterk eenzijdige industriële structuur en anderzijds gemeenten waar de industriële bedrijvigheid een meer gedifferentieerd karakter draagt. Deze verschillen in diversificatie komen met name voor gemeenten waar de zesde sector een relatief groot aandeel van de totale industriële werkgelegenheid omvat, slechts ten dele tot uitdrukking, aangezien deze sector nog een veelheid van bedrijfsklassen kan omvatten.

Opvallend zijn verschillende typerende voorbeelden van gemeenten met een sterk eenzijdige industriële structuur, die in bepaalde omstandigheden kan wijzen op een mogelijke kwetsbaarheid van het bedrijfsleven ter plaatse. Daarbij dient wel te worden bedacht, dat het groot verschil uitmaakt of de overheersende bedrijfsklasse een expanderend dan wel een stagnerend karakter bezit. Men vergelijkte in dit verband de dominerende elektrotechnische industrie in Eindhoven, welke tot de typische groei-industrieën behoort en de met moeilijkheden kampende textielindustrie, welke bijv. in de Twentse gemeenten en Tilburg overheerst.

Ook dient men te bedenken dat bij de samenstelling van deze kaart is uitgegaan van de vrij grove indeling in bedrijfsklassen. Een nadere detaillering naar bedrijfstroepen zou in een aantal gevallen een minder grote eenzijdigheid te zien geven dan het kaartbeeld suggereert.

Explanation

Map 3 in the series on manufacturing gives a picture of the size of manufacturing per municipality, and its composition by major groups determined on the basis of the number of persons locally employed.

The data on which this map is based derive from the results of the Third General Economic Census dating from October 15th 1963, in which each local unit of an enterprise was counted as a separate unit. Branches in different municipalities were assigned to those places, in which the units were located and so the persons employed.

On the basis of their main kind of economic activity, the local units are grouped according to the systematic industrial classification of the Netherlands Central Bureau of Statistics, which in turn is based on the International Standard Industrial Classification (I.S.I.C.) issued by the Statistical Office of the United Nations and comprising – with respect to manufacturing industry – twenty major groups. For the present map, however, this number was reduced to fourteen major groups (see legend).

It should be noted that certain major groups, i.e. mining and quarrying, construction, and electricity, gas, water, and sanitary services, have been omitted from this map, since they are not taken as manufacturing industries in the strict sense. Also not included are persons employed in local units having fewer than ten persons.

The areas of the circles shown in municipalities on this map is by close approximation proportional to the magnitude of the total number of persons locally employed

in manufacturing industry. For the municipalities with 2000 or more such persons, the size of the circle was calculated separately for each municipality; for municipalities with fewer than 2000 persons locally employed in manufacturing industry, the indication of size classes was chosen for technical reasons.

The composition of manufacturing according to the fourteen major groups is indicated by division of the circles into sectors, with a maximum of six per circle, the first five sectors representing the five most important major groups and the sixth the remaining major groups.

The same colour is used throughout for each major group (see legend), and the sequence of the major groups is also always the same. Thus, the absence of a sector of a given colour means that the industry in question does not belong to the five most important in that municipality. Furthermore, major manufacturing groups with fewer than 50 persons employed were not considered as 'important' groups and were therefore placed in the sixth sector of the circles.

Many of the smaller municipalities have fewer than five major groups satisfying the criterion of a minimum of at least 50 persons employed. Here again, such groups are to be found in this sixth sector. When in many small municipalities none of the major groups satisfies this criterion, the entire circle is given the light colour used for not separately shown groups. Municipalities without any form of manufacturing are indicated by the smallest size of circle without colour.

Diversity of the colour patterns in the circles on this map

is an indication of a highly varied character of manufacturing in the relevant municipalities. The number and size of the sectors in the circles permits direct recognition of municipalities with a rather uniform industrial structure as compared to those with a more differentiated industrial character. These differences in diversification are only partially expressed for municipalities in which the sixth sector represents a relatively large proportion of the total industrial employment, since this sector may comprise a considerable number of major groups.

It is striking to note the various typical examples of municipalities with a highly uniform industrial structure, which under certain circumstances can be an indication of economic vulnerability in these places. In this connection it must be kept in mind that it makes considerable difference whether the dominant major group has an expanding or a stagnating character. A comparison may be drawn in this respect between the dominant electrical industry in Eindhoven, which is representative of the typical expanding industries, and the textile industry dominating, for example, Tilburg and the municipalities of the region of Twente, and which at present is labouring under great difficulties.

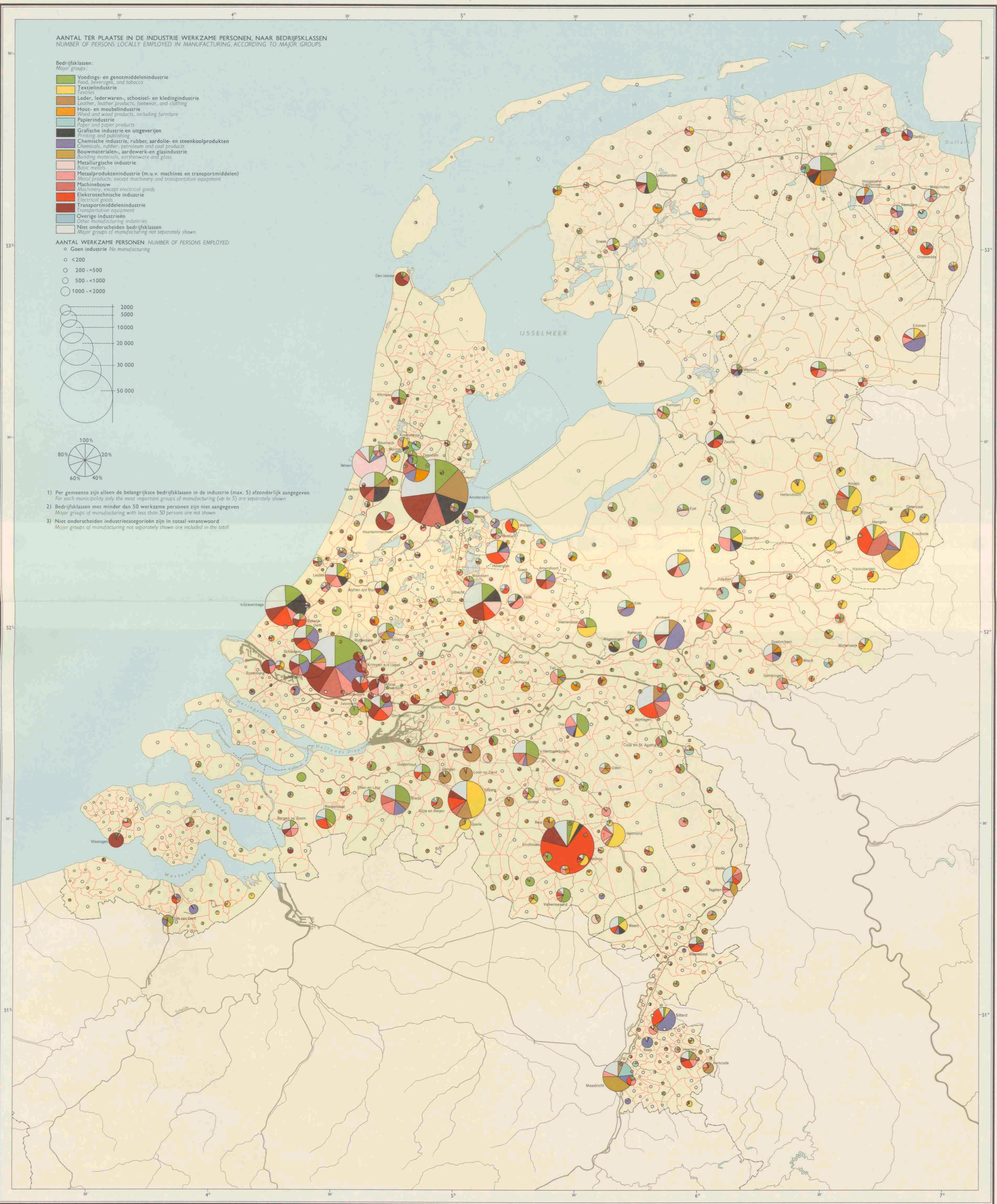
It should also be kept in mind that the classification into major groups used for this map is a rather rough form of division. A more detailed classification would in a number of cases reveal less uniformity than is suggested by the picture presented by this map.

INDUSTRIE: BEDRIJFSKLASSEN

MANUFACTURING: MAJOR GROUPS

ATLAS VAN NEDERLAND. BLAD XV-3

ATLAS OF THE NETHERLANDS. PLATE XV-3



INDUSTRIAL TECHNOLOGICAL MANUFACTURING: MARK CASE



Toelichting

Dit kaartblad geeft een beeld van de toe- en afnemings van de industrie per gemeente over de periode oktober 1950 tot oktober 1963, uitgedrukt in de verandering van het aantal ter plaatse in de industrie werkzame personen. De gegevens voor deze kaart zijn ontleend aan de uitkomsten van de algemene bedrijfsstellingen van het Centraal Bureau voor de Statistiek van 1950 resp. 1963.

Tot de industrie zijn alle be- en verwerkende bedrijven gerekend, die volgens de door het C.B.S. samengestelde systematische bedrijfsindeling in 1963 tot deze bedrijfssector werden gerekend. Rekening is dus gehouden met enkele wijzigingen, welke in de bedrijfsindeling zijn aangebracht sedert die van 1950.

De aandacht zij er op gevestigd, dat op deze kaart de winning van delfstoffen, de bouwnijverheid en de openbare nutsbedrijven niet tot de industrie worden gerekend.

Aangezien het aantal werkzame personen in vestigingen met minder dan 10 personen in 1950 niet afzonderlijk per gemeente werd vastgesteld, zijn voor de samenstelling van deze kaart zowel voor 1950 als voor 1963 de personen, werkzaam in vestigingen met minder dan 10 personen, meegerekend.

De absolute toename resp. afname van het aantal in de industrie werkzame personen is per gemeente voorgesteld door een cirkel in grootte variërend met de grootte van de absolute groei resp. inkrimping van de industriële werkgelegenheid. Voor gemeenten met een grote toe- resp. afname van het aantal werkzame personen (500 werkzame personen of meer) is de oppervlakte van de cirkel evenredig aan de grootte van de toe- resp. afname; voor de gemeenten met een geringere wijziging is volstaan met cirkeltjes, die de grootteklassen van de wijzigingen aangeven. De procentuele groei resp. inkrimping van het aantal werkzame personen t.o.v. het jaar, waarmede wordt vergeleken, komt tot uitdrukking in de kleuren.

Uit het kaartbeeld blijkt duidelijk, dat de bedrijvigheid in de industrie in de aangegeven periode belangrijk is gestegen en dat deze toename een vrij algemeen karakter droeg. In alle provincies nam het aantal in de industrie werkzame personen toe.

De toename liep echter in de verschillende gewesten sterk uiteen. Zij bedroeg bv. minder dan 10.000 in Groningen, Utrecht en Zeeland, lag tussen 26.000 en 33.000

in Gelderland, Zuid-Holland, Limburg, en was 60.000 in Noord-Brabant.

In verband met de sterk uiteenlopende omvang van de industrie in de verschillende provincies geeft de procentuele stijging een geheel ander beeld te zien. Het laagst was de toename in de provincies Noord- en Zuid-Holland en Zeeland (7½ tot 10%). In Overijssel en Utrecht bedroeg deze resp. 11 en 13%. In Groningen lag de stijging op het niveau van het gemiddelde voor Nederland als geheel (19%). Boven dit gemiddelde lagen de stijgingspercentages voor Friesland, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg (26 tot 40%). De grootste stijging gaf de industriële werkgelegenheid in Drenthe te zien (70%). Hierbij dient bedacht te worden, dat elk der 3 noordelijke provincies slechts 2 tot 4% van het totale aantal in de industrie werkzame personen telde.

Het aandeel van de beide sterk geïndustrialiseerde westelijke provincies in de totale industriële werkgelegenheid slonk met 3½% t.o.v. 1950, dat van de zuidelijke provincies steeg met 2½%, dat van de noordelijke provincies met ruim 1%.

Van het totaal aantal gemeenten gaf 65% een toename van het aantal in de industrie werkzame personen te zien. De helft dezer gemeenten vertoonde echter geen grotere toename van het aantal werkzame personen dan 100. Van de gemeenten, waarin de werkgelegenheid was afgenomen, vertoonde meer dan 80% geen grotere afname dan 100 werkzame personen.

Onder de 26 grote en middelgrote gemeenten (meer dan 50.000 inwoners) waren er maar een tiental, die een meer dan gemiddelde stijging van het aantal in de industrie werkzame personen te zien gaven, nl. Eindhoven, Nijmegen, Arnhem, Apeldoorn, Maastricht, 's-Hertogenbosch, Emmen, Velsen, Hengelo en Deventer. In tien andere bedroeg de stijging van het aantal personen in de industrie meestal aanzienlijk minder dan 20%, terwijl 6 grotere gemeenten zelfs een daling van de werkgelegenheid te zien gaven. Onder deze laatste ging Amsterdam voorop, met een daling van 13,5%, gevolgd door Enschede (-9%), Leiden (-8%), Schiedam (-1,9%), Rotterdam (-0,9%) en Tilburg (-0,8%).

Grenswijzigingen en annexaties in het gebied om Utrecht waren aanleiding om de toe- of afname van het aantal in

de industrie werkzame personen in de gemeenten Vleuten-De Meern en Jutphaas niet afzonderlijk in de kaart aan te geven. Het aantal werkzame personen in deze gemeenten is met die in Utrecht tezamen geteld.

In het hier opgenomen staatje wordt een overzicht gegeven van de toename van het aantal werkzame personen naar groepen van gemeenten, waarbij de gemeenten zijn ingedeeld naar hun graad van urbanisatie (zie ook blad XI-14), ontleend aan de publikatie van het Centraal Bureau voor de Statistiek: „Typologie van de Nederlandse gemeenten naar urbanisatiegraad, 31 mei 1960”. Het valt wederom op, dat met name in de grootste steden de toename van het aantal personen in de industrie werkzaam zeer gering was en verhoudingsgewijze sterk afweek van alle andere onderscheiden gemeentegroepen.

Uit de samenvatting blijkt tevens, dat de industrie in de grote en middelgrote steden, waarin meer dan de helft van het nederlandse industriële arbeidspotentieel werkzaam was, nog niet op één derde van de uitbreiding van het aantal in de industrie werkzame personen beslag legde, terwijl daarentegen het aantal werkrachten in de industrie buiten de grotere gemeenten met meer dan 30% was toegenomen.

Toename aantal in de industrie werkzame personen in de periode 1950 - 1963; per gemeentegroep naar urbanisatiegraad.

Gemeentegroepen naar urbanisatiegraad	Toename aantal in de industrie werkzame personen	
	× 1000	in %
Plattelandsgemeenten	28	23
Verstedelijkte plattelandsgemeenten	82	35
Gemeenten met een stedelijk karakter:		
Plattelandstadsjes	10	40
Kleine steden	37	36
Middelgrote steden	49	20
Grote steden	14	3
Totaal	220	19
Grote en middelgrote steden	63	9
Overige gemeenten	157	32
Totaal	220	19

Explanation

This map shows the changes in the numbers of persons locally employed in manufacturing over the period 1950 to 1963. The data have been taken from the industrial censuses held by the Central Bureau of Statistics in October, 1950, and October, 1963. Not included in the manufacturing industries are mining, construction, and public utilities. The numbers of persons employed in factories employing less than 10 workers have been included in the figures used for this map.

The absolute increase or decrease is shown by the areas of the circles. Where the increase or decrease amounted to 500 persons or more, the surfaces of the circles are proportional to the exact figures. When the changes concern smaller numbers the circles are grouped into size classes only. The percentage increase or decrease is shown by various colour shades.

The map demonstrates that in general the industrial activities have increased in all parts of the country. The increase was, however, very different for the various provinces. For example, the absolute increase was less than 10,000 in the provinces of Groningen, Utrecht and Zeeland, varied between 26,000 and 33,000 in Gelderland, Zuid-Holland and Limburg, and amounted to more than 60,000 in Noord-Brabant.

The percentage increase per province gives a different picture. It was lowest in the provinces Noord-Holland, Zuid-Holland, and Zeeland (between 7½ and 10 per cent) and rather low in Overijssel and Utrecht (11 and 13 per cent, respectively). In Groningen the percentage increase was the same as for the country as a whole, viz. 19 per

cent. Above the average it was in the provinces of Friesland, Gelderland, Noord-Brabant, and Limburg (between 26 and 40 per cent), and highest in Drenthe (70 per cent). It should be kept in mind that each of the three northern provinces (Friesland, Groningen, Drenthe) contains only 2 to 4 per cent of the total number of industrially employed persons in The Netherlands.

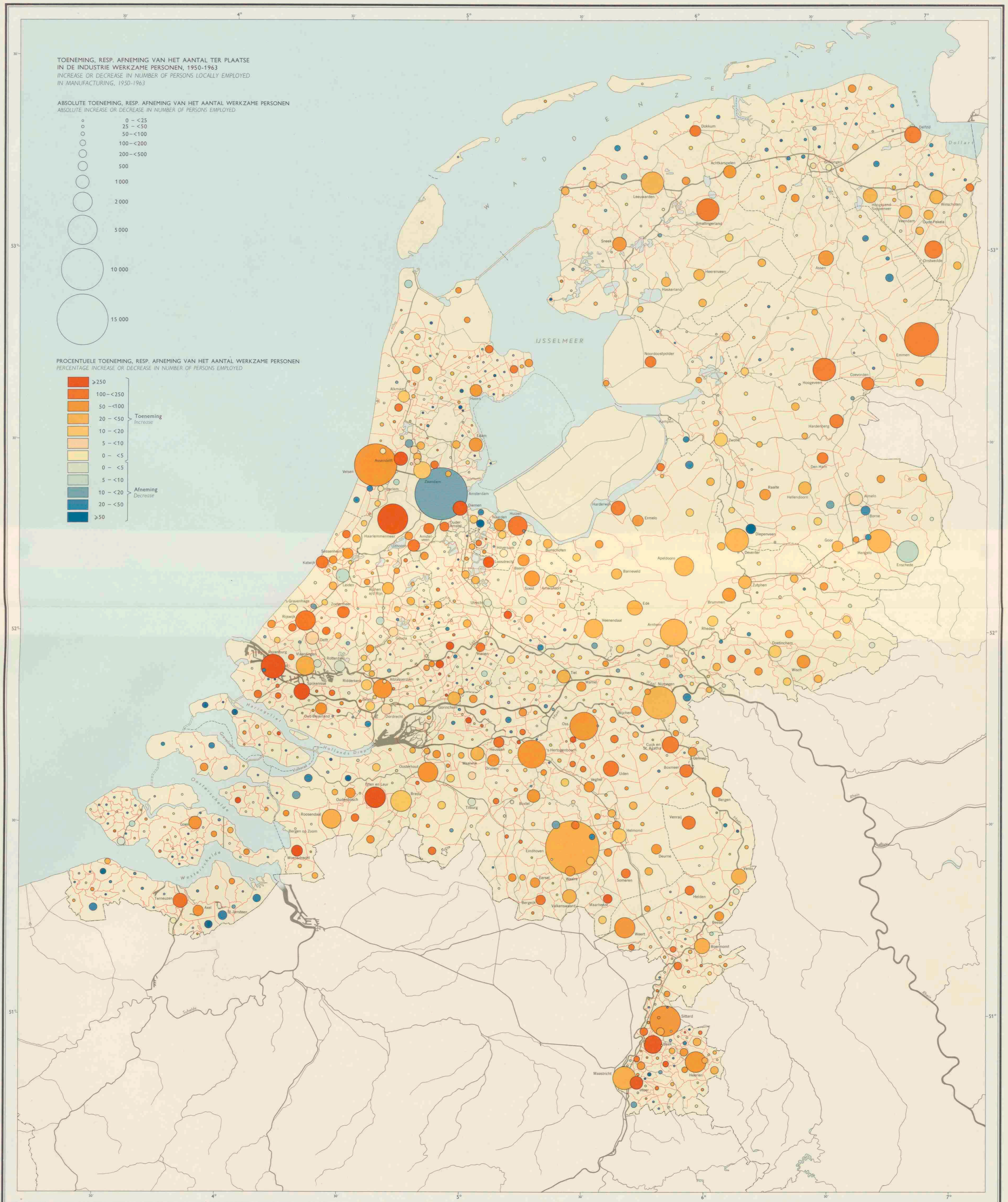
The share of the two most highly industrialized provinces (Noord-Holland and Zuid-Holland) in the total numbers of industrially employed persons decreased in these years by 3½ per cent, whereas in the southern provinces it rose by 2½ per cent and in the northern provinces by 1 per cent.

In 65 percent of all municipalities the number of industrially employed persons increased, but the increase amounted to less than 100 persons in half of them. In the municipalities showing a decrease, the decrease amounted to less than 100 persons in four fifths of these municipalities. Among the 26 large and medium-sized towns (50,000 inhabitants or more), only 10 had an increase above average, whereas in another 10 the increase was considerably below 20%, and in 6 the number of industrially employed persons decreased. The decrease was greatest in Amsterdam (-13.5 per cent), Enschede (-9 per cent) and Leiden (-8 per cent), while only small decreases were recorded for Schiedam (-1.9 per cent), Rotterdam (-0.9 per cent) and Tilburg (-0.8 per cent). In order to obtain comparable data, the figures for the city of Utrecht have been combined with those of two neighbouring municipalities which have ceded areas containing important manufacturing industries to the former during the interval under review.

The following table gives the increase of the industrially employed population for groups of municipalities according to their degree of urbanization (see Plate XI-14). It again shows the small increase in the large towns. The tabulation also demonstrates that the large and medium-sized towns, which contain more than half of the industrially employed population, accounted for less than one third of the increase of this population, whereas more than two thirds was accounted for by the smaller centres.

Increase in number of persons employed in manufacturing, 1950-1963, per group of municipalities according to degree of urbanization

Groups of municipalities	Increase in industrially employed population	
	Absolute	Percentages
	× 1000	
Rural municipalities	28	23
Urbanized rural municipalities	82	35
Towns		
Small country towns	10	40
Small towns	37	36
Medium-sized towns	49	20
Large towns	14	3
Total	220	19
Large and medium-sized towns	63	9
Other municipalities	157	32
Total	220	19



INDUSTRIE: TON - EN AFRICA: MAGNETIC: INCREASE, DECREASE



Toelichting

Dit kaartblad geeft een beeld van enkele ruimtelijke aspecten van de industrie in zijn totaliteit.

In de eerste plaats is per gemeente aangegeven in welke mate de industrie ter plaatse werkgelegenheid biedt, gerekend in verhouding tot de ter plaatse wonende bevolking en tegen de achtergrond van de mate waarin de landelijke werkgelegenheid in de industrie zich verhoudt tot de totale bevolking van Nederland.

In de tweede plaats is uitgebeeld welk procentueel aandeel elke gemeente heeft in het landelijk totaal aantal in de industrie werkzame personen.

Het eerste aspect, dat de mate van industrialisatie aangeeft, is berekend met behulp van een industrialisatie-index. Deze industrialisatie-index is vastgesteld door het aantal ter plaatse in de industrie werkzame personen uit te drukken in % van het totaal aantal inwoners van Nederland en de uitkomst te vermenigvuldigen met 100. Anders gezegd, indien in een gemeente 1% van de bevolking woont en er 2% van de industrie is gevestigd, bedraagt de plaatselijke industrialisatie-index 200.

De plaatselijke indices zijn met verschillende tinten groenblauw aangegeven voorzover zij beneden het rijks-gemiddelde (= 100) liggen, met verschillende tinten

oranjerood voorzover de plaatselijke indices het rijks-gemiddelde overtreffen. Het diepste groenblauw geeft òf het geheel ontbreken òf het in zeer geringe mate voorkomen van industriële werkgelegenheid aan. De lichtste tinten groenblauw en oranje-rood wijzen op betrekkelijk geringe afwijkingen van het rijks-gemiddelde. De fel oranje-rode kleuren duiden op een relatief sterke plaatselijke concentratie van de industriële werkgelegenheid. Het tweede aspect dat op dit kaartblad is uitgebeeld betreft de spreiding over de afzonderlijke gemeenten van het absolute aantal in de industrie werkzame personen, uitgedrukt in het procentuele aandeel van elke gemeente in het landelijke totaal aantal in de industrie werkzame personen.

Dit procentuele aandeel is aangegeven met een open cirkeltje en met stippen van verschillende grootte, waarbij een open cirkeltje minder dan 0,01%, een kleine stip 0,01%, een grotere stip 0,1% en een zeer grote stip 1% voorstelt van het landelijke totaal aantal personen in de industrie werkzaam.

De industrialisatie-indices lopen voor de gemeenten sterk uiteen. In verreweg de meeste gemeenten ($\pm 80\%$) ligt de industriële werkgelegenheid in verhouding tot de bevolking onder het rijks-gemiddelde. Voor ca. 100 gemeenten ligt de industrialisatie-index tussen 100 en 150, voor 57 gemeenten tussen 150 en 200. Meer dan tweemaal

zo hoog als gemiddeld in Nederland ligt de industriële werkgelegenheid in verhouding tot de omvang van de bevolking in 46 gemeenten.

De grootste gemeenten behoren merendeels niet tot de meest geïndustrialiseerde in verhouding tot de omvang van de bevolking. In Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en Haarlem ligt de mate van industrialisatie t.o.v. de omvang van het aantal inwoners zelfs iets onder het rijks-gemiddelde, in 's-Gravenhage op slechts ruim de helft van het lands-gemiddelde. De mate van industrialisatie wordt met name in deze grote centra in zeer belangrijke mate mede bepaald door de omvang van de werkgelegenheid in de sectoren handel, verkeer en overige diensten. De absolute spreiding van de industrie over de genoemde gemeenten in de vorm van zwarte stippen geeft echter wel een iets ander beeld te zien, een beeld dat overigens voor zich zelf spreekt.

Voor beide op het kaartblad belichte aspecten is sprake van het totaal aantal plaatselijk in de industrie werkzame personen, d.w.z. inclusief de in de industrie werkende zogenaamde werkforensen. Onder de industrie zijn niet begrepen de delfstoffenwinning en de bouwnijverheid.

De gegevens voor dit kaartblad zijn ontleend aan de desbetreffende uitkomsten van de derde algemene bedrijfstelling van 15 oktober 1963 van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

Explanation

This map gives a picture of certain aspects of the distribution of manufacturing industries in the Netherlands. On the basis of the municipal divisions, it shows local employment in manufacturing as a proportion of the local population in relation to the national employment in manufacturing as a proportion of the total population. Secondly, it shows the percentage taken by each municipality in the total national employment in manufacturing. The first of these aspects, which indicates the degree of industrialization, was calculated on the basis of an industrialization index arrived at by expressing the number of individuals locally employed in manufacturing industries as a percentage of the number of local inhabitants, dividing this percentage by the corresponding national percentage, and multiplying the result by 100. In other words, if 1% of the population lives in an given municipality having 2% of national manufacturing, the local industrialization index amounts to 200.

The local indices lying below the national average (= 100) are indicated by shades of greenish-blue, those lying above the national average by shades of reddish-orange. The deepest shade of greenish-blue indicates the absence or extremely limited occurrence of employment in

manufacturing, the lightest shades of both colours indicate relatively small deviations from the national average, and the deep tones of reddish-orange denote a relatively intense local concentration of employment in manufacturing.

The second aspect concerns the distribution over the individual municipalities of the absolute number of individuals employed in manufacturing expressed as the percentage part taken by each municipality in the total number of individuals employed in manufacturing in the Netherlands. This percentage is indicated by an open circle and by three sizes of solid black circles, an open circle indicating less than 0.01% of the national total, a small solid black circle 0.01%, a medium-sized one 0.1%, and the largest one 1%.

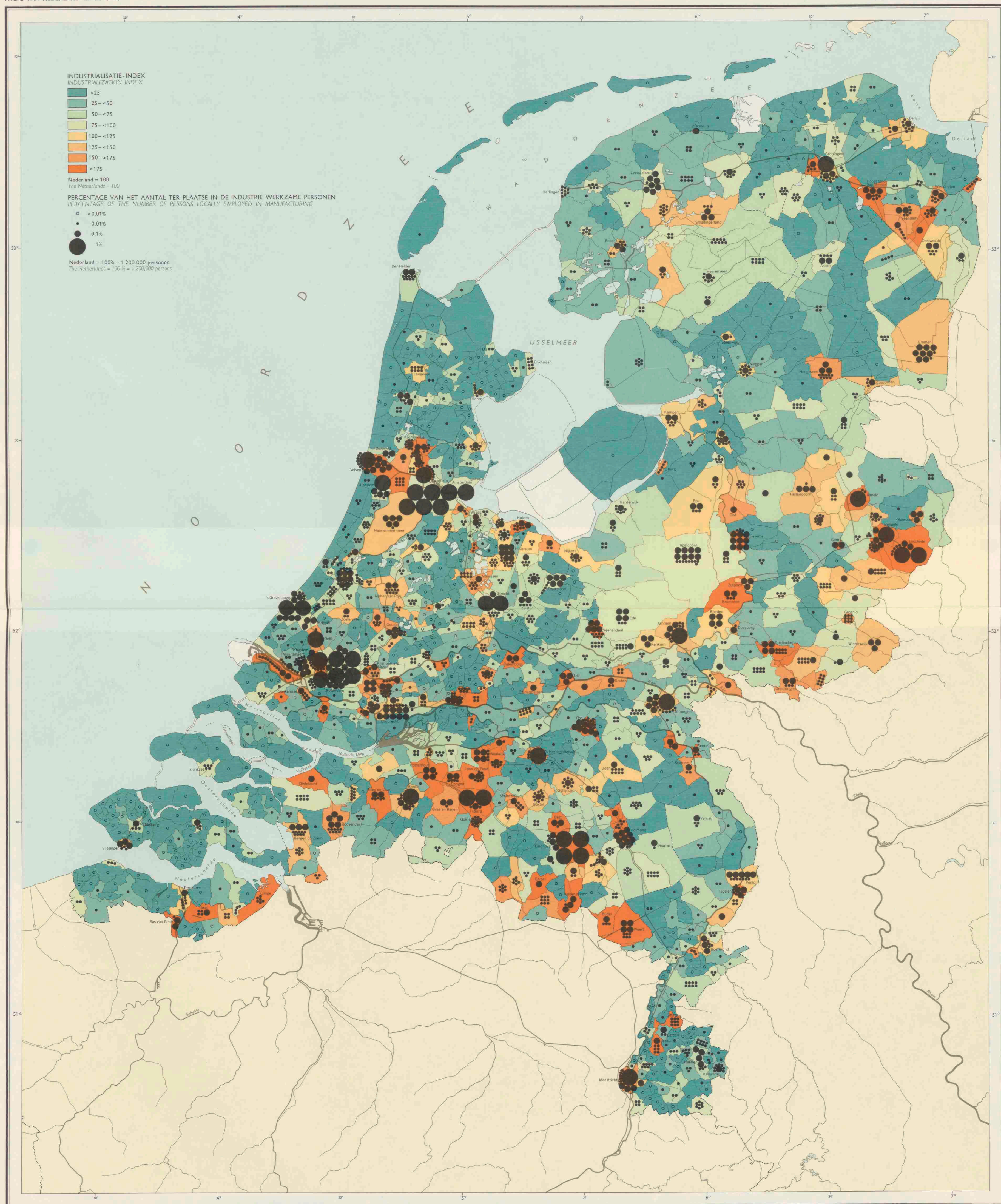
The industrialization indices vary widely among the municipalities. In the great majority of the municipalities (about 80%) the percentage of employment in manufacturing in the local population lies below the national average. For about 100 municipalities the industrialization index lies between 100 and 150, for 57 municipalities between 150 and 200, and for 46 municipalities it is more than twice as high as the average for the country as a

whole.

Most of the largest municipalities are not among those with the highest industrialization index. In Amsterdam, Rotterdam, Utrecht, and Haarlem the degree of industrialization even lies slightly under the national average in relation to the number of inhabitants, and for The Hague it is only a little more than half of the national average. This is due to the fact that in these large centres the degree of industrialization is to a great extent determined by the amount of employment in commerce, transportation, and other services. The absolute distribution of manufacturing over these municipalities, as indicated by the black circles however, gives quite a different but clear picture.

For both aspects, the map is concerned with the total number of individuals locally employed in manufacturing, which therefore includes the so-called incoming-commuters. Mining and construction are not taken into consideration.

The data on which this map is based derive from the relevant results of the Third General Economic Census of 15 October 1963, carried out by the Netherlands Central Bureau of Statistics.





Toelichting

Dit kaartblad geeft, uitgaande van de indeling van Nederland in 129 economisch-geografische gebieden, een ruimtelijk beeld van de spreiding en vestigingsplaatsvoorkeur betreffende een twaalfal daartoe geselecteerde industrieën.

In de eerste plaats is voor elke onderscheiden industrie per economisch-geografisch gebied aangegeven in welke mate zij werkgelegenheid biedt, gerekend in verhouding tot de ter plaatse wonende bevolking.

Deze graad van industrialisatie is berekend door het percentage dat het aantal in een industrie werkzame personen in een gebied uitmaakt van de totale bevolking van dat gebied te delen door het overeenkomstige rijkspercentage en de uitkomst te vermenigvuldigen met 100. Anders gezegd, indien in een gebied 1% van de bevolking woont ener 2% van het totale personeelsbestand van een industrie werkzaam is, bedraagt de industrialisatie-index 200.

Deze indices zijn met verschillende tinten groenblauw aangegeven voorzover zij beneden het rijksgemiddelde (= 100) liggen, met verschillende tinten oranje voor zover de indices het rijksgemiddelde voor een industrie overtreffen. Het diepste groenblauw geeft of het geheel overtreffen of het in zeer geringe mate voorkomen van de betreffende industrie aan. De lichtste tinten groenblauw

en oranje wijzen op betrekkelijk geringe afwijkingen van het rijksgemiddelde. De fel oranje kleuren ten slotte duiden op een relatief sterke plaatselijke concentratie van de betrokken industrie. Teneinde voor alle kaarten een uniforme klasse-indeling van de industrialisatie-indices te kunnen toepassen hebben de intervallen bij hogere concentraties een grotere breedte dan bij de lagere waarden (zie legenda onderaan het kaartblad).

In feite liggen de industrialisatie-indices in de klasse 500 en meer voor verschillende industrieën in enkele gebieden zelfs in de orde van grootte van 1000 à 2000 en in enkele gevallen nog hoger.

Het tweede aspect dat in deze kaarten is gegeven van de regionale situatie van een deel van het Nederlandse bedrijfsleven is de spreiding over de verschillende economisch-geografische gebieden van het absolute aantal in enkele industrieën werkzame personen. Het aantal werkenden in een industrie is per economisch-geografisch gebied aangegeven met stippen van verschillende grootte, waarbij een kleine stip 0,1% van het landelijke totaal aantal personen in een bepaalde industrie aangeeft, een grote stip 1%.

De regionale industrialisatie-indices lopen voor elk der onderscheiden industrieën sterk uiteen. Voor nagenoeg

alle vermelde industrieën geldt dat in verreweg de meeste der 129 economisch-geografische gebieden de regionale industrialisatie-indices beneden het rijksgemiddelde liggen en voor verschillende industrieën in vele gebieden in het geheel geen vestigingen voorkomen. Hoe meer dit in een industrie het geval is des te sterker is zo'n industrie geconcentreerd in een relatief klein aantal gebieden.

Het ligt in het algemeen voor de hand dat indien een relatief hoog percentage van een industrie in een gebied is geconcentreerd de industrialisatie-index hoog is. Toch is dit niet altijd het geval en wel in gebieden met hoge bevolkingsaantallen. Zo is bijv. in de meubelindustrie in de „gebieden" Amsterdam, Rotterdam en 's-Gravenhage ondanks het relatief grote aandeel van het totale personeelsbestand van deze industrie dat werkzaam is in deze steden de omvang van de werkgelegenheid van deze industrie, gemeten in verhouding tot de totale bevolking betrekkelijk gering, althans onder het rijks-gemiddelde.

De basisgegevens voor de kaarten over de vestigingsplaatsen van de vermelde industrieën zijn ontleend aan de desbetreffende uitkomsten van de op 15 oktober 1963 gehouden derde algemene bedrijfstelling van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

Explanation

On the basis of a division of the Netherlands into 129 economic-geographic areas, this map shows the distribution and locational preferences of twelve selected manufacturing industries. These aspects are expressed as the amount of employment provided by each of the industries in each of the areas in proportion to the local population and the distribution over the individual areas of the absolute total numbers of individuals employed in those industries.

The degree of industrialization indicated by the former was calculated by dividing the percentage formed by the employment in an industry in the total local population by the corresponding national percentage and multiplying the result by 100. In other words, if 1% of the population lives in a given area and 2% of the total number of persons in an industry is employed there, the industrialization index amounts to 200.

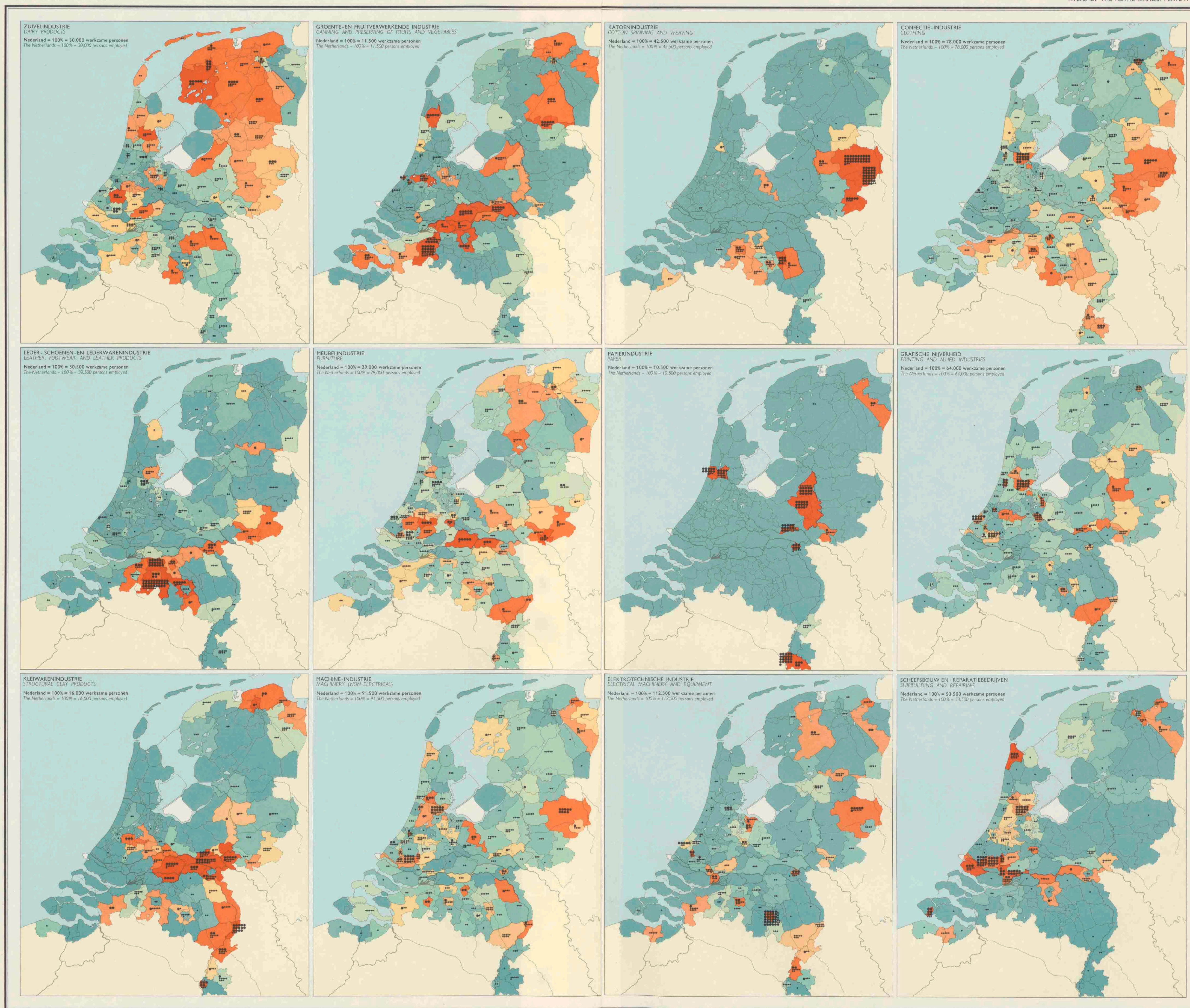
The indices lying below the national average (= 100) are indicated by shades of greenish-blue, those lying above the national average for the given industry by shades of reddish-orange. The deepest shade of greenish-

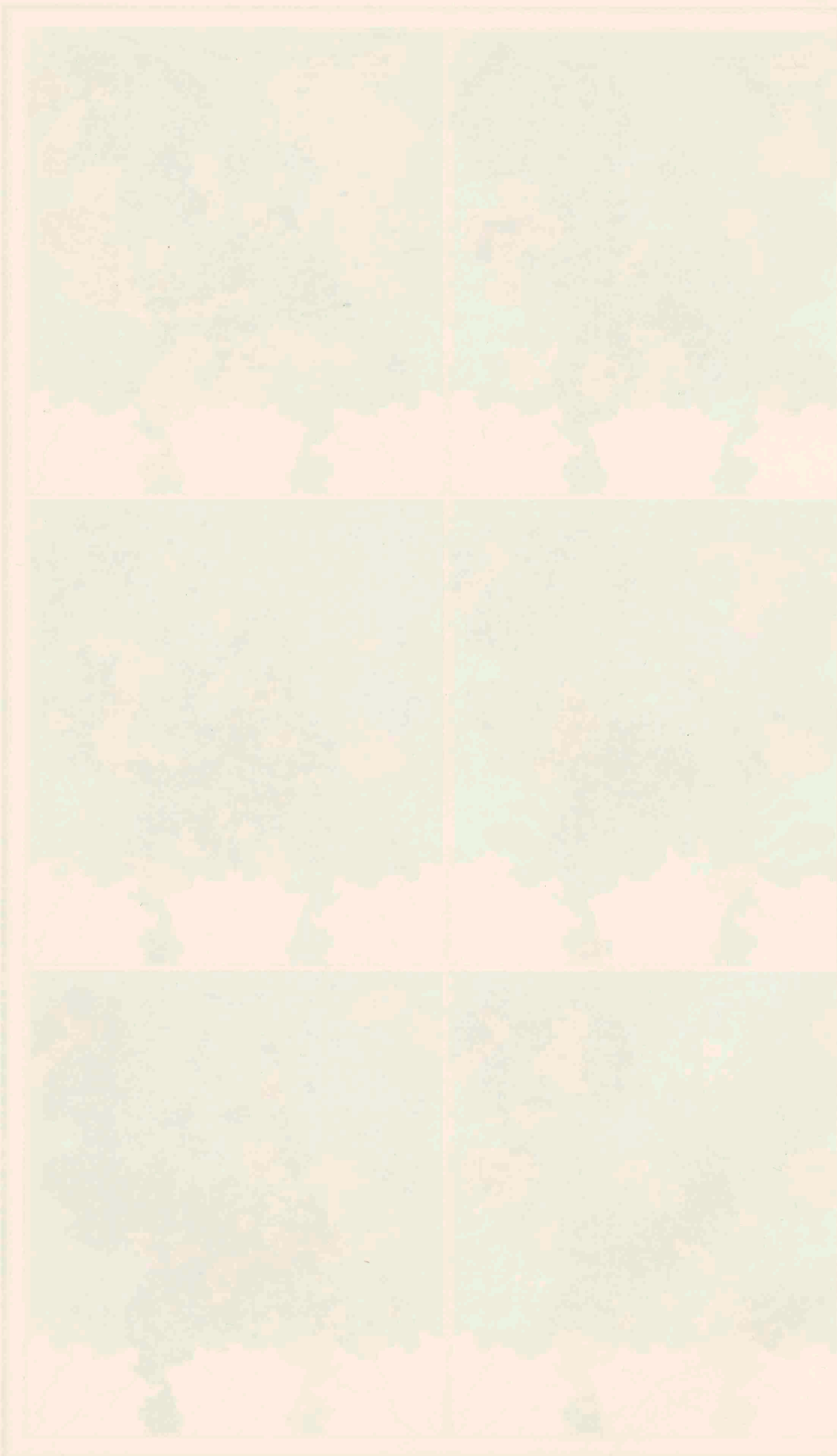
blue indicates the absence or extremely limited occurrence of the industry in question, the lightest shades of both colours indicate relatively small deviations from the national average, and the deep tones of reddish-orange denote a relatively intense local concentration of the industry in question. To permit the application of a uniform classification of the industrialization indices for all of the maps, wider intervals have been used at higher concentrations than at the lower values (see legend on Sheet XV-6). In reality, the industrialization indices in the '500 and over' class for various industries in several areas are of the order of magnitude of 1,000 to 2,000 and in a few cases lie even higher.

To illustrate the regional situation of the manufacturing industries in question, the distribution over the economic-geographic areas of the absolute number of individuals employed in those industries is shown. This number is indicated per area by solid black circles of different size, a small one representing 0.1% of the total number of persons employed in a given industry, a large one 1%. The regional industrialization indices are highly diver-

gent for each of the industries concerned. It holds for almost all of these industries that in the large majority of the 129 economic-geographic areas the regional industrialization indices lie below the national average, and various industries do not occur at all in many of the areas. The more this is the case for an industry, the stronger its concentration in a relatively small number of areas. In general, when a relatively high percentage of an industry is concentrated in one region, the industrialization index can be expected to be high, but this is not always the case, the exception being places with large populations. For instance, furniture production has a high proportion of its persons employed concentrated in the 'areas' of Amsterdam, Rotterdam, and The Hague, but nevertheless employs a relatively low proportion of the total population of these places, at least lower than the national average.

The data on which these industrial maps are based derive from the relevant results of the Third General Economic Census of 15 October 1963, carried out by the Netherlands Central Bureau of Statistics.





Toelichting

De voorafgaande zes kaarten over de Nederlandse industrie werden ontworpen in 1966 en waren gebaseerd op de Volkstelling-1960 en de Derde Algemene Bedrijfstelling-1963. Blad 7 poogt te illustreren welke ontwikkelingen zich sinds einde 1963 hebben voorgedaan en/of in welke situatie de Nederlandse industrie zich bevond in de eerste helft van de jaren '70.

Het totaal aantal arbeidskrachten in de Nederlandse industrie bereikte per ultimo 1965 zijn maximum en is sindsdien dalende, ondanks de hoogconjunctuur die (met een aarzeling in 1967) bleef voortduren tot in 1973. Deze veroorzaakte een overspannen arbeidsmarkt (zodat een snel groeiend leger van buitenlandse werknemers moest worden aangeworven), snel stijgende lonen en een even snelle vervanging van de factor arbeid door kapitaal. Dit werd het eerst urgent in bedrijfstakken met een hoge loonquote („arbeidsintensief”), die tegelijk vrijwel geen gelegenheid hadden tot doorberekening van hun hogere kosten doordat hun prijzen onderhevig waren aan scherpe concurrentie, o.a. door de Europese Economische Gemeenschap. De qua werknemers grootste bedrijfsklasse in Nederland welke in deze schaarbeweging van lonen en prijzen in de knel raakte, was de textielindustrie, waarvan het arbeidersbestand dan ook sinds het topjaar 1960 binnen een decennium moest worden gehalveerd. Soortgelijke relatieve aderlatingen, maar kleiner in absolute zin, ondergingen de kleding-, hout-, leder- en schoenenindustrie.

Het is echter niet mogelijk deze ontwikkelingen even gedetailleerd in kaart te brengen als bij de voorafgaande zes kaarten: de betreffende uitkomsten van de Volkstelling-1971 waren eind 1975 nog niet gepubliceerd en een vierde Algemene Bedrijfstelling heeft in het geheel niet plaatsgevonden. Voor dit kaartblad moest dus worden teruggevalen op de zgn. Algemene Industrie Statistiek (AIS) welke sinds 1953 een beperkt aantal gegevens verzamelt bij de Nederlandse industriële vestigingen met 10 of meer personeelsleden en deze publiceert per provincie en per economisch-geografisch gebied (waarvan er in Nederland 129 zijn). Helaas is de AIS in het najaar van 1971 beëindigd en is men overgegaan op een andere telling, genaamd Statistiek Werkzame Personen (SWP).

De tijdreeks van ongeacht welk AIS-gegevens kan daardoor niet worden voortgezet, want de SWP registreert een ander bestand en presenteert de gegevens volgens andere regionale eenheden.

Kaartjes A 1 - A 4

De ontwikkelingen in het aantal industriële arbeidskrachten sinds 1963 per economisch-geografisch gebied konden dus niet verder worden doorgetrokken dan tot eind 1970. Dit is geschied in de bovenste rij A van dit kaartblad.

Kaart A 1 toont de ontwikkeling van 1963 tot 1966, het jaar waarin het landelijk aantal industriële arbeidskrachten begint te dalen. Deze daling is bv. al te zien in enige westelijke steden, in Enschede en Deventer en in het Zuidlimburgse kolenbekken (de mijnbouw is in de AIS meegemeld). In grote delen van het land is het aantal reeds stationair geworden of hoogstens nog maar licht gestegen. Flinke groei ziet men alleen nog in Noord-Brabant, bewesten Rotterdam en in delen van het zgn. Groene Hart binnen de randstad Holland, waar steeds meer industrieën neerstrijken die uit de kernsteden zijn „weggedrukt”.

In 1966-1970 (*kaart A 2*) blijkt de daling zich over een veel groter deel van Nederland te hebben verspreid terwijl de groei, waar deze nog plaatsvond, geringer is en tot minder regio's is beperkt. Er komen nu grotere dalingsintensiteiten voor dan op kaart A 1 en in het Westen zijn zelfs stationaire gebieden uitzondering geworden. Daarbuiten is de neergang gelokaliseerd in gebieden met veel industrie.

Kaart A 3 toont de verspreiding van de absolute aantallen (maar alleen in de AIS-bedrijven) en voorts hun relatie met de totale woonbevolking in de economisch-geografische gebieden. Vergelijking met kaart XV-5 is toch mogelijk, ook al geeft die de situatie weer per gemeente.

Kaart A 4. In Nederland oefenen vrouwen in veel mindere mate een beroep uit dan in de andere Westeuropese landen, vooral in de industrie, waar ze slechts 17% van al het personeel vormen, terwijl dit cijfer in de omringende landen tussen 25 en 40 ligt. Meer dan 25% wordt in Nederland slechts in een aantal gebieden bereikt en daarbij gaat het om lage absolute aantallen vrouwen (dus om gebieden met weinig industrie), behalve in Noord-Brabant. Die provincie is van oudsher gekenmerkt door een sterke overheersing van lichte industrie, waaronder typische „vrouwenindustrie” als textiel, kleding, schoenen, maar ook de electrotechnische en onderdelen van de voedingsmiddelenindustrie. In de Brabantse bedrijven werken overigens ook enige duizenden Belgische vrouwen, die in de cijfers uiteraard zijn meegemeld. Gebieden met een lager percentage dan het toch al lage landelijke gemiddelde vallen in drie categorieën: 1. industriegebieden met overwegend „mannelijke” (en vaak goed betalende) nijverheid; 2. gebieden met een grote en gedifferentieerde dienstensector; 3. gebieden met veel vrouwenarbeid in agrarische bedrijven.

Kaartjes B 1 - B 6

De tweede rij kaartjes steunt op twee nieuwe fundamen-

ten. De indeling bestaat uit 43 zgn. *nodale regio's*, d.w.z. gebieden waarvan de bewoners een groot deel van hun behoeften aan werk, consumptiegoederen, onderwijs en andere diensten dekken in of vanuit één centraal gelegen grote(re) plaats (nodus = knoop). Deze indeling is in het begin van de jaren '70 tot stand gekomen in overleg met de interdepartementale Coördinatiecommissie Regionaal Onderzoek Programma (C.O.R.O.P.), zodat men ook wel van COROP-regio's spreekt. Het nadeel is dat de grenzen der gebieden niet over de provinciegrenzen heen (mochten) reiken, terwijl de bevolking zich van die grenzen natuurlijk niets aantrekt. Dit leidt dus tot vertekening zodra een centrum dicht bij een provinciegrens ligt (zoals Groningen, Zwolle).

Het tweede fundament voor deze 6 kartogrammen leverde de publicatie „Regionale Economische Indicatoren 1970”, die in 1975 door het C.B.S. werd gepubliceerd. De „indicatoren” worden ontleend aan de Regionale Rekeningen (die eens in de vijf jaar verschijnen) en gepresenteerd per provincie en per COROP-gebied, onderscheiden naar de productiesectoren „landbouw en visserij”, „nijverheid (excl. bouwnijverheid)”, „bouw-nijverheid”, „handel & verkeer”, „overige diensten” en „overheid”. Tensamen leveren deze sectoren het bruto regionaal product (BRP).

Kaart B 1. Waar in procenten van dit BRP de bijdrage van de sector „nijverheid” veel hoger is dan het landelijk gemiddelde van 32, hebben we als regel te maken met echte industriegebieden. De enige uitzondering is Midden- en West-Groningen: dit komt doordat bij de industrie de mijnbouw is meegeteld en vrijwel de gehele aardgaswinning uit het Groninger veld binnen deze regio valt. De percentages staan verder uiteraard onder invloed van de omvang van het gebied en de betekenis der andere sectoren. Zo scoren de kleine regio's extra hoog, terwijl grotere gebieden (bv. Twente) amper de 40% halen ondanks hun omvangrijke industrie.

Kaart B 2 geeft een indruk van de loonquote binnen de industrie. Landelijk is dit aandeel 56,8%. Hoger tot veel hoger scoren vooral streken met arbeidsintensieve industrie. Zulke bedrijven domineren in perifere (en daardoor industrie-arme) gebieden en verder in het mijnbouwgebied Zuid-Limburg, waar in 1970 toch nog altijd ruim 7000 ondergrondse mijnwerkers hun zeer hoge lonen verdienden.

De kaarten *B 3* en *B 4* tonen per gebied de betekenis van de industrie als bron van inkomsten resp. werkgelegenheid. Dit aandeel is natuurlijk hoog in de echte industriegebieden en laag in steden met grote dienstensectoren en in nog overwegend agrarische streken. Extreem lage waarden op beide kaarten ziet men in Den Haag met zijn alles overheersende overheidssector.

Kaart B 5 geeft een indruk van de hoogte van de beloning in de industrie per manjaar. De uitkomsten per regio vertonen een veel kleinere spreiding dan die op de andere kaarten, o.a. doordat de lonen in Nederland bij landelijk geldende overeenkomsten worden geregeld; Nederland is a.h.w. te klein voor een ruimtelijke differentiatie van het loon voor hetzelfde werk door eenzelfde soort werknemer. Toch brengen de manjaren in de hoogst betalende regio's enige tientallen procenten meer op dan in de laagst betalende. De hoogste liggen alle in de westelijke provincies met veel kapitaalintensieve bedrijven, de laagste beoosten de IJssel en in Limburg.

Het beeld van *kaart B 6* tenslotte komt sterk overeen met *B 5*, al is de spreiding van de waarden veel groter. Tot de hoogst scorende regio's behoort ook nu weer (zoals op *B 1*) het „aardgasdeel” van Groningen, terwijl buiten het Westen ook Z.W.Overijssel een goed figuur slaat (net als op *B 1*, *B 3* en *B 4*). Weinig BRP per industrieel manjaar leveren de nog sterk agrarische gebieden, alsmede wat in 1970 nog de textielgebieden mochten heten (Twente, Achterhoek, Midden-Brabant). Opvallend mager is het cijfer van de regio Utrecht, waar de vroeger toch forse industrie is getroffend onder de zuigkracht van de thans volledig dominerende dienstensector.

Kaartjes C 1 - C 4

Op de onderste rij wordt het regionale kader nog verder verwijd, tot provincies en in *C 4* zelfs tot het hele land.

Kaart C 1, ook ontleend aan de gegevens van de „Regionale Economische Indicatoren 1970”, toont de investeringen die door industrie en mijnbouw zelf zijn verricht in de periode 1955-1970. De enorme verschillen tussen de provincies weerspiegelen niet helemaal het verschil in industrieel arbeidsgewicht. Zo trok Zuid-Holland over deze periode van 16 jaar gemiddeld liefst 27% van alle investeringen, terwijl het aantal manjaren in de industrie nog geen 20% van het Nederlandse totaal bedraagt. Dit wijst uiteraard op het kapitaal-intensieve karakter van de industrie in die provincie. Andersom lag die verhouding in Noord-Brabant: die omvatte (in 1970) 18% van de industrie-arbeid, maar trok slechts 13% van de investeringen in 1955-70.

Een opvallende groei of daling in enkele provincies wordt verduidelijkt door de horizontale lijn die het gemiddeld niveau over alle 16 jaren aangeeft. Zo springt in Groningen het bescheiden percentage van 3,5 à 4 naar 5 à 6 na 1962, gevolg van de investeringen in het aardgasveld. Nog veel sterker is de continue groei in Zeeland, in feite beperkt tot Terneuzen en Vlissingen-Oost. Anderzijds vindt men een dalende tendens in Overijssel, gevolg vooral van de structurele neergang van de katoen-

industrie, en in Limburg nadat eind 1965 het besluit viel de mijnen te sluiten; in de daarop volgende jaren wordt met regeringshulp industrievestiging gestimuleerd (zie kaartje *C 4*).

Kaart C 2 illustreert per provincie de veranderingen sinds 1963 in het werknemersbestand van 5 landelijk belangrijke bedrijfstakken, waarvan er 3 sterk zijn ingekrompen en 2 zijn gegroeid. De *textielindustrie* is landelijk met 35% achteruitgegaan; deze teruggang betreft alle provincies behalve de noordelijke drie, waar aanvankelijk nog ongeschoolde arbeid te krijgen was. Met de (vooral vrouwen vragende) *kledingindustrie* is groei alleen nog gelukt in Limburg, mede door de nabijheid van België waarheen tientallen productieafdelingen zijn overgebracht, waarbij de moedervestigingen konden blijven bloeien. In alle provincies gedaald is de fameuze *zuivelindustrie*, met gelijktijdige vergroting van de totale productie in een klein aantal enorme bedrijven, die sterk gemechaniseerd functioneren. De *machine-industrie* is landelijk nog gegroeid met een bescheiden 8% (er is een sterke concurrentie uit de andere E.E.G.-landen), terwijl in Noord-Holland een lichte en in Utrecht zelfs een sterke vermindering optrad. Tenslotte de *chemie*, spreekwoordelijke groei-industrie. De werkgelegenheid daarin steeg landelijk met een derde. De grote aantallen chemie-arbeiders in de beide Hollanden zijn procentueel echter bescheidener toegenomen dan de kleine aantallen elders. Op dit laatste maakt alleen Limburg een uitzondering dank zij de D.S.M. die kon overschakelen naar uitsluitend chemie met behulp van de winsten uit de aardgaswinning. (De enige schijnbare daling in de chemische sector, nl. die in Drenthe, is veroorzaakt door de statistische overheveling van kunstvezels uit de chemie naar de textiel.)

Bij de bedrijfsomvang (*kaart C 3*) liggen de sterkste verschillen tussen de provincies in de groep der grootste bedrijven (waarvan er maar 300 zijn in heel Nederland, maar die bijna 40% van alle arbeid verschaffen). Aan de kop gaan hier de drie zuidelijke provincies. Het cijfer van Noord-Brabant staat sterk onder invloed van het bedrijf van Philips in Eindhoven. Zeeland heeft daarentegen maar weinig industrie, zodat hier slechts 6 bedrijven met meer dan 500 werknemers toch 44% van alle industriewerkers bevatten. Weinig grote fabrieken zijn er in Utrecht en in het Noorden, met uitzondering van Drenthe waar na 1950 enige bedrijven met 1000-4000 arbeiders zijn gevestigd.

Kaart C 4 tenslotte brengt regionale verschillen in overheidsmaatregelen ten aanzien van de industrie in beeld, waarbij drie soorten gebieden zijn te onderscheiden.

a. Chronologisch het oudste is het „Stimuleringsgebied Noorden des Lands”, waar al in 1949 de regionale politiek van de regering is begonnen en dat daarna twee maal is uitgebreid. Relatief grote aantallen arbeidskrachten dreigden hier werkloos te worden bij de mechanisering van de landbouw. De stimulering was aanvankelijk alleen een industrieel beleid gericht op een groot aantal „ontwikkelingskernen”. Het beleid in de „secundaire kernen” zal binnen enkele jaren aflopen, waarna alleen de „primaire kernen” overblijven, waar bij het stichten of uitbreiden van een bedrijf tot 25% van de investeringen kunnen worden gesitueerd.

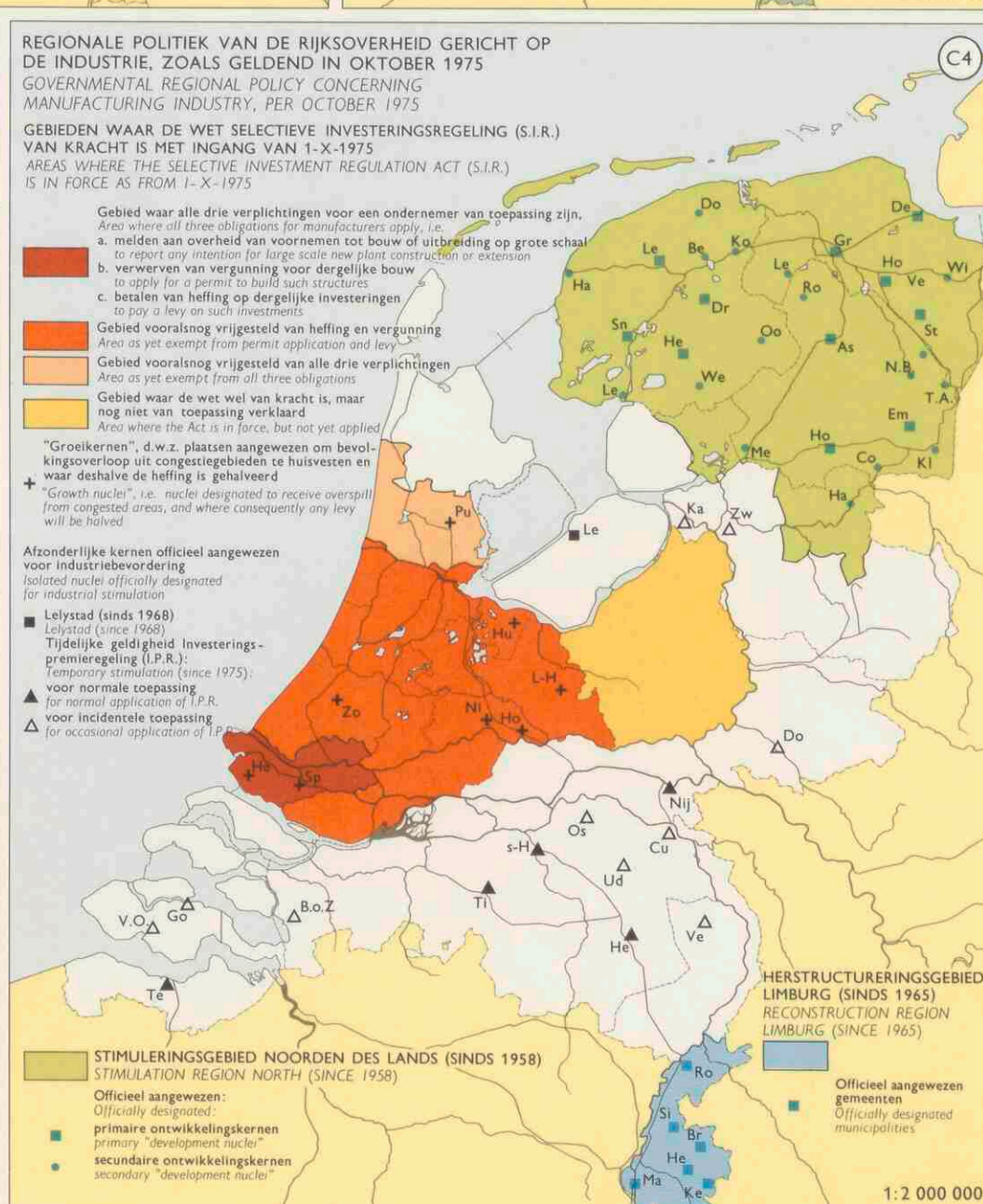
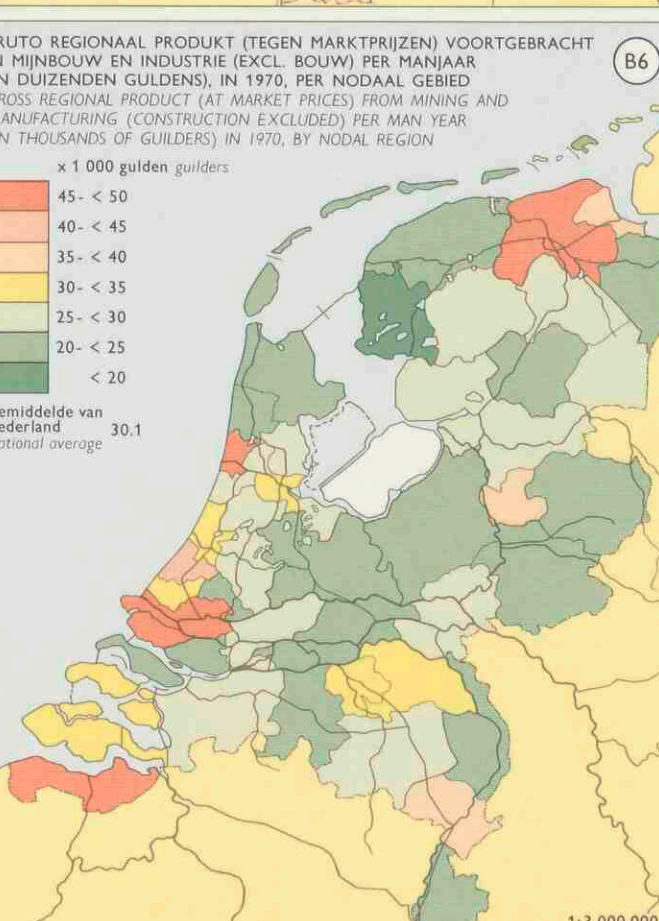
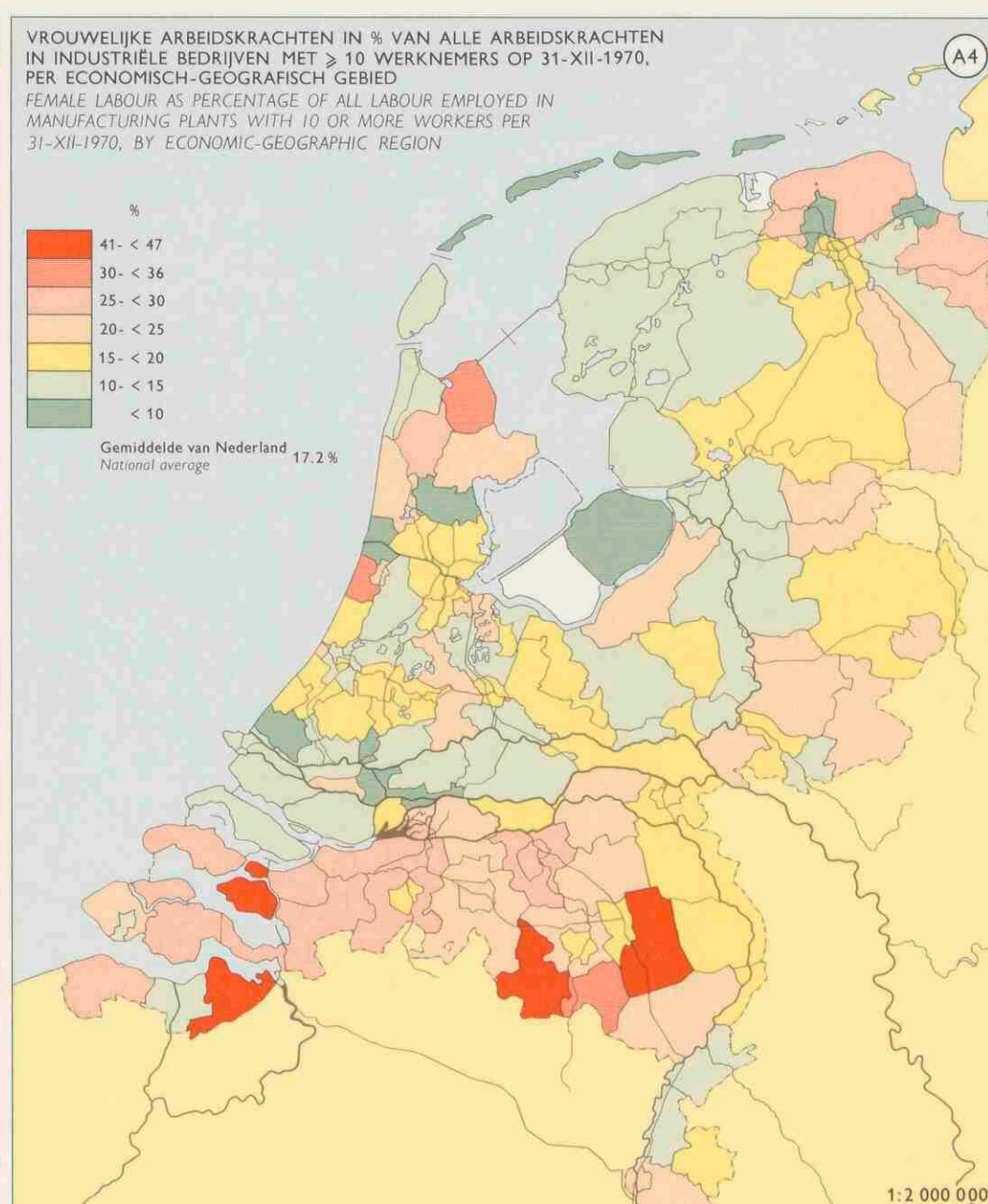
Nadat eind 1965 werd besloten de kolenmijnen te sluiten, werd Zuid-Limburg tot „herstructureringsgebied” verklaard, waar in bepaalde gemeenten (zie kaart) de zich daar vestigende bedrijven eveneens grote voorrechten genieten.

b. Veel later, in 1974-1975, is een tegenovergesteld gerichte politiek voor een groot deel van het Westen des Lands van kracht geworden. Het Westen wordt nl. zo vol geacht dat verdere industrie-ontwikkeling moet worden afgeremd (d.m.v. een heffing op investeringen tot 10%) of op zijn minst onder controle moet worden gehouden (d.m.v. vergunningen en meldingsplicht bij industriële bouw). Het meest nijpend is de situatie in het Rotterdamse havengebied, terwijl in vrijwel de gehele overige randstad deze restricties alleen nog niet zijn ingevoerd wegens de teruggaande conjunctuur. Om uitwijken naar het recreatie-gebied van de Veluwe te voorkomen, kunnen hier dezelfde beperkingen worden ingevoerd. Wel zijn in het Westen een aantal zgn. „groei-kernen” aangewezen, waar de heffing is gehalveerd ten einde de creatie van uitsluitend „slaapsteden” te verhinderen.

c. Tussen het westelijke afremmingsgebied en de bevoorrechte gebieden in het Noorden en Limburg ligt een brede strook waar geen overheidsmaatregelen van kracht zijn, doch wel bepaalde gemeenten met structuurproblemen zijn aangewezen, waar „tijdelijk” de stimulering geldt voor alle bedrijven of voor speciale gevallen. Deze ontbreken echter in Twente en vrijwel in de Achterhoek, waar toch al meer dan 10 jaar hardnekkige problemen bestaan.

Tenslotte is een speciale regeling getroffen voor Lelystad, waar een ondernemer voor elke tewerkgestelde arbeidskracht f 10.000,- ontvangt. Hiermee hoopt men de ontwikkeling te versnellen van deze nieuwe stad op de landbrug tussen de Randstad en het Noorden.

Blad XV-7 is samengesteld door prof. dr. R. Tamsma, Geografisch Instituut der Rijksuniversiteit te Groningen.



Explanation

The preceding six maps showing aspects of industry were prepared in 1966 on the basis of the 1960 census and the third General Economic Census (1963). Sheet 7 indicates developments since 1963 and/or the situation prevailing in the first half of the 1970s.

The total number of industrial employees reached its highest peak at the end of 1965 and since then has decreased despite the high prosperity level which persisted (except for a dip in 1967) into 1973. Peak employment led to an overstrained labour market (as a result of which a rapidly increasing number of foreign workers had to be recruited), rapidly rising wages, and an equally rapid replacement of the labour factor by capital. These conditions first became urgent in branches in which wages took a high share of the total costs ("labour intensive" industries) but in which it was almost impossible to pass these higher costs on to the customer and still keep prices competitive (competition from, for instance, the European Economic Community). The sector with the highest number of employees which became affected by this scissor effect of wages and prices was the textile industry; its labour force was reduced by half in the decade after the peak year of 1960. Similar relative reductions, albeit smaller in the absolute sense, occurred in the garment, lumber, leather-goods, and footwear industries.

These developments cannot, however, be mapped in the same detail as for the preceding six maps; because the relevant results of the 1971 census had not been published by the end of 1975 and a fourth General Economic Census has not taken place yet. For this map, consequently, use had to be made of the General Industries Statistics (GIS), presenting a limited number of data collected since 1953 for manufacturing plants with 10 or more workers, published per province and per economic-geographic region (of which there are 129 in the Netherlands). Unfortunately, the GIS system was terminated in the autumn of 1971, and a different system, called Statistics Employed Persons (SEP), was adopted. As a result, the chronological sequence of the GIS data cannot be extended, since the SEP concerns different data and presents the data according to different regional units.

Maps A 1 - A 4

As mentioned in the foregoing, changes in the size of the industrial labour force per economic-geographic region can only be given up to the end of 1970. They are shown in the maps of row A.

Map A 1 shows the developments in the period from 1963 to 1966, the year in which the national labour force started to become smaller. The decrease can be seen in a few western cities, in Enschede and Deventer, and in the Zuid-Limburg coal region (mining was included in the GIS). In large parts of the country the size of the labour force had already become stationary or showed only a slight rise. Marked growth is seen only in Noord-Brabant, in the area west of Rotterdam, and in part of what is called the Green Heart of the "Randstad Holland", which is being increasingly invaded by industries squeezed out of the large cities.

Map A 2 shows that in 1966-1970 the decline spread to a much larger part of the country and that where growth continued it was more limited and confined to fewer regions. Reductions are stronger than for Map A 1, and in the western part of the country even stationary areas have become exceptional. Elsewhere, the decline is localized in highly industrialized areas.

Map A 3 shows the distribution of the absolute numbers (but only for GIS factories) and their relationship to the total residential population in the various economic-geographic regions. Comparison can still be made with Map XV-5, even though the latter shows the situation per municipality.

Map A 4. Far fewer women are employed in the Netherlands than in other countries of western Europe, especially in industry, where they account for only 17% of the labour force as against between 25% and 40% in the neighbouring countries. A percentage higher than 25 is only reached in a few parts of the Netherlands where the absolute numbers are low (which means that these are areas with few industries) except in Noord-Brabant. This province has long been characterized by a strong predominance of light industries, including those typically employing women (textiles, clothing, shoes, but also electrotechnical and certain food-processing industries). The Brabant manufacturers also employ several thousand Belgian women, who are included in the figures.

Areas with a lower percentage than the already low national average can be divided into three categories: 1. industrial areas with predominantly "masculine" (and often well-paid) work; 2. areas with a large and highly differentiated tertiary sector; and 3. areas with substantial employment of women in agricultural work.

Maps B 1 - B 6

The maps in the second row depend on two bases. They are divided into 43 *nodal regions*, i.e., areas where the inhabitants draw on one centrally situated large(r) town

(the node) for employment, consumption goods, education, and other services. This classification was designed early in the 1970s in consultation with the interdepartmental Coordination Committee Regional Research Program (COROP), and the areas are sometimes called COROP areas. The disadvantage of this system is that the borders of the areas were kept within the provincial borders, which have no significance for the inhabitants. This leads to distortion wherever a city lies close to a provincial border (e.g. Groningen, Zwolle).

The second basis for these six small maps was supplied by the Regional Economic Indicators 1970, a publication issued by the Central Bureau of Statistics in 1975. The indicators derive from the Regional Accounts (published every five years), and are presented per province and per COROP area, according to six production sectors: agriculture and fishery, industry (excluding construction), construction, commerce and transportation, other services, and government. Taken together, these sectors provide the gross regional product (GRP).

Map B 1: Where the contribution of the industrial sector (as percentage of the GRP) is much higher than the national mean of 32, we are as a rule concerned with true industrial areas. The only exception is formed by the central and western part of the province of Groningen; this is due to the inclusion of mining in the category industry, since the field supplying almost all of the natural gas lies in this area. The percentages are also strongly influenced by the size of the area and the importance of the other sectors. For instance, some small areas have extra-high scores, whereas some larger regions (e.g. Twente) barely reach 40% despite their important industry.

Map B 2 gives an impression of the wage factor in industry, which nationally amounts to 56.8%. Higher to much higher scores are seen for regions with labour-intensive industries. Such manufacturing plants dominate in peripheral (usually industry-poor) regions and also in the mining area of Zuid-Limburg, where more than 7,000 underground miners still earned very high wages in 1970.

Maps B 3 and B 4 show the share of industry as source of income or employment for each region. This share is of course high in true industrial regions and low in cities where the service sector is large and in still predominantly agricultural areas. Both maps show extremely low values for The Hague with its dominant governmental sector.

Map B 5 gives an impression of the income level in industry per man year. Per region, the figures show a much smaller range than those for the other maps, partly because wages are regulated by nation-wide agreements; it might be put that the country is too small for geographic differentiation in payment for the same kind of work done by the same kind of employee. Nevertheless, the man years in the highest-paying regions yield a few tens of per cent more income than those in the lowest-paying regions. All of the highest values occur in the western provinces with many capital-intensive industries, the lowest east of the IJssel and in Limburg. *Map B 6* shows a picture very similar to that of B 5, albeit with a much greater range of the values. The highest-scoring regions again include (as for B 1) the natural gas area of Groningen; outside the western part of the country the southwestern part of the province of Overijssel also scores substantially (as on B 1, B 3, and B 4). Per industrial man year we see a low GRP for the still predominantly agricultural areas, and for those which could still be called textile areas in 1970 (Twente, eastern Gelderland, central Noord-Brabant). The score is strikingly low for the Utrecht region, where a once appreciable industrial activity atrophied under the growing influence of the now completely dominant service sector.

Maps C 1 - C 4

In the lowest row of maps the regional framework is extended still further, i.e., to provinces, and in C 4 even to the whole country.

Map C 1, which is also based on data from the Regional Economic Indicators 1970, shows the investment made by industry and mining in the 1955-1970 period. The great differences between provinces do not completely reflect the differences in the amount of industrial labour. For instance, in this 16-year period Zuid-Holland accounted on average for 27% of all investment, although the number of man hours in its industries did not quite reach 20% of the total for the whole country. These figures of course indicate the capital-intensive character of the industries in this province. The opposite is found in Noord-Brabant, which accounted (in 1970) for 18% of the industrial employment but only attracted 13% of the investments made in the 1955-1970 period.

Marked growth or decline in a few provinces can be judged more easily in relation to the horizontal line indicating the average level over all 16 years. In Groningen, for instance, the modest percentage of 3.5 to 4 rose to 5 to 6 after 1962 as a result of investment in the natural gas field. Still stronger is the continuous growth in Zeeland, which, however, was actually restricted to Terneuzen and Vlissingen-Oost. A declining trend is seen

for Overijssel, mainly due to the structural collapse of the cotton industry, and for Limburg after the decision taken at the end of 1965 to shut down the mines; in the following years governmental assistance was given to stimulate industrialization (see Map C 4).

Map C 2 shows for each province the changes since 1963 in the employment volume of 5 nationally important groups of industry, 3 of which have strongly declined and 2 of which have grown. The *textile industry* has shrunk nationally by about 35%; this decline holds for all provinces except the three northern ones, where unskilled labour was still available. The *garment industry* (employing mainly women) showed growth only in Limburg, due in part to the closeness of Belgium: the transfer of numerous production departments to that country sustained the prosperity of the parent companies. The *dairy-products industry*, of long-standing fame, declined in all provinces, at the same time as the total production increased in a small number of large, highly mechanized factories. The *machine industry* grew nationally by a modest 8% (competition from other EEC countries is strong in this sector), Noord-Holland showing a slight and Utrecht a strong decrease. Lastly we come to the *chemical industry*, a proverbial growth industry. Nation-wide employment in this industry grew by a third. Proportionally, however, the large numbers of employees in Noord- and Zuid-Holland increased more slowly than the smaller numbers in other regions, with the sole exception of Limburg, due to the Dutch State Mines, which could dispose of profits made from natural gas to finance the conversion to chemical production. (The only decrease in the chemical sector, i.e., in Drenthe, is fictitious, being the result of the statistical transfer of synthetic fibres from the chemical to the textile category.)

Map C 3, which concerns plant size, shows that the greatest differences between the provinces occur in the group of the largest factories (there are only some 300 in the country, but these provide almost 40% of all employment). The three southernmost provinces take the lead here. The value for Noord-Brabant is strongly influenced by the parent section of the Philips company in Eindhoven. Zeeland, to the contrary, has little industry, only 6 companies with more than 500 employees accounting for 44% of the total industrial employment. Few large factories are found in Utrecht and in the northern part of the country with the exception of Drenthe, where a few companies with between 1,000 and 4,000 employees settled after 1950.

Map C 4 illustrates regional differences in governmental policy with respect to industry, three kinds of areas being distinguished:

a. The chronologically oldest is the "Stimulation Region North", where the government launched its regional policy program in 1949; since then, this region has twice been enlarged. Here, the mechanization of agriculture threatened to cause severe unemployment. Stimulation was originally restricted to an industrial policy for a large number of "development nuclei". The period of the policy for the secondary nuclei will end in a few years, leaving only the primary nuclei, where for the establishment or enlargement of a factory up to 25% of the amount invested can be claimed.

After the decision was taken to close the mines at the end of 1965, Zuid-Limburg was designated as a region to be restructured, which in certain municipalities (see map) meant equally favourable financial conditions.

b. Much later, in 1974-1975, the reverse policy was instituted for a large proportion of the western part of the country, which was considered to be so full that further industrialization had to be restricted (by requiring levies for industrial investments) or at least kept under control (by permits and requiring to report an intention to build a factory). The most acute situation is formed by the Rotterdam harbour area; in most of the remaining parts of the Randstad these restrictions have not yet been applied because of the economic slump. To exclude industry from the recreational region of the Veluwe, the same restrictions can be applied in this area. A number of "growth nuclei" have, however, been designated in the western part of the country, for which the levy is reduced one half, the objective being to prevent the development of exclusive dormitory cities.

c. Between the western region for which limitations are applied and the stimulation regions in the northern part of the country and Limburg, there is a wide zone for which no government measures are in force but certain municipalities with structural problems have been selected for "temporary" stimulation of all industries or special cases. Such places are lacking, however, in Twente and virtually in eastern Gelderland, although severe problems have existed there for more than ten years. Lastly, a special arrangement has been made for Lelystad, where an employer can receive 10,000 guilders for each new employee, the intention being to accelerate the growth of this new town on the land-bridge between the Randstad and the northern part of the country.

Sheet XV-7 was prepared by Professor R. Tamsma of the Institute for Geography of the University of Groningen.

Toelichting

Nederland heeft door zijn gunstige ligging en de aard van zijn bevolking in de loop der tijden altijd een belangrijke plaats ingenomen in de wereldhandel. Wat deze handel ook thans voor ons land betekent kan men afleiden uit het feit dat de waarde van de in- en uitvoer te zamen (1965 ca. f 50 miljard) bijna gelijk is aan de omvang van het nationale inkomen (1965 ca. f 56 miljard). Hetzelfde geldt voor onze Beneluxpartner, de Belgisch-Luxemburgse Economische Unie, maar voor andere grote handelsmogendheden ligt het percentage dat de buitenlandse handel van hun nationaal inkomen uitmaakt aanmerkelijk lager. Daar de invoer echter groter is dan de uitvoer is onze handelsbalans passief. Het dekkingspercentage, d.w.z. het deel van de invoer dat door de uitvoer is gedekt, lag in de afgelopen 10 jaar tussen de 76 en 92. Het saldo van de z.g. lopende rekening van de betalingsbalans is echter vaak positief doordat het voordelige saldo van de dienstenbalans merendeels het nadelige saldo op de handelsbalans overtreft.

Op de kaarten is door middel van kleuren het percentage van elk land in de totale waarde aangegeven. Waar de waarde of het gewicht 1% van het totaal overschrijdt is met behulp van staven voor de betreffende landen de absolute waarde en het absolute gewicht vermeld en hetzelfde geldt voor de werelddelen. Onze invoer uit het Nabije Oosten wordt praktisch geheel bepaald door aardolie waarvan het gewichtsaandeel het aandeel van de

waarde vele malen overtreft. Daarentegen is bij invoer uit Frankrijk, Italië, het Verenigd Koninkrijk en Zwitserland het waarde-aandeel aanmerkelijk hoger dan het gewichtsaandeel omdat er uit deze landen veel hoogwaardige producten worden geïmporteerd. Bij de uitvoer lopen de waarde- en gewichtsaandelen minder uiteen. Toch treft men opmerkelijke verschillen aan, o.a. heeft onze uitvoer naar de B.L.E.U. een veel hoger gewichts- dan waarde-aandeel, omdat er naar dit land ook veel laagwaardige producten als zand, steenkool en aardolieproducten gaan. In belangrijke mate is de buitenlandse handel van Nederland aangewezen op nabije markten. Zo is ca. de helft van onze invoer en uitvoer gericht op de drie omringende landen (West-Duitsland, België-Luxemburg en het Verenigd Koninkrijk). Het blijkt ook uit het feit dat 70% van de in Nederland ingevoerde goederen uit Europese landen komen en 80% van de uitgevoerde goederen daar hun bestemming vinden.

Meer dan een kwart van de Nederlandse invoer uit de voornaamste Westeuropese handelspartners bestaat, zoals uit de goederensymbolen blijkt, uit fabrikaten. Uit West-Duitsland en het Verenigd Koninkrijk betreft ons land ook veel machines. Bij de Nederlandse uitvoer naar Frankrijk, West-Duitsland, Italië en het Verenigd Koninkrijk spelen onze agrarische producten nog steeds een grote rol. Eveneens is onze afzet van fabrikaten naar West-Duitsland en de B.L.E.U. omvangrijk.

Voor de toenemende concentratie op West-Europa zorgde mede de in 1957 tot stand gekomen Europese Economische Gemeenschap waarin West-Duitsland, Frankrijk, Italië en de Benelux (België-Nederland-Luxemburg) op economisch terrein samenwerken. Door tariefsverlaging is de onderlinge E.E.G.-handel sterk toegenomen. In 1958 was 42% van onze invoer afkomstig uit, en eveneens 42% van onze uitvoer bestemd voor de E.E.G.-landen, in 1963/1965 waren deze percentages resp. 52 en 55. De figuren 1 en 2 geven een overzicht van deze toename bij de belangrijkste goederengroepen per E.E.G.-land en voor enkele landen die voor de betreffende in- resp. uitvoer van betekenis zijn.

Bronnen: voor bijzonderheden over onze in- en uitvoer raadplege men de publikaties „Maandstatistieken van de buitenlandse handel per goederensoort en per land” van het Centraal Bureau voor de Statistiek. Per goederensoort bevat deze statistiek gegevens over het nettogewicht (resp. bijzondere eenheid) en de waarde van de in- en uitgevoerde goederen naar de landen van herkomst resp. bestemming, volgens een gedetailleerde goederennaamlijst welke ca. 5300 posten omvat. Per land vindt men gegevens over het netto-gewicht en de waarde der goederen volgens een beknopte goederennaamlijst van de Standard International Trade Classification (S.I.T.C.).

Explanation

Because of its geographical position and the nature of its population the Netherlands has always held a prominent place in the world trade. The importance of foreign trade to our country can be inferred from the fact that the value of the combined imports and exports (in 1965 about f 50.000 million) nearly equals the national income (in 1965 f 56.000 million). The same applies to our Benelux partner, the Belgium-Luxembourg Economic Union (B.L.E.U.). In other important trading nations, however, the foreign trade percentage of their national income is considerably lower.

Nevertheless our balance of trade is passive, as imports exceed exports. The percentage of imports which is covered by exports, fluctuated in the last ten years between 76 and 92. The balance of the so-called current account of the balance of payments is none the less often positive because the surplus of the balance of services generally exceeds the deficit on the balance of trade.

On the maps colours indicate, in percentage groups, how far each country contributes in the total value of imports and exports. In those instances where the value or the weight exceed 1 percent of the total, bars show the value and absolute weight for the corresponding countries and also for the continents. Our imports from the Near East are determined practically exclusively by petroleum, of which the weight percentage exceeds the value a good

many times. As regards the imports from France, Italy, the United Kingdom and Switzerland the value percentage is, however, far higher than the weight percentage because from these countries many high-grade products are imported. For the exports the percentages of value and weight are not as widely divergent. Still there are remarkable differences. Our exports to the B.L.E.U., for instance, show a weight percentage which is far higher than the value percentage, because the exports to these countries include also many low-grade products like sand, coal, and petroleum products.

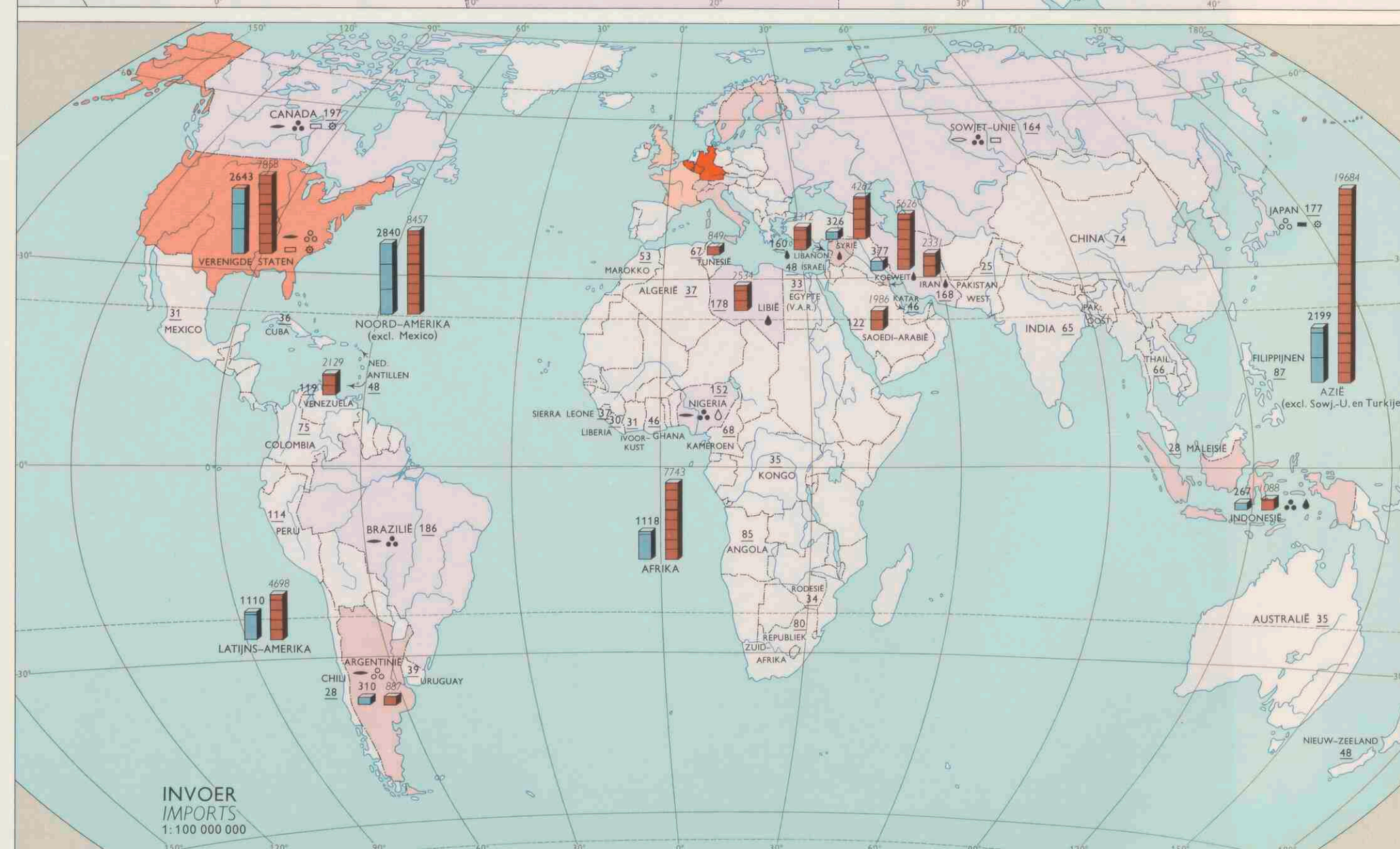
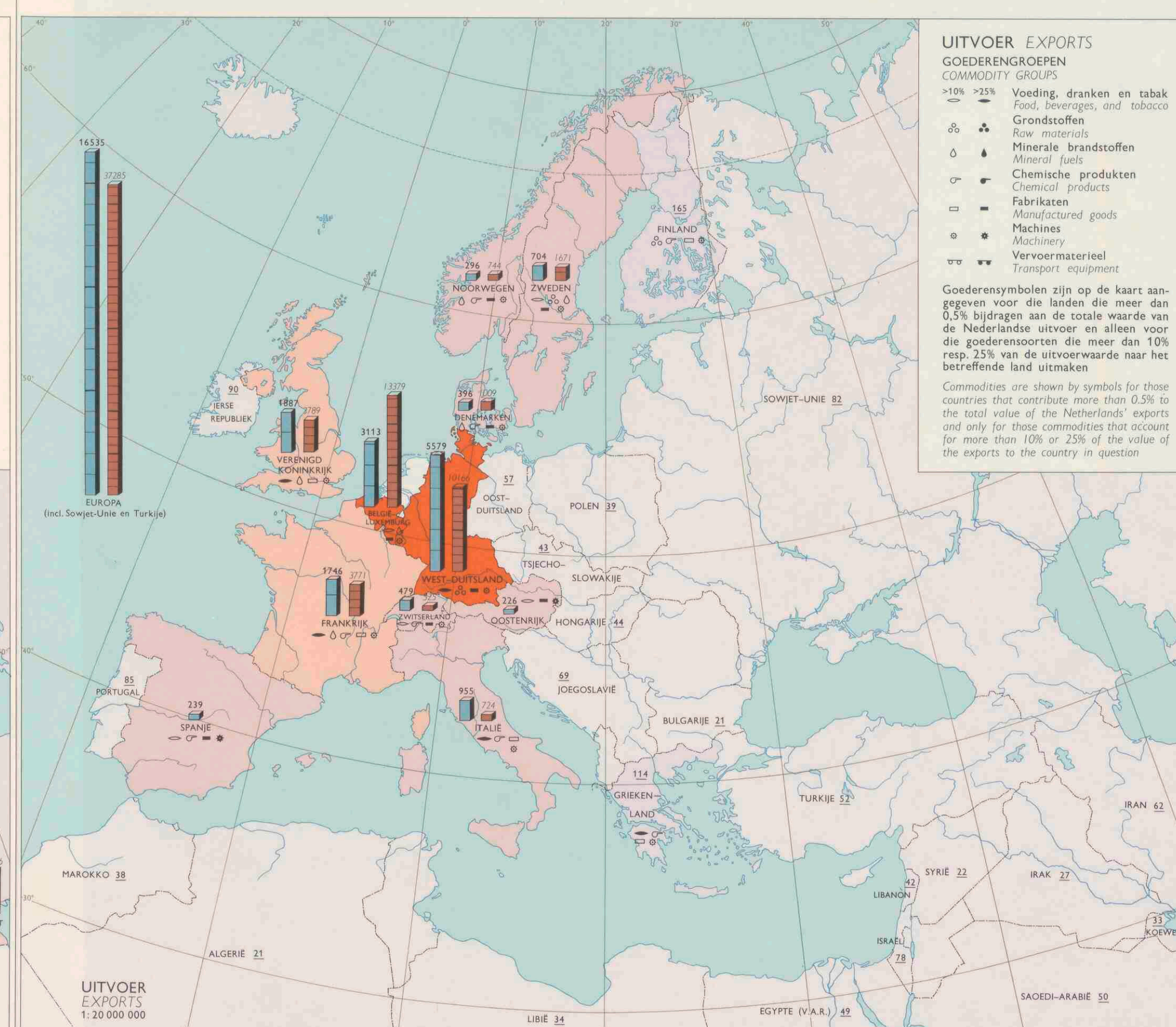
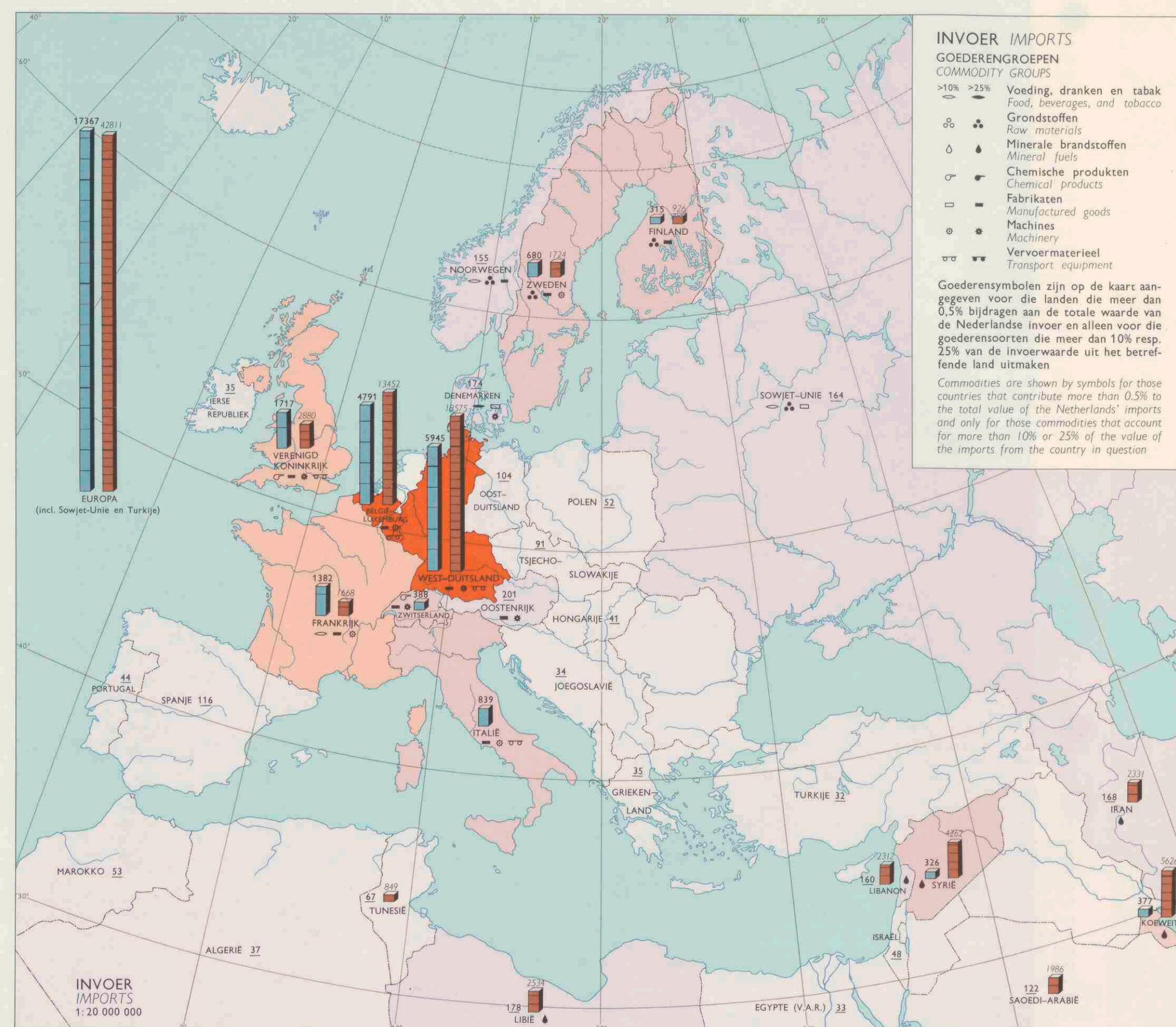
The Netherlands' foreign trade is to a considerable extent dependent on the near-by markets. About half of our imports and exports is directed towards the three neighbouring countries (Western Germany, Belgium-Luxembourg, and the United Kingdom); 70% from the Netherlands' imports and 80% of the exports also concern European countries (inclusive of U.S.S.R. and Turkey).

The commodity symbols show that more than a quarter of the Netherlands' imports from the most important West-European trading partners consists of manufactured goods. The Netherlands also obtain large amounts of machinery from Western Germany and the United Kingdom. Agricultural products still play an important part in the Netherlands' exports to France, Western Germany, Italy, and the United Kingdom. The sales of manufactured goods to

Western Germany and to Belgium and Luxembourg continue to be considerable.

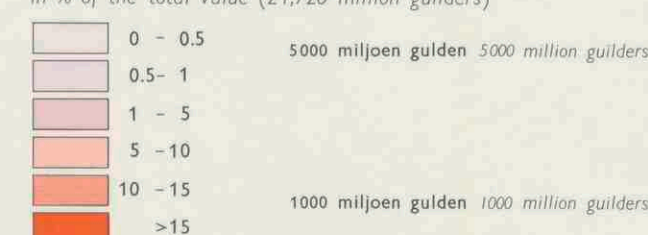
The creation, in 1957, of the European Economic Community in which Western Germany, France, Italy and the Benelux (Belgium, the Netherlands, Luxembourg) co-operate economically, also favoured the increasing concentration on Western Europe of our trade. The reduction of tariff-rates caused a marked increase in the mutual E.E.C. trade. In 1958 42 percent of our imports and also 42% of our exports were concentrated on the E.E.C. countries, but in 1963/1965 these percentages reached 52 and 55 percent respectively. The bar diagrams 1 and 2 show this increase for the most important commodities for the E.E.C. and for some other relevant countries.

Sources: For particulars on our imports and exports the "Monthly Statistical Bulletins of the Foreign Trade by Commodity and by Country", published by the Netherlands Central Bureau of Statistics, should be consulted. These statistics give for each commodity data on net weight (or special unit) and value of the imported or exported commodities according to a detailed commodity list which comprises about 5300 items, broken down by countries of provenance or destination. For each country data on net weight and value of the commodities are given according to a concise commodity list of the Standard International Trade Classification (S.I.T.C.).



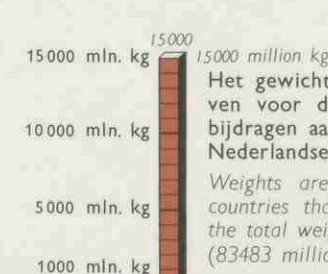
INVOER, GEMIDDELD OVER 1963-1965 IMPORTS, AVERAGE OVER 1963-1965

in % van de totale waarde (24,720 miljoen gulden)
in % of the total value (24,720 million guilders)



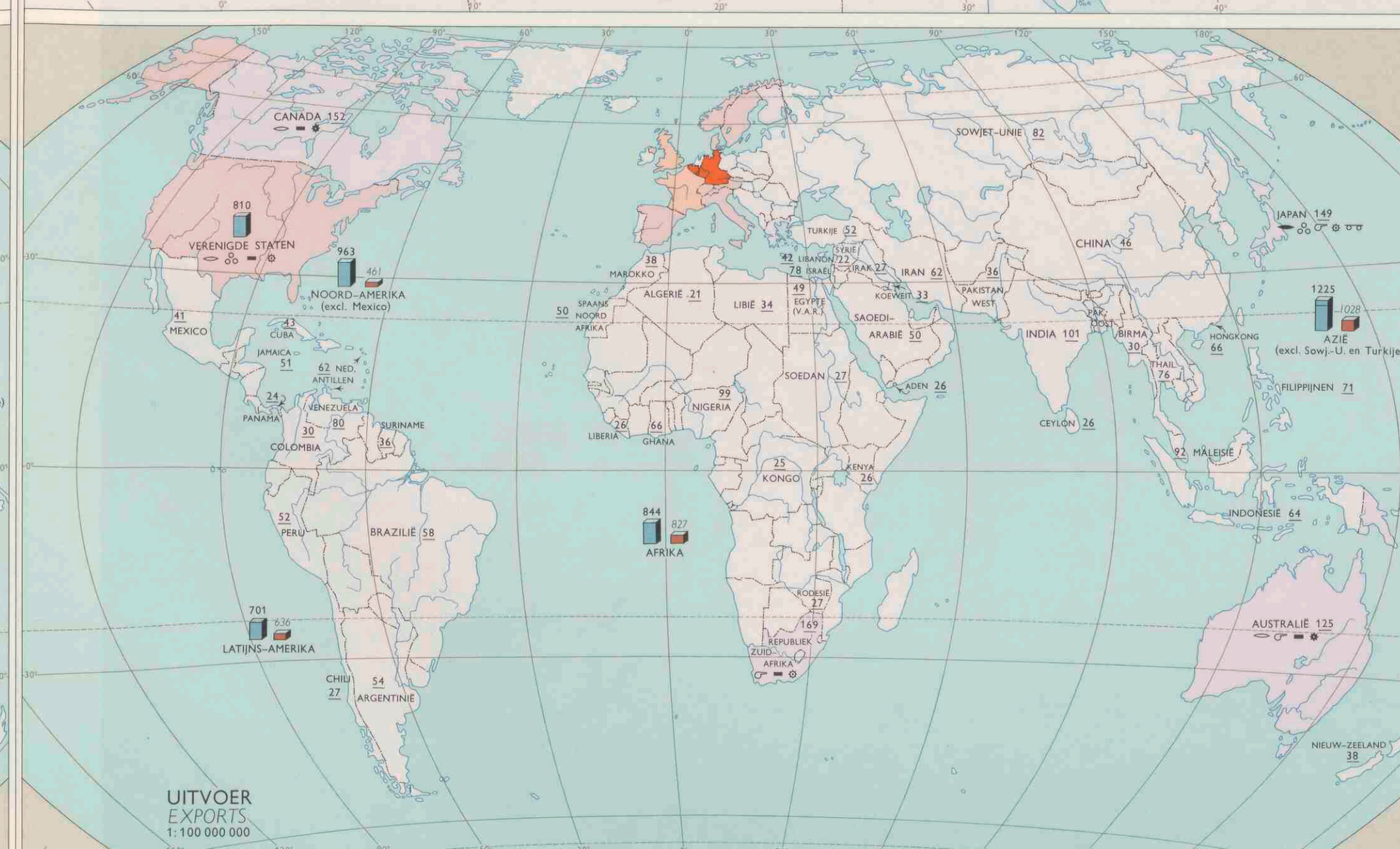
De waarde is als staafdiagram aangegeven voor die landen die meer dan 1% bijdragen aan de totale waarde van de Nederlandse invoer; voor de overige landen is de waarde als cijfer aangegeven indien dit percentage meer dan 0,1 bedraagt

Values are indicated by bars for those countries that contribute more than 1% to the total value of the Netherlands' imports; for other countries figures are given only if this percentage exceeds 0.1



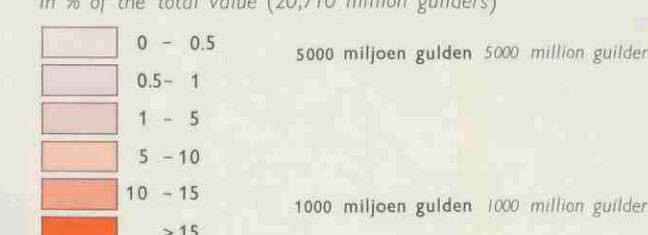
Het gewicht is als staafdiagram aangegeven voor die landen die meer dan 1% bijdragen aan het totale gewicht van de Nederlandse invoer (83483 mln. kg)

Weights are indicated by bars for those countries that contribute more than 1% to the total weight of the Netherlands' imports (83483 million kg)



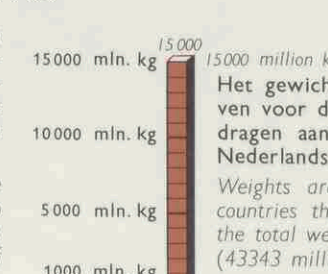
UITVOER, GEMIDDELD OVER 1963-1965 EXPORTS, AVERAGE OVER 1963-1965

in % van de totale waarde (20,710 miljoen gulden)
in % of the total value (20,710 million guilders)



De waarde is als staafdiagram aangegeven voor die landen die meer dan 1% bijdragen aan de totale waarde van de Nederlandse uitvoer; voor de overige landen is de waarde als cijfer aangegeven indien dit percentage meer dan 0,1 bedraagt

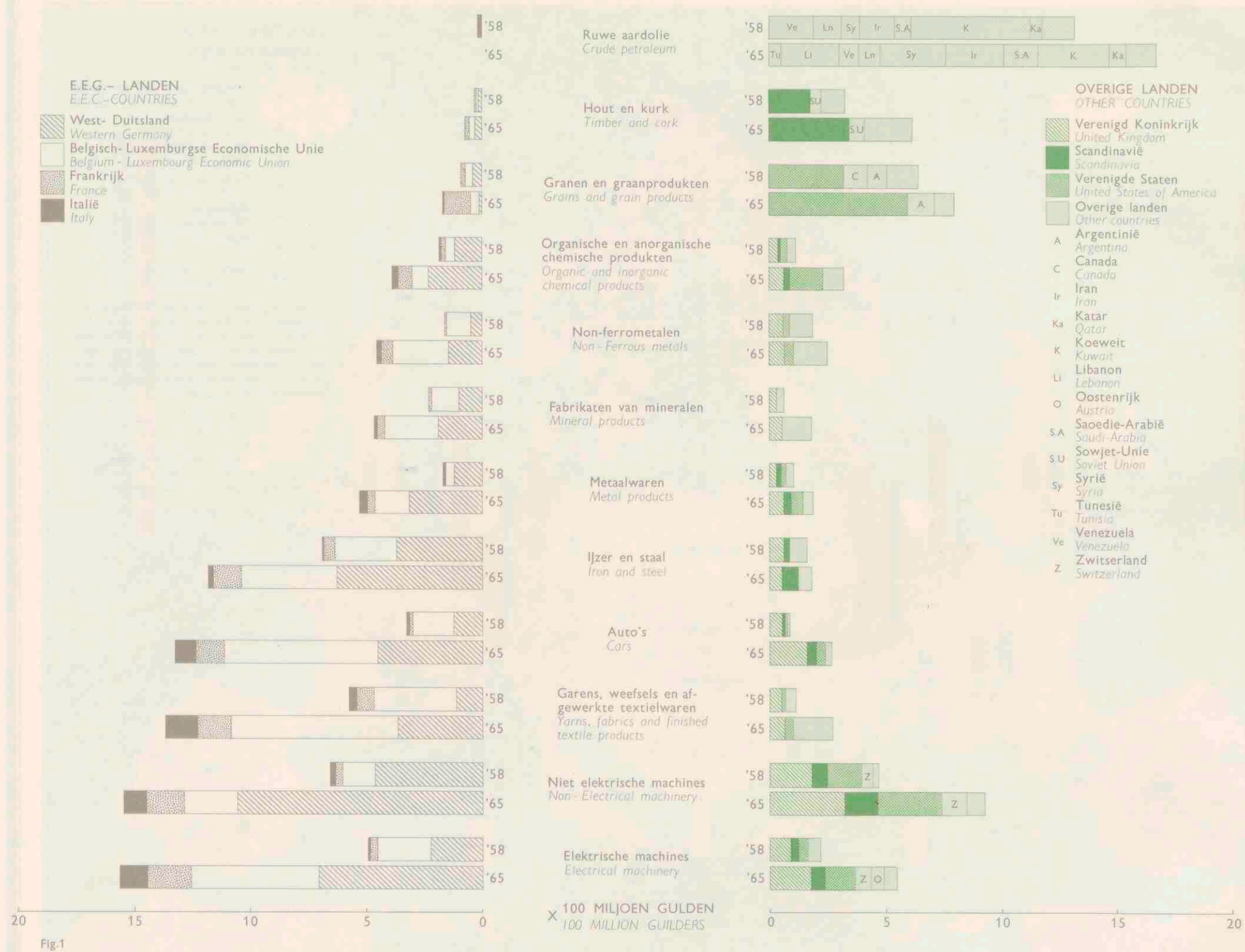
Values are indicated by bars for those countries that contribute more than 1% to the total value of the Netherlands' exports; for other countries figures are given only if this percentage exceeds 0.1



Het gewicht is als staafdiagram aangegeven voor die landen die meer dan 1% bijdragen aan het totale gewicht van de Nederlandse uitvoer (43343 mln. kg)

Weights are indicated by bars for those countries that contribute more than 1% to the total weight of the Netherlands' exports (43343 million kg)

INVOER VAN DE BELANGRIJKSTE GOEDEREN (GROEPEN)
IMPORTS: LEADING PRODUCTS (BY GROUPS)



UITVOER VAN DE BELANGRIJKSTE GOEDEREN (GROEPEN)
EXPORTS: LEADING PRODUCTS (BY GROUPS)



Toelichting

De gegevens voor deze kaart zijn ontleend aan de derde Algemene Bedrijfstelling, welke per 15 oktober 1963 werd gehouden. Bij deze telling werd van elke vestiging een opgave verkregen van het aantal daarin werkzame personen.

In tegenstelling tot de 13e Algemene Volkstelling van 31 mei 1960 werden bij de Bedrijfstelling 1963 de beroepsbeoefenaren geteld in de werkgemeente. Wanneer in een vestiging twee of meer activiteiten werden uitgeoefend, werd de vestiging ingedeeld in de bedrijfsklasse waartoe de belangrijkste activiteit werd gerekend. Een vestiging met bijvoorbeeld een productiebedrijf waaraan tevens een winkel was verbonden, werd tot de industrie gerekend, wanneer in het productiebedrijf meer personen werkzaam waren dan in de winkel.

De eerste kaart op de voorzijde van dit blad geeft een beeld van de verdeling van het totale aantal personen dat werkzaam was in een viertal sectoren van het bedrijfsleven: de groothandel, de kleinhandel, het bankwezen en het vervoer. Met het oog op de leesbaarheid is de verdeling alleen opgenomen voor de gemeenten welke op 1 januari 1964 meer dan 10.000 inwoners hadden.

Van het totale aantal personen in de groothandel werkte 87% in deze gemeenten; voor de detailhandel, het bankwezen en het vervoer waren de overeenkomstige percentages resp. 85, 96 en 89.

De systematische bedrijfsclassificatie welke bij de bedrijfstelling 1963 is toegepast, sluit aan op de bedrijfsindeling welke bij de Volkstelling 1960 is gehanteerd. Tot de sector groothandel op deze kaart zijn eveneens gerekend de tussenpersonen, zoals makelaars en commissi-nairs, alsmede de handel in en de exploitatie van onroerende goederen. Onder het bankwezen zijn het verzekeringswezen en andere financiële instellingen begrepen. De sector vervoer omvat ook de aan het vervoer verwante

bedrijven (zoals overslagbedrijven en reisbureaus), alsmede de communicatie-bedrijven (waaronder de P.T.T.).

In tabel 1 is per provincie en voor de drie grootste steden, het aantal personen opgenomen in de betreffende bedrijfsklassen, alsmede de procentuele verdeling per bedrijfsklasse. Uit de procentuele verdeling blijkt de overheersende betekenis van de provincies Noord- en Zuid-Holland, terwijl in deze provincies de werkzame personen vooral zijn geconcentreerd in de drie grootste steden.

Op de drie andere kaarten is per gemeente het aantal werkzame personen in resp. groothandel, detailhandel en bank- en verzekeringswezen per 1000 inwoners - verdeeld in een zestal grootteklassen - weergegeven. Bij de beoordeling van de verschillen tussen de gemeenten moet worden bedacht dat de omvang van de activiteiten in deze dienstverlenende sectoren dikwijls niet uitsluitend bepaald wordt door de grootte van de ter plaatse wonende bevolking. In het bijzonder bij de detailhandel is de mate waarin een gemeente, of een bepaalde plaats in een gemeente, fungeert als koopcentrum voor de bevolking in de omliggende gebieden, mede van invloed op de omvang van de detailhandelsactiviteiten.

Meer dan bij de detailhandel zijn de groothandel en het bank- en verzekeringswezen in de stedelijke centra geconcentreerd, doch ook hierbij treft men afwijkingen aan. Een relatief hoog aantal werkzame personen in de groothandel in een agrarische gemeente kan een gevolg zijn van de aanwezigheid van een groothandel in landbouwprodukten. In sommige gevallen speelt de omvang van de plaatselijke bevolking zelfs een zeer ondergeschikte rol; de activiteit van bijvoorbeeld een in een bepaalde gemeente gevestigd verzekeringsbedrijf kan zich uitstrekken tot een of meer provincies of tot het gehele land.

Het aantal vestigingen waarin de detailhandel als belang-

rijkste activiteit werd uitgeoefend, bedroeg op 15 oktober 1963 in totaal 131.407. In deze vestigingen waren 409.574 personen werkzaam. In tabel 2 wordt, per provincie, een verdeling van de vestigingen en de werkzame personen gegeven, naar de grootte van de vestigingen. In de nevenstaande kaart is voor de detailhandel per gemeente het percentage personen - verdeeld in vijf klassen - weergegeven, dat werkzaam was in vestigingen met meer dan 9 personen.

Bij de bedrijfstelling 1963 is onderscheid gemaakt tussen vestigingen met een detailhandel in winkel en vestigingen waarin de detailhandel anders dan in winkel werd uitgeoefend. Onder laatstgenoemde categorie is met name de straat-, markt- en rivierhandel begrepen. Het aantal vestigingen met detailhandel in winkel bedroeg op 15 oktober 1963 in totaal 103.694 met 349.309 werkzame personen.

Dit aantal heeft alleen betrekking op de vestigingen waarin de detailhandel als belangrijkste activiteit werd uitgeoefend. Voor de bepaling van het aantal winkels in Nederland moeten dus ook vestigingen worden meegerekend waarin de detailhandel in winkel als nevenactiviteit voorkwam. Dit aantal winkels bedroeg op 15 oktober 1963 in totaal 147.868.

In tabel 3 is, per provincie, een vergelijking opgenomen van het aantal winkels dat bij de Bedrijfstellingen in 1930, 1950 en 1963 is geteld. Daarnaast is het aantal winkels per 10.000 inwoners in die jaren vermeld. Uit dit overzicht blijkt dat het aantal winkels per 10.000 inwoners in alle drie jaren het hoogste was in de provincies Groningen, Friesland en Zeeland. Het aantal winkels per 10.000 inwoners is gedurende dit tijdperk in alle provincies aanzienlijk gedaald; het absolute aantal is voor het gehele land iets afgenomen, in enkele provincies evenwel toegenomen.

Aantal werkzame personen per bedrijfsklasse, 15 oktober 1963
Number of employees per major group of trade, 15 October 1963

	Groot- handel <i>Wholesale trade</i>	Detail- handel <i>Retail trade</i>	Bank- en verz. wezen <i>Banking and insurance</i>	Vervoer en verkeer <i>Transport and com- munication</i>	Groot- handel <i>Wholesale trade</i>	Detail- handel <i>Retail trade</i>	Bank- en verz. wezen <i>Banking and insurance</i>	Vervoer en verkeer <i>Transport and communication</i>
	× 1000				in % van het totaal		in % of total	
NEDERLAND	270.7	409.6	113.1	304.6	100	100	100	100
Groningen	40.3	17.0	3.4	14.8	4	4	3	5
Friesland	8.4	15.7	3.0	8.0	3	4	3	3
Drenthe	4.2	8.4	1.2	4.4	2	2	1	1
Overijssel	13.7	25.2	3.3	12.7	5	6	3	4
Gelderland	22.6	38.9	8.0	19.4	8	10	7	6
Utrecht	15.6	24.6	7.7	15.2	6	6	7	5
Noord-Holland	70.9	85.0	37.6	74.3	26	21	33	24
Zuid-Holland	82.2	107.6	36.5	117.3	30	26	32	39
Zeeland	5.9	9.9	1.2	6.2	2	2	1	2
Noord-Brabant	24.7	47.0	7.4	18.4	9	12	7	6
Limburg	12.1	30.3	3.8	13.9	5	7	3	5
Amsterdam	49.9	40.3	32.5	46.8	18	10	29	15
Rotterdam	34.6	33.9	13.8	74.5	13	8	12	24
's-Gravenhage	18.4	29.5	16.8	19.9	7	7	15	7

Aantal vestigingen en werkzame personen in de detailhandel, per grootteklasse, 15 oktober 1963
Number of local units and persons employed in retail trade, per size class, 15 October 1963

	Vesti- gingen Local units	waarvan vestigingen met: of which employing					Werkzame personen Persons employed	waarvan werkzaam in vestigingen met: of which working in local units employing				
		1-5	5-10	10-20	20-50	> 50		1-5	5-10	10-20	20-50	> 50
		personen						personen				
NEDERLAND	131 407	116 003	11 772	2 558	786	288	409 574	236 369	71 649	32 752	23 177	45 627
Groningen	5 843	5 247	446	112	27	11	17 024	10 398	2 768	1 429	837	1 592
Friesland	6 206	5 694	408	75	24	5	15 680	10 821	2 434	975	631	819
Drenthe	2 971	2 646	251	58	16	—	8 378	5 632	1 491	768	487	—
Overijssel	8 353	7 311	818	164	47	13	25 247	15 202	4 923	2 069	1 309	1 744
Gelderland	12 910	11 404	1 170	245	67	24	38 841	23 747	7 049	3 106	1 973	2 966
Utrecht	7 934	7 007	720	147	44	16	24 662	14 370	4 365	1 879	1 234	2 814
Noord-Holland	26 130	22 886	2 424	554	188	78	85 008	46 326	14 753	7 229	5 505	11 195
Zuid-Holland	32 342	28 161	3 177	701	215	88	107 584	57 920	19 480	8 951	6 413	14 820
Zeeland	3 951	3 623	273	41	12	2	9 868	7 158	1 654	511	400	145
Noord-Brabant	15 543	13 957	1 195	274	90	27	46 969	28 147	7 314	3 509	2 669	5 330
Limburg	9 211	8 058	886	187	56	24	30 270	16 629	5 394	2 326	1 719	4 202

Explanation

This map is based on data from the third economic census taken on 15 October 1963, in which each commercial unit supplied the number of persons it employed.

In contrast to the thirteenth General Population Census of 31 May 1960, the 1963 economic census registered persons in the municipality in which they worked. When a local unit had two or more functions, it was classified according to the most important function. For instance, a producing unit with a retail outlet was classified as industrial unit with more people were employed in the producing branch than in the shop.

The upper left-hand map on this sheet shows the distribution of the total number of persons employed in four commercial sectors: wholesale trade, retail trade, banking, and transportation. For the sake of clarity, the distribution concerns only municipalities with more than 10,000 inhabitants on 1 January 1964.

Of the total number of persons employed in wholesale trade, 87 per cent worked in these municipalities; for retail trade, banking, and transportation, the corresponding percentages were 85, 96, and 89.

The systematic classification applied for the 1963 commercial census is consistent with the classification of commercial enterprises used for the 1960 Population Census. For this map, wholesale trade includes middlemen such as real-estate brokers, and banking also covers insurance companies and other financial concerns. Transportation includes related activities (such as transshipment and travel agencies) as well as communication (including the governmental Postal, Telephone, and

Telegraph Service).

Table 1 shows the numbers of persons employed according to this classification per province and in the three largest cities, as well as the percentage distribution per classification group. The percentage distribution clearly shows the predominance of the provinces of Noord- and Zuid-Holland in these sectors and the concentration of the employed persons in the three largest cities.

The other three maps show, per municipality, the numbers of persons employed in wholesale trade, retail trade, and financial activities, per 1000 inhabitants and divided into six classes. For the evaluation of the differences between the municipalities, it should be kept in mind that in these service sectors the size of the activities is not always determined solely by the size of the resident population. For retail trade, for instance, the degree to which a municipality or a certain place within it functions as a shopping centre for the residents of the surrounding region exerts a strong influence on the amount of retail trade there.

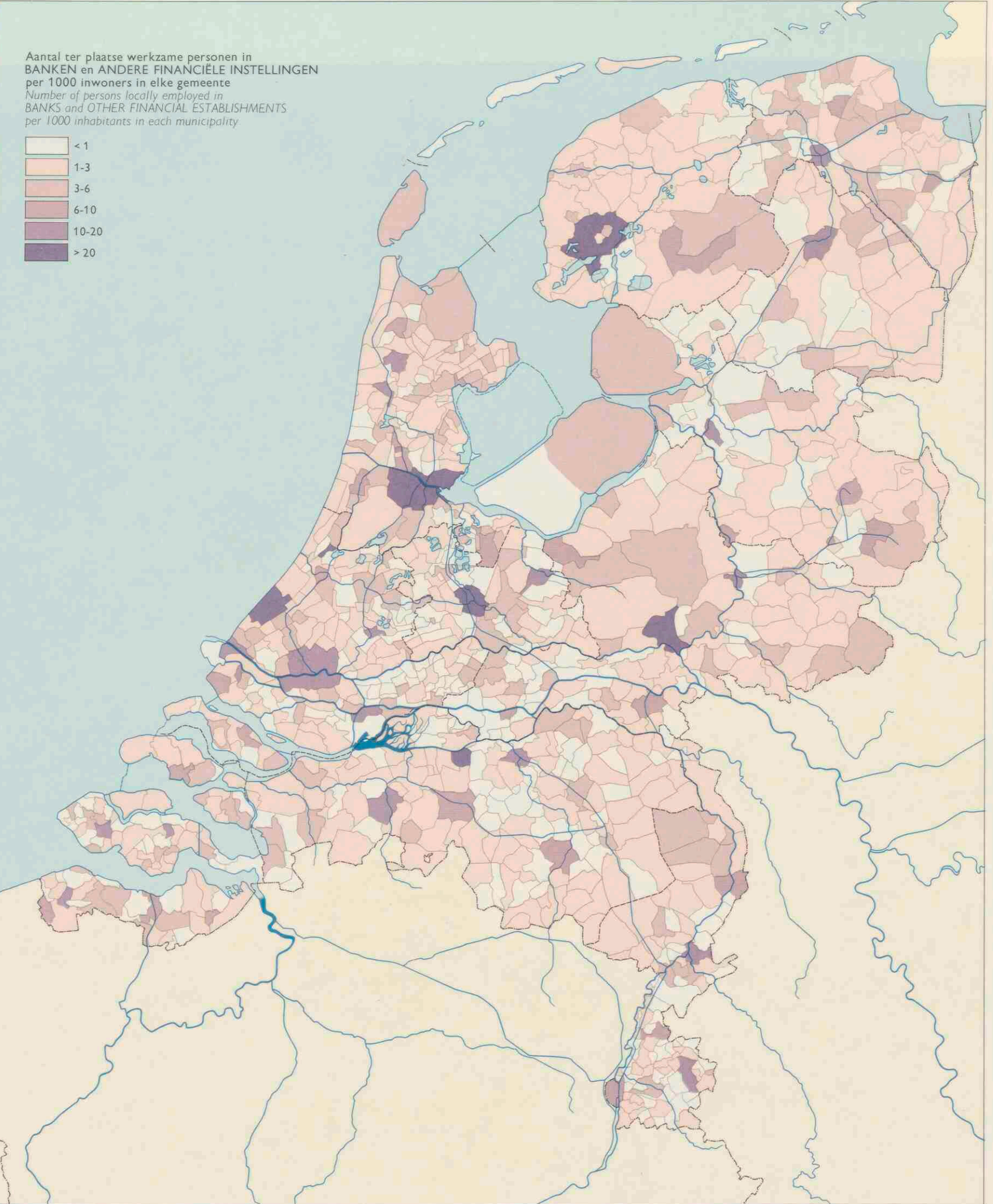
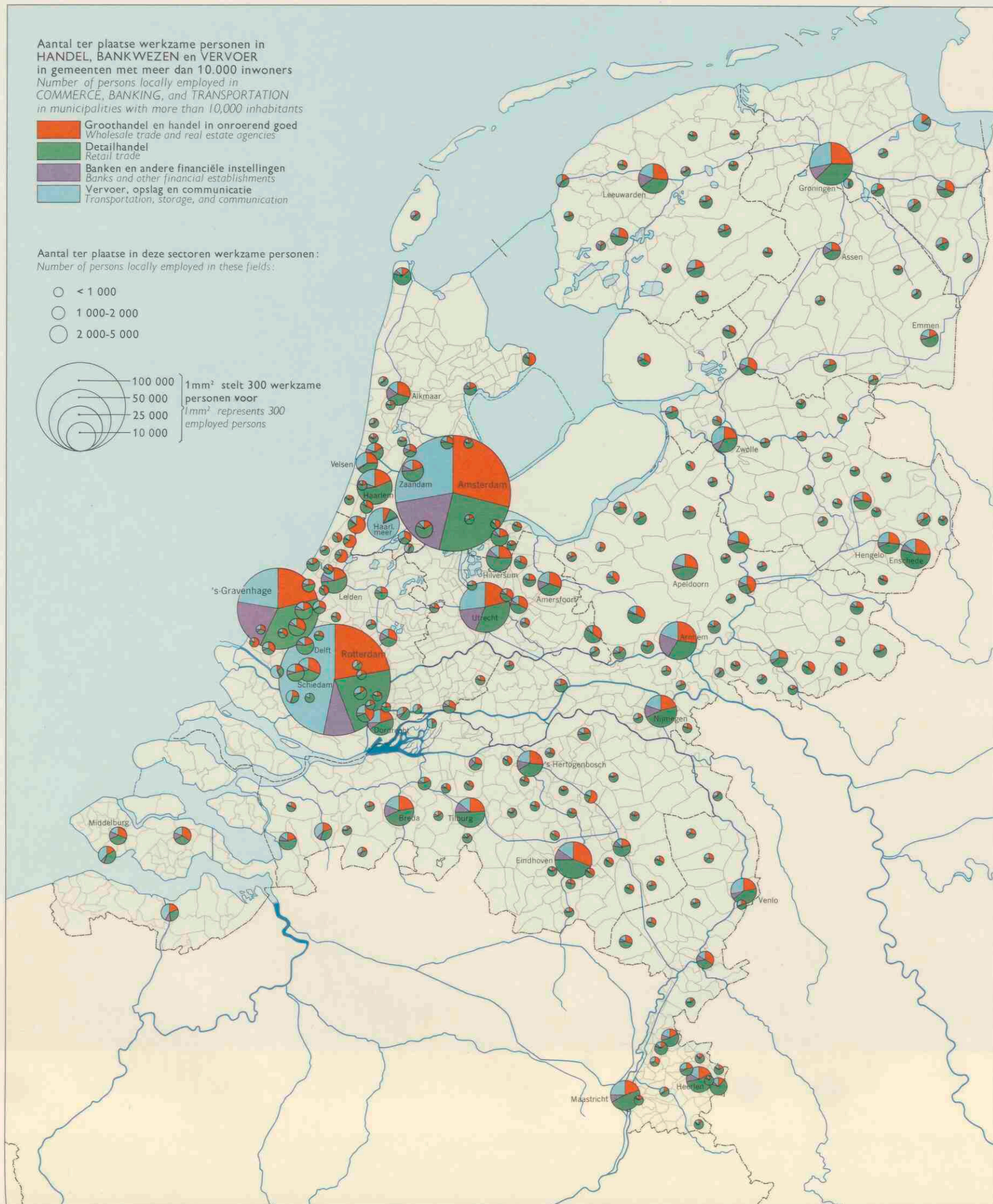
Wholesale trade and banking and insurance show more concentration in urban centres than does retail trade, but exceptions are seen here too. A relatively high number of wholesale-trade employees in an agrarian municipality can result from the presence of a wholesale unit for agricultural products. In some cases the size of the local population even plays a subservient role; for instance, the territory of an insurance company located in a certain municipality may extend to several provinces or cover the entire country.

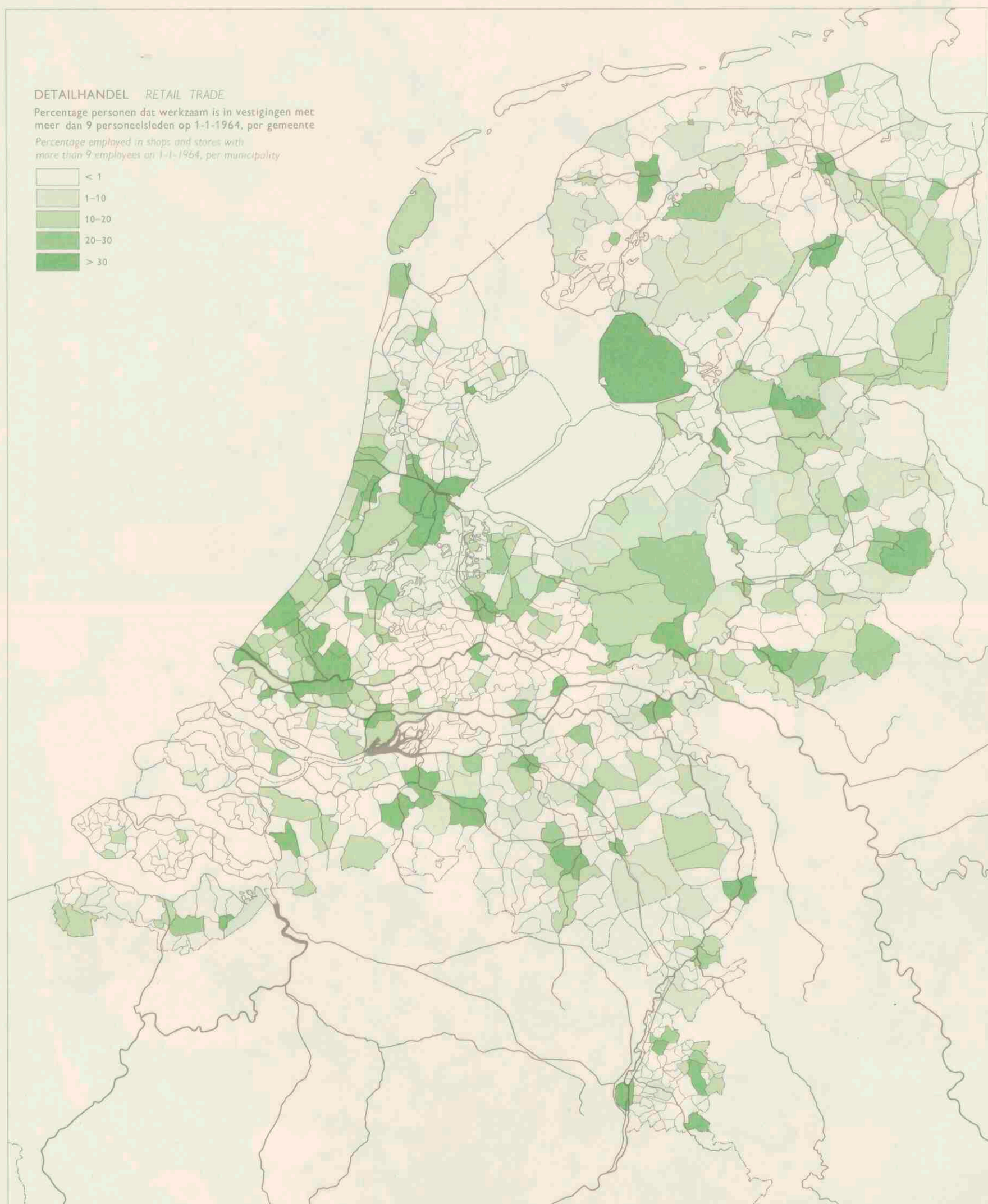
Aantal winkels, in totaal en per 10.000 inwoners, per provincie in 1930, 1950 en 1963
Number of shops, totals and per 10,000 inhabitants, per province in 1930, 1950, and 1963

	Aantal winkels Number of shops			Aantal winkels per 10.000 inw. Number of shops per 10,000 inhab.		
	1930	1950	1963	1930	1950	1963
NEDERLAND	152 992	150 085	147 868	193	147	123
Groningen	9 076	8 408	7 041	231	182	143
Friesland	9 521	8 628	7 102	236	184	145
Drenthe	3 730	4 079	3 789	168	143	115
Overijssel	9 775	10 309	10 279	187	151	121
Gelderland	14 410	15 836	15 949	174	144	117
Utrecht	7 868	8 648	8 558	193	148	119
Noord-Holland	30 029	27 838	27 079	200	149	126
Zuid-Holland	36 475	33 086	33 091	186	136	117
Zeeland	5 903	5 291	4 771	238	195	166
Noord-Brabant	16 469	17 365	18 718	183	137	117
Limburg	9 736	10 560	11 476	177	142	122

The number of units classified as predominantly occupied with retail trade amounted to 131,407 on 15 October 1963, when they employed 409,574 persons. Table 2 shows, per province, the distribution of the local units and their employees, according to the size of the units. In the adjacent map the percentage of persons - divided into five classes - working in retail trade units with more than nine employees is shown per municipality.

For the 1963 economic census a distinction was made between units with a retail outlet in the form of a shop and those in which the retail trade was carried on elsewhere, the latter category including street trade, open-air markets, etc. On 15 October 1963, the former class included 103,694 units with 349,309 employees. This number pertains only to units whose most important function was retail trade, and therefore does not represent the total number of shops in the Netherlands, which includes units in which shops are subsidiary. The total number of shops amounted to 147,868 on 15 October 1963. For purposes of comparison Table 3 shows, for each province, the number of shops according to the 1930, 1950, and 1963 economic censuses, as well as the number of shops per 10,000 inhabitants in those years. It is clear from Table 3 that in all three years the number of shops per 10,000 inhabitants was highest in the provinces of Groningen, Friesland, and Zeeland. During the period covered by these records the number of shops per 10,000 inhabitants showed an appreciable decrease in all provinces; the absolute total shows a slight decrease for the entire country but an increase in certain provinces.





UITVOERINGSPROGRAMMA RIJKSWEGEN 1972-1976
NATIONAL HIGHWAY CONSTRUCTION PROGRAMME
1972-1976

BESTAANDE WEGEN VAN HET RIJKSWEGENPLAN 1968
OP 1 AUGUSTUS 1971

EXISTING HIGHWAYS OF THE NATIONAL HIGHWAYS PLAN 1968
AS PER AUGUST 1 ST. 1971

- 47 1 rijbaan (2 rijstroken)
1 carriageway (2 lanes)
- 12 2 rijbanen (2x2 rijstroken)
2 carriageways (2x2 lanes)
- 13 2 rijbanen (2x3 rijstroken)
2 carriageways (2x3 lanes)

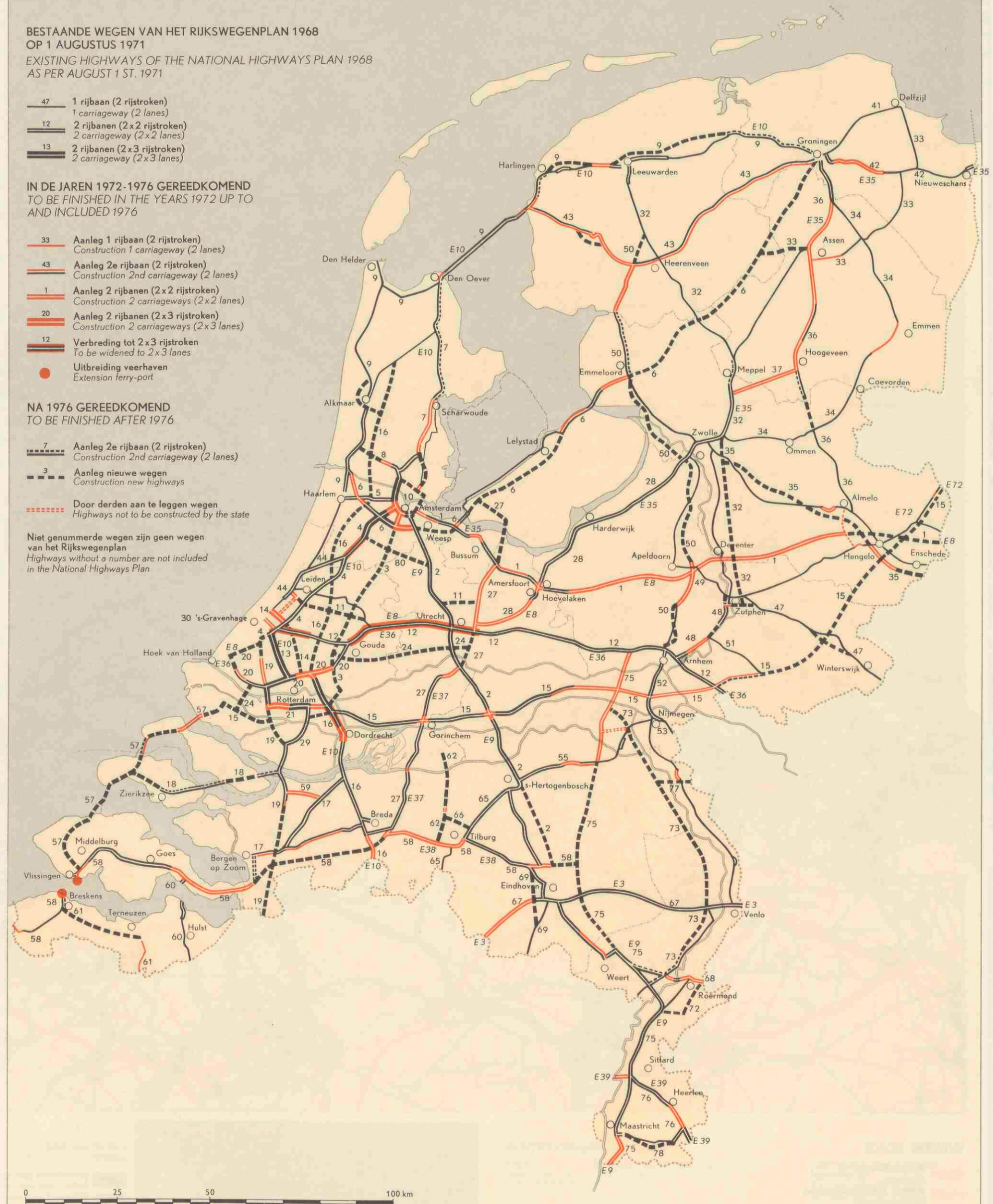
IN DE JAREN 1972-1976 GEREEDKOMEND
TO BE FINISHED IN THE YEARS 1972 UP TO
AND INCLUDED 1976

- 33 Aanleg 1 rijbaan (2 rijstroken)
Construction 1 carriageway (2 lanes)
- 43 Aanleg 2e rijbaan (2 rijstroken)
Construction 2nd carriageway (2 lanes)
- 1 Aanleg 2 rijbanen (2x2 rijstroken)
Construction 2 carriageways (2x2 lanes)
- 20 Aanleg 2 rijbanen (2x3 rijstroken)
Construction 2 carriageways (2x3 lanes)
- 12 Verbreding tot 2x3 rijstroken
To be widened to 2x3 lanes
- Uitbreiding veerhaven
Extension ferry-port

NA 1976 GEREEDKOMEND
TO BE FINISHED AFTER 1976

- 7 Aanleg 2e rijbaan (2 rijstroken)
Construction 2nd carriageway (2 lanes)
- 3 Aanleg nieuwe wegen
Construction new highways
- Door derden aan te leggen wegen
Highways not to be constructed by the state

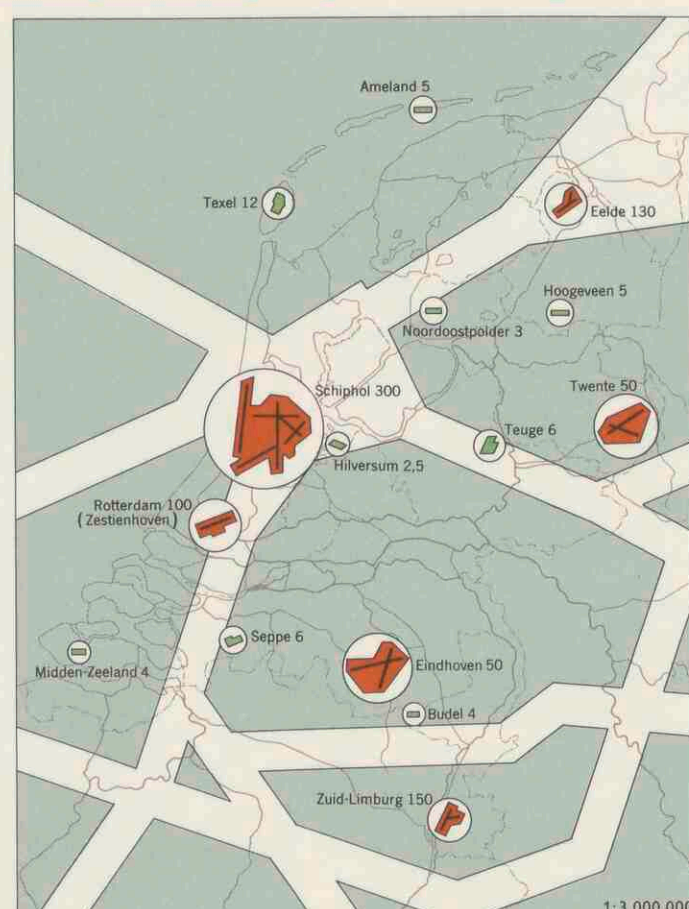
Niet genummerde wegen zijn geen wegen
van het Rijkswegenplan
Highways without a number are not included
in the National Highways Plan





WEGEN ROADS

- Autosnelwegen
Motorways
- Andere dubbelbaanswegen
Other dual roads
- Hoofdwegen, enkelbaans
Main roads, two-lanes
- Andere wegen
Other roads
- Weg in aanleg
Road under construction
- Autovervoer
Car ferries
- Bebouwing
Built-up areas



LUCHTHAVENS AIRPORTS

- Luchthaven met verharde startbanen
Airport with concrete runways
- Vliegveld met onverharde startbanen
Airfield without concrete runways
- Luchtwegen
Air corridors

Texel 12 Maximaal toelaatbaar gewicht van vliegtuigen, aangegeven in tonnen
Maximum weight of airplanes in tons
Schaal voor de vliegvelden 1:375 000
Scale for airfields 1:375 000



WATERWEGEN EN SPOORWEGEN
WATERWAYS AND RAILWAYS

1:900 000

WATERWEGEN WATERWAYS

Klasse
Classification of inland waterways

- | Klasse | Geslacht voor de vaart van:
Types of vessels | Ladingscapaciteit in tonnen
van 1000 kg
Carrying capacity in tons of 1,000 kgs |
|--------|---|--|
| VI | Duwconvooi
Pushed barge trains | 2000 |
| V | Groot Rijnchip
Large Rhine | 1350 |
| IV | Rijn-Hernekanalschip
Rhine-Herne Canal | 1000 |
| III | Dortmund-Eemskanaalschip
Dortmund-Eems Canal | 600 |
| II | Kempenaar
Kempenaar | 300 |
| I | Spits
Spits | 300-80 |
| O | Kleine vaartuigen
Smaller vessels | |

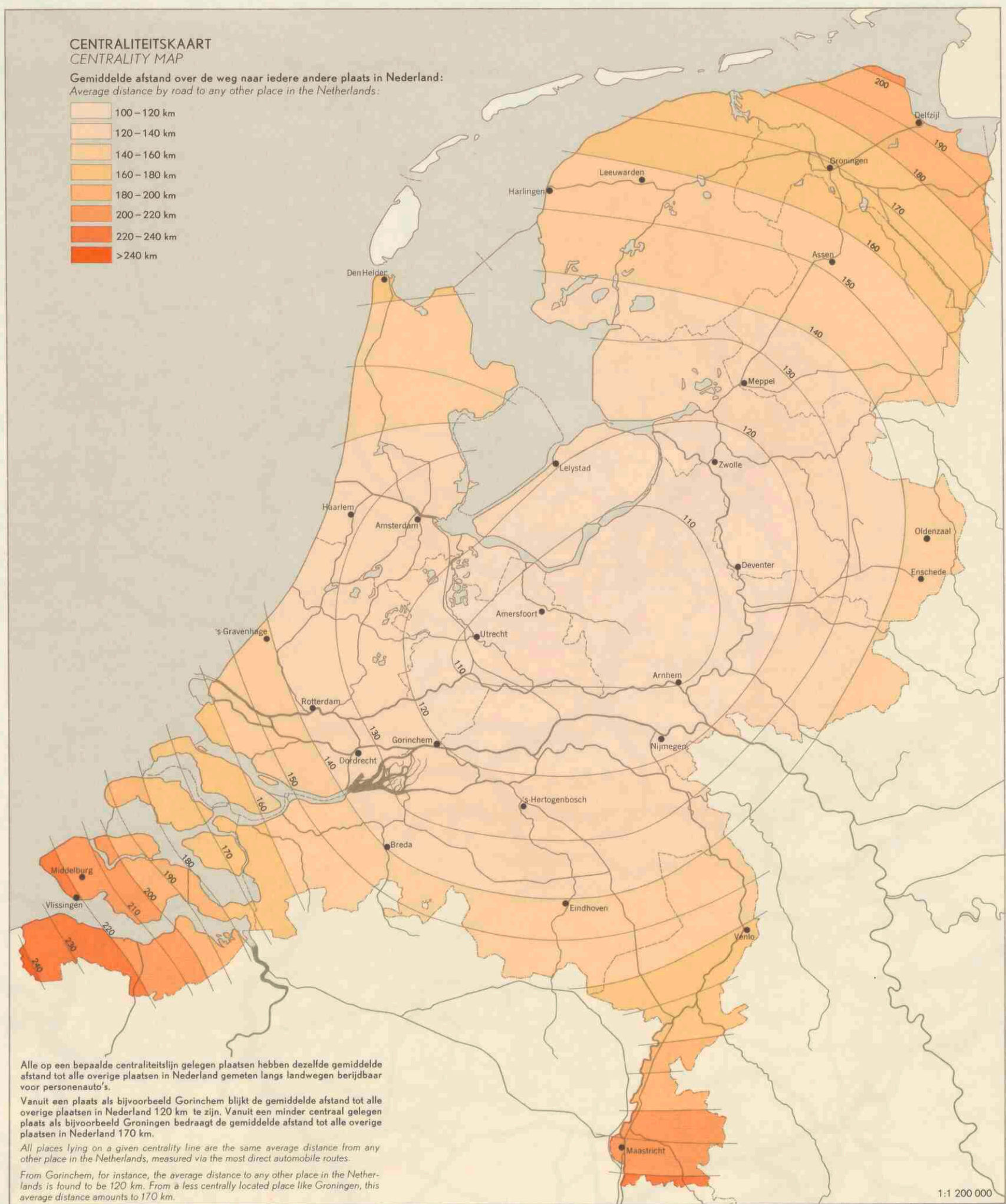
- Lichtschip
Lightship
- Sluis
Lock
- Autovervoer
Car ferries

SPOORWEGEN RAILWAYS

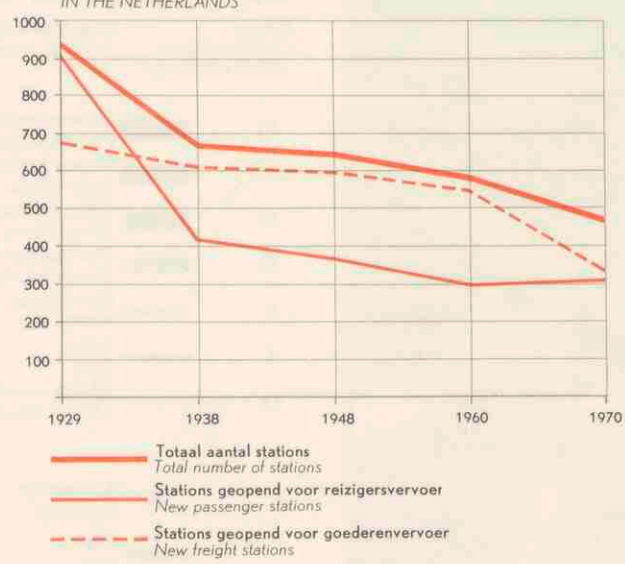
- Dubbel spoor, geëlektrificeerd
Double track, electric traction
- Enkel spoor, geëlektrificeerd
Single track, electric traction
- Dubbel spoor, niet geëlektrificeerd
Double track, diesel traction
- Enkel spoor, niet geëlektrificeerd
Single track, diesel traction

- Station reizigersverkeer
Passenger station
- Uitsluitend goederenvervoer
Only for goods traffic





ONTWIKKELING VAN HET AANTAL STATIONS IN NEDERLAND
DEVELOPMENT OF THE NUMBER OF RAILROAD STATIONS
IN THE NETHERLANDS



Toelichting

A. Personenvervoer over de weg

Op alle wegvakken van het op de kaart weergegeven hoofdwegenet zijn in 1970 mechanische verkeerstellingen gehouden, aan de hand waarvan voor alle weggedeelten het zgn. etmaaljaargemiddelde voor het verkeer met motorvoertuigen is berekend. Door vermenigvuldiging van het (gemiddeld) aantal motorvoertuigen met een inzittende-factor – dat is het gemiddeld aantal vervoerde personen per motorvoertuig – is per wegvak het gemiddeld aantal vervoerde personen per dag bepaald. De inzittende-factor is berekend met behulp van de gegevens ontleend aan een 30-tal verkeersenquêtes op hoofdwegen buiten de bebouwde kom. De onderlinge verschillen in deze factoren voor de diverse enquêtes, bezien over de gehele dag, bleken zo gering – minder dan 10% – dat voor de bepaling van het aantal vervoerde personen per wegvak met één gemiddelde inzittende-factor van 1,65 kon worden gerekend. Hoge waarden worden vooral aangetroffen binnen de randstad en op de toegangswegen daarheen.

B. Personenvervoer per trein

De gegevens zijn ontleend aan de baanvakstatistiek van het reizigersvervoer van de Nederlandse Spoorwegen

over september 1970. September is een gemiddelde maand voor wat het personenvervoer per trein betreft. De gegeven cijfers geven het totaal van het aantal reizigers per baanvak in beide richtingen weer. Hoge waarden vindt men o.a. op de baanvakken met forensenvervoer naar Amsterdam, 's-Gravenhage en Rotterdam. De baanvakken met het drukste personenvervoer zijn Amsterdam CS-Amsterdam/Muiderpoort en Rotterdam CS-Schiedam/Rotterdam West, waar enige drukke lijnen samenvallen, beide met bijna 50.000 reizigers per dag.

C. Frequentie autobusdiensten

Deze kaart is in 1969 in opdracht van de Koninklijke Nederlandse Vereniging van Transport-Ondernemingen te 's-Gravenhage samengesteld door Mr. J. W. Th. Cohen Stuart en H. Duran en met medewerking van de Commissie Vervoervergunningen te 's-Gravenhage bijgewerkt tot en met 1970. De gegevens zijn ontleend aan de dienstregelingen der vervoermaatschappijen. De kaart geeft het hoofdvervoerspatroon der interlokale autobusdiensten weer op werkdagen, met verwaarlozing van zeer vroege en zeer late diensten en andere onregelmatigheden. De frequenties zijn berekend per relatie in één richting; bij samenloop van lijnen is dus de frequentie

de som van de frequenties van deze lijnen.

De indeling in vier rubrieken is slechts schematisch; binnen deze rubrieken komen nog tal van variaties in de frequentie voor.

Opvallend is het stervormige patroon rondom regionale centra en de toename in frequentie in de richting van deze centra. In dit opzicht is een vergelijking met blad IX-4 belangwekkend.

D. Frequentie treinen

De gegevens zijn ontleend aan de dienstregeling 1970/1971. Vermeld zijn het aantal vertrekgelegenheden in alle richtingen op een normale werkdag (= dinsdag, woensdag of donderdag). Kopstations (stations aan het einde van een spoorlijn) hebben dus slechts de helft van het aantal vertrekgelegenheden van een gelijkwaardig onderwegstation (men vergelijk bv. Vlissingen met Middelburg). Aansluitingsstations (stations waar lijnen samenkomen) hebben relatief de meeste vertrekgelegenheden. De groep stations uit de laagste categorie heeft als regel toch nog altijd één vertrekgelegenheid per uur in beide richtingen (uitgezonderd 's-nachts).

Explanation

A. Passenger traffic by road

On all sections of the highway network, as indicated on the map, mechanical counts of motorized traffic were made in 1970, from which the average annual daily traffic values were calculated. Multiplication of the (average) number of motor vehicles by a passenger factor (the average number of persons transported by one motor vehicle) gives the average number of persons transported per day. The passenger factor was calculated with data from 30 traffic surveys on main highways. The differences between the results of these surveys, taken over a full day, proved to be so small (less than 10%) that a value of 1.65 could be taken as the average passenger factor for determining the number of persons transported per highway section. High values are found mainly within the densely populated western region (called *Randstad*) and on the highways leading to it.

B. Passenger traffic by rail

The data on which this map is based, are derived from statistics on the volume of passenger traffic per line section

collected by the Netherlands Railways over September, 1970. In this respect September represents an average month. The figures give the total number of passengers per line section in both directions. High values are found, for instance, on the line sections with commuter traffic to and from Amsterdam, The Hague, and Rotterdam. The sections with the heaviest passenger traffic are Amsterdam (Central Station)-Amsterdam/Muiderpoort and Rotterdam (Central Station)-Schiedam / Rotterdam West, where several heavy-traffic lines coincide, both carrying about 50,000 passengers daily.

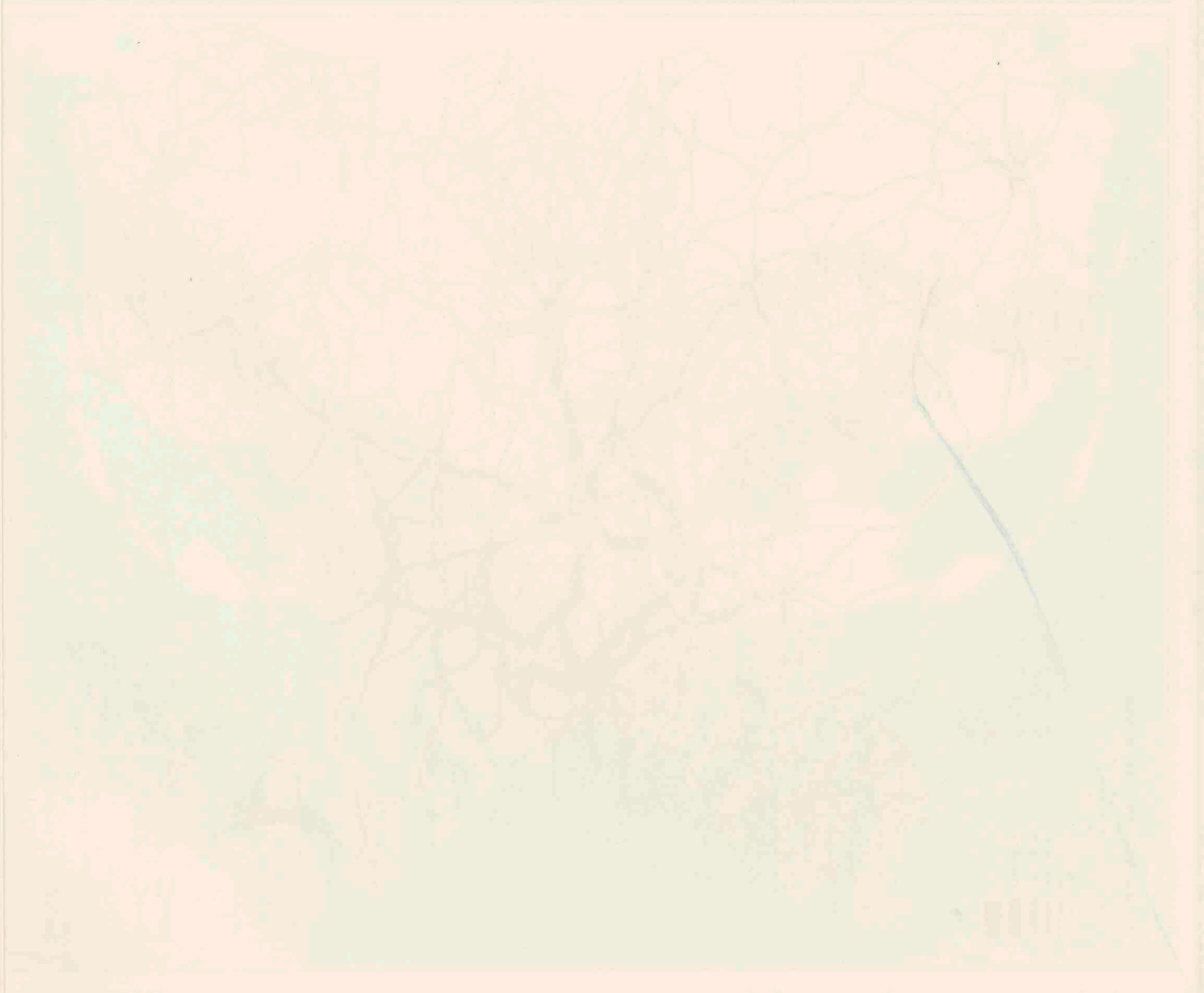
C. Frequency of bus services

This map, which is based on time-tables of regional bus companies, was prepared in 1969 for the Royal Netherlands Association of Transport Enterprises (The Hague) by J. W. Th. Cohen Stuart, L.L.D. and H. Duran and brought up to date through 1970 with the cooperation of the Transport Licensing Commission (The Hague). It shows the main transport pattern of the inter-city bus services as regards frequencies on weekdays, excluding early and late hours and other irregular factors in the schedules.

The frequencies indicated on the map represent the frequencies per line in one direction; for coinciding lines, the sum of the frequencies of these lines was taken. The division into four categories is purely schematic; numerous variations in frequency occur within them. The most striking element in this map is the pattern of converging lines around regional centres, with increasing frequency in the direction of these centres. In this respect comparison with Sheet IX-4 is of interest.

D. Frequency of railway services

This map is based on the national railway time-table for 1970/1971, and indicates the number of scheduled departures in all directions on days with normal traffic (Tuesday, Wednesday, Thursday). Dead-end stations (stations at the end of a line) have only half the number of departures from similar intermediate stations (compare e.g. Vlissingen with Middelburg). Junction stations (where lines intersect) have relatively the highest number of departures. The group of stations in the lowest frequency category as a rule have at least one departure per hour in both directions (except at night).



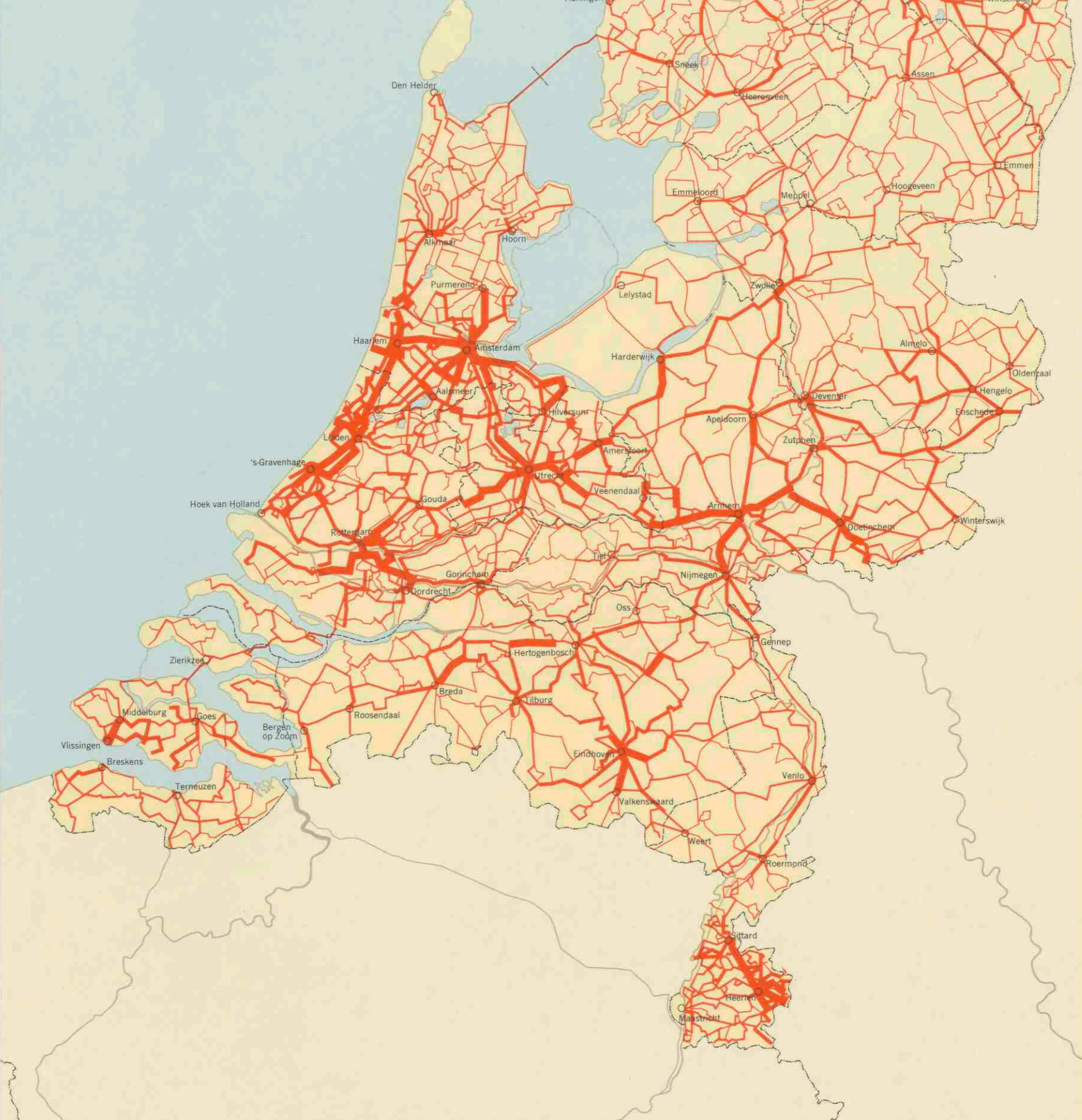
A
PERSONENVERVOER OVER DE WEG
PASSENGER TRAFFIC BY ROAD
Gemiddeld aantal personen per dag
Average number of passengers per day



B
PERSONENVERVOER PER TREIN
PASSENGER TRAFFIC BY RAIL
Gemiddeld aantal personen per dag
Average number of passengers per day



C
FREQUENTIE AUTOBUSDIENSTEN
FREQUENCY OF BUS SERVICES
Elke twee uur of minder vaak
Every 2 hours or at longer intervals
Elk uur
Every hour
Elke 30 minuten
Every 30 minutes
Elke 15 minuten of vaker
Every 15 minutes or at shorter intervals



D
FREQUENTIE TREINEN
FREQUENCY OF RAILWAY SERVICES
Aantal vertrekgelegenheden per station per dag
Number of departures per station per day



THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY



Toelichting

A. Vrachtverkeer over de weg

Op alle wegvakken van het op de kaart weergegeven hoofdwegennet zijn in 1970 mechanische verkeerstellingen gehouden, aan de hand waarvan voor alle weggedeelten het zgn. werkdag-jaargemiddelde voor het verkeer met motorvoertuigen is berekend. Op ruim 20% van de wegvakken zijn aanvullende visuele verkeerstellingen gehouden, waarbij 12 voertuigcategorieën werden onderscheiden. Met behulp van deze visuele tellingen is het aandeel van het vrachtverkeer in het totale verkeer op werkdagen bepaald. Uit deze beide gegevens is per wegvak het gemiddeld aantal vrachtvoertuigen op werkdagen berekend. Door de gevolgde methode kon geen onderscheid gemaakt worden tussen lege en geladen voertuigen. Ook de aard van de goederen welke over de weg werden vervoerd kon op deze wijze niet worden bepaald.

Op grond van de praktijkervaring komt één vrachtauto (leeg of geladen) gemiddeld overeen met 3,65 ton goederen. De hoogste waarden voor het vrachtverkeer over de weg vindt men op de wegen, die nabij Utrecht samenkomen.

B. Goederenvervoer per trein

De gegevens zijn verkregen met behulp van tellingen gedurende de maand oktober 1970. Voor het goederenvervoer per trein is oktober een gemiddelde maand. Een aantal secundaire goederenlijnen, waarop incidenteel enig goederenvervoer plaats vindt, is achterwege gelaten. De gegeven cijfers geven het totaal van de in beide richtingen vervoerde tonnage per baanvak weer. Met ruim 30.000 ton per dag is Boxtel-Eindhoven, waar enige lijnen samenvallen, het baanvak waarover de meeste goederen worden vervoerd.

C. Binnenvaart: vervoerde tonnage

De statistische basis voor deze kaart wordt gevonden in de C.B.S.-publikatie „Statistiek van de scheepvaartbeweging”, die op de binnenvaart betrekking heeft. Op circa 350 plaatsen aan het uitgebreide net van binnenwateren, in de regel bij bruggen en sluizen, worden waarnemingen gedaan over aantallen schepen en hun laadvermogen. Op een beperkt aantal hiervan wordt bovendien de aard en de hoeveelheid van de lading geregistreerd. De belangrijkste zijn op de kaart aangegeven, waarbij de goederensoorten tot drie groepen zijn samengevat. Bovendien worden soortgelijke tellingen verricht waar de grote rivieren en het Kanaal van Terneuzen ons land binnenkomen. Voor de vier waterwegen die te Dordrecht samenkomen, is het gezamenlijke binnenvaartverkeer berekend; de grootte van deze cirkel en die bij Lobith geven een indruk van het grote belang van de Rijnvaart. De kaart heeft niet betrekking op de zeevaart; hiervoor kan naar blad XVI-6 worden verwezen.

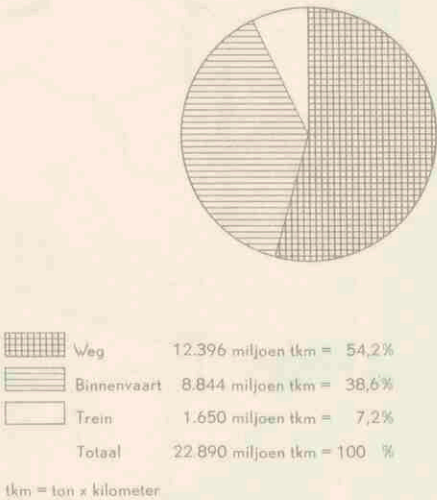
D. Binnenvaart: geladen en geloste tonnage

In deze kaart wordt tot uitdrukking gebracht in welke mate elke gemeente in Nederland wat het goederenvervoer betreft door de binnenvaart wordt bediend. De gegevens zijn samengesteld uit de C.B.S.-publikaties „Statistiek van het binnenlands goederenvervoer” en „Statistiek van de internationale binnenvaart” (het vervoer betreft immers eveneens schepen onder vreemde vlag).

De gegevens over hoeveelheden goederen en gemeenten van herkomst en bestemming zijn uiteindelijk ontleend aan de zgn. charter-overeenkomsten voor vrachtschepen. Onder de hierin vermelde gemeenten bevinden zich ook zulke die zelf niet aan een vaarwater liggen en via een kort

vrachtautotraject over het gebied van een andere gemeente door de binnenvaart worden verzorgd (zoals bv. Rozen-daal in Gelderland). De kaart geeft een duidelijk beeld van de relatieve betekenis van de verschillende over het land verspreide binnenvaartcentra.

BINNENLANDS GOEDERENVERVOER 1970



Explanation

A. Freight traffic by road

On all sections of the highway network, as indicated on the map, mechanical counts of motorized traffic were made in 1970, from which the average annual weekday traffic values were calculated. Additional visual traffic counts were made on about 20% of these sections, with distinction of 12 categories of vehicles, the results being used to determine the share of the total traffic taken by freight transport on weekdays. These two sets of data were used to calculate the average number of commercial vehicles (trucks) on weekdays per road section. With the method applied, no distinction could be made between empty and loaded vehicles or kinds of freight.

On the basis of experience, one truck (empty or loaded) is known to correspond on average with 3.65 tons of freight. The highest values for freight traffic are found on the highways concentrating in the vicinity of Utrecht.

B. Freight traffic by rail

The data on which this map is based, are derived from counts made in October, 1970. For freight transport by rail, the month of October represents an average month. A number of secondary freight lines with incidental freight traffic have not been taken into consideration. The figures represent the total tonnage transported in both directions per line section. The line section Boxtel-Eindhoven, over which more than 30,000 tons pass per day, is the section over which the most freight is transported.

C. Inland-waterway traffic: tonnage transported

The statistical basis for this map was provided by the Central Bureau of Statistics publication *Statistiek van de scheepvaartbeweging*, which concerns inland-waterway

traffic. Observations of numbers and capacity of vessels were made at about 350 places, usually near bridges and locks, along the extensive network of inland waterways. At a number of these places the nature of the cargo was also noted. The map shows the most important of these places, with indication of the share taken by three main types of cargo.

Similar counts were also made at the mouths of the large rivers and at the point where the Terneuzen Canal enters the Netherlands. The traffic on the four waterways converging at Dordrecht was taken together; the size of the circle at this point and near Lobith give an impression of the great importance of the Rhine traffic. (For overseas shipping, see Sheet XVI-6).

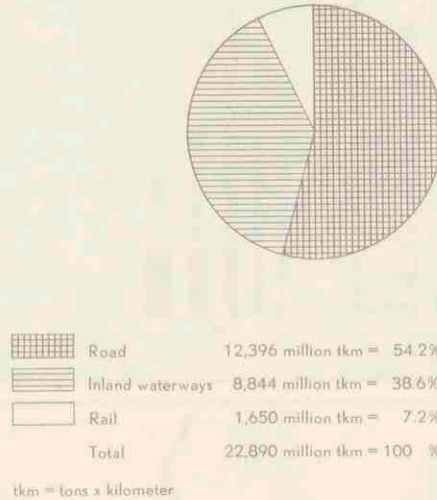
D. Inland-waterway traffic: tonnage loaded and unloaded

This map indicates the degree to which each municipality in the Netherlands is supplied with freight via the inland waterways. The data on which the map is based derive from two Central Bureau of Statistics publications, *Statistiek van het binnenlands goederenvervoer* and *Statistiek van de internationale binnenvaart*, comprising statistics on national and international freight transport via inland waterways. (It must be kept in mind, of course, that vessels under foreign flags enter the Netherlands via these routes.)

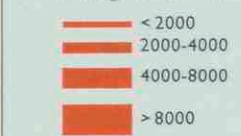
The data on tonnage and municipalities where cargoes are loaded and unloaded derive from the so-called charter agreements for vessels carrying freight. The mentioned municipalities include some of those not located on a waterway and therefore requiring goods transport by truck over a short distance passing through another municipality (e.g. Rozen-daal, in the province of Gelderland).

The map provides a clear picture of the relative importance of the various inland-waterway traffic areas distributed over the country.

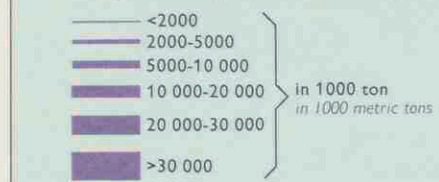
INLAND FREIGHT TRAFFIC 1970



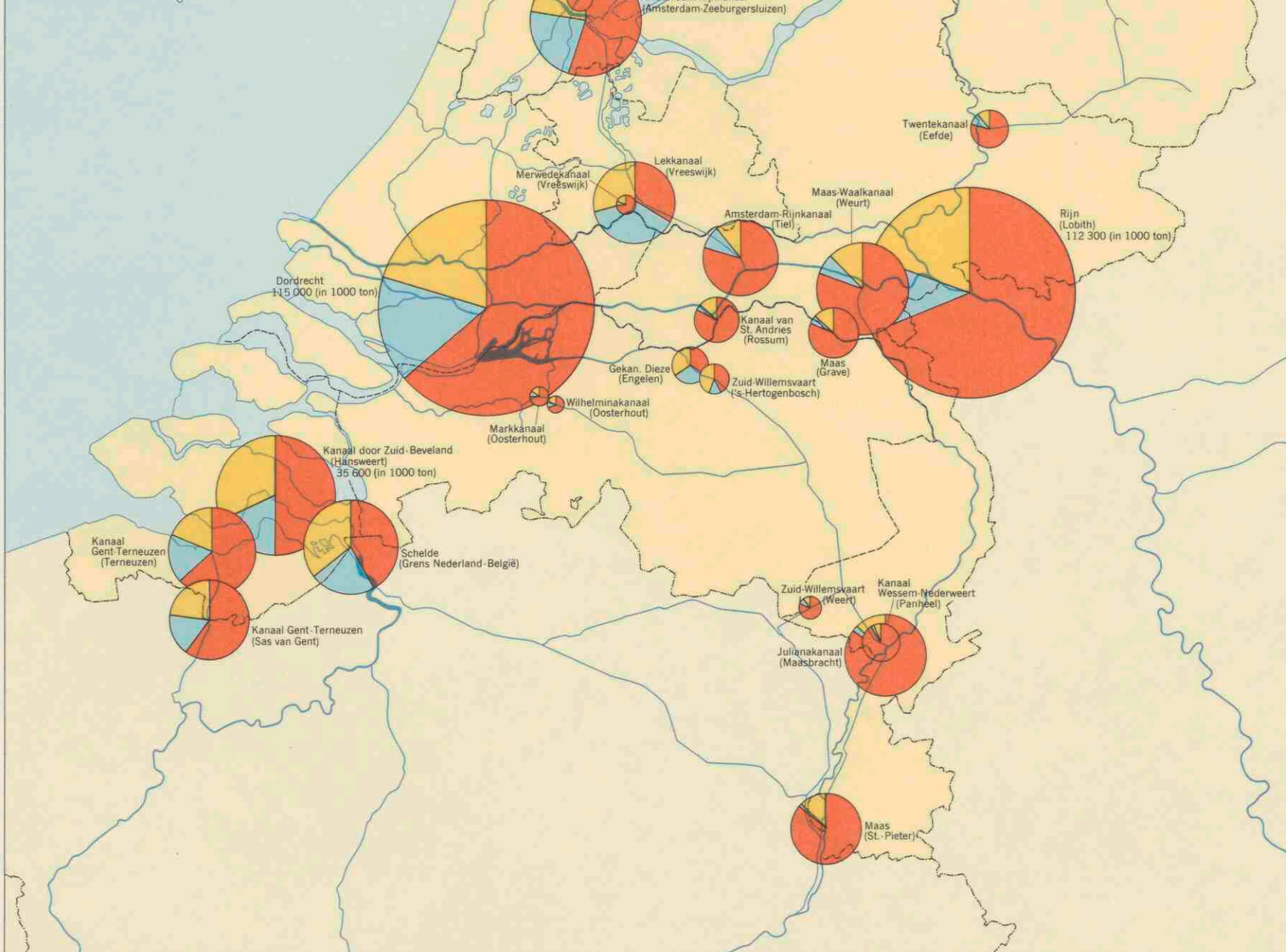
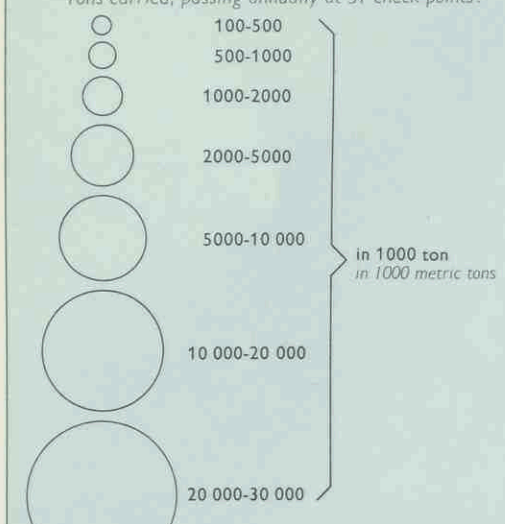
A
VRACHTVERKEER OVER DE WEG
FREIGHT TRAFFIC BY ROAD
Gemiddeld aantal vrachtwagens per dag:
Average number of motor-trucks per day:



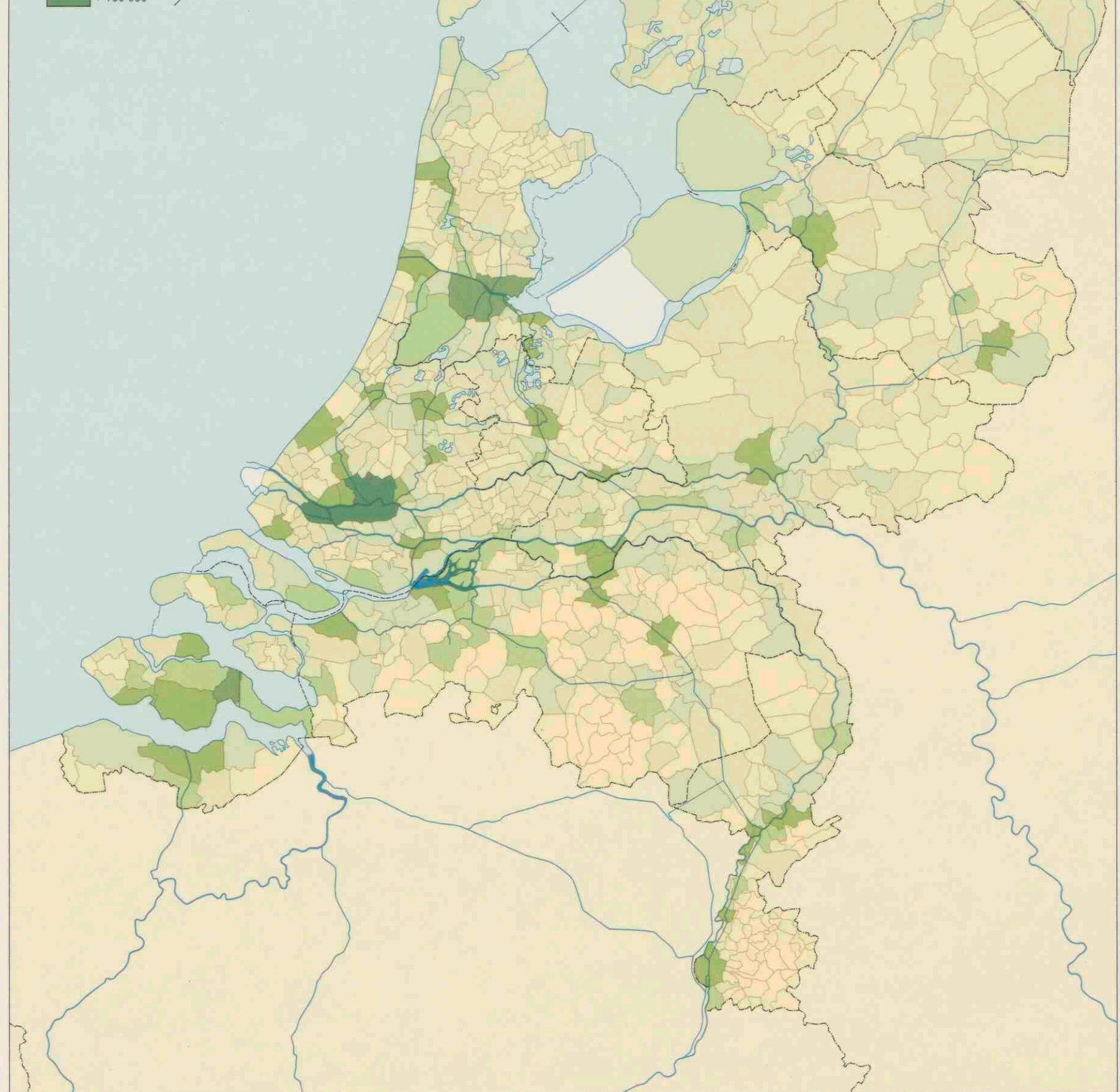
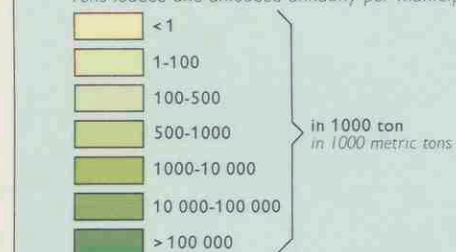
B
GOEDERENVERVOER PER TREIN
FREIGHT TRAFFIC BY RAIL
Gemiddeld vervoerde tonnage per dag:
Average number of metric tons carried per day:



C
BINNENVAART
INLAND WATERWAY TRAFFIC
Vervoerde tonnage per jaar langs 31 telpunten:
Tons carried, passing annually at 31 check points:



D
BINNENVAART
INLAND WATERWAY TRAFFIC
Geladen en geloste tonnage per jaar, per gemeente:
Tons loaded and unloaded annually per municipality:



CONDENSED MILK - EVAPORATED MILK



Toelichting

De gunstige ligging van Nederland ten opzichte van de grote handelscentra in de wereld weerspiegelt zich, behalve in het grote handelsvolume (zie blad XVI-1), ook in een groot transportvolume van en naar de Nederlandse havens. De omvang van deze vervoersstromen is, evenals de handelsstromen, bijzonder sterk gegroeid. In 1962 bedroeg de totale overslag in de Nederlandse zeehavens 122 mln ton, in 1969: 220 mln ton en in 1971: 277 mln ton. De samenstelling van de zeevervoersstromen is echter anders dan die van de nationale handelstroom. Deze laatste heeft uiteraard betrekking op ons eigen land, terwijl de transporten van en naar Nederland voor een aanzienlijk gedeelte betrekking hebben op doorgevoerde goederen, dus goederen die door onze zeehavens vloeien naar en uit het internationale achterland. De goederen worden niet alleen onder de Nederlandse vlag vervoerd, maar ook in belangrijke mate door buitenlandse schepen. Door de sterke groei van de aantallen buitenlandse schepen in de Nederlandse zeehavens alsmede door het onder vreemde vlag brengen van Nederlandse schepen, is het aandeel van de Nederlandse vlag in de overzeese verkeersstromen dermate sterk teruggelopen, dat dit aandeel niet meer op duidelijke wijze in de verkeersstromen op de voorzijde van dit blad tot uitdrukking gebracht kan worden. Deze uitsplitsing (2 à 4%) moest derhalve achterwege gelaten worden. Voornaamste reden voor dit domineren van vreemde vlaggen in onze zeehavens is de geweldige groei van de stroom ruwe olie geweest, die vaak door schepen onder „flags of convenience” is aangevoerd. Maar ook voor de kustvaart rond 1970 geldt dat het aandeel van onze driekleur sterk is geslonken. Wat de kaartbeelden betreft zij allereerst opgemerkt dat de blauwe stromen niet samenvallen met de nautische zeevaartroutes. Voorts symboliseren deze stromen slechts de inhoud der schepen (in brutoregistertonnen), ongeacht of deze schepen beladen, gedeeltelijk beladen dan wel leeg zijn. De breedte van de blauwe stromen is voor de kust van Nederland voor aankomende schepen in beginsel even groot als voor de vertrekkende aangezien immers per jaar evenveel schepen de Nederlandse havens binnkomen als deze verlaten. Dit in tegenstelling met de tonnage van de lading, waarbij al vele jaren geldt dat de aanvoer ongeveer drie maal zo groot is als de afvoer, het normale beeld voor Noordwest-Europa met zijn tekort aan voedsel, grondstoffen en energiebronnen. Deze verhouding geldt ook voor de beide grootste Nederlandse havens, Rotterdam en Amsterdam. Ten aanzien van de verdeling van de totale maritieme verkeersstroom over de Nederlandse havens kan worden gezegd dat Rotterdam daarvan 80% voor zijn rekening neemt, Amsterdam 10% en alle andere havens samen eveneens 10%. Vooral op de beide wereldkaarten blijkt verder dat de lijnvaart een veel grotere rol speelt in de afvoer uit Nederland dan in de aanvoer, terwijl met betrekking tot de aanvoer niet alleen de tankvaart domineert (hetgeen vrijwel uitsluitend aardolieleveranties betreft), maar evenzeer de trampvaart. De tabellen 1a en 1b tonen - naar voornaamste gebieden van herkomst en bestemming - de globale samenstelling (in 1971) van de ladingpakketten, waarvan de totale omvang (in 1969) in de kaarten is weergegeven door de grootte der cirkels. Die gebieden zijn overigens alleen de streken waar geladen en gelost wordt; de goederen zelf kunnen dieper in het achterland geproduceerd zijn, resp. naar verder gelegen streken in het achterland doorgevoerd worden. Dat laatste geldt zeer evident voor de aardolie (derivaten), c.q. voor het vervoer per tanker, die vanuit Nederland in flinke hoeveelheden naar de omliggende Europese landen is vervoerd. Gezien de zeer geringe hoeveelheid aardolie welke in Nederland zelf wordt geproduceerd, is hier duidelijk sprake van doorvoer. Met 117 mln ton overheerste in 1971 de olie met 56% in het totale aanvoerpakket van 209 mln ton. Steenkool had daarin slechts een aandeel van 3½%; dit is een na-oorlogs verschijnsel: vóór 1940 was er alleen een uitgaande (uit Duitsland afkomstige) kolenstroom, die heden ten dage veel kleiner is en zonder E.E.G.-steun zelfs nauwelijks zou bestaan (Duitsland levert gesubsidieerde cokeskool, vooral naar Italië). Merkwaardig is dat ongeveer evenveel steenkool is geladen als gelost en dat beide posten samen van dezelfde orde van grootte zijn als de vooroorlogse (die toen echter bijna geheel uit geladen kool bestond). Zeer omvangrijk geworden t.o.v. vóór 1940 is de geloste hoeveelheid ertsen e.d. Voor een belangrijk gedeelte zijn dit ijzerertsen (uit Brazilië, Liberia, Noorwegen; in dit laatste geval natuurlijk uit Zweden, maar via Narvik), en verder grondstoffen voor de kunstmestindustrie. De geloste landbouwprodukten bestaan voor ongeveer de helft uit broodgraan, voor het overige uit grondstoffen voor veevoeder. Van het afgevoerde goederenpakket bestond in 1971 65% uit vaste en vooral vloeibare brandstoffen, exponent vooral van Rotterdams functie van distributiecentrum voor ruwe aardolie en van grootste raffinageconcentratie van Europa. Hiermede hing aan de afvoerzijde samen de krachtige ontwikkeling van het vervoer naar Europese landen. Onder de groep „overige goederen” bevinden zich (zowel in de aanvoer als in de afvoer) veel stukgoederen, in het vervoer waarvan rond 1968 de container is verschenen als nieuwe techniek. Dit vervoer van goederen per containerschip heeft zich stormachtig ontwikkeld, zoals blijkt uit tabel 2. Bij de ladingen en bij de lossingen van containers nemen het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten elk ongeveer 40% voor hun rekening, terwijl binnen Nederland bijna 80% van dit vervoer plaatsvindt in Rotterdam.

Explanation

The favourable geographic position of the Netherlands in relation to the main commercial centres of the world is reflected not only in the large volume of trade (see Sheet XVI-1) but also in the large volume of seaborne shipping to and from her ports. Port turnover has increased rapidly: in 1962, 122 million tons were transhipped; in 1969, 220 million tons, and in 1971, 277 million tons. A distinction must be made, however, between the carriage of goods by sea in general and the national maritime commerce, since a considerable proportion of the cargoes is transhipped and does not originate from or is not destined for the Netherlands.

Zeevaart (in Nederland geloste goederen in 1971)
Overseas shipping (goods unloaded in the Netherlands in 1971)

Tabel 1a		Table 1a					
		Totaal	Landbouw- produk- ten	Vaste brand- stoffen	Vloeibare brand- stoffen	Ertsen e.d.	Overige goederen
		Total	Agricul- tural products	Solid fuel	Liquid fuel	Ores, etc.	Miscella- neous
Geladen in: Loaded in:							
				in 1000 ton	in 1000 metric tons		
Totaal/Total		208 912	8 650	7 112	117 388	38 358	37 403
Europa		37 743	1 390	993	12 342	11 022	11 996
West-Europa		9 815	154	291	4 621	199	4 550
w.v. Ver. Koninkrijk		5 716	37	270	1 859	103	3 447
w.v. Noordzeehavens		3 826	20	77	1 024	79	2 627
Frankrijk		1 362	98	—	802	24	439
Ierland (Rep.)		1 710	—	16	1 500	32	162
Noordwest-Europa		13 661	941	2	272	9 020	3 426
w.v. Noorwegen		8 485	7	—	118	7 087	1 273
Zweden		4 135	635	—	137	1 801	1 561
Zuidwest-Europa		5 799	17	45	3 060	1 184	1 493
w.v. Spanje		2 434	3	45	308	1 159	919
Italië		3 062	4	—	2 648	22	388
Overig Europa		8 469	279	656	4 389	618	2 528
w.v. U.S.S.R.		5 679	262	13	3 485	272	1 647
Afrika		43 665	648	348	26 135	12 586	3 947
Noord-Afrika		18 339	11	—	16 726	165	1 436
w.v. Algerië		4 795	—	—	4 786	1	8
Libië		10 839	—	—	10 839	—	1
Oost-Afrika		946	12	43	1	346	544
Zuid-Afrika		1 283	34	305	—	634	310
West-Afrika		23 097	591	—	9 409	11 441	1 657
w.v. Nigeria		9 312	19	—	8 961	54	277
Liberia		7 925	19	—	—	7 893	13
Amerika		41 841	5 346	4 249	3 367	12 214	16 665
Noord-Amerika		15 121	4 880	4 225	873	2 714	12 429
w.v. Canada		6 001	1 410	344	76	2 559	1 613
w.v. Atlant. havens		5 166	1 302	224	76	2 559	1 005
V.S. van Amerika		19 012	3 469	3 881	794	155	10 712
w.v. havens a.d. Grote Meren ...		3 004	1 274	42	—	—	1 687
Atlant. havens		6 293	464	3 831	18	118	1 862
Golfhavens		8 825	1 696	5	583	18	6 522
Midden-Amerika		1 605	71	—	450	195	889
Zuid-Amerika		15 116	395	23	2 043	9 305	3 349
w.v. Venezuela		4 006	3	—	1 771	2 197	35
Brazilië		7 755	32	—	—	6 935	787
Argentinië		1 925	334	23	—	—	1 567
Azië		80 587	209	12	75 543	385	4 438
West-Azië		76 458	21	—	75 215	65	1 157
w.v. Syrië		2 202	—	—	2 196	—	6
Libanon		2 367	—	—	2 356	—	12
Saoedi-Arabië		23 379	—	—	23 379	—	—
Trucial Oman		1 979	—	—	1 979	—	—
Katar		1 917	—	—	1 917	—	—
Koeweit		26 508	—	—	26 392	—	116
Iran		16 042	—	—	15 643	24	375
Zuid- en Zuidoost-Azië		2 828	161	12	315	299	2 041
Oost-Azië		1 301	27	—	13	21	1 239
Oceanië		5 076	1 056	1 510	—	2 152	358
w.v. Australië		4 790	1 021	1 510	—	2 030	229

Bron/Source: C.B.S.

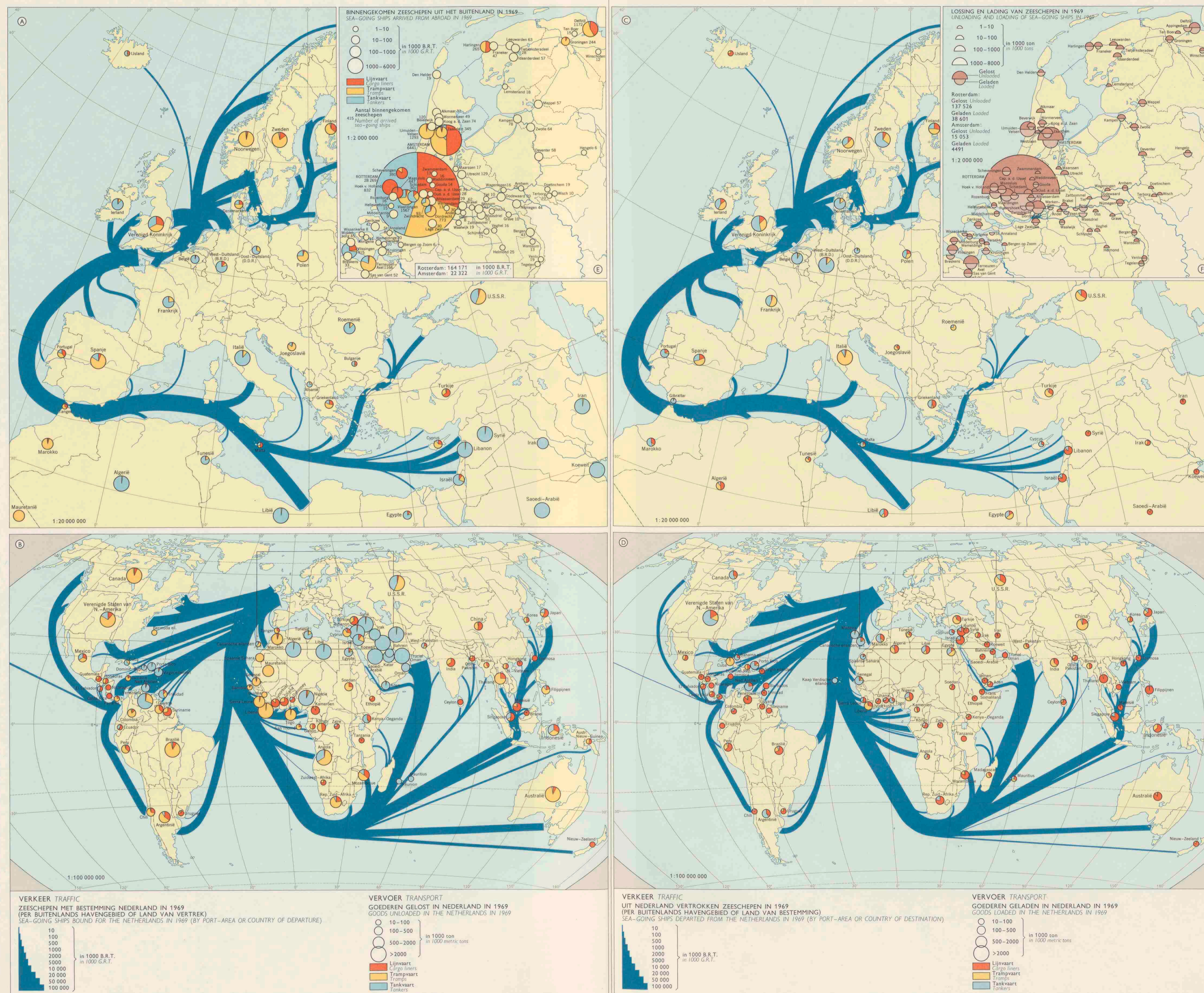
Zeevaart (in Nederland geladen goederen in 1971)
Overseas shipping (goods loaded in the Netherlands in 1971)

Tabel 1b		Table 1a				
	Totaal	Landbouw- produk- ten	Vaste brand- stoffen	Vloeibare brand- stoffen	Ertsen e.d.	Overige goederen
Gelost in: Unloaded in:	Total	Agricul- tural products	Solid fuel	Liquid fuel	Ores, etc.	Miscella- neous
			in 1000 ton	in 1000 metric tons		
Totaal/Total	67 692	2 483	6 593	37 366	1 297	19 952
Europa	56 008	2 400	6 332	34 542	1 227	11 508
West-Europa	42 472	2 248	3 025	29 688	1 109	6 403
w.v. België	2 863	3	1	2 693	—	167
Ver. Koninkrijk	21 920	2 007	2 532	11 695	1 087	4 600
w.v. Noordzeehavens	15 423	1 100	1 747	8 122	806	3 648
Kanaalhavens	1 907	149	521	1 034	11	193
Atlant. havens	4 590	757	264	2 540	270	758
Frankrijk	2 048	6	266	1 195	7	574
B.R. Duitsland	10 395	19	183	9 810	5	377
w.v. Noordzeehavens	10 055	18	35	9 649	—	354
Noordwest-Europa	6 127	58	133	3 470	45	2 422
w.v. Zweden	4 145	19	99	2 769	27	1 230
Zuidwest-Europa	5 746	69	3 118	1 029	54	1 476
w.v. Italië	4 138	20	3 078	363	10	666
Overig Europa	1 663	26	56	355	19	1 207
Afrika	2 932	48	210	976	—	1 697
Noord-Afrika	1 310	47	210	611	—	442
Oost-Afrika	415	—	—	8	—	406
Zuid-Afrika	321	—	—	26	—	295
West-Afrika	886	1	—	331	—	555
Amerika	5 822	15	50	1 440	65	4 253
Noord-Amerika	3 738	14	36	1 140	—	2 548
w.v. V.S. van Amerika	3 350	3	36	1 137	—	2 174
w.v. Atlant. havens	2 087	3	28	1 081	—	975
Midden-Amerika	776	—	—	35	—	741
Zuid-Amerika	1 308	1	14	265	65	964
Azië	2 507	20	—	249	5	2 233
West-Azië	1 073	18	—	232	4	819
Zuid- en Zuidoost-Azië	728	2	—	7	—	719
Oost-Azië	706	—	—	10	2	694
Oceanië	288	—	—	25	—	262

Bron/Source: C.B.S.

Due to the marked increase in the number of foreign ships in Dutch ports and the tendency to transfer Dutch ships to foreign registry, the share taken by the Netherlands merchant fleet in international shipping (2-4%) has become too small to be expressed on these maps. The main

reason for this trend was the enormous increase in the transportation of crude oil, which has often been carried by ships under flags of convenience. Coaster traffic showed the same trend around 1970. With respect to the maps it should be mentioned first of



all that the blue flow-lines do not coincide with the maritime trade routes and that they represent the gross tonnage capacity of ships rather than the actual cargo. Along the Dutch coast the width of these lines is the same for incoming and outgoing traffic, because per year the same number of ships enter and leave the Dutch ports. The cargo tonnage differs, however, because for many years inland-bound tonnage has exceeded outward-bound tonnage by a factor of three. This is the normal picture for northwestern Europe, which is not self supporting in food, raw materials, and energy. The same ratio holds for both of the two largest Dutch harbours, Rotterdam and Amsterdam. Of the total maritime tonnage Rotterdam handles 80%, Amsterdam 10%, and all of the other ports together the remaining 10%.

From the two world maps it is evident that liner transport predominates in the outward-bound commodity flow, whereas the bulk of the Netherlands-bound freight is carried either by tramp ships or by tankers, which mainly carry crude-oil.

Tables 1a and 1b show - according to the main areas in which cargoes are loaded and unloaded - the general composition (in 1971) of the cargoes whose total tonnage (in 1969) is indicated on the maps by the size of the circles. These areas refer only to transshipment points: the cargoes may be produced further inland or intended for final delivery elsewhere. The latter holds particularly

for crude-oil (derivatives), i.e. tanker cargoes, a substantial proportion of which has been transhipped from the Netherlands to surrounding countries, very little being produced in the Netherlands itself. Totalling 117 million tons, oil accounted for 56% of the total flow of 209 million to the Netherlands in 1971. Coal accounted for only 3.5%, but this is a post-war phenomenon: before 1940 this trade was restricted to the export of (German) coal, which is greatly reduced today and would hardly exist without the support of the Common Market (Germany supplies subsidized metallurgical cokes (coal), mainly to Italy). It is interesting to note that the total amount of loaded and unloaded coal remains constant, together matching the pre-war level of outward-bound coal.

In relation to the level before 1940, the amount of "ore, etc." has increased enormously. A high proportion of this tonnage consists of iron ore (from Brazil, Liberia, and Norway, the last being Swedish ore shipped via Narvik), the remainder including raw materials for the production of fertilizers. About half of the unloaded "agricultural products" consists of grains for bread-flour, the rest being constituents for cattle feed.

Of the outward-bound commodity flow from the Netherlands in 1971, 65% consisted of fuels, mainly liquid, as a result of Rotterdam's function as a distribution centre for crude oil and the local concentration of refineries, the largest in Europe. The group under "miscellaneous"

(both incoming and outgoing) includes general cargo for which the use of containers was introduced around 1968. The use of container ships has increased strongly, as can be seen from Table 2, the United Kingdom and the U.S.A. each handling 40% of the total tonnage. Within the Netherlands, 80% of the container traffic is handled in Rotterdam.

Containervervoer per zeeschip
Seaborne container traffic

Tabel 2

Table 2

	Aantal containers Number of containers x 1000	Netto lading Net wt. cargo in 1000 ton
<i>Aanvoer/Inland bound</i>		
1968	109	712
1969	143	1189
1970	158	1667
1971	193	2110
<i>Afvoer/Outward bound</i>		
1968	98	700
1969	136	1160
1970	153	1590
1971	198	2209

Bron/Source: C.B.S.

Toelichting

De kaarten zijn grotendeels gebaseerd op gegevens van de Statistiek van de Luchtvaart 1970, gepubliceerd door het Centraal Bureau voor de Statistiek.

Kaart A heeft betrekking op het passagiersvervoer op het luchtnet van de Nederlandse Luchtvaart Maatschappij (N.L.M.). Dit luchtnet heeft niet alleen betekenis voor het binnenlandse verkeer, het vervult vooral een belangrijke aan- en afvoerfunctie van de internationale luchtlijnen. Voor ongeveer 70% van de passagiers in 1970 was de vlucht met de N.L.M. een onderdeel van de internationale vliegreis.

Kaart C geeft een beeld van de aantallen vliegtuigbewegingen (landingen en starts) op de luchthavens. Bij de overlandvluchten (naar andere luchthavens) en de terreinvluchten (terug naar dezelfde luchthaven) is op de kaarten geen onderscheid gemaakt tussen commercieel en niet-commercieel verkeer. Commerciële vluchten zijn bijv. vluchten met lijndiensten en charters, fotovluchten en rondvluchten; niet-commerciële vluchten zijn o.a. particuliere vluchten, les- en oefenvluchten. Militaire vluchten zijn buiten beschouwing gebleven. Van de vliegvelden

Budel en Midden-Zeeland zijn over 1970 geen gegevens beschikbaar, van de vliegvelden Twente en Welschap geen volledige gegevens.

In *kaart B* zijn de vluchten naar Schiphol weergegeven volgens het land van het beginpunt der vlucht. De chartervluchten nemen een belangrijke plaats in bij het luchtverkeer met sommige vakantielanden. Het aandeel van de chartervluchten in het totale internationale commerciële verkeer op Schiphol is gestegen van 10% van het aantal vluchten in 1960 tot 20% in 1970.

Kaart D laat zien waar de op Schiphol en Zestienhoven arriverende passagiers vandaan kwamen, d.w.z. waar zij in het op deze luchthavens aankomende vliegtuig zijn ingestapt.

Kaart E, die betrekking heeft op de van Schiphol en Zestienhoven vertrekkende passagiers, is vrijwel gelijk aan kaart D. Immers de meeste luchtreizigers keren na verloop van tijd weer per vliegtuig naar hun land van herkomst terug. Ook hier blijkt weer duidelijk de belangrijkheid van het vervoer met chartervluchten naar de vakantielanden.

De kaarten *F* en *G*, die betrekking hebben op het goederenvervoer, stemmen veel minder met elkaar overeen dan de kaarten *D* en *E*.

De aard en het volume van het goederenvervoer tussen twee landen kan per richting sterk verschillen. Het goederenvervoer per charter heeft vaak een incidenteel karakter, bijvoorbeeld het zenden van goederen bij hulpacties e.d.

Graadnet: Daar het luchtverkeer met de ons land omringende landen het meest intensief is, is voor de wereldkaarten een graadnet ontworpen waarbij de schaal groter wordt naarmate men Nederland nadert. Het graadnet, naar een ontwerp van A. J. Karssen, is gebaseerd op een kwadratisch net van parallellen en meridianen, waarvan de zones aan weerskanten van de hoofdasen op 50° N.Br. en 10° O.L. in toenemende mate zijn vergroot in de richting van het centrum. De verderaf gelegen gedeelten, hoewel niet vergroot, zijn wel vervormd door de uitdijging van het centrale gedeelte. (Zie Kaartbulletin 28, jan. 1972, p. 13-18).

Explanation

The maps are based mainly on data from the Statistics of Air Transport 1970, published by the Netherlands Central Bureau of Statistics.

Map A pertains to passenger traffic on the routes of the Nederlandse Luchtvaart Maatschappij (N.L.M. Dutch Airlines), which not only provides air transportation within the country but also serves as a feeder for international airlines. In 1970 for about 70% of the passengers the flight with N.L.M. Dutch Airlines was part of an international trip.

Map C gives a picture of the number of landings and take-offs at the airports of the Netherlands. No distinction is made on the map between flights to other airports within the country of those returning to the same airport or between commercial and non-commercial flights. Commercial flights include both scheduled and chartered, aerial photography, and local sightseeing; non-commercial flights include private and training flights.

Military aviation is not taken into consideration. No data for 1970 were available for the Budel and Midden-Zeeland airfields, and only incomplete data for Twente and Welschap.

Map B shows the flights to Schiphol-Amsterdam according to departure point. Charter flights take an appreciable share of the air traffic to and from certain popular vacation areas, having risen from 10% of the total international commercial traffic at Schiphol in 1960 to 20% in 1970.

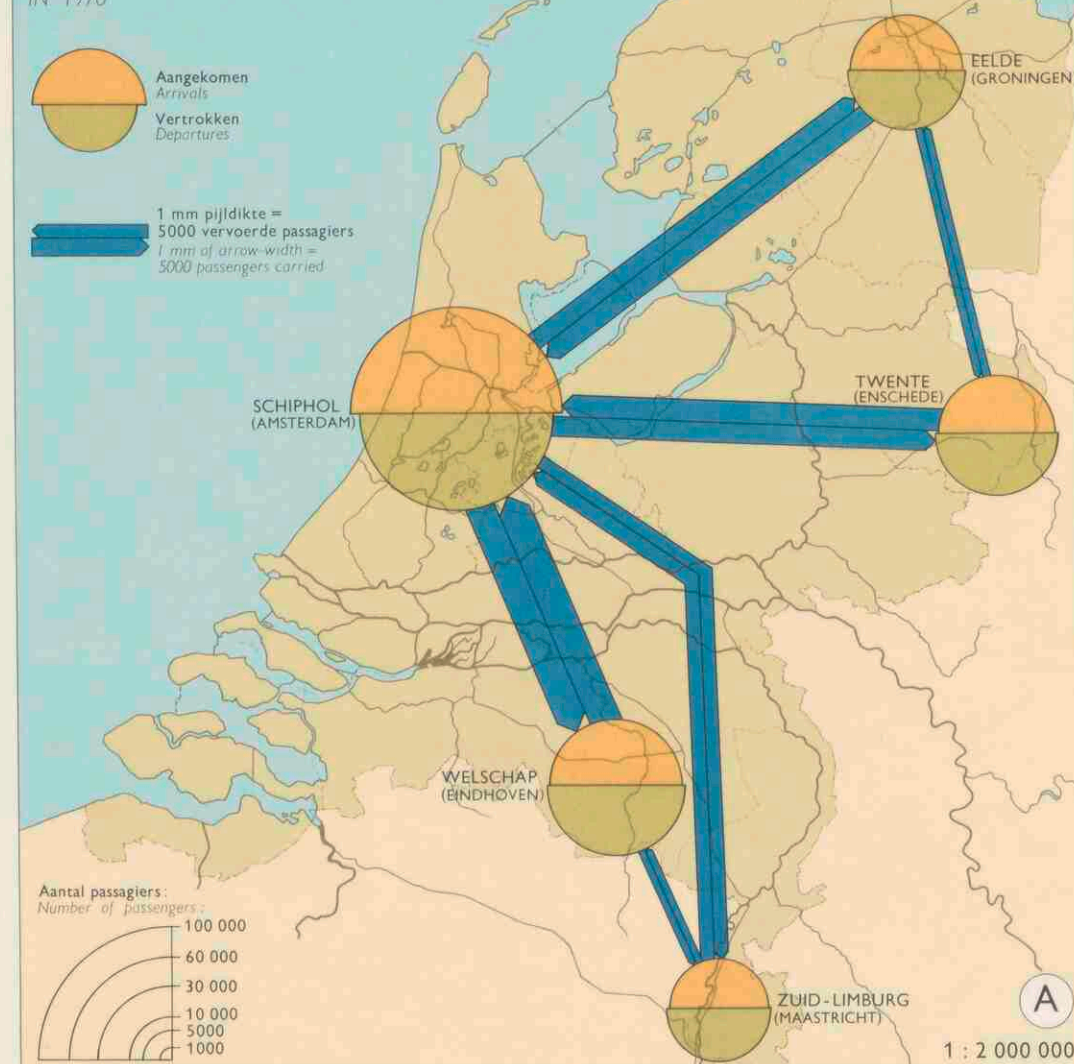
Map D shows the points of embarkation of passengers arriving at Schiphol-Amsterdam and Zestienhoven-Rotterdam.

Map E, which pertains to the passengers departing from Schiphol and Zestienhoven, is almost identical to map D, since most travellers return to the country in which they reside. Here too, the importance of vacation charter flights is evident.

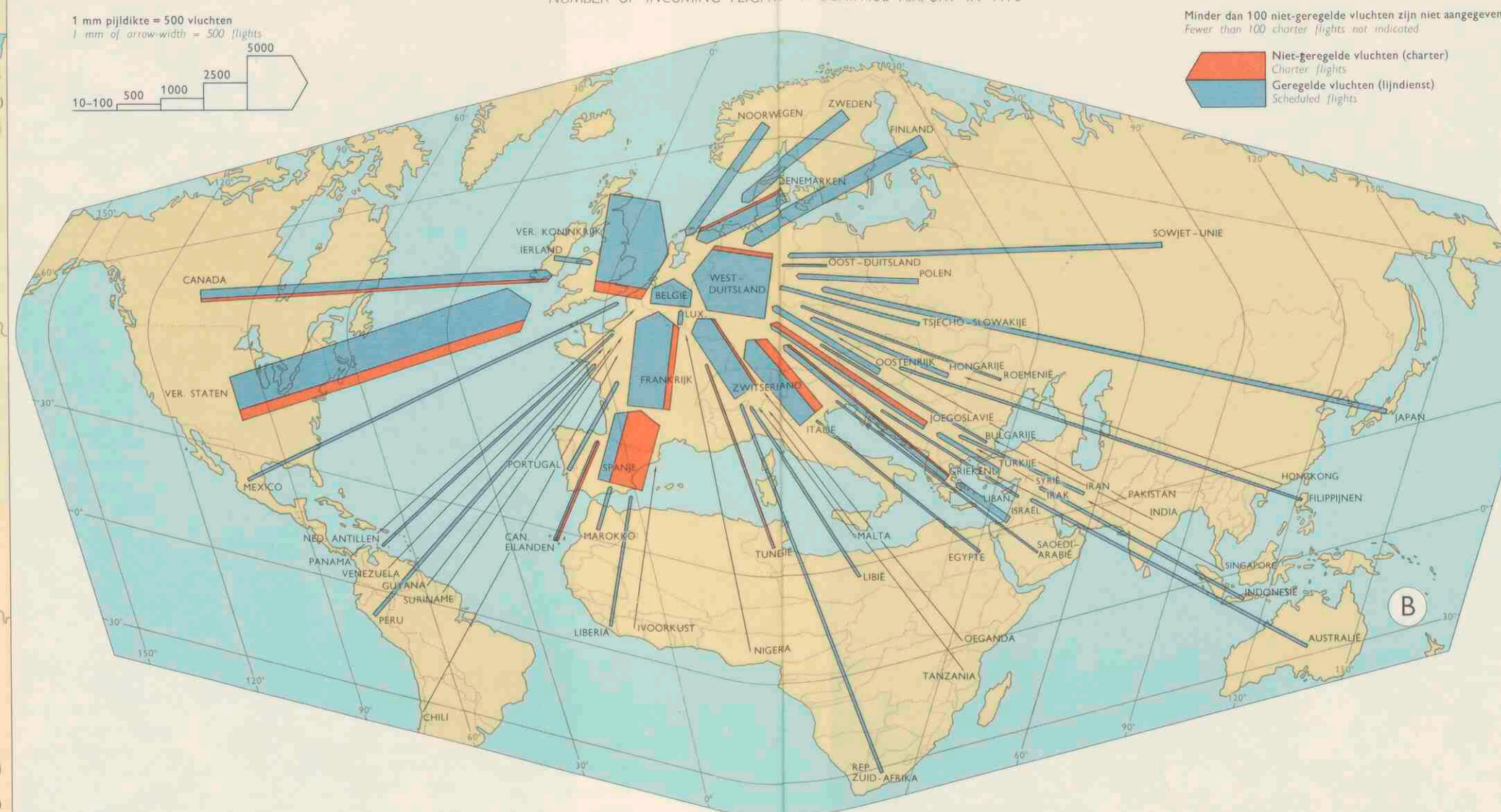
Maps F and G, which concern freight traffic, show much less similarity than maps D and E, because the nature and volume of the cargoes transported between two countries can differ widely on incoming and outgoing flights. Freight traffic by chartered flights is often incidental in character, for instance relief shipments in times of emergency.

Grid: Since there is more air transport to nearby than to distant countries, the scale on the world maps has been made larger with decreasing distance to the Netherlands. This grid, designed by A. J. Karssen, is based on a grid of squares in which the zones around the main axes at 50° N and 10° E are progressively enlarged toward the centre. The marginal areas, which are not enlarged, nevertheless show an angular deformation resulting from the expansion of the central area. A paper on this mode of grid (in the Dutch language) can be found in Kaartbulletin 28, Jan. 1972, pp. 13-18.

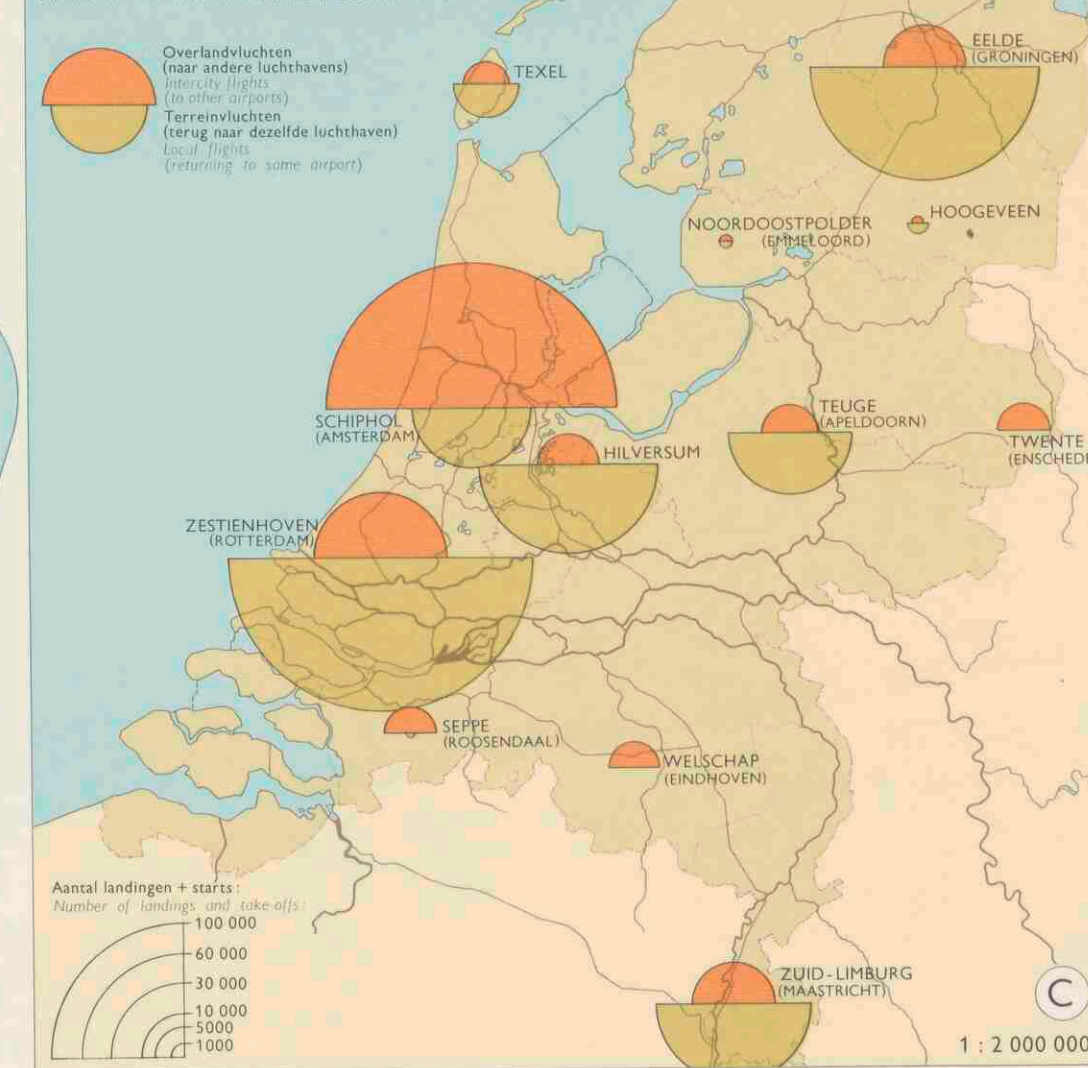
PASSAGIERSVERVOER DOOR DE NEDERLANDSE
LUCHTVAART MAATSCHAPPIJ (N.L.M.) IN 1970
PASSENGERS CARRIED BY N.L.M. DUTCH AIRLINES
IN 1970



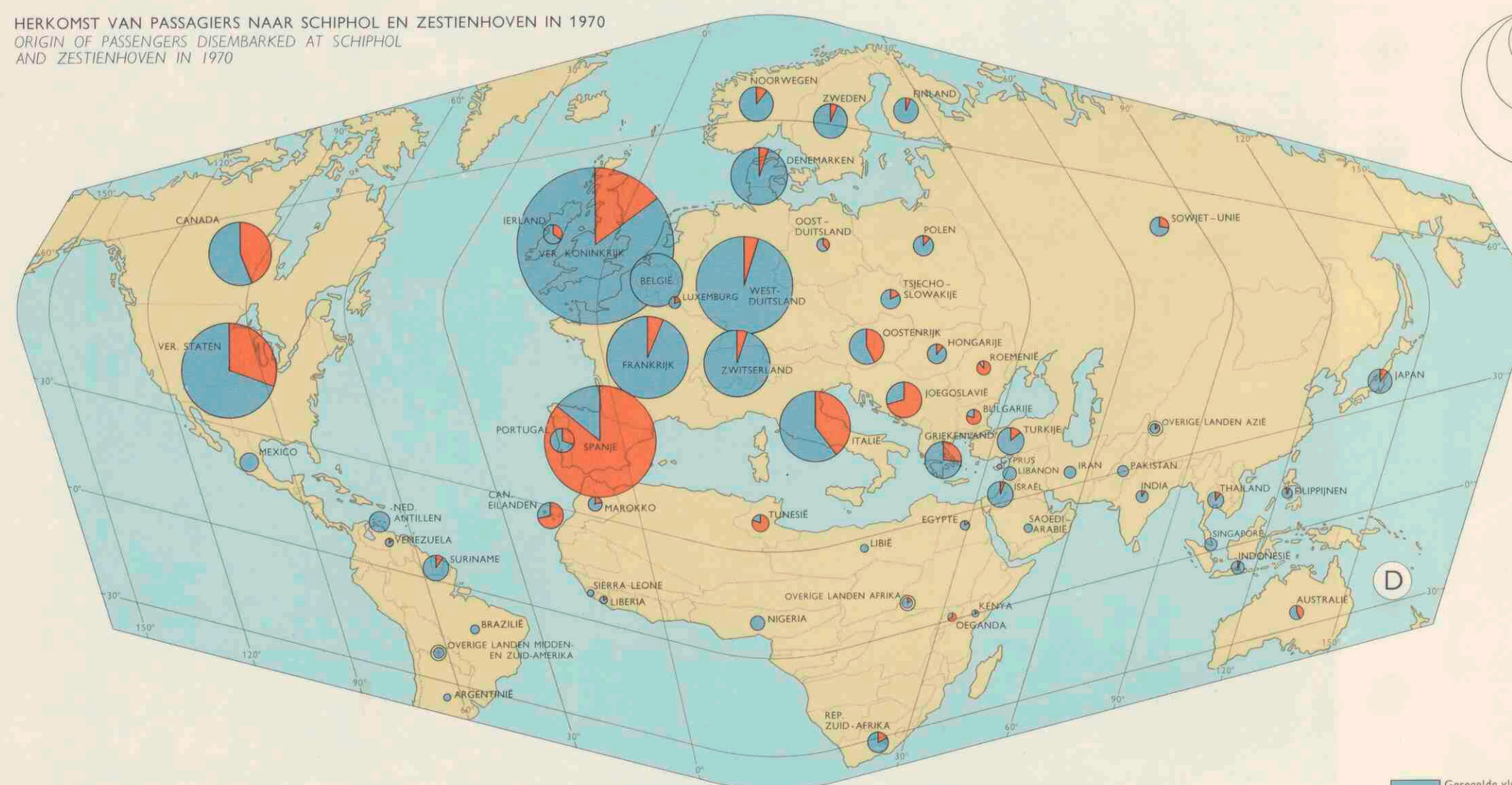
AANTAL VLUCHTEN NAAR SCHIPHOL IN 1970
NUMBER OF INCOMING FLIGHTS AT SCHIPHOL AIRPORT IN 1970



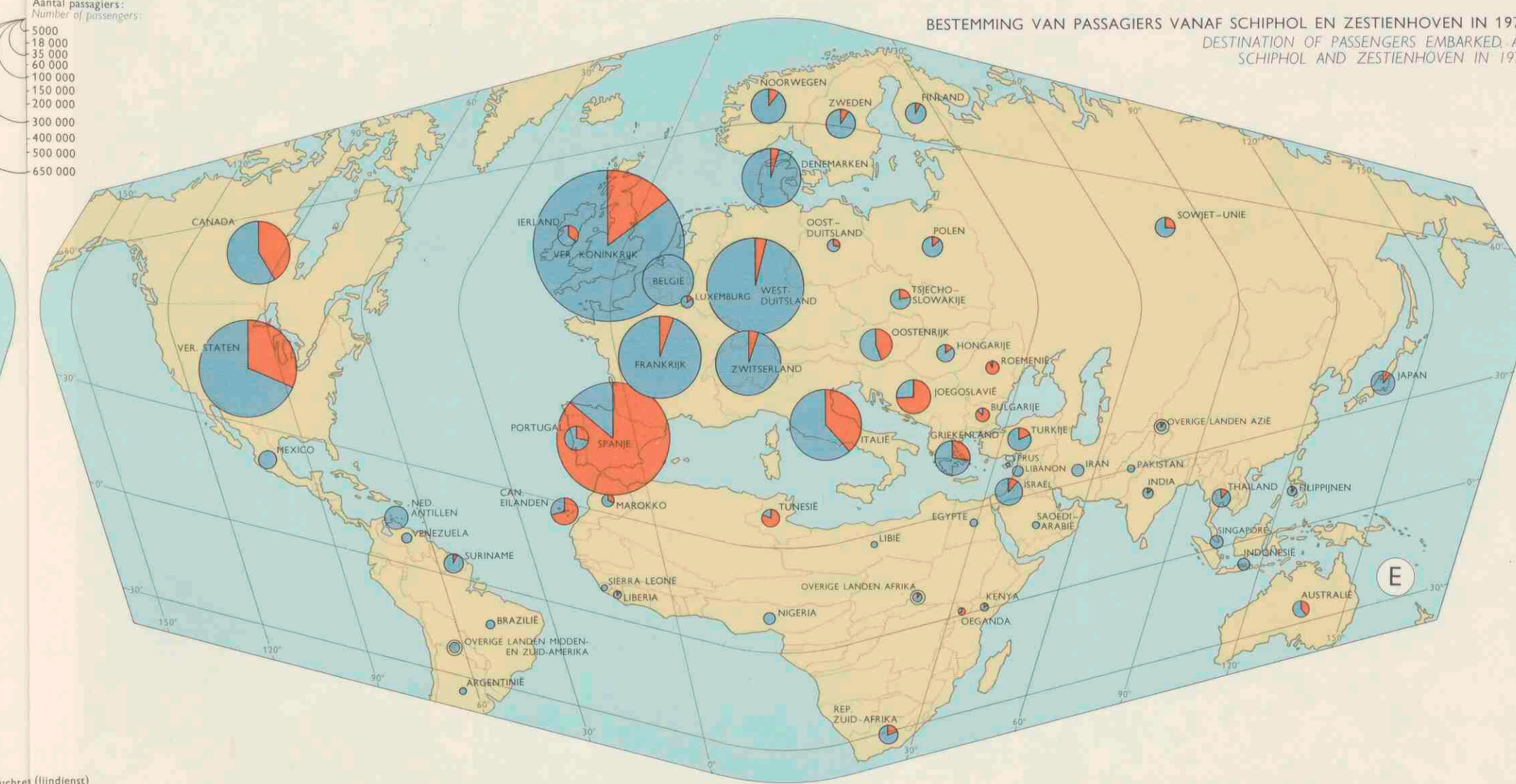
AANTAL LANDINGEN + STARTS PER
NEDERLANDSE LUCHTHAVEN IN 1970
NUMBER OF LANDINGS AND TAKE-OFFS PER
AIRPORT IN THE NETHERLANDS IN 1970



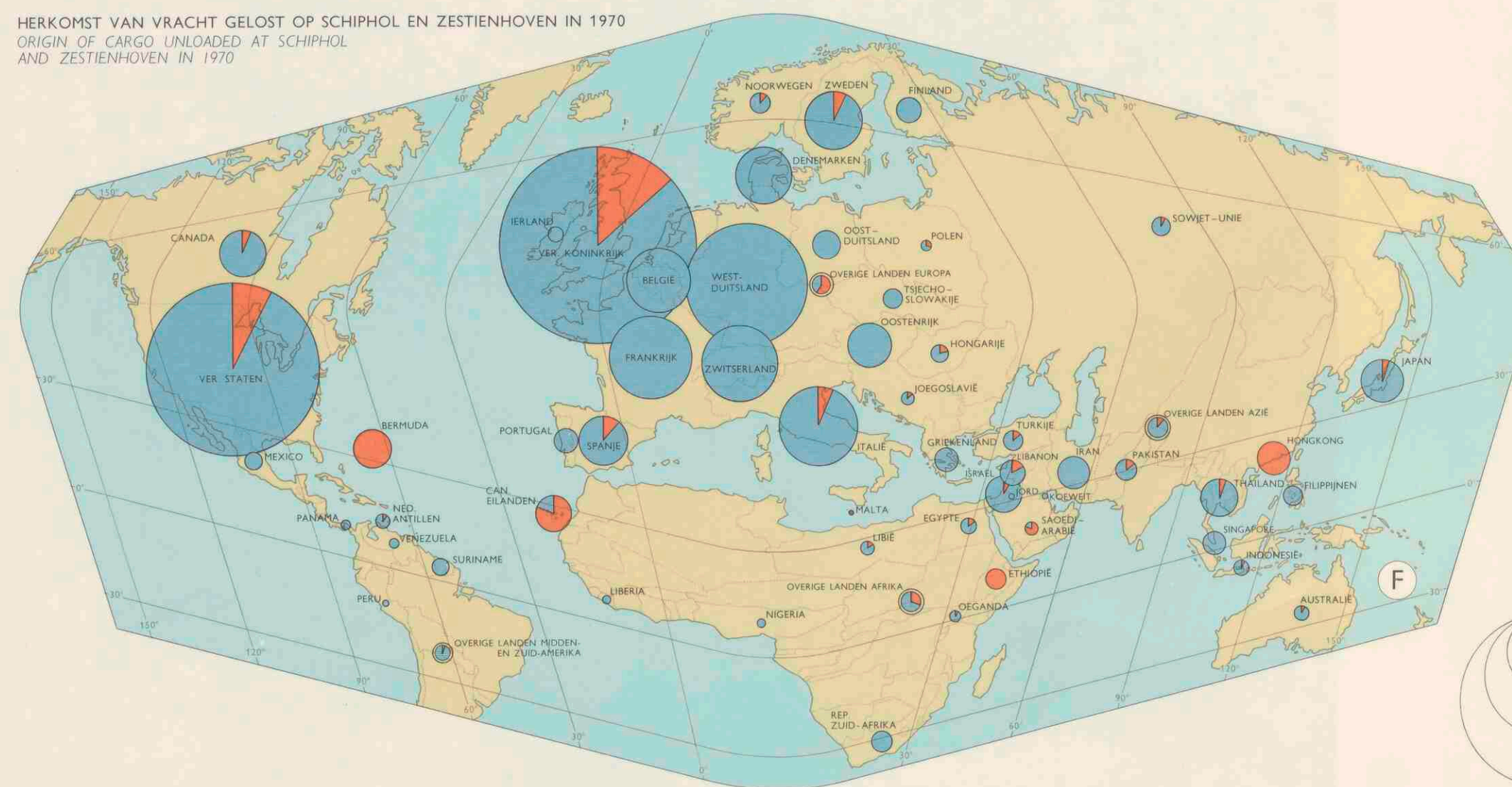
HERKOMST VAN PASSAGIERS NAAR SCHIPHOL EN ZESTIENHOVEN IN 1970
ORIGIN OF PASSENGERS DISEMBARKED AT SCHIPHOL
AND ZESTIENHOVEN IN 1970



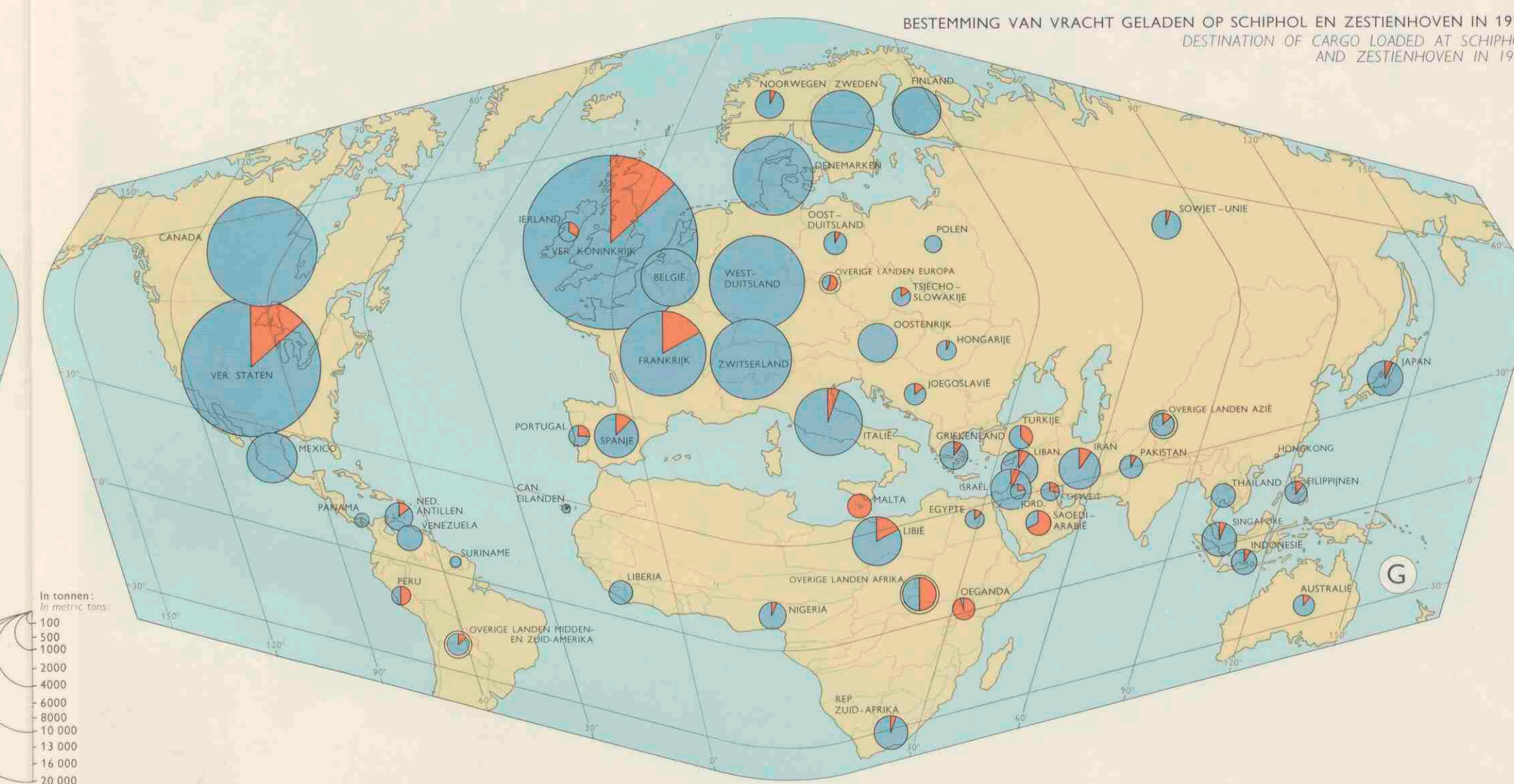
BESTEMMING VAN PASSAGIERS VANAF SCHIPHOL EN ZESTIENHOVEN IN 1970
DESTINATION OF PASSENGERS EMBARKED AT
SCHIPHOL AND ZESTIENHOVEN IN 1970



HERKOMST VAN VRACHT GELOST OP SCHIPHOL EN ZESTIENHOVEN IN 1970
ORIGIN OF CARGO UNLOADED AT SCHIPHOL
AND ZESTIENHOVEN IN 1970



BESTEMMING VAN VRACHT GELODEN OP SCHIPHOL EN ZESTIENHOVEN IN 1970
DESTINATION OF CARGO LOADED AT SCHIPHOL
AND ZESTIENHOVEN IN 1970





Toelichting

Inleiding

Afgebeeld zijn de 8 havens waar in 1972 (en ook in 1973 en 1974) een aan- plus afvoer van goederen overzee geregistreerd is van $\geq 1.000.000$ ton (≈ 1000 kg), t.w. (in volgorde van grootte) Rotterdam (259,1 milj. ton), Amsterdam (20,2), IJmuiden-Velsen (9,9), Vlaardingen (4,8), Terneuzen (4,8), Dordrecht-Zwijndrecht (2,2), Delfzijl (1,9) en Vlissingen (1,4). De cijfers van 1972 zijn gebruikt omdat die voor 1973 en 1974 nog incompleet zijn en bovendien sterk beïnvloed door de olieboycot. *Niet* inbegrepen zijn derhalve alle vervoersstromen in en rond de havens waarbij geen zeeschepen zijn betrokken. De functie van elke haven is kortheidshalve aangegeven door 4 getallen (b.v. Rotterdam 59-18-17-6) die de procentuele verdeling van de bovengenoemde aan- plus afvoer aangeven over resp. invoer, uitvoer, doorvoer vanuit zee naar (buitenlands) achterland, en doorvoer vanuit zulk achterland naar overzees voorland. De eerste twee percentages samen geven dan tevens een indruk van de nationaal verzorgende, de laatste twee samen van de nationaal stuwende vervoersfunctie van de betreffende havens. Voor alle Nederlandse havens tezamen was dit getal 57-18-19-6.

De zes kaarten zijn verkleiningen op 1 : 75.000 van topografische kaarten op 1 : 50.000. Ze zijn in zachte tinten afgedrukt om de opdruk beter tot zijn recht te laten komen. De opdruk bevat in hoofdzaak de namen van omvangrijke industriële bedrijven die aan of nabij de havens zijn gelegen en in de meeste gevallen een binding met de havens hebben.

De Nederlandse kust en haar havens

Buiten Nederland bestaat nergens anders ter wereld een kustlijn waar over een lengte van amper 400 km zoveel goederen tussen zee en land worden uitgewisseld (meer dan 300 miljoen ton sinds 1972, nog afgezien van de 70 miljoen van Antwerpen die ook via deze kust gaan). Hier ligt 's werelds meest intensief gebruikte contactzone tussen terrestrische vervoersstromen (dus met de achterlanden) en maritieme vervoersstromen (met de voorlanden).

Deze ruimtelijke relaties van de Nederlandse havens zijn zeer wisselend geweest in de loop der eeuwen. Tot ver in de 19e eeuw waren de voorlanden veel gewichtiger dan het achterland. Zo was Amsterdam in de 17e en 18e eeuw de grootste haven van Europa, maar dit fenomeen stoelde bijkans geheel op vervoersrelaties tussen vele en vaak verre voorlanden die via Amsterdam werden afgewikkeld, en waarbij overigens tientallen kleinere havens in Nederland heel wat graantjes meepikten. Deze talrijke havens werd mogelijk gemaakt doordat Nederland de delta is van drie middelmatig grote rivieren (Rijn, Maas en Schelde), waardoor een gelede en in die tijd nog voldoende diepe kust bestond én diverse (binnen)scheepvaartverbindingen naar Westeuropese achterlanden. Van de laatste kon een snel toenemend profijt getrokken worden toen deze – aldus vanuit zee bereikbare – achterlanden (vooral Duitsland) in de 19e eeuw in hoog tempo geïndustrialiseerd en veel dichter bevolkt raakten. Dit nieuwe perspectief in de vorm van een doorvoertfunctie opende zich echter slechts voor een beperkt aantal Nederlandse havens. Want diezelfde industriële revolutie leidde tot zo snel toenemende omvang van zeeschepen, dat vele havens hun relaties met hun maritieme voorlanden moesten opgeven. Bovendien hadden zij lang niet allemaal een (bruikbare) verbinding met die nieuwe achterlanden.

Amsterdam

Het meest spectaculaire slachtoffer van dit nieuwe patroon van „natte” vervoersrelaties dreigde Amsterdam te worden: er was geen aansluiting van enig formaat op de Rijn, terwijl ook de aloude verbinding naar de open zee (over de Zuiderzee) onbruikbaar werd voor het nieuwe type zeeschip. De reddingboei is toen toegeworpen door de regering die in 1865-76 het Noordzeekanaal liet aanleggen en spoedig daarna een verbinding met de Rijn in de vorm van het Merwedekanaal. Beide kunstmatige schakels zijn sindsdien voortdurend verbreed en verdiept op zodanige schaal dat beiden wereldrecordhouders in hun soort zijn. De thans bereikte diepte van het Noordzeekanaal (15 m) is nauwelijks vatbaar voor vergroting omdat het kanaal, wegens getijverschillen tussen Noord- en Zuiderzee, aan beide zijden moest worden afgesloten met sluisen (zie licht- en donkerblauw op de kaart). De grootste schutkolk in IJmuiden heeft een drempeldiepte van 15 m beneden kanaalpeil, en daarom ligt ook de bovenzijde van twee tunnels onder het kanaal op die diepte. Ook de toegangseul in zee kan zonder onophoudelijk en duur wegbaggeren van zandbanken niet dieper worden gemaakt. Door deze beperkingen is Amsterdam nu bereikbaar voor schepen tot 80.000 dwt ¹⁾, terwijl ruim 90.000 mogelijk is voor de buitenhaven (d.w.z. bewesten de sluisen). Daarvan profiteert alleen „Hoogovens” voor de aanvoer van vooral erts en steenkool, die zo groot is dat *IJmuiden-Velsen* de derde haven van het land is geworden, maar met een zeer eenzijdige verdeling van 80-20-0-0 (dus zonder enige doorvoertfunctie).

Sinds de statistische registratie voor de afzonderlijke havens een aanvang nam in 1920, is Amsterdam zelf steeds de 2e haven van Nederland gebleven. Maar haar aandeel in de nationale omslag van goederen is teruggelopen van 18% in 1920 via 12% in 1958 (begin van de EEG) tot 6% thans. Voornaamste oorzaken: het verlies van Ned. Oost-Indië dat hier veel harder aankwam dan in de andere havens; een verbinding met het Duitse achterland die ondanks alles inferieur bleef aan die van Rotterdam; de toegang vanuit zee die de ontwikkeling van de aardolieverwerking verhinderde toen die afhankelijk werd van aanvoer met tankers van >80.000 dwt; en het gemeentelijk-politieke beleid dat vooral sinds de 60-er jaren de komst van zeehavenindustrieën eerder belemmerde dan bevorderde. Vooral de twee laatste tendensen hebben er toe geleid dat de uitgestrekte havenreinen bewesten de stad, aangelegd sinds de 50-er jaren, nog grotendeels braak liggen. De „formule” voor Amsterdam is 27-16-40-17, waaruit blijkt dat de haven zijn primair verzorgende functie voor de natie (incl. zichzelf) heeft verwisseld voor een stuwende. Van de nationale doorvoertstromen naar en uit het achterland verzorgt Amsterdam resp. 14 en 18%.

De havenontwikkeling is vanaf 1874 begonnen aan de noordostrand van de stad, en steeds verder westwaarts opgeschoven, niet alleen om dichterbij de zee te geraaken, maar vooral omdat alleen daar de ruimte beschikbaar was die hedendaagse zeeschepen behoeven. Die opschuiving bleef wel bijna geheel bezuiden het Noordzeekanaal opdat deze formidabele barrière voor alle

landverkeer de stad niet van haar havens zou scheiden en ook omdat daar de waterstaatkundige en bodemkundige situatie beter is voor havenaanleg, en geen stedelijke gebieden (zoals Zandam) „in de weg liggen”. Opvallend anders is de toestand bij Rotterdam waar de eveneens westwaartse havenuitbreiding bijna geheel plaatsvond op de andere wal dan waar het stadscentrum ligt en waar Schiedam en Vlaardingen de grootscheepse aanleg van havens verhinderden.

Rotterdam en omgeving

Hoewel Amsterdam – historisch gezien – groot geworden is door haar maritieme activiteiten, is het tegenwoordig toch niet meer dan „een stad met een haven”, zulks wederom in tegenstelling tot Rotterdam dat zeker niet ten onrechte wordt aangeduid als „een haven met een stad”. Al in 1920 vond van de nationale aan- plus afvoer overzee 76% in Rotterdam plaats. Pas in de 60-er jaren steeg dit cijfer tot boven de 80 en tot zelfs 85% in 1972. Op grond hiervan neigt men er toe alle andere Nederlandse havens te beschouwen als „quantité négligeable”, ware het niet dat hun absolute goederenomslagcijfers – mondiaal gezien – alleszins respectabel zijn. Maar dan kan het niet anders of Rotterdam moet ook mondiaal enorm zijn. Welnu, dat is dan ook het geval: sinds 1962 is het niet alleen maar de grootste haven van de wereld, maar haar goederenomslag was zelfs (in 1972 en 1973) dubbel zo groot als no. 2 op de wereldranglijst (Kobe), 3x die van New York, 4x die van Antwerpen, ruim 5x die van Londen, enz.

Deze fantastische ontwikkeling is begonnen na 1870 toen de monding van de Rijn de contactplaats werd tussen de wereld en het in 1871 tot staatkundige eenheid gesmede Duitsland. De vrije internationale vaart op die Rijn werd in 1868 verzekerd door de Acte van Mannheim (en had op de Duits-Nederlandse grens in 1974 een omvang van 128.000.000 ton). De eeuwenlang omslachtige verbinding met zee werd volmaakt door het graven van de Nieuwe Waterweg (geopend in 1872) die open kon blijven bij de mond dankzij de combinatie van slechts 170 cm tijverschil met een uitstromende rivier van flinke omvang. Er waren echter van oudsher in de veeltakkige Rijnmond verschillende havensteden. Dat daarvan Rotterdam volkomen overheersend is geworden, valt toe te schrijven aan de energie en anticiperende visie van generaties stadsbestuurders en ondernemers. Zo heeft het gemeentebestuur vanaf 1870 tot de aanleg van Europort in 1958-63 het graven van nieuwe havens steeds weten te combineren met annexatie van die terreinen (waardoor al die havens ook tot de statistische rubriek „Rotterdam” gingen behoren). Dat begon al meteen in 1870 toen de stad, nog vrijwel geheel gelegen op de noordoever, waar echter geen ruimte meer was voor nieuwe havens, op de tegenoverliggende zuidoever delen van de gemeenten IJsselmonde, Charlois en Katendrecht annexeerde, waar 4 kleinere bekkens en de Rijnhaven werden aangelegd. Omdat de transitofunctie (b.v. het Duitse achterland bleef aanzwellen, werden in 1895 verder westwaarts de resten van IJsselmonde en Charlois opgeslokt om daar (in 1898-1905) de voor die tijd geweldige (60 ha grote) Maashaven te graven, in 1907 al weer gevolgd door het begin van de Waalhaven die geleidelijk werd vergroot tot (in 1931) het grootste gegraven havenbekken ter wereld met 329 ha water doch zeer weinig kadelengete omdat ook hier alleen massagoed meteen in of uit zeeschepen-op-de-boei uit of in langs zij liggende binnenschepen werd overgeslagen. Voor stukgoederen zijn vóór 1940 vooral op de noordoever (zie kaart) een groot aantal havens gegraven die op grond van deze functie elk veel kleiner konden zijn. Maar ook hier gingen drie annexaties daaraan vooraf, nl. in 1886 (Delfshaven), 1909 en 1925, de twee laatsten ten koste van *Schiedam*. Deze stad heeft daardoor een zo smal rivierfront overgehouden met slechts twee havens die door scheepswerven e.d. worden gebruikt, dat ze als zeehaven verwaarloosbaar klein is. Zulks in tegenstelling tot *Vlaardingen*, in 1972 de vierde haven van Nederland, dankzij vooral de Vulcaanhaven (reeds in 1913 gegraven door het Duitse staalconcern Thyssen voor eigen massagoedoverslag), het op- en overslagbedrijf Nieuwe Matex en de grote kunstmestfabriek Delta Chemie. Dit wordt weerspiegeld in de formule 31-7-51-11, dus een zeer onevenwichtig los- en laadpatroon, en de sterkste doorvoertfunctie van alle havens.

Tegenover Vlaardingen werd in 1929-34 de Eerste Petroleumhaven aangelegd (voor die tijd even groot als thans klein) waaraan in 1936 de Shell-raffinaderij werd gesticht, sinds 1972 de grootste ter wereld en waarvan de voeding al meer aanvoer vergt dan de hele goederenomslag van Amsterdam. In verband met deze ontwikkeling was in 1934 het hele gebied tussen Waalhaven en Oude Maas geannexeerd. Door onteigeningsproblemen begon men pas in 1938 met de (oostelijker gelegen) Tweede Petroleumhaven, en in 1940-45 met de Eerste Eemhaven. Deze mocht echter van de regering niet dieper worden dan 6 m teneinde het steeds verder stroomopwaarts kruipen van de zoutgrens (i.g.v. steeds meer en diepere havens) een halt toe te roepen. Die restrictie gold ook voor de Tweede Eemhaven die in 1946-50 is gegraven. Beide bekkens werden daarom bestemd voor industrie. Het zoutprobleem kreeg echter een heel ander aspect toen het Deltaplan ontstond, in het kader waarvan een groter deel van het Rijngebied via Nieuwe en Oude Maas naar zee zou gaan stromen. De Beatrix- en vooral de Margriethaven (toch al bestemd voor stukgoed) konden dan ook veel dieper gemaakt worden toen de grote containerschepen begonnen te komen. Rotterdam manifesteert zich thans als de grootste containerhaven van Europa (750.000 stuks gelost en geladen in 1974).

In 1954-57 is het alwéér veel grotere havencomplex tot stand gekomen aan weerszijden van de Botlek, toen nog de verbindingseul tussen Nieuwe en Brielse Maas. Met het oog op de verzilting moest wel de monding zo ver mogelijk oostwaarts liggen, maar de aanvankelijke verplichting het hele complex met een sluis af te sluiten kon dankzij het Deltaplan worden ingetrokken. Dit hele terrein is overigens pas in 1966 geannexeerd. Vanaf 1870 had men aldus 90 jaar lang havens aangelegd op de zuidoever over een afstand van 17 km hemelsbreed. Vanaf eind 1957 zou men westwaarts binnen 15 jaar over 19 km havenarealen hier aan toevoegen. Deze nimmer vertoende expansie bestond in hoofdzaak uit het vergraven van het hele (agrarische) eiland Rozenburg tussen 1958 en 1966 t.b.v. de sprongsgewijs groter wordende „bulkcarriers” van vooral ruwe olie, maar ook van erts en granen. Veiligheidshalve werd de gemeenschappelijke toegang tot al deze havens (het Calandkanaal, genoemd naar de schepper van de Nieuwe Waterweg een eeuw tevoren) door een landtong gescheiden

van de Waterweg, terwijl aan de zuidzijde met de kronkelende Brielse Maas zodanig werd gemanipuleerd, dat de havens begeleid worden door het Hartelkanaal dat – zorgvuldig gescheiden van de zoute havenbekkens – de binnenscheepvaartverbinding van zeer groot formaat levert met het achterland. Bezuiden dáárvan is het grootste deel van de oude Brielse Maas (tot 1740 de toegang naar zee) ingericht voor recreatie. Omdat „het schip niet op de kade wacht” maar wel andersom, en omdat de Rozenburgse havens (gedoopt tot Europort) sneller aftrek vonden dan ze werden aangelegd, zag tenslotte Rotterdam zich (met regeringsgoedkeuring maar weinig regeringshulp) verplicht in 1964 „de sprong in zee” te wagen door de aanleg van de Maasvlakte. Dit geschiedde op zandbanken die tot 10 m onder laag water lagen, zodat het terrein (1300 ha netto) ca 15 m opgehoogd moest worden. Toch werd dit hele karwei in 1975 voltooid. Synchron daarmee werd in zee een geul van 12 km lengte uitgebaggerd tot 23 m beneden laagwater, voldoende voor schepen van ca. 250.000 dwt.

Zeer opvallend tenslotte is de functieverandering van de Rotterdamse havens sinds vóór de Tweede Wereldoorlog: in 1938 was de „formule” 17-7-41-35; in 1972 was dit radicaal veranderd in 59-18-17-6. Terwijl de totale omslag 6x zo groot was geworden, was dit voor de invoer echter 22x, voor de uitvoer 15x, voor de landinwaartse doorvoer echter slechts 2,6x en voor de zee-waartse doorvoer zelfs niet helemaal 1x. Deze geweldige verschuiving weerspiegelt natuurlijk de vooral industriële ontwikkeling sinds 1945 van Nederland, die overigens voor een opvallend groot deel in Rotterdam werd gelocaliseerd.

Dordrecht

Stroomopwaarts van Rotterdam ligt haar eeuwenoude rivaal Dordrecht, nu ver achtergebleven want alleen bereikbaar voor zeeschepen tot 10.000 dwt, en wel via de Oude Maas die met veel baggerwerk op 9 m diepte werd gehouden, vanaf medio 1976 zelfs op 12,5 m. Het havenbeeld is hier 29-12-55-4, dus 84% lossingen waarvan het leeuwedeel wordt doorgevoerd. Daarvoor bestaat een ruim aanbod, want langs Dordrecht trekt immers de hele Rotterdamse Rijnvaart (via Noord of Oude Maas) en een groot deel van de Antwerpse. Ook coasters hebben overal toegang tot het hele waterfront van de stad en de overige „Drechtsteden” op de andere oever.

Terneuzen

Van de Schelde profiteren 2 Nederlandse havens, Vlissingen en Terneuzen. De laatste is groter en ook in zoverre interessanter dat de functie in hoge mate wordt beïnvloed door het buitenland, i.c. door België (dat slechts 17 km zuidelijker begint) en vooral door Gent en zijn (Schelde)achterland. Terneuzen ligt immers sinds 1825 aan de (sluis)mond van het zeeschepkanal naar Gent dat in 1968 (op Belgisch verzoek en kosten) verruimd is van 10.000 tot 55.000 dwt. Toch prefereren veel schepen hun lading sneller via overladen te laten verlopen, zeker indien het achterland niet aan het kanaal grenst. Op Nederlands gebied waren al ver vóór 1940 enkele grote (bijna alleen buitenlandse) fabrieken met massale aan- en afvoer aan het kanaal neergestreken, echter in Sluiskil en Sas van Gent, niet in Terneuzen dat als haven pas ging meetellen toen in 1964 Dow hier zijn grootste bedrijf buiten de USA stichtte. De „formule” voor de haven (waartoe sinds de instelling van een havenschap in 1971 ook de twee andere plaatsen behoren) is 44-24-30-2. Toch zijn juist de twee laatste posten sinds 1958 resp. 9x en 20x zo groot geworden, de in- en uitvoer „slechts” 3x en 4,5x. Men zit dus duidelijk „in de lift”.

Vlissingen

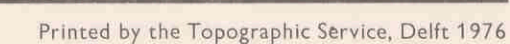
Vlissingen kwam pas in 1972 boven de miljoen ton, maar registreerde in 1974 al meer dan 4 milj. ton. Dit is te danken aan Vlissingen-Oost, de haven die op 7 km beoosten de stad zelf is ontstaan, niet om deszelfs wille, maar als nevenproduct van een waterstaatkundig noodzakelijke ingreep: de stroomdraad van de Westerschelde begon op dit punt de onderzeese oever aan te vreten. Versterking daarvan werd toen gecombineerd met inpoldering van de nog resterende inham tussen Walcheren en Zuid-Beveland en met de wens van de scheepswerf De Schelde om hier grote schepen te repareren. Dit laatste kon gaan plaatsvinden vanaf 1964, maar van goede renomsag werd pas echt sprake toen in 1968 Hoechst zich hier vestigde. Dit bedrijf vergt alleen al een aanvoer van ca. 800.000 ton/jaar fosfaaterts. In 1969 volgde de aluminiumsmelter van Pechiney à 170.000 ton/jaar waarvoor dubbel zoveel aluinaarde moet worden aangevoerd. Door deze puur industriële functie was de havensituatie in 1972: 52-8-38-2, de meest „scheve” los-laadverhouding van alle 8 havens. Sinds 1974 draait de raffinaderij van Total à 6,5 milj. ton/jaar, maar zowel in- als output gaan overwegend per pijpleiding, en hebben dus relatief weinig invloed op het zeehavenverkeer (dit geldt zelfs voor 100% voor de drie elektrische centrales).

Delfzijl

Aan de andere rand van het land en ver buiten West-Nederland ligt tenslotte de haven Delfzijl met het abnormale beeld 36-59-3-2. Dus een verwaarloosbare doorvoertfunctie en de enige der 8 havens met meer ladingen en vooral meer uitvoer dan lossingen en invoer. Hoofdoorzaak is de export van 770.000 ton zout (in 1972, alleen al méér dan de hele aanvoer) product van de Akzo die hier eind 1957 in bedrijf kwam (en ook nog een reeks verwante producten levert). In 1964 volgde de Akzo Petrochemie (die uit per schip ingevoerd paraxyleen DMT maakt voor Akzo-Emmen), in 1966 de aluminiumsmelter Aldel (die o.a. 200.000 ton/jaar aluinaarde aanvoert). Vanouds veel invoer is er uit Scandinavië (hout, papier, cellulose),aangebracht met coasters. De haven is slechts toegankelijk voor zeeschepen tot 10.000 dwt, en de toegang was bovendien nautisch hinderlijk door ondiepten terwijl vóór 1960 het baggerwerk tot aan de Nederlandse kust was voorbehouden aan Duitsland omdat de (formeel nimmer gefixeerde) grens in het Eems-estuarie dáár lag vlg. de Duitsers. Sinds een verdrag van 1960 ligt echter een „werksgrens” midden in de hoofdtoegangseul. Bovendien is in 1975 een nieuwe havenmond (zie kaart) voltooid die een veel betere toegang geeft tot de rij industrieën die allen beoosten de stad zijn gebouwd (omdat de geul langs de kust NW van de stad geheel onbruikbaar is) in een strook welke aan de landzijde wordt begeleid door een zijtak van het Eemskanaal.

Blad XVI-8 is samengesteld door prof. dr. R. Tamsma met medewerking van drs. H. Kuipers (voor Rotterdam), drs. F. Noorbergen (voor Amsterdam), prof. dr. M. de Smidt (voor Dordrecht) en verscheidene havenschappen.

¹⁾ dead weight tonnage; 1 B.R.T. is circa 1½ dwt.



Explanation

Introduction

The maps show the 8 harbours of The Netherlands where registered handling of overseas cargoes amounted to $\geq 1,000,000$ tons in 1972 (and also in 1973 and 1974): (in order of size) Rotterdam (259.1 million tons), Amsterdam (20.2), IJmuiden-Velsen (9.9), Vlaardingen (4.8), Terneuzen (4.8), Dordrecht-Zwijndrecht (2.2), Delfzijl (1.9) and Vlissingen (1.4). The 1972 figures were used because those for 1973 and 1974 are still incomplete and also strongly influenced by the oil boycott. All traffic not involving sea-going ships is omitted. The function of each harbour is indicated by four figures indicating the percentage share taken by four types of transport: import, export, transit to foreign hinterland, and transit to overseas countries (e.g. Rotterdam 59-18-17-6). Thus, the first two percentages give an impression of the nationally, non-basic function of the harbour in question and the last two percentages the nationally basic function. For all Dutch ports together, these percentages are 57-18-19-6.

The six maps are reductions on a scale of 1 : 75,000 of topographic maps on a scale of 1 : 50,000. Pale colours have been used to promote legibility of the overprint, which consists mainly of the names of extensive industrial plants situated on or close to the ports and having in most cases a functional relation with the port.

The Dutch coast and its ports

Nowhere else in the world is there a coastline where so much cargo is handled within barely 400 km (more than 300 million tons since 1972, not including the 70 million tons to and from Antwerp also going via this coast). This also is the world's most intensively used contact zone between inland traffic (i.e., with the hinterland) and overseas traffic.

This function of the Dutch harbours has varied widely in the course of the centuries. Until late in the nineteenth century, overseas trade predominated strongly over trade with the hinterland. For instance, in the seventeenth and eighteenth centuries Amsterdam was the largest port in Europe, but mainly in dependence on trade between many and often distant overseas countries handled via Amsterdam, from which many smaller ports in The Netherlands also profitted. This abundance of ports is explained by the delta formed by three moderately large rivers (the Rhine, Maas and Schelde), giving a dissected and at that time sufficiently deep coast as well as various inland waterways communicating with the countries of western Europe. The inland waterways became increasingly important when these countries (especially Germany) became rapidly industrialized and much more densely populated in the nineteenth century. However, only a limited number of Dutch ports could serve this transit function, because in this period sea-going ships became so large that many harbours could not take them and had to give up their relations with overseas countries. In addition, many of these ports lacked suitable communication with the rapidly developing hinterland.

Amsterdam

The most spectacular victim of this change in the pattern of traffic by ship might well have been Amsterdam, since the city had no adequate communication with the Rhine and its access route to the sea (over the Zuiderzee) was too shallow for the new type of sea-going ship. Relief came when the government had the Noordzeekanaal built in 1865-1875 and shortly afterward the Merwedekanaal providing a linkage to the Rhine. Both have been repeatedly widened and deepened on a world-record scale. The present depth of the Noordzeekanaal (15 m) can hardly be increased: because of the difference in tidal levels between the North Sea and the Zuiderzee locks are required at both ends of the canal; the largest lock-chamber in IJmuiden has a threshold depth of 15 m under the canal level, and the upper level of the two tunnels under the canal lies at that depth as well. The entrance channel from the sea cannot be made deeper without unceasing and costly dredging. As a result of these limitations, Amsterdam is now only accessible to ships of up to 80,000 dwt, whereas the outer port (i.e., west of the locks) can take more than 90,000, which benefits only the steelworks (Hoogovens) for the discharge of ore and coal; this traffic has made IJmuiden-Velsen the third largest port in the country but with a very unbalanced ratio of 80-20-0-0 (thus without a transit function).

Since 1920, when statistical records began to be kept for the individual ports, Amsterdam has taken second place in The Netherlands, but its share of the national volume has dropped from 18% in 1920 and 12% in 1958 (establishment of the Common Market) to 6% at present. The main causes of this decrease were the loss of the former Dutch East Indies, which affected Amsterdam much more than other ports; the fact that in spite of all improvements communication with Germany remained inferior to that of Rotterdam; the lack of access for large tankers on which the oil industry has become increasingly dependent; and the policies adopted by the municipal authorities, which since the 1960s have done more to discourage than to promote the establishment of industries associated with port complexes. As a result of particularly the last two trends, the extensive area allocated for industrial plants since the 1950s, is still for the most part unoccupied. From Amsterdam's ratio of 27-16-40-17 it is evident the port's original non-basic function of serving The Netherlands (and thus itself) has become a basic function. Of the national transit traffic to and from the hinterland, Amsterdam accounts for 14 and 18%, respectively.

The development of the port started at the northeastern edge of the city in 1874 and has extended farther and farther westward, not only to get closer to the sea but also, and mainly, because the space required for modern ships was only available there. This shift was almost entirely limited to the south side of the Noordzeekanaal to avoid having the canal itself separate the city from its port and also because construction conditions are better there and there are no intervening urban areas (Zaandam). The situation is very different for Rotterdam, where westward extension has occurred almost entirely on the side of the river opposite from where the centre of the city is situated and where Schiedam and Vlaar-

dingen form obstacles.

Rotterdam and vicinity

Although from the historical point of view maritime trade made Amsterdam great, at present it is only "a city with a port", in contrast with Rotterdam, which has justifiably been called "a port with a city". As early as 1920, 76% of the national maritime traffic was handled in Rotterdam. In the 1960s this figure rose to 80%, and in 1972 even to 85%. This might be taken to suggest that all of the other Dutch ports can be considered negligible, but in world-wide terms their absolute traffic figures are in fact quite respectable. But this means that Rotterdam is astonishing even in world-wide terms: since 1962 it has not only been the largest port in the world but the amount of cargo handled (in 1972 and 1973) is even double that of the next largest port (Kobe), 3 times that of New York, 4 times that of Antwerp, and more than 5 times that of London.

This extraordinary development began after 1870, when the Rhine estuary became the foremost contact point between the world and Germany, which became a unified state in 1871. Free international traffic on the Rhine was guaranteed in 1868 by the Mannheim Treaty. In 1974, the cargoes passing the border between The Netherlands and Germany amounted to 128,000,000 tons. Easy communication with the sea was finally provided by the construction of the Nieuwe Waterweg (opened in 1872), which did not require locks because of the combination of a tidal difference of only 170 cm and a large river. Although there had been a number of towns with ports on the many branches of the river in the estuary region since ancient times, Rotterdam reached predominance through the energy and vision of many generations of municipal authorities and business men. From 1870 until the construction of the Europoort in 1958-1963, the authorities invariably managed to annex the areas to be used for new harbours (so that they all belonged to the statistical rubric Rotterdam). This started when the city, still almost entirely located on the north bank where there was no longer any space for new harbours, annexed parts of the municipalities of IJsselmonde, Charlois, and Katendrecht on the opposite bank in 1870 and made four small basins and the larger Rijnhaven there. Because the transit function with respect to Germany continued to grow, in 1895 the remaining parts of IJsselmonde and Charlois to the west were acquired for the construction (in 1898-1905) of what was for that time the enormous Maashaven (60 ha), followed in 1907 by the beginning of work on the Waalhaven, which was gradually enlarged until it became (in 1931) the largest artificial harbour basin in the world, with 329 ha water but very little quay space, because it is used only for the transfer of bulk cargoes to or from anchored freighters from or to barges tied up to them. For general cargo, a large number of harbours were dug before 1940, mainly on the north bank (see map) and much smaller because of their function, but again preceded by three annexations, i.e. in 1886 (Delfshaven), 1909, and 1925, the last two at the expense of *Schiedam*. This explains why Schiedam has such a small riverfront with only two harbours, used by shipyards and the like, and has become negligibly small as a seaport. This did not happen to *Vlaardingen*, which in 1972 was the fourth largest port of The Netherlands, thanks mainly to the *Vulcaanhaven* (dug in 1913 by Thyssen, the German steel company, for its own bulk shipments), the *Nieuwe Matex* firm (storage and transshipping), and the *Delta Chemie* company (large producers of fertilizer). This is reflected in the ratio of 31-7-51-11, a highly unbalanced discharge and loading pattern and the most pronounced transit function of all the ports.

Opposite *Vlaardingen*, the *Eerste Petroleumhaven* was constructed in 1929-1934 (as large for that time as it is small now); there, the *Shell* refinery was built in 1936; since 1972, this has been the largest refinery in the world, the supply volume alone exceeding the entire amount of the cargoes handled in Amsterdam. In connection with this project, the entire area between the *Waalhaven* and the *Oude Maas* River was annexed in 1934, but due to expropriation problems it was not until 1938 that a start was made on the *Tweede Petroleumhaven* (further eastward) and in 1940-1945 on the *Eerste Eemhaven*. However, the government refused to sanction a depth of more than 6 m for the latter, in order to put a stop to the upstream shift of the interface between fresh and salt water. This restriction also held for the *Tweede Eemhaven*, which was constructed in 1946-1950. Both basins were therefore reserved for industry. The salinity problem changed completely when the *Delta Plan* was adopted since a greater part of the Rhine water would then reach the sea via the *Nieuwe* and *Oude Maas*. Consequently, the *Beatrixhaven* and particularly the *Margriethaven* (intended for general cargo) could be made much deeper when the large container ships were introduced and helped to make Rotterdam the largest container port of Europe at present (750,000 units discharged and loaded in 1974).

In 1954-1957 an again much larger port complex was realized on both sides of the *Botlek*, which then still formed the channel linking the *Nieuwe Maas* and the *Brielse Maas*. Because of the salinity problem, the entrance had to be placed as far to the east as possible, but the *Delta Plan* made it unnecessary to carry out the original obligation to close off the entire complex by locks. This area was not annexed until 1966. Thus, starting in 1870 harbours were built on the south bank over a distance of 17 km as the crow flies and over a period of 90 years. Starting at the end of 1957, 19 km were to be added in the westward direction within 15 years. This previously unequalled expansion was achieved mainly by the elimination of the entire (agricultural) island of *Rozenburg* between 1958 and 1966 to obtain harbour space for the bulk carriers of mainly crude oil (but also ore and grain), which are steadily becoming larger. As a safety precaution, the common entrance to all these harbours (the *Calandkanaal*, named after the man who had designed the *Nieuwe Waterweg* a century earlier) was separated from the *Waterweg* by a spit of land. On the south side the irregular course of the *Brielse Maas* was modified such that the industries have access to the

Hartelkanaal which – safely separated from the saline basins – gives inland waterway traffic excellent communication with the hinterland. To the south of this complex, the greater part of the old *Brielse Maas* (which until 1740 provided the main access to the sea) was turned into a recreation area.

Because ports must exist before ships will come and because the *Rozenburg* harbours (renamed *Europoort*) were fully used as fast as they were built, Rotterdam felt obliged in undertaking the *Maasvlakte* project in 1964. The sandbanks forming this area lay 10 m below low water, and the terrain (1300 ha net) had to be raised about 15 m. Nevertheless, this work was completed by 1975. At the same time, a 12 km long channel was dredged in the sea to a depth of 23 m below the low-water level, so that it could take ships of about 250,000 dwt.

Lastly, the striking change in the function of the Rotterdam harbours since before the Second World War deserves attention: in 1938, the ratio was 17-7-41-35 and in 1972, 59-18-17-6. While the total traffic had become 6 times greater, the increase was 22 times for discharge, 15 times for loading, only 2.6 times for landward transit, and not quite 1 time for seaward transit cargoes. This enormous change reflects, of course, the predominantly industrial development of The Netherlands since 1945, much of which has occurred in Rotterdam.

Dordrecht

Upstream from Rotterdam lies Dordrecht, for many centuries its rival but now lagging far behind because it can only be reached by ships of up to 10,000 dwt and even then only via the *Oude Maas*, which constant dredging has kept at a depth of 9 m, since mid-1976 of 12.5 m. For Dordrecht the formula is 29-12-55-4, i.e., 84% discharge, most of which for transit shipment. The transit function is considerable, since Dordrecht lies on the route of the entire Rotterdam Rhine traffic (via the *Noord* or the *Oude Maas*) and much of the *Antwerp* traffic. Coasters too have access to the entire waterfront of the city as well as to *Zwijndrecht*, *Papendrecht*, and *Slidrecht* on the other bank.

Terneuzen

Two Dutch ports, *Vlissingen* and *Terneuzen*, profit from the river *Schelde*. The latter port is the larger of the two and the more interesting in the sense that its function is strongly influenced by another country, i.e., Belgium (whose frontier is only 17 km to the south), particularly the city of *Gent* (Ghent) and its (Schelde)-hinterland. Since 1825, *Terneuzen* has lain at the mouth (with locks) of the ocean-vessel canal going to *Gent*, which was enlarged in 1968 (at the request of, and paid for, by Belgium) to take ships of 55,000 dwt (previously 10,000). Nevertheless, many ships prefer to save time by transshipping their cargoes, especially when the ultimate destination is not located on the canal. Within The Netherlands a number of large factories (almost all of them foreign-owned) receiving and shipping cargoes on a large scale had been built on the canal before 1940 in *Sluiskil* and *Sas van Gent*, not in *Terneuzen*, which did not gain importance until 1964, when *Dow Chemicals* built their largest overseas plant there. The port (to which also the other two places belong since the installation of a port authority in 1971) has a ratio of 44-24-30-2; the last two percentages represent a ninefold and twentyfold increase, respectively, since 1958, the first two "only" increases of 3 and 4.5 times. This is clearly a progressive trend.

Vlissingen

Vlissingen first passed the million ton figure in 1972, but had already gone beyond 4 million tons in 1974. This sharp increase is attributable to the *Vlissingen-Oost* harbour, which was built 7 km east of the city as a by-product of the correction of a current in the *Wester-schelde*, which had begun to undercut the bank at this point. Reinforcement of the bank was combined with reclamation of the remaining inlet between *Walcheren* and *Zuid-Beveland* and with *De Schelde* shipyard's need for a place to repair large ships. The latter could start in 1964, but freight handling only took on proportions after the arrival in 1968 of *Hoechst*, a firm which receives about 800,000 tons of phosphate ore per year. In 1969, the *Péchiney* aluminium smelter with a capacity of 170,000 tons per year went into production, which meant a supply of twice this amount of alumina. This purely industrial function of the port in 1972 gave a ratio of 52-8-38-2, the most severely skewed discharge-loading ratio of all 8 ports. Since 1974, the *Total* refinery has been producing about 6.5 million tons a year, but both the input and output are predominantly by pipeline and thus have relatively little effect on the seaport traffic (this holds even more fully for the three electrical power plants).

Delfzijl

On the other side of the country and far from the western part of The Netherlands lies the port of *Delfzijl* with the abnormal formula of 36-59-3-2, i.e., a negligible transit function and the only one of the 8 ports with more loading and export than discharge and import. The main factor in this picture is the export of 770,000 tons of salt (which alone is more than the total incoming freight), produced by the *Akzo* works, which were built here in 1957 and also manufactures a series of related products. In 1964, the *Akzo Petrochemie* works went into production (using paraxylene brought by ship to make DMT for *Akzo-Emmen*), and in 1966 the *Aldel* aluminium smelter (which imports 200,000 tons of alumina per year). There is also a long-standing import from *Scandinavia* (lumber, paper, cellulose) carried by coasters. The port is only accessible for ships of up to 10,000 dwt and shallows formed an obstacle at the entrance; furthermore, until 1960 dredging was reserved to Germany up to the Dutch coast, because the frontier (never formally established) was considered by the Germans to lie at that coast. Since an agreement reached in 1960, however, the "work border" has been taken at the midline of the main entrance channel. In addition, a new harbour mouth (see map) was completed in 1975, giving much better access to the row of industrial works built to the east of the city in a zone served on the inland side by a branch of the *Eemskanaal*.

Sheet XVI-8 was prepared by Prof. R. Tamsma with the collaboration of H. Kuipers (for Rotterdam), F. Noorbergen (for Amsterdam), Prof. M. de Smidt (for Dordrecht) and various port authorities.

Toelichting

Binnenlands postverkeer

De kaarten met betrekking tot het binnenlands postverkeer zijn gebaseerd op de uitkomsten van een onderzoek dat in september 1967 is gehouden. Gedurende een week is toen op alle Nederlandse bestelkantoren een steekproef getrokken uit de voor de bestelling aangevoerde poststukken. Van de steekproefexemplaren werd o.a. de plaats van ter postbezorging geregistreerd; aan de hand van deze gegevens is een overzicht „herkomst en bestemming binnenlands postverkeer” samengesteld.

Bij het onderzoek bleven buiten beschouwing: postpakketten, aangetekende-, expresse- en ongeadresseerde stukken alsmede die stukken welke op grond van hun vorm en/of formaat niet in een bundel konden worden verzonden; tezamen maakten deze stukken slechts 5% uit van het totale binnenlandse postverkeer in 1967 (ad 2,47 miljard poststukken).

Ten behoeve van het postale expeditiesysteem is Nederland verdeeld in z.g. „uitgangengebieden” (45 in september 1967). De grenzen van deze uitgangengebieden zijn op de postkaarten van Nederland aangegeven.

Het eerste kaartje, „binnenlands postverkeer”, laat voor elk van de uitgangengebieden de verhouding zien tussen de hoeveelheden poststukken welke:

- a) binnen het gebied ter postbezorgd en besteld zijn (eigen gebied);
- b) binnen het gebied zijn ter postbezorgd en besteld buiten het betreffende uitgangengebied (uitgaand);
- c) ter post zijn bezorgd buiten en besteld binnen het betreffende uitgangengebied (inkomend).

De kaartjes Groningen tot en met Maastricht geven voor 31 van de 45 uitgangengebieden een globaal beeld van de omvang van het uitgaande verkeer en de verdeling van dit verkeer naar uitgangengebied van bestemming. Uit deze kaartjes krijgt men een indruk van de omvang der interregionale relaties in Nederland voorzover deze tot uitdrukking komen in het postverkeer.

De omvang van het postverkeer is het grootst in de uitgangengebieden Amsterdam, 's-Gravenhage, Utrecht, Rotterdam en Arnhem. Van de in de onderzoeksperiode in het gehele land bestelde binnenlandse poststukken was 58% ter post bezorgd binnen deze gebieden; het uitgangengebied Amsterdam alleen kwam op ruim 17% van het landelijk totaal. Ten aanzien van de bestelde post namen deze uitgangengebieden samen 46% voor hun rekening (Amsterdam 11,8%). De omvang van het inkomend en het uitgaande verkeer van 's-Gravenhage en Arnhem wordt sterk beïnvloed door de in deze twee plaatsen gevestigde girokantoren.

Postverkeer buitenland

In 1967 werd naar het buitenland ruim 14,5 miljoen kg brievenpost verzonden t.w. 13,1 mln kg (90%) per boot of trein en 1,4 mln kg (10%) per vliegtuig.

Onderstaande opstelling geeft enige cijfers over de richting van deze verkeersstroom.

Bestemming van de in 1967 verzonden buitenlandse briefpost

Omschrijving	gewicht	
	in 1000 kg	in % totaal
Europa	9239	63,6
E.E.G.	4645	32,0
E.V.A.	3738	25,7
Buiten Europa	5299	36,4
Emigratielanden ¹⁾	1980	13,6
Overzeese Rijksdelen	352	2,4
Verenigde Staten	1377	9,5
Totaal	14.538	100

¹⁾ Australië, Canada, Nieuw-Zeeland, Zuid-Afrika.

Zoals blijkt ging een belangrijk deel van het verkeer naar onze E.E.G.-partners (32%) en – zij het in mindere mate – de E.V.A.-landen (25,7%). Vermeldenswaard zijn voorts de hoeveelheden briefpost voor de Verenigde Staten en de emigratielanden: Canada, Australië, Nieuw-Zeeland en Zuid-Afrika; deze gebieden ontvingen in 1967 9,5 resp. 13,6% van ons buitenlands postverkeer.

Telefoongesprekken

Het gehele binnenlandse verkeer kan sinds mei 1962 langs automatische weg worden afgewikkeld. In dit binnenlandse verkeer worden lokale en interlokale telefoongesprekken onderscheiden.

Lokale gesprekken vinden plaats tussen abonnees binnen één lokaal telefoonnet; interlokale gesprekken tussen abonnees in verschillende telefoonnetten, waarbij deze netten zowel binnen het eigen telefoondistrict als in twee verschillende telefoondistricten kunnen liggen.

Het op de kaart aangegeven aantal lokale gesprekken is inclusief tijdmeldingen en weerberichten, waarvan er in 1968 resp. 97 mln en 25 mln op een totaal aantal van 1484 mln lokale gesprekken werden geregistreerd. In 1968 bedroeg het aantal interlokale gesprekken 899,6 mln, waarvan 1,6 mln door tussenkomst van een PTT-telefoniste werden afgewikkeld.

Om een indruk te geven van de gebruikintensiteit van een aansluiting is in onderstaande tabel het gemiddeld aantal

lokale en interlokale gesprekken per aansluiting weergegeven.

Telefoondistrict	Aantallen telefoongesprekken			Telefoongesprekken per aansluiting		
	lokaal x 1000	interlokaal x 1000	totaal x 1000	lokaal	interlokaal	totaal
Amsterdam	257.183	100.569	357.752	1058	414	1472
Arnhem	79.663	66.487	146.150	752	627	1379
Breda	58.018	54.030	112.048	631	587	1218
's-Gravenhage	220.471	91.218	311.689	889	368	1257
Groningen	62.395	47.047	109.442	709	535	1244
Haarlem	80.108	64.047	144.155	646	516	1163
Hengelo	48.302	37.090	85.392	767	589	1356
's-Hertogenbosch	114.134	83.920	198.054	798	587	1385
Leeuwarden	39.987	35.175	75.162	615	541	1156
Maastricht	70.543	56.623	127.166	767	615	1382
Rotterdam	261.489	101.514	363.003	1021	397	1418
Utrecht	123.297	99.849	223.146	689	558	1247
Zwolle	68.482	62.067	130.549	678	615	1293
Nederland	1.484.073	899.635	2.383.708	825	500	1325

Telefoonaansluitingen

Nederland is verdeeld in ongeveer 1250 centralegebieden elk met een eigen telefooncentrale. Een of meer van deze centralegebieden vormen tesamen een lokaal telefoonnet. In een lokaal telefoonnet kunnen de abonnees om elkaar te bereiken, ook al wonen ze in verschillende centralegebieden, volstaan met alleen het draaien van het abonneenummer.

Om het telefoonverkeer mogelijk te maken tussen abonnees in verschillende lokale netten, zijn deze netten eerst gegroepeerd tot sectoren, meestal gevormd door een tiental netten. Deze sectoren zijn op hun beurt gegroepeerd in technische districten, meestal een tiental sectoren omvatend. Dertien telefoondistricten, soms ook telefoon-directies genoemd, beheren elk een of meer van deze technische districten.

Op 31 december 1968 waren 1257 centralegebieden met even zoveel lokale centrales in dienst. De totale capaciteit bedroeg 2,1 mln nummers; het aantal aansluitingen beliep 1,9 mln.

Aantal uitgaande internationale telefoongesprekken in miljoenen									
Omschrijving	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
hand	4,8	4,7	5,2	5,4	5,6	5,9	5,9	5,8	5,8
automatisch	0,8	2,0	2,4	3,2	4,4	5,5	6,9	9,3	12,0
totaal	5,6	6,7	7,6	8,6	10,0	11,4	12,8	15,1	17,8

Een overzicht van centrales, capaciteit en aansluitingen per telefoondistrict volgt hieronder:

telefoondistricten	aantal		aansluitingen in 1000-tallen
	lokale centrales	capaciteit in 1000-tallen	
Amsterdam	47	273	249
Arnhem	97	128	110
Breda	117	109	96
's-Gravenhage	50	284	257
Groningen	121	106	91
Haarlem	88	146	128
Hengelo	67	74	65
's-Hertogenbosch	119	167	149
Leeuwarden	124	80	67
Maastricht	81	108	95
Rotterdam	91	310	267
Utrecht	99	205	185
Zwolle	156	120	105
totaal	1257	2109	1864

Doordat in het algemeen de grenzen van de lokale telefoonnetten niet samenvallen met de gemeentegrenzen worden geen telefoonaansluitingen per provincie geadministreerd. Bij vergelijking met andere – wel per provincie – geregistreerde gegevens wordt dit vaak als een bezwaar ondervonden. Om hieraan enigermate tegemoet te komen wordt hieronder een raming gegeven van het aantal telefoonaansluitingen op 31 dec. 1968 per provincie.

provincie	telefoonaansluitingen in 1000-tallen
Groningen	66
Friesland	66
Drenthe	40
Overijssel	105
Gelderland	178
Utrecht	119
Noord-Holland	405
Zuid-Holland	536
Zeeland	42
Noord-Brabant	204
Limburg	102

Er moet op gewezen worden, dat deze gegevens betrekking hebben op telefoonaansluitingen en niet op telefoonabonnees is lager dan het aantal telefoonaansluitingen, omdat één abonnee meer dan één aansluiting kan hebben. Daarentegen is het aantal telefoontoestellen hoger dan het aantal telefoonaansluitingen, omdat op één aansluiting verschillende toestellen aangesloten kunnen zijn.

Ultimo 1968 beliep het aantal telefoontoestellen in Nederland 2.917.000; dit komt neer op bijna 23 toestellen per 100 inwoners. Dit cijfer wordt bij internationale telefoonvergelijkingen vaak gehanteerd; op genoemde datum bezette Nederland wat telefoondichtheid betreft de tiende plaats op de wereldranglijst van landen met meer dan 500.000 telefoontoestellen.

Telefoonverkeer met het buitenland

Het uitgaande internationale verkeer omvat alle gesprekken die vanuit Nederland met abonnees in het buitenland worden gevoerd. Dit uitgaande internationale verkeer omvat hand- en automatische gesprekken. Het steeg van 5,6 mln gesprekken in 1960 tot 17,8 mln in 1968.

Een oorzaak van deze forse stijging is de uitbreiding van het automatische verkeer, waarvan de volgende tabel een indruk geeft.

Uitgaand automatisch telefoonverkeer is mogelijk met de onderstaande landen:

land	geautomatiseerd met ingang van:
België	31-5-1960
West-Duitsland	14-6-1960
Luxemburg	31-8-1962
Zwitserland	1-9-1966
Groot-Brittannië	1-2-1967
Frankrijk	1-7-1968

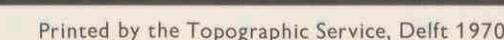
Het aantal uitgaande internationale telefoongesprekken dat binnen Europa werd gevoerd, bedroeg 99% van het totale aantal. Het aandeel van de E.E.G.-partners in het totale verkeer was 83%, terwijl België, Luxemburg en West-Duitsland samen 77% van het verkeer voor hun rekening namen. Hieruit blijkt wel dat het internationaal telefoneren vanuit Nederland zich voornamelijk beperkt tot de buurlanden.

Telexverkeer met het buitenland

Op 31 december 1968 was automatisch telexverkeer mogelijk met de volgende landen: België, West-Duitsland, Frankrijk, Groot-Brittannië, Italië, Zwitserland, Oostenrijk, Hongarije, Tsjecho-Slowakije, Oost-Duitsland, Denemarken, Noorwegen, Zweden, de Verenigde Staten van Amerika, Finland en Luxemburg.

Het totale telexverkeer wordt gevormd door de som van het binnenlandse verkeer, het transitverkeer (dit zijn de gesprekken, die via Nederland tussen twee andere landen worden opgebouwd), het inkomende verkeer (excl. transitverkeer) en het uitgaande telexverkeer (excl. transitverkeer). Van het uitgaande telexverkeer (11.055.000 gesprekken) werd 96% binnen Europa afgewikkeld; eveneens 96% van het uitgaand telexverkeer werd op automatische wijze tot stand gebracht. Van het totale verkeer was 59% met de E.E.G.-partners; een percentage dat beduidend verschilt van dat van het telefoonverkeer.

Binnen de E.E.G.-landen ging het meeste verkeer naar West-Duitsland (3,8 mln telexgesprekken), terwijl buiten de E.E.G.-landen het grootste aantal gesprekken op Groot-Brittannië gericht was (1,9 mln). Ultimo 1968 waren 9891 verreschrijvers aangesloten op het openbare telexnet.



Explanation

Domestic postal traffic

The maps concerning domestic postal traffic are based on the results of a study done in September 1967, when for a week samples were drawn from the incoming mail at all post offices in the Netherlands. For each item in the sample, the place at which it had been mailed as well as other information was recorded. The categories excluded from the survey (packages, registered and special-delivery mail, and large items) formed only 5 per cent of the total domestic mail in 1967 which was about 2470 million items.

For its postal system the Netherlands is divided into 45 transit areas. The map in the upper lefthand corner, headed Domestic Postal Traffic, shows for each of these areas the proportional relationship between the following three categories of mail:

- a. mailed and delivered in the same district (home area mail),
- b. mailed in a given district and delivered outside it (outgoing mail),
- c. mailed outside a given district and delivered inside it (incoming mail).

The other small maps (Groningen up to Maastricht) show for 31 of the 45 transit areas a rough picture of the volume of the outgoing traffic and its distribution over the destination areas. This series of maps gives a quantitative impression of the interregional relationships within the Netherlands to the extent that they reach expression in the domestic postal traffic. The heaviest traffic is found in the areas of Amsterdam, The Hague ('s-Gravenhage), Utrecht, Rotterdam and Arnhem, which during the period of the study accounted for 58 per cent of the outgoing mail, Amsterdam alone for more than 17 per cent of the national total. Of the incoming mail, these five areas together accounted for 46 per cent (Amsterdam: 11.8 per cent). The volume of the incoming and outgoing traffic of 's-Gravenhage and Arnhem is strongly influenced by the presence in these cities of the offices of the postal banking system.

Postal traffic with other countries

In 1967 more than 14.5 million kg first-class mail was sent to other countries, of which 13.1 million kg went by boat or train and 1.4 million kg (10 per cent) by air. The following tabulation gives a few figures indicating the directions taken by this traffic:

Destinations of first-class mail sent abroad in 1967

Destination	Weight	
	in 1000 kg	in % total
In Europe	9239	63.6
Common Market countries	4645	32.0
Eur. Free Trade Ass. countries	3738	25.7
Outside Europe	5299	36.4
Emigration countries ¹⁾	1980	13.6
Surinam and Neth. Antilles	352	2.4
United States	1377	9.5
Total	14,538	100

¹⁾ Australia, Canada, New Zealand, South Africa

Domestic telephone traffic

Since May 1962 domestic telephone traffic has been entirely automatic. For each of the 13 districts, the following tabulation shows the total number of local and trunk calls and the numbers of such calls per subscriber's line in 1968:

Telephone district	Number of telephone calls (in thousands)			Number of calls per subscriber's line		
	local	trunk	total	local	trunk	total
Amsterdam	257,183	100,569	357,752	1058	414	1472
Arnhem	79,663	66,487	146,150	752	627	1379
Breda	58,018	54,030	112,048	631	587	1218
's-Gravenhage	220,471	91,218	311,689	889	368	1257
Groningen	62,395	47,047	109,442	709	535	1244
Haarlem	80,108	64,047	144,155	646	516	1163
Hengelo	48,302	37,090	85,392	767	589	1356
's-Hertogenbosch	114,134	83,920	198,054	798	587	1385
Leeuwarden	39,987	35,175	75,162	615	541	1156
Maastricht	70,543	56,623	127,166	767	615	1382
Rotterdam	261,489	101,514	363,003	1021	397	1418
Utrecht	123,297	99,849	223,146	689	558	1247
Zwolle	68,482	62,067	130,549	678	615	1293
nation-wide total	1,484,073	899,635	2,383,708	825	500	1325

Telephone subscribers

The number of local telephone networks, each with its own exchange, amounts to 1257. These networks are grouped into 13 telephone districts, some of which are subdivided into two 'technical districts', resulting in the 20 areas shown on the map. The total number of subscriber's lines within the Netherlands is almost 1.9 million. Because the boundaries of the local networks and the districts do not coincide with municipal and provincial boundaries, only an estimated number of subscriber's lines per province can be given:

Province	Subscriber's lines (in thousands)
Groningen	66
Friesland	66
Drenthe	40
Overijssel	105
Gelderland	178
Utrecht	119
Noord-Holland	405
Zuid-Holland	536
Zeeland	42
Noord-Brabant	204
Limburg	102

It must be kept in mind that these data refer to telephone lines and not to subscribers or telephones. The number of subscribers is lower than the number of lines, because a single subscriber can have more than one line; and the number of telephones is higher than the number of lines, because a single line can have several extensions.

At the end of 1968 the number of telephones in the Netherlands was 2,917,000, which means nearly 23 per 100 inhabitants. This figure is often used as a basis for international comparison; at that date, the Netherlands occupied the tenth place among all the countries in the world having more than 500,000 telephones.

Telephone traffic with other countries

The following data on international telephone traffic include both automatic and non-automatic calls. Between 1960 and 1968 the volume rose from 5.6 million to 17.8 million calls. This marked increase is partially to be ascribed to the extension of the provisions for automatic calls. An impression of this traffic is given by the following tabulation:

Number of outgoing international telephone calls (in millions)

Type	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
non-automatic	4.8	4.7	5.2	5.4	5.6	5.9	5.9	5.8	5.8
automatic	0.8	2.0	2.4	3.2	4.4	5.5	6.9	9.3	12.0
total	5.6	6.7	7.6	8.6	10.0	11.4	12.8	15.1	17.8

Outgoing automatic traffic has been established with the following countries, starting on the indicated date:

Country	Automatic as of:
Belgium	31 May 1960
Western Germany	14 June 1960
Luxemburg	31 August 1962
Switzerland	1 September 1966
Great Britain	1 February 1967
France	1 July 1968

Of the total number of international telephone calls, 99 per cent were made within Europe, 83 per cent of the total to Common Market countries, 77 per cent to Belgium, Luxemburg, and Western Germany together. It is therefore evident that international calls from the Netherlands are restricted mainly to neighbouring countries.

Telex traffic with other countries

On 31 December 1968 automatic telex communication with the following countries was possible: Belgium, Western Germany, France, Great Britain, Italy, Switzerland, Austria, Hungary, Czechoslovakia, Eastern Germany, Denmark, Norway, Sweden, the United States of America, Finland, and Luxemburg.

The total telex traffic is composed of the sum of the domestic traffic, the transit traffic (telex calls established between two other countries via the Netherlands), incoming calls (excluding transit traffic), and outgoing telex traffic (excluding transit traffic). Of the outgoing traffic (11,055,000 calls), 96 per cent was inside Europe, and the percentage of automatic calls was also 96. Of the total volume of traffic, 59 per cent was with Common Market countries, a percentage clearly diverging from the figure for telephone traffic.

Within the Common Market area, most of the telex calls were made to Western Germany (3.8 million calls), and the greatest number of calls outside this area concerned Great Britain (1.9 million). At the end of 1968 the public telex network had 9891 subscribers.

Toelichting

Het kaartblad „Ruimtelijke Structuurschets 2000” is ontleend aan de „Tweede nota over de ruimtelijke ordening in Nederland”, die in 1966 door de regering aan het parlement is aangeboden en ook door de daarop volgende regeringen als beleidslijn is aanvaard. Deze nota geeft een beeld van hoe de regering, op grond van de in 1960 waargenomen ontwikkelingen, zich de ruimtelijke toestand van het land omstreeks het jaar 2000 denkt. Het is niet, zoals een bestemmingsplan, een bindend document, maar geeft de mogelijkheid toekomstige plannen aan het hier ontworpen ontwikkelingsbeeld te toetsen.

Het kaartblad geeft een combinatie van twee kaarten die beide aan de nota zijn ontleend: de in zachte effen tinten afgedrukte onderdruk geeft een globaal beeld van het huidige landschap (d.w.z. van ca. 1960), terwijl daaroverheen de opdruk in zwarte, rode en donkergroene tekens een, als het ware doorzichtig, beeld geeft van de vermoedelijke toestand in 2000.

De onderdruk is zeer eenvoudig gehouden. Afgezien van de woonkernen wordt het landschap naar zijn uiterlijk aspect ingedeeld in drie categorieën: boslandschap, coulissenlandschap (d.w.z. afwisselende bos- en open partijen) en open landschap (vnl. in agrarisch gebruik). Daarnaast zijn nog „woeste grond” (hei, duin, zandverstuivingen), industriegebied en kassengebied onderscheiden.

Bij de opdruk kunnen we drie elementen onderscheiden:

- de stedelijke eenheden, in hun in ca. 2000 te verwachten omvang, en de industrieterreinen;
- de indeling van de landelijke gebieden met betrekking tot de recreatiemilieu en de natuurlijke milieus;
- de verkeersinfrastructuur.

Deze drie elementen zullen hier kort in beschouwing worden genomen.

A. De stedelijke eenheden

Op de structuurschets zijn vier typen van stedelijke eenheden, in belang toenemend van A tot D, onderscheiden. Deze typen zijn nog weer globaal in twee groottes ingedeeld. Daar rekening is gehouden met de bewoningsdichtheid van elk van deze eenheden geven ze ongeveer het oppervlak van de kern (althans die boven ± 5000 inwoners) goed weer. Alleen bij de grotere eenheden is het industriegebied afzonderlijk aangegeven; bij de kleinste is het in het blokje inbegrepen.

Het op deze kaart gegeven beeld van de verwachte stedelijke ontwikkeling kan in de volgende punten worden samengevat:

- De Randstad zal, zowel aan de noord- als aan de zuidvleugel, nog belangrijk groeien, o.m. door de ontwikkeling van haar functie in Europees kader;
- Deze groei zal voorts leiden tot verdergaande verstedelijking in een aantal „uitstralingsgebieden”: Noord-Kennemerland, de zuidelijke IJsselmeerpolders, het centraal Gelderse concentratiegebied en het noordelijk Delta-gebied;
- De stedenrij van Noord-Brabant zal zich – in sterke mate door autonome groei – ontwikkelen tot het tweede stedelijke zwaartepunt van Nederland na de Randstad;
- Dit stedelijk concentratiegebied zal zich voortzetten in het zuidelijk Deltagebied, waar zich – naast het Nieuwe Waterweg- en het Noordzeekanaalgebied – een nieuw zeehavengebied zal gaan ontwikkelen rond het Scheldedebekken;

5. Het stedelijk gebied van Zuid- en Midden-Limburg, gelegen in de stedelijke zone van Noord-Frankrijk, België, Ruhrgebied zal krachtig verder groeien;

6. In het noorden van ons land, in Overijssel en in delen van Gelderland zal een aantal kernen zich verder ontwikkelen tot (middel)grote steden van een gedifferentieerde structuur; daarbij zullen Twente en centraal Groningen uitgroeien tot stedelijke gebieden van een zekere uitgestrektheid.

B. De landelijke gebieden

Bijna de helft van de landelijke gebieden heeft op deze structuurschets een recreatieve bestemming, al wil dit allerminst zeggen dat dit niet met een agrarische bestemming kan samengaan.

Er zijn in eerste instantie vier typen van parkgebieden onderscheiden, grotendeels afhankelijk van de bereikbaarheid. Tegen de steden aan liggen de stadsparken, op iets groter afstand en van een grotere schaal, dikwijls gelegen in scheideende groenstroken tussen twee agglomeraties, de stadsgewestparken. Het zijn (behalve in bosrijke streken) landschappen die nog aangelegd moeten worden en vormen specifieke recreatiemilieus, met name ten behoeve van de dagrecreatie.

Bij de nu reeds aan natuurschoon rijke gebieden is een onderscheid gemaakt tussen parkgebieden van regionale en van nationale betekenis, welke niet zozeer gedacht zijn als specifieke recreatiemilieus als wel als algemeen natuurlijk milieu met een aantrekkelijk landschap, waarin zeer grote oppervlakten landbouwgrond kunnen voorkomen. Tot de belangrijkste van deze „nationale parkgebieden” behoren de Duinkust en de Waddeneilanden, de Friese en Hollandse watersportgebieden, het Drentse plateau, de Veluwe met een deel van de Graafschap, de Kempen, en delen van Noord- en Zuid-Limburg. Deze gebieden, veelal op tamelijk grote afstand van de stedelijke gebieden gelegen, lenen zich meer voor weekend- en vakantierecreatie dan voor dagrecreatie.

Teneinde te voldoen aan de grote behoefte aan dagrecreatie bij de stedelijke gebieden is een aantal „elementen van formaat voor de dagrecreatie” ontworpen, welke nog aangelegd moeten worden.

Ten slotte zijn er nog „landschappelijk en recreatief te ontwikkelen verbindingzones” onderscheiden, die zelf reeds aantrekkelijk zijn (zoals bijv. de stroken langs de rivieren) en door enige landschappelijke ontwikkeling fraaie verbindingzones tussen de parkgebieden kunnen worden.

Bij de stedelijke ontwikkeling wil men er voor waken dat de zogenaamde „centrale open ruimte”, gelegen tussen de verstedelijkte zones, zoveel mogelijk landelijk blijft. Deze ruimte omvat het „groene hart” van de Randstad, het westelijke rivierengebied, met uitlopers naar de Delta en de Peel.

C. De verkeersinfrastructuur

De rode opdruk vertoont vooral in het Westen een vrij dicht net van autowegen, naar schatting meer dan het dubbele van de thans aanwezige lengte. Slechts een aantal hiervan zal men als reeds bestaande herkennen. Zoals de gehele structuurschets 2000 is ook dit toekomstige wegen-

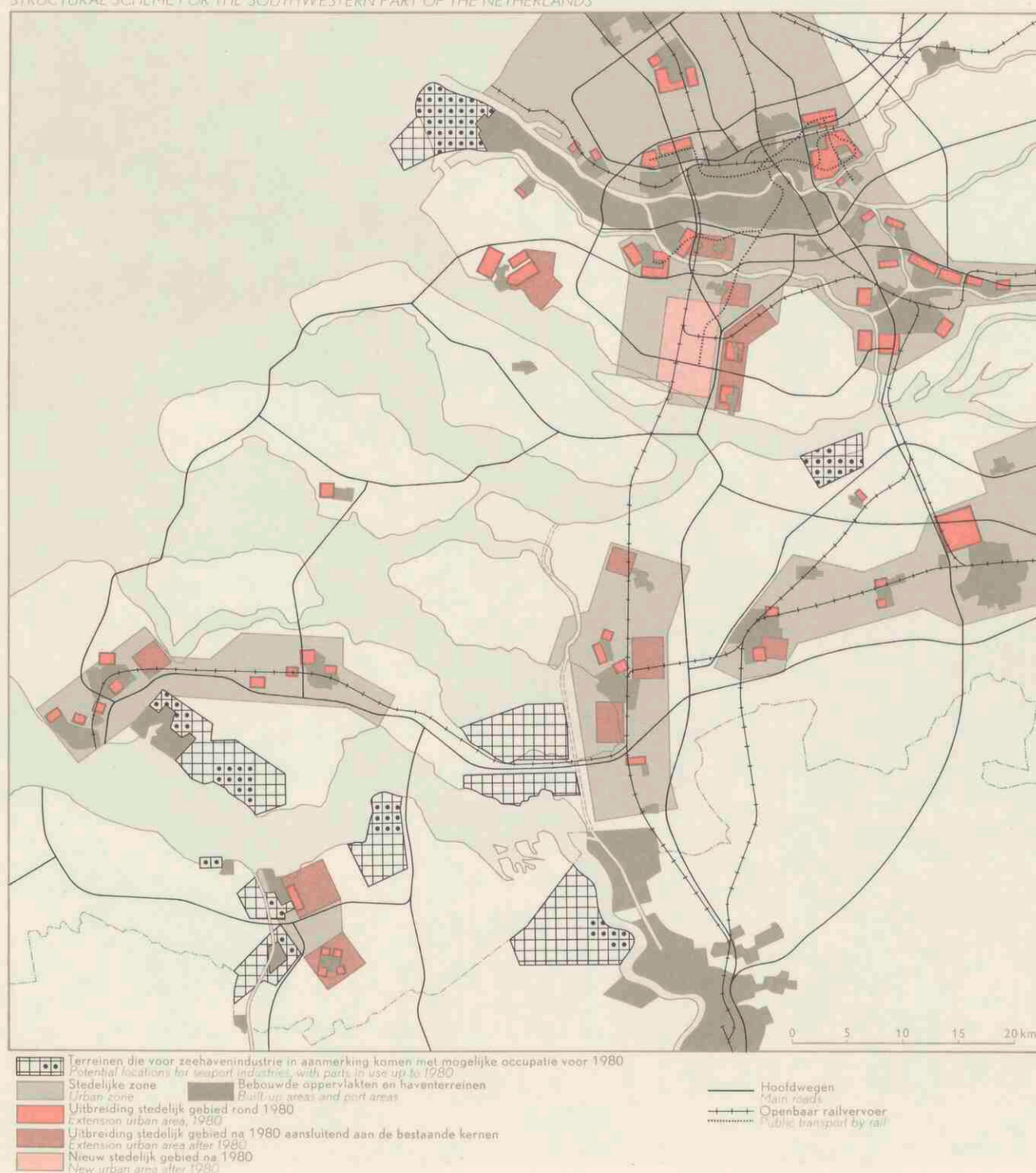
net zeer schetsmatig. Het is opvallend dat dit toekomstige net vooral in het volle westen een enigszins rechthoekig patroon heeft en niet op de centra van de voornaamste woonkernen is gericht, maar er langs loopt. Hierdoor krijgt men een stelsel van parallelverbindingen die elkaar kunnen ontlasten. Bij de uitvoering zal het tracé uiteraard van dit schema kunnen afwijken; het schema heeft dan ook geen relatie tot het Rijkswegenplan, dat voor een veel kortere tijd is ontworpen. In feite hebben verschillende korts het verschijnen van de Tweede nota aangelegde wegen reeds een van deze kaart afwijkend tracé gekregen. De spoorwegen, die op dit blad slechts dun zijn aangegeven, vertonen een veel bescheidener uitbreiding van het net. Men vindt er de Schiphollijn (met een aftakking), de Lelystadlijn, enige lijnen in het Deltagebied, een Deltaspoorlijn als kortere verbinding Rotterdam-Antwerpen, een verbinding Eindhoven-Antwerpen en nog enkele kleine lijnen. De schaal laat uiteraard niet toe metro- en sneltrams voor forensenverkeer weer te geven.

Slotwoord

Als slotwoord laten we hier de woorden van de toenmalige minister van Volkshuisvesting bij de presentatie van de „Tweede nota” en de bijbehorende kaart aan de pers volgen:

„Deze kaart is geen *Nationaal Plan*. De toekomst is er niet zonder meer op af te lezen. Het geeft wel een ontwikkelingsbeeld, dat de regering als uitgangspunt voor haar beleid als het meest wenselijke voor ogen staat. Dat de kaart „indicatief” wordt genoemd, betekent o.a. dat er een zekere schematisering in zit. De kaart wil geen exacte plaatsbepaling geven, noch een exacte bevolkingsprognose. De kaart beeldt in de eerste plaats de wenselijke structuur uit van de stedelijke gebieden, van het hoofdwegennet, van de groengebieden en daarnaast de noodzakelijk geachte differentiatie van deze gebieden. De indicatieve kaart is ook niet bindend, zoals men zich het nationale plan vroeger dacht. Het ontwikkelingsbeeld, dat de regering als het meest wenselijke in de structuurschets heeft neergelegd, is in zijn onderdelen pasklaar voor uitvoering, als de daarvoor verantwoordelijke organen, met name ook de provincies en de gemeenten, het getoetst hebben en nader uitgewerkt. Daarbij is er ruimte voor afwijkingen. Hoeveel ruimte er voor afwijkingen is, kan in zijn algemeenheid niet worden aangeduid. Dat zal van geval tot geval verschillen. Het hangt voor een belangrijk deel van de alternatieve mogelijkheden af. Bepaalde alternatieve mogelijkheden zullen uit een oogpunt van nationaal ruimtelijk beleid wellicht niet aanvaard kunnen worden. Anderen zullen daarentegen kunnen blijken in de praktijk even goed of beter te voldoen dan het beeld dat de structuurschets geeft. Zo kan ik mij voorstellen, dat het handhaven van de centrale open ruimte – het open middengebied tussen de Randstad en de Brabantse steden – in bepaalde gevallen voor het rijk veel zwaarder zal wegen dan de richting, waarin een willekeurige stad in een landelijk gebied zich gaat uitbreiden.

Daarom kan ik hier wel stellen, dat de ruimtelijke structuurschets nooit op zichzelf als argument zal worden aangevoerd tegen een daarvan afwijkend streekplan of gemeentelijk bestemmingsplan. Het zullen steeds de gedachten achter de structuurschets zijn, die met het beleid van provincies en gemeenten geconfronteerd zullen worden.”

 STRUCTUURSCHETS VOOR ZUIDWEST-NEDERLAND
STRUCTURAL SCHEME FOR THE SOUTHWESTERN PART OF THE NETHERLANDS


Zuidwest-Nederland

In 1971 is het rapport van de Rijksplanologische Commissie over de ontwikkeling van Zuidwest-Nederland tot 1980 gepubliceerd, waar de regering zich in hoofdlijnen mee heeft verenigd en waaraan bijgaand schetskaartje is ontleend. De economische, sociaal-culturele en milieufactoren tegen elkaar afwegende komt het rapport tot de uitspraak dat aan de totale vraag naar zeehavenindustrie-terreinen tot 1980 slechts gedeeltelijk kan worden voldaan; dat uit een oogpunt van werkgelegenheid er ook geen behoefte bestaat aan meer zeehavenindustrie en dat uit het oogpunt van milieubeheer het open gebied van de midden Delta zich zou moeten uitspreken van het Brielse Meer tot het Veerse Meer en aan de oostkant begrensd zijn door het Schelde-Rijnkanaal, Tiengemeten, het Spui en de Bernisse.

De zeehavenindustrie zou tot 1980 aan terreinen een behoefte hebben van 5500 ha, terwijl slechts 4000 ha bouwrijp beschikbaar zullen kunnen komen, waarvan 3350 ha op de Maasvlakte, bij Moerdijk, het Sloegebied ten westen van Borssele en de kanaalzone van Terneuzen. Een verdere uitbreiding in het noorden van de Delta, met name in de Hoekse Waard wordt afgewezen daar dit gebied voor uitbreiding van de woonfunctie in het Rotterdamse stadsgewest beschikbaar moet blijven.

Wat betreft het arbeidspotentieel moet gerekend worden met een groei van 19.000 arbeidskrachten, terwijl een zeehavenindustrie corresponderende met 5500 ha er 30.000 nodig zou hebben.

Bij het vestigingsbeleid zullen industrieën die vervuiling kunnen veroorzaken moeten worden geweerd, terwijl voorrang moet worden gegeven aan zeehavenindustrieën die elders in het land additionele werkgelegenheid scheppen.

Ontleend aan de Tweede Nota over de Ruimtelijke Ordening in Nederland 1966
Based on the Second Report on Physical Planning in the Netherlands 1966

LANDSCHAPPELIJKE INDELING ± 1960
DIFFERENTIATION IN LANDSCAPES ± 1960

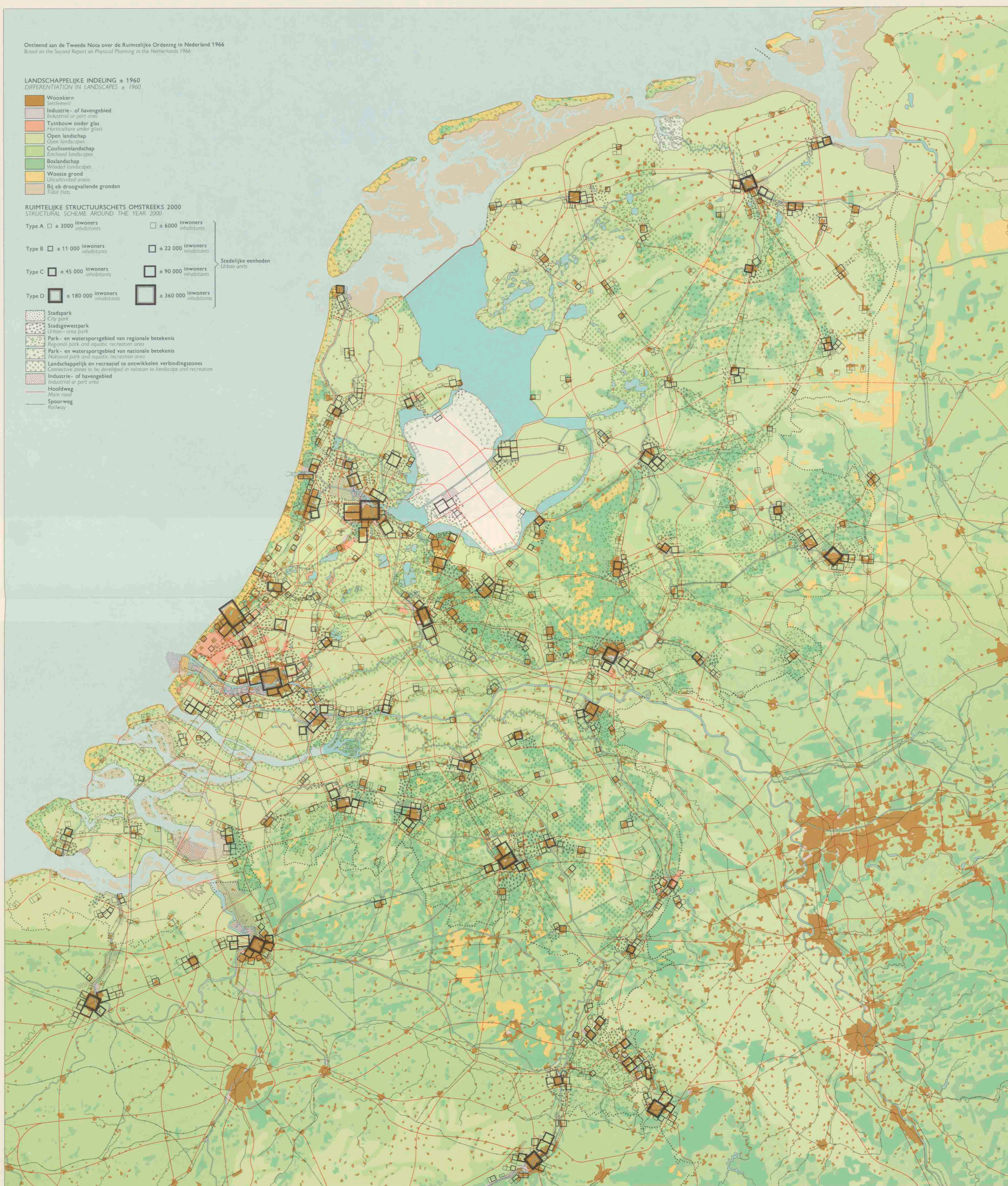
- Woonkern
Settlement
- Industrie- of havengebied
Industrial or port area
- Tuinbouw onder glas
Horticulture under glass
- Open landschap
Open landscapes
- Coullissenlandschap
Enclosed landscapes
- Boslandschap
Wooded landscapes
- Woeste grond
Uncultivated areas
- Bij eb droogvallende gronden
Tidal flats

RUIMTELIJKE STRUCTUURSCHETS OMSTREKS 2000
STRUCTURAL SCHEME AROUND THE YEAR 2000

- Type A ± 3000 inwoners
inhabitants
- Type B ± 11 000 inwoners
inhabitants
- Type C ± 45 000 inwoners
inhabitants
- Type D ± 180 000 inwoners
inhabitants
- ± 6000 inwoners
inhabitants
- ± 22 000 inwoners
inhabitants
- ± 90 000 inwoners
inhabitants
- ± 360 000 inwoners
inhabitants

Stedelijke eenheden
Urban units

- Stadspark
City park
- Stads- en watersportgebied van regionale betekenis
Regional park and aquatic recreation area
- Park- en watersportgebied van nationale betekenis
National park and aquatic recreation area
- Landschappelijk en recreatief te ontwikkelen verbindingzones
Connective zones to be developed in relation to landscape and recreation
- Industrie- of havengebied
Industrial or port area
- Hoofdweg
Main road
- Spoorweg
Railway



Explanation

The map showing the *Structural Scheme for A.D. 2000* is based on the *Second Report on Physical Planning in the Netherlands* submitted to Parliament in 1966 and accepted as guideline by succeeding governments. This report gives a picture of how the structural situation of the country around the year 2000 is officially visualized on the basis of developmental patterns distinguishable in 1960. Unlike a concrete plan, this document is not binding; it simply offers a basis for the evaluation of future planning.

The map represents a combination of two maps accompanying the Report: the underlying light shades of green and buff give a general picture of the present landscape (i.e. around 1960); the dark symbols (black, red, dark green etc.) indicate the probable situation in 2000. The former is highly simplified. The landscape, excluding the settlements, is divided into three categories: wooded, enclosed (alternating woods and open fields), and open (mainly cultivated land) landscapes. In addition, 'waste' land (moors, dunes, inland dunes), industrial areas, and glasshouse-horticulture areas are also indicated. In the overprinted picture of the future situation, three elements can be distinguished:

- a. the urban units (shown in the expected size) and industrial terrains;
- b. the rural regions according to their importance as recreational areas and nature reserves;
- c. the traffic infrastructure.

These three elements require some brief remarks.

A. The urban units

Four types of urban units, increasing in importance from A to D, are distinguished on the map, each type having two size categories. Since the population density of each of these units was taken into account, they give a good approximation of the area of the urban centres (at least above $\pm 5,000$ inhabitants). Industrial areas are indicated only for the larger units; for the smaller ones they are included in the relevant square.

The expected urban development conveyed by the map can be summarized in the following points:

1. Both the north and south wings of the western urban agglomeration (*Randstad*) will expand considerably, partially due to the function of the latter in relation to Europe as a whole.
2. This expansion will lead to far-reaching urbanization in a number of 'radial areas': Noord-Kennemerland, the southern IJsselmeer polders, the central urban concentration in Gelderland, and the northern Delta region.
3. The row of cities of Noord-Brabant will – mainly due to autonomous growth – develop into the second largest urban agglomeration (after the *Randstad*) in the Netherlands.
4. This second urban concentration will expand into the southern Delta region, where, in addition to the Nieuwe Waterweg and the Noordzeekanaal areas, a new harbour area will develop around the estuary of the Schelde.
5. The urban area of southern and central Limburg, which is situated in the urban zone of northern France, Belgium, and the Ruhr, will grow considerably.
6. In the northern part of the Netherlands and in Overijssel and parts of Gelderland, a number of towns will develop into medium-sized cities with a differentiated structure; especially, Twente and the central part of the province of Groningen will develop into urban areas of some size.

B. The rural areas

Almost half of the rural areas shown on this map are intended for recreation, although this by no means excludes

agriculture. Four types of park areas are distinguished, mainly according to accessibility. On the city margins lie the city parks; at a somewhat greater distance and generally larger, often situated in green areas between two agglomerations, lie the urban-area parks. Except in wooded areas, the landscapes of these latter parks will have to be created artificially and are intended specifically for casual recreation. For existing areas of natural beauty, a distinction is made between park areas of regional and national importance; these are not intended solely for recreation and therefore sometimes contain large agricultural areas. Among the most important of the 'national park areas' are the coastal dunes and the Wadden Islands; the aquatic recreational areas of the provinces of Friesland, Noord-Holland, and Zuid-Holland; the Drenthe plateau; the Veluwe with part of the Graafschap; the Kempen area; and parts of Noord-Limburg and Zuid-Limburg. These areas, most of which are rather far from the urban areas, are more suitable for weekend and vacation recreation than for casual recreation.

To satisfy the enormous need for casual recreation in the vicinity of urban centres, a number of 'sizeable elements for casual recreation' have been designed for future construction.

Lastly, 'connective zones to be developed for landscape and recreation' are distinguished. These are areas which are already attractive in themselves (for instance, the banks of rivers) and will not require much landscape development to become beautiful connecting zones between park areas.

In relation to urban development, care is to be taken that what is called the 'central open space' between urbanized zones be maintained as much as possible in the rural state. This space comprises the 'green heart' of the *Randstad*, the western river region, and the extensions toward the Delta area and the Peel.

C. The traffic infrastructure

The overprinted red lines show, especially in the western part of the country, a rather dense network of motor highways, estimated at more than twice the length of the present system. Only a few of the present roads form part of the projected network. Like the entire structural scheme, the future highway system is highly approximative. It is striking that especially in the densely populated western part of the country the projected network has a rather rectangular pattern, and the roads run around rather than into the larger cities. This results in a system of parallel highways over which the traffic load can be divided. When construction is undertaken, the routes may of course diverge from those indicated on the map, and the scheme bears no relation to the current national road plan, which is designed for a less distant time. Several of the roads constructed since the publication of the *Second Report* indeed deviate from the routes indicated on the map. The railway system, which is shown on this map in thin black lines implies a much more modest expansion of the existing network, and includes the Schiphol line (with one branch), the Lelystad line, a few lines in the Delta region, a Delta line as a short connection between Rotterdam and Antwerp, a line between Eindhoven and Antwerp, and a few small lines. The scale of the map of course does not permit indication of underground 'and rapid-tramway lines for commuter traffic.

These remarks may be concluded with the words of the then Minister of Housing on the occasion of the presentation to the press of the *Second Report* and the map belonging to it: 'This map does not represent a National Plan. It does not give a concrete picture of the future

situation. What it does show is a developmental configuration seen by the Government as the most desirable starting-point for its policy formation. The fact that the map is termed 'indicative' means, for one thing, that it is to a certain degree schematic. The map is not intended to convey exact localizations or an exact population prognosis. It illustrates in the first place the desirable structure of the urban areas, of the main highway system, of the green areas, and also the differentiation considered desirable for these areas. The indicative map is not binding, as the National Plan was once considered to be. The developmental picture established by the Government in the structural scheme as the most desirable, is made up of elements ready for execution after they have been evaluated and worked out in detail by the responsible organs, i.e. those of the provinces and municipalities. Leeway is left for modifications, but just how much cannot be indicated generally. This will vary from case to case, and is to a high degree dependent on the alternative possibilities. Some of these alternative possibilities will perhaps not be acceptable from the point of view of national structural policy, but others may prove in practice to satisfy the requirements of the structural scheme equally well or even better. It seems to me conceivable, for instance, that in certain cases the maintenance of the central open space – between the *Randstad* and the Brabant cities – will weigh much more heavily for the Government than the direction in which a given town in a rural area will grow.

I may therefore state here that the structural scheme will in itself never be used as an argument against a regional or municipal plan that deviates from it. It will always be in terms of the ideas underlying the structural scheme that the policies of provinces and municipalities will be considered'.

Structural scheme for the southwestern part of the Netherlands

This small map is based on the report, published in 1971, of the Governmental Planning Committee concerned with the development of the southwestern part of the Netherlands up to 1980, the general tenor of which was accepted by the current government. Taking into account the economic, social, cultural, and environmental factors involved, the authors of the report came to the conclusion that the total demand for space for seaport industries will only be partially satisfied, that expansion of seaport industries to provide employment is not necessary, and that for the maintenance of adequate environmental conditions the open area in the central part of the Delta region should extend between the Brielse Meer and the Veerse Meer, and be bordered on the east by the Schelde-Rhine Canal, Tiengemeten, the Spui, and the Bernisse.

Up to 1980, the space required for seaport industries would amount to 5,500 hectares, but only 4,000 hectares can be given the necessary pre-treatment to make them suitable for construction, 3,350 of these on the Maasvlakte, near Moerdijk, the Sloe area west of Borssele, and the Terneuzen canal zone. Further extension into the northern part of the Delta, i.e. in the Hoekse Waard, will be rejected, because this area must remain available for housing required in the vicinity of Rotterdam.

With respect to the future labour requirements, an increase of 19,000 workers must be taken into account, whereas seaport industries corresponding to 5,500 hectares would require 30,000.

In policy formation for this area, industries capable of causing pollution must be rejected, and preference should be given to seaport industries giving rise to additional employment in other parts of the country.

Toelichting

Eén blik op de kaart van Nederland is voldoende om te begrijpen dat afsluiting en (gedeeltelijke) drooglegging van de Zuiderzee vele geesten moet hebben beziggehouden in een land waar men al in de Middeleeuwen begonnen was de zee buiten te sluiten en spoedig daarna ook in het landaanwinningsoffensief ging. Immers, die Zuiderzee vormt een zakvormige plas water van 2800 km² met een (te verdedigen!) kustlijn van ruim 200 km lengte, terwijl de hals amper 15 km wijd is. Bovendien is de diepte slechts 2 - 5 m en bestaat de bodem grotendeels uit vruchtbaar sediment.

Toch zijn serieuze plannen pas gemaakt nadat in 1852 was gebleken dat men technisch ver genoeg was gekomen om het 180 km² grote Haarlemmermeer droog te maken. Het is (karakteristiek voor die tijd!) niet de overheid geweest, maar een groep particuliere burgers, die al bijkans een eeuw geleden als gangmaker heeft gediend om de Zuiderzee te bedwingen. Deze z.g. Zuiderzeevereniging werd in 1886 opgericht en stelde de jonge ingenieur Cornelis Lely in staat aan de bestaande reeks plannen een nieuw ontwerp toe te voegen dat een kwart eeuw later tot uitvoering zou komen.

Dat laatste geschiedde op basis van een wet die werd aangenomen op de niet toevallige datum van 14 juni 1918. Want de Staat der Nederlanden was pas bereid voor dit gigantische werk f 200.000.000 te voteren (evenveel als toen de gehele begroting beliep!) toen de Eerste Wereldoorlog in Nederland de voedselsituatie precair maakte. Een forse uitbreiding van het nationale cultuurland kan dan ook beschouwd worden als het toen gewichtigste motief.

Op langere termijn was een veel constanter voordeel de bescherming tegen het buitenwater. Over ruim 200 km bespoelde de Zuiderzee nl. vlakke landouwen die grotendeels zelfs beneden gemiddeld vloedpeil lagen. Dijkdoorbraak en overstroming langs de Zuiderzee dreigden vooral door opwaaiing bij aanhoudende harde wind uit ongeacht welke richting. Dan moest verhoging van het normale peil aan de lijwaartse kust eerder in meters dan in decimeters worden uitgedrukt. En dit gevaar zou dus ook niet worden bezworen als de Zuiderzee alleen maar werd afgesloten. Daartoe was maximale inpoldering gewenst. Juist deze opwaaiing is er de oorzaak van geweest dat de Zuiderzee zich steeds verder heeft weten uit te breiden ten koste van de vlakke en venige oeverlanden, totdat de mens technisch ver genoeg gevorderd was om aan verdere uitbreiding paal en perk te stellen. Maar ook daarna bleven dijken af en toe doorbreken. Voor het laatste geschiedde dit in 1916 toen grote delen van Noord-Holland kwamen blank te staan. Het was deze overstroming die in het parlement de laatste weerstanden tegen afsluiting en inpoldering der Zuiderzee heeft weggenomen.

Naaast deze twee oogmerken waren er nog andere. Het af te sluiten zeegebied zou slechts voor twee-derde worden ingepolderd; de resterende 120.000 ha werden nodig geacht als zoetwaterreservoir. Hieraan werd terecht de naam IJsselmeer gegeven omdat van de jaarlijkse vulling à 15 - 16 miljard m³ ruim de helft geleverd wordt door de rivier de IJssel (de rest door kleinere stroompjes, uitmalende polders en een netto neerslag van circa 1 miljard m³/jaar). Dit geldt voor het IJsselmeer in zijn uiteindelijke omvang, nadat alle voorgenomen polders (ook de Markerwaard als laatste) zijn gereedgekomen. Uit dat meer nu zou vooral des zomers zoet water kunnen worden ingelaten in aanliggende gebieden, met name in Friesland en Noord-Holland wier kusten geheel door zout water werden bespoeld tot in 1932 de Afsluiddijk gereed kwam. Dit zoetwatermotief is in de loop der jaren van steeds meer gewicht geworden; in de naaste toekomst is het IJsselmeerwater zelfs van vitaal nationaal belang, vooral omdat in het vlakke Nederland alleen hier een reservoir van groot formaat beschikbaar is. Het uitgroeien van deze functie zal wel belemmerend werken op een andere, die een vierde voordeel vormt, nl. de eenvoudiger afwatering van alle gebieden die uiteindelijk hun overtollig water op het IJsselmeer lozen. Het peil daarvan kan men sinds de afsluiting met enkele decimeters laten variëren d.m.v. afspuiling, vooral via de Waddenzee waar de laagste ebstand gemiddeld 0,5 m lager dan de meerspiegel ligt. Maar voor de taak van nationaal waterreservoir moet het peil grote delen van het jaar juist zo hoog mogelijk blijven.

Een vijfde van meetaf aan onderkend voordeel lag in de kortere verbindings tussen de omliggende landsdelen, allereerst via de Afsluiddijk, maar ook via de nieuwe polders zodra die gereed kwamen. Van grote invloed op deze functie waren natuurlijk ligging en vorm van de polders, maar vooral ook van het overblijvende IJsselmeer dat een flinke barrière blijft. Gegeven de bevolkingsspreiding in Nederland en de daaruit resulterende richting en frequentie van verbindings, is het relatief gunstig dat het IJsselmeer zo ver naar het Noorden ligt, al is deze locatie los daarvan bepaald, nl. alleen door de combinatie van agrarisch ongeschikte bodem (zand) en diepten van meer dan 5 m.

Tenslotte dient een functie te worden vermeld die aanvankelijk buiten beschouwing is gebleven, nl. de (openlucht) recreatie. Deze functie versterkt de waarde van een hectare water t.o.v. die van een hectare land, een waarde die toch al neiging had te stijgen door de functies zoetwaterleverantie en ontwatering.

Ten aanzien van al deze taken zijn de maatschappelijke prioriteiten ingrijpend verschoven in de zes decennien die bijkans zijn verlopen sinds de aanvaarding van de Zuiderzeewet in 1918. Enigszins weerspiegeld worden deze verschuivingen in enkele nationale cijfers, bijeengebracht in tabel 1.

Tabel 1
Verandering tussen 1920 en 1970 in enkele nationale gegevens welke direct of indirect invloed hebben gehad op de bestemming van ruimte in de IJsselmeerpolders

	1920	1970
bevolkingsomvang	6.800.000	13.000.000
bevolkingsdichtheid/km² land	210	380
% der beroepsbevolking		
werkend in landbouw	24	7
werkend in diensten	40	56
% der bevolking wonend in gemeenten:		
met minder dan 20.000 inw.	55	38
met meer dan 100.000 inw.	24	31

In 1918 kon overigens niemand vermoeden dat de uitvoering van het hele plan zo veel uijtstel zou ondergaan (soms tengevolge van kortstondig geldgebrek bij de Rijksoverheid, veel langer door de Tweede Wereldoorlog en door het Deltaplan dat vanaf 1953 met veel grotere urgentie de financiële ruimte voor projecten van dit formaat opslokte). Maar achteraf is deze vertraging een geweldig voordeel gebleken. In een klein land waar in de laatste 50 jaar de bevolkingsdichtheid is verdubbeld en thans het mondiaal unieke nationale niveau van 400/km² heeft overschreden, is de schepping van vele honderden km² nieuwe ruimte per decennium van moeilijk te overschatten betekenis. En zulks te meer indien dit plaatsvindt in het centrum van dat land en bijkans letterlijk onder de rook van het meest verstedelijkte gebied, de Randstad-Holland. Dit geldt in het bijzonder voor de laatste fase van de inpoldering die thans is aangebroken. Tegen die achtergrond mag men van een gelukkig toeval spreken dat bij de volgorde in de aanleg der polders de verst weg gelegene het eerst tot stand gebracht zijn (in die volgorde zijn meermalen wijzigingen aangebracht, met één uitzondering: in alle plannen werd voorrang gegeven aan de Wieringermeer, vooral om in die kleinste al doende te leren).

Die eerste polders zijn dus ingericht toen Nederland nog veel minder vol en geurbaniseerd was, en toen bovendien (zoals eerder vermeld) aan de agrarische bestemming nog zwaar werd getild. Dit blijkt duidelijk uit tabel 2 en de kaart van het grondgebruik (links onder).

In de eerste drie polders overheerst derhalve nog de agrarische ruimte. De daarbij passende inrichting geeft echter verschillen te zien welke deels kunnen worden afgelezen op de drie bovenste kaarten welke achtereenvolgens een karakteristiek gedeelte tonen van elk der drie zoals die tot uiting komen op de Topografische Kaart 1 : 50.000. De fragmenten daarvan zijn zo gekozen dat steeds ook wat te zien is van het „oude land“ als contrast.

De elementaire bouwsteen bij de inrichting is de kavel. Deze is bij voorkeur rechthoekig. De breedte wordt in hoofdzaak bepaald door de drainering d.m.v. ondergrondse buizen die onder een verhang van circa 1 : 500 vanuit de lengte-as van de kavel afhellen naar de twee sloten die aan weerszijden de beide lengtezijden van de kavel vormen. De lengte van de kavel resulteert uit economische berekeningen: de som van aanlegkosten en (gekapitaliseerde) exploitatiekosten moet minimaal zijn. Aldus kwam men tot een standaardkavel van resp. in de Wieringermeer 800 x 250 m, in de N. O. Polder 800 x 300 m, in O. Flevoland 1000 x 300 m, terwijl in Z. Flevoland de breedte tot 500 m is vergroot en de lengte varieert van 1200 tot 1800 m. In alle polders grenst elke kavel in ieder geval aan één der korte kanten aan een verharde weg. De andere korte zijde werd in de Wieringermeer nog gevormd door een tocht die bevaarbaar was voor schepen van 80 ton. Dergelijke minischepen waren bij de inrichting van de N. O. Polder al weggeconcentreerd door de vrachtauto, zodat deze polder alleen nog maar een vaarwegennet heeft voor schepen van 250 ton. In Flevoland hebben zelfs vele kavels aan hun „achterkant“ helemaal geen watergang meer. De boerderijen liggen overal aan de verharde weg, soms alleen, soms in groepjes van 2, 3 of 4, afhankelijk van de bedrijfsgrootte. Deze laatste bedraagt vrijwel steeds een veelvoud van een halve kavel.

Van de Wieringermeerpolder (kaart links boven) heeft men rond 1930 een landbouw-economisch modelgebied willen maken. De gemiddelde bedrijfsgrootte is daar 36 ha (5 x het toenmalige nationale gemiddelde); een kwart van alle (ruim 500) boerderijen beslaat 2 kavels (dus 40 ha). Ook de selectie der nieuwe boeren geschiedde uitsluitend op basis van vak kennis voor dit soort (akkerbouw) bedrijven van deze omvang op dit bodemtype. De genoemde standaardkavel ziet men alleen in het noordelijk deel van het kaartfragment. Z. W. van de kern Middenmeer (grootste der 4 dorpen) is later een proef genomen met de z.g. Mansholtse verkaveling van 1200 x 500 m waarin geen kavelsloten meer voorkomen, maar alleen bevaarbare tochten; maar de hogere aanlegkosten daarvan bleken niet opgewassen tegen de voordelen. Vrijwel al het land is wit op de kaart, d.w.z. akkerland, en ligt op het (niet aangegeven) niveau van 4 à 5 m onder NAP. Het aangrenzende „oude land“ ligt in de (eveneens „witte“) Waard- en Groetpolders op -1,1 m, in het met groen aangegeven grasland op -1,9 m. Ondanks dit hoogteverschil is geen waterzone aangehouden tussen het oude en het nieuwe land: de kleilagen in de bodem bieden zo grote weerstand tegen de grondwaterbeweging, dat het lage potentiaal onder het nieuwe land niet merkbaar is onder het oude (in feite is het hoogteverschil nog groter, want in de Wieringermeer ligt het polderpeil minstens 1,7 m onder het maaiveld, de ideale diepte voor akkerbouw op deze bodem).

De kaart van de N. O. Polder toont enige verschillen met de voorafgaande. De kavels zijn weinig groter (24 i.p.v. 20 ha), doch er zijn veel meer boerderijen per oppervlakte-eenheid. Dit geldt in het bijzonder voor het gedeelte op dit kaartfragment: zo is er Z. O. van het dorp Ens een (wit gekleurde) strook van groentetelende bedrijfjes van elk slechts 3 - 12 ha, deels met kassen (rode streepjes). Deze strook wordt aan weerszijden geflankeerd door graslandbedrijven van elk 12, 18 of 24 ha (gras omdat de bodem hier uit grof zand bestaat). Verder oostwaarts is een areaal zware zavelgrond bestemd voor fruitbedrijven (groen met zwarte stippels) van elk 5-12 ha. Er zijn dus veel meer kleine bedrijven in de N. O. Polder dan in de Wieringermeer, als uitvloeisel van een ander beleid dat beoogde om boeren in deze polder te krijgen uit allerlei delen van Nederland (ook uit gebieden met kleinbedrijf) en ervaren in verschillende bedrijfstypen; voor de hele polder is de gemiddelde bedrijfsgrootte 25 ha. De kaart vertoont verder nog een flink stuk bos (donkergroen), aangeplant wegens pleistoceen zand en keileem aldaar. Dit geldt ook voor het

Tabel 2
Enkele gegevens over de vier in 1976 aanwezige IJsselmeerpolders

polder	drooggevallen in	opp. in km²	bestemming van de ruimte in % van oppervlakte			
			landbouw	wonen	bos en natuur	dijken, wegen, e.d.
Wieringermeer	1930	200	87	1	3	9
Noordoostpolder	1942	480	87	1	5	9
Oost-Flevoland	1957	540	75	8	11	6
Zuid-Flevoland	1968	430	50	18	25	7

stukje dat grenst aan het voormalige eiland Schokland waarvan de omtrek scherp afsteekt tegen de geometrische verkaveling. Behalve die bossen dragen ook de windsingels rond de boerderijen bij tot een veel boorrijker landschap dan in de Wieringermeer.

Van de nederzettingen is in de N. W.-hoek nog een deel te zien van de centrale kern van de polder, Emmeloord, waaromheen in een cirkel de 10 overige, kleine dorpen liggen. Door snellere landbouwmechanisatie en eveneens onvoorziene woonpreferentie voor grotere plaatsen zijn de meeste dorpen kleiner gebleven dan het plan voorzag. Uitzondering daarop vormen juist het (deels nog zichtbare) Marknesse en Ens, die 2500 - 3000 inwoners tellen, vooral dankzij de omgevende kleine tuinbouwbedrijven. Anderzijds is Kraggenburg het kleinste dorp in de hele polder omdat het ommeland goeddeels uit bos bestaat. Het zichtbare stukje „oud land“ behoort tot de delta van de IJssel, vóór de afsluiting der Zuiderzee zo laag omlijkt dat de boerderijen aldaar op kunstmatige terpjes liggen. Het scheidende water (Ramsgeul) was nodig voor de afwatering naar het IJsselmeer.

De kaart rechts boven toont in O. Flevoland grotere boerderijen (gemiddeld 39 ha) dan zelfs in de Wieringermeer, afspiegeling van verschoven opvattingen over optimale bedrijfsgrootte na 1950 (de laatste boerderijen in deze polder zijn eind 1976 uitgegeven). Voorts is één kleinere kern te zien van de in totaal slechts vier in deze polder; dit dorp zit veel ruimer in het groen dan in eerdere polders. Langs dat dorp loopt de Hoge Vaart, die de ontwatering regelt van het beoosten ervan gelegen polderdeel, dat gemiddeld een meter hoger ligt dan het veel grotere westelijke stuk waarvoor de Lage Vaart dient (ook de andere polders bestaan uit 2 of 3 afwaterings-eenheden). Verder valt het vele bos op en het brede randmeer.

Laatstgenoemde verschijnselen blijken vollediger uit de landschapskaart (midden-onder), die een indruk geeft van de veranderingen in de opvallende over de vulling van deze in 1957 drooggevallen ruimte. Daar kwam bij dat ook problemen ver buiten de polder zelf thans een rol gingen spelen bij de inrichting ervan. In O. Flevoland ligt allereerst Lelystad, dat na voltooiing van het totale inpolderingsplan het dominerende centrum van al het nieuwe land zou worden, maar bovendien sinds de 60-er jaren ook een overloopfunctie heeft gekregen voor de noordelijke Randstad, en met name voor Amsterdam. Eind 1975 woonden hier al 18.000 mensen, waarvan er alleen al in 1974 en 1975 resp. 3.900 en 5.100 waren gearriveerd en daarvan waren resp. 42% en 52% afkomstig uit Amsterdam. In 1990 moet Lelystad 85.000 inwoners tellen en zal het liggen aan de doorgaande autosnelweg naar Noord-Nederland.

Een tweede bovenregionale functie van O. Flevoland is die der openluchtrecreatie. De kaart laat zien dat hierbij gestreefd wordt naar een ruimtelijke combinatie van bos en water waar polder en randmeer elkaar ontmoeten. Hier werden in 1975 1,2 miljoen bezoekers geteld. Van de noordoosthoek zuidwaarts tot en met Het Spijk liggen die bossen nog op zandige gronden, maar overal elders op agrarisch puike bodem. Het randmeer is o.a. nodig om uitdroging op het oude land te voorkomen. Afhankelijk van de doorlatendheid van de ondergrond en de afstand tot de hoge zandgronden op de Veluwe wisselt de breedte van het randmeer van 0,3 tot 2,5 km. Het dient verder voor scheepvaart, waterlozing maar ook -winning, en is op grote schaal dienstbaar gemaakt aan de waterrecreatie. Daartoe zijn er ook over grote lengte zandstranden, haventjes en kampeerterreinen aangelegd.

De ondiepte van het randmeer, de relatief grote hoogte van de nabije Veluwe, en een polderpeil van liefst 5,2 m - NAP leiden tot forse kwel, zoals de kaart rechts op het blad toont. Hoewel de Hoge Vaart de afvoer daarvan verzorgt, leidt deze wateroverlast toch tot bestemming tot grasland (zie kaarten rechts boven en midden onder), terwijl in enkele zeer natte stroken van de nood een deugd is gemaakt door ze te bestemmen als natuurterreinen, i.h.b. voor watervogelreservaten.

Tenslotte geeft de kaart van Almere-Haven een stukje van de jongste polder, Z. Flevoland, die pas in 1968 is drooggevallen, maar vlakbij de noordelijke Randstad ligt. Daardoor kunnen bewoners daarvan, zo nodig met behoud van hun werkplaats, in deze nieuwe polder gaan wonen. In 1971 besloot de regering dan ook hier de nieuwe stad Almere te bouwen waar in 2000 tussen 125.000 en 250.000 mensen zullen wonen van allerlei inkomensniveau's in een woonmilieu van overwegend laagbouw in veel groen en deels langs het water. Almere zal uit meerdere kernen bestaan waarvoor de hele westhoek van deze polder bestemd is (zie de kaart van het grondgebruik). Het kaartje toont hoe de eerste van die kernen, Almere-Haven, er uit zal zien: sinds 1975 is deze aan het Gooimeer in aanbouw, en de eerste bewoners zijn eind 1976 aangekomen.

Blad XVII-2 en de toelichting werden samengesteld door prof. dr. R. Tamsma van de Rijksuniversiteit te Groningen. De kaarten van de onderste rij werden welwillend ter beschikking gesteld door de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders.



Explanation

One glance at a map of the Netherlands suffices to show why the closure and partial drainage of the Zuiderzee preoccupied the minds of so many people in a country where a start had been made as early as the Middle Ages to exclude the sea and to reclaim land. The Zuiderzee formed a pocket of water covering 2,800 km² with a vulnerable coastline measuring more than 200 km, but the mouth was barely 15 km wide. In addition, it was shallow, the depth ranging between 2 and 5 m, and the bottom consisted mainly of fertile sediments. Serious planning had to wait until technological progress was sufficiently advanced to drain, in 1852, the 180 km² of the Haarlemmermeer. Characteristically for that period, it was not the government but a group of private individuals that almost a century ago had served as pacemaker for the control of the Zuiderzee. Founded in 1886, this Zuiderzee Association commissioned the young engineer Cornelis Lely to add a new design to the series of earlier plans, a design which would be executed twenty-five years later.

This project was carried out on the basis of a law passed on 14 June 1918. The date was not a matter of chance, because the Dutch Parliament was not prepared to vote for the expenditure of 200 million guilders (an amount equalling to the total national budget at the time) for this gigantic project until the First World War made the food situation in the country precarious. Thus, a substantial increase of the total amount of agricultural land can be seen as the main motive for closure at that time.

Over the long run, however, protection against the sea was a far greater advantage. The danger of breeched dikes and flooding occurred mainly when persisting strong winds caused the sea-water to pile up. Consequently, closure of the Zuiderzee alone would not provide safety. Its area also had to be reduced by reclamation. The last great flood occurred in 1916, when large parts of the province of Noord-Holland were covered by salt water. It was this catastrophe which broke down the last resistance in Parliament to the closure and partial reclamation of the Zuiderzee.

Other factors were also involved. Only two-thirds of the area was to be reclaimed, because the remaining 120,000 ha were considered necessary as a fresh-water reservoir. This body of water was rightly called the IJsselmeer, because more than half of the annual supply of 15 - 16 billion cubic metres of water is provided by the IJssel River. This lake would supply, mainly in the summer, fresh water to the surrounding areas, i.e., the provinces of Friesland and Noord-Holland, whose entire coastline was washed by salt water until the completion of the enclosing dike in 1932. This fresh-water factor became increasingly important as time went on; in the near future the IJsselmeer water will even become vitally important nationally, particularly because in such a flat country it is the only possible site for a large reservoir. However, the expansion of this function will have a negative effect on the fourth advantage of the closure, namely facilitation of the drainage of all the areas whose excess water ultimately reaches the IJsselmeer.

Since the closure, the water level of the lake can be varied over a range of a few decimetres, i.e., by means of sluices allowing the flowing off of water, mainly via the Waddenzee, where the lowest tidal level is about 0.5 m lower than the lake level. But this is in conflict with the lake's function as national reservoir, for which the water level in the lake must be kept as high as possible during large parts of the year.

The fifth advantage of closure, which was recognized from the very beginning, lay in the improvement of communication between the various parts of the country, first via the Afsluitdijk and later also via the new polders. This function is strongly influenced by the location and shape of the new polders, but even more so by the residual IJsselmeer itself, which continues to form an appreciable barrier. Given the population distribution in the Netherlands and the resulting directions and frequency of roads and railways, the northern position given to the IJsselmeer is relatively favourable, although this was not the determinative factor: the choice of the location was determined solely by the combination of a sandy bottom unsuitable for agriculture and the presence of depths of more than 5 m.

Lastly, a function must be mentioned which was not taken into consideration originally: outdoor recreation. In the Netherlands this function raises the value of a hectare of water more than that of a hectare of land, a value already reinforced by the functions of fresh-water supply and drainage.

All these functions have led to a radical change in social priorities during the almost six decades since the Zuiderzee Law was passed in 1918. These changes are to some degree reflected in the national figures shown in Table 1.

Table 1
Changes between 1920 and 1970 in some national factors which directly or indirectly exerted an influence on the use of land in the new IJsselmeer Polders

	1920	1970
population size	6,800,000	13,000,000
population density/km ² land	210	380
% of economically active population working in:		
agriculture	24	7
services	40	56
% of population residing in municipalities:		
with less than 20,000 inh.	55	38
with more than 100,000 inh.	24	31

Retrospectively, the delays in the execution proved to be an enormous benefit. In a small country where the population has doubled in the last fifty years and the population density has already passed the world-wide peak of 400/km², the creation of many hundreds of square kilometres of new space per decade is of inestimable importance. And even more so when it occurs in the centre of the country and very close to the most highly urbanized region. This holds particularly for the last phase of the reclamation, which has now been reached. It may therefore be seen as a fortunate coincidence that the polder furthest from this population centre was the first to be realized (the sequence underwent many changes, but the Wieringermeer was given first place in all of the plans, mainly to accumulate experience with the smallest reclamation).

The first polders were created when the population was much smaller and the country much less urbanized, and also in a time when, as already mentioned, great importance was assigned to agriculture. This can be seen clearly from Table 2 and the map "Land Utilization" (lower lefthand map) and explains the predominance of agricultural acreage in the first three polders. There are, however, differences in the division of the space, some of which are conveyed by the upper three maps, which comprise successively a characteristic part of each of the three polders as shown on the topographic map on a scale of 1 : 50,000. The three fragments also contain parts of the "old land".

In the arrangement of the new polders, the basic element is the parcel. This unit is preferentially rectangular. Whereas the width of a parcel is determined mainly by the drainage system, the length is determined by economic considerations: the cost of preparing the ground for agriculture and the (capitalized) cost of operating the farm must be kept as low as possible. On this basis, the standard parcel for the Wieringermeer Polder was put at 800 x 200 m, for the Noordoost Polder at 800 x 300 m, and for the Oost-Flevoland Polder at 1,000 x 300 m; for Zuid-Flevoland the width was increased to 500 m and the length varies from 1,200 to 1,800 m. In all of the polders, at least one of the short sides of each parcel borders a paved road. In the Wieringermeer Polder the other side lies along a small drainage canal, in the Noordoost Polder the waterway network was reduced to the major canals, and in the Flevoland polders many parcels have no water course at all at the "back".

The *Wieringermeer Polder* (see upper lefthand map) was intended, around 1930, to become an agronomic model area. The average size of the farms there is 36 ha (five times the national average at that time). The selection of the farmers to be given these new farms was also based exclusively on experience with this kind of arable farm, of this size, and on this type of soil. The specific Wieringermeer standard parcel is seen only in the northern part of the map fragment. Southwest of Middenmeer, the largest of the four villages in the polder, the so-called Manholt division was given a trial, i.e., parcels measuring 1,200 x 500 m with only navigable drainage canals and no drainage ditches, but it was found that the advantages provided by this design did not compensate for the higher construction costs. Almost all of the Wieringermeer Polder land is arable (white on the map) and lies 4 to 5 m below sea-level. The adjacent arable "old land" (also white) lies at -1.1 m, and the old grassland (green on the map) at -1.9 m. Despite this difference in elevation, a water zone was not maintained between the old and the new land because the clay layers in the soil impede the movement of groundwater to the new land. The map of the *Noordoost Polder* shows a number of differences compared with that of the Wieringermeer Polder. The parcels are a little larger (24 instead of 20 ha), but there are many more farms per area unit. This holds in particular for the part of the polder shown on the fragment; for instance, southeast of the village of Ens there is a (white) strip comprising holdings for vegetable growers, varying in size from 3 to 12 ha, some with glasshouses (red lines on the map). On each side of this strip there are dairy farms of 12, 18, or 24 ha (pastures being located here because the soil is a coarse-sandy type). Further to the east there is an area with a heavy sandy-clay soil reserved for fruit growing (black dots on green background), the parcels varying from 5 to 12 ha. Thus, there are many more small farms in the Noordoost Polder than in the Wieringermeer Polder, the result of a different policy: here, farmers from all parts of the Netherlands (including regions with small farms) and with experience in different types of farming were admitted. The map also shows a considerable wooded area (dark green), chosen for afforestation because of the Pleistocene sand and boulder clay occurring there. This is also the case for the small area bordering on the former island of Schokland, whose irregular margins are in sharp contrast with the geometric parcel pattern. The shelter belts around the farm buildings also make this landscape much richer in trees than that of the Wieringermeer Polder.

Of the towns in this polder, the northwest corner of the map shows part of the central one, Emmeloord, around

Table 2
Some data on the four IJsselmeer Polders reclaimed up to 1976

polder	reclaimed in	area, in km ²	land utilization, in % of the area			
			agriculture	residential	forest and nature reserves	dikes, roads, etc.
Wieringermeer	1930	200	87	1	3	9
Noordoostpolder	1942	480	87	1	5	9
Oost-Flevoland	1957	540	75	8	11	6
Zuid-Flevoland	1968	430	50	18	25	7

which the other but smaller ten lie in a circle. Due to the rapid mechanization of agriculture and the unforeseen preference for larger towns, most of these ten villages have remained smaller than planned, the exceptions being Marknesse and Ens (partially visible on the map), which have between 2,500 and 3,000 inhabitants, mainly due to the surrounding small horticultural holdings. Kraggenburg is the smallest village in the entire polder because it is surrounded mainly by woods. The small piece of old land on the map belongs to the delta of the IJssel, which before the enclosing dam was built had such low embankments that the farmhouses there were built on artificial mounds.

The map on the upper right shows that the *Oost-Flevoland Polder* has even larger farms (averaging 39 ha) than the Wieringermeer, a reflection of altered concepts concerning the optimal size for farms. This polder has only four settlements, one of the smaller ones being visible on the map; this village has much more green than those in the earlier polders. Other noteworthy elements in the Oost-Flevoland Polder are formed by the abundant woods and the wide lake bordering it on the south.

These last two features are shown more clearly by the *Landscape Map* (lower centre). In this polder a role was played by problems originating far from the polder itself. First of all, Lelystad is located there, the town which was not only intended to serve as the dominant centre of the new land but which since the 1960s has also been designated to absorb the excess population of the Amsterdam region. At the end of 1975 Lelystad had 18,000 inhabitants, 3,900 having moved there in 1974 and 5,100 in 1975 (42% and 52%, respectively, originating from Amsterdam). Lelystad is expected to have a population of 85,000 in 1990 and will lie on the projected highway going to the northern part of the country.

The second supraregional function of the Oost-Flevoland Polder is outdoor recreation. As can be seen from the map, the aim is to develop a combination of woodland and water at the junction of the polder and the bordering lake. Counts made in this area show that in 1975 it was used for recreation purposes by 1.2 million people. The presence of the lake between the new polder and the mainland is necessary, among other things, to prevent excess drying out of the "old" land. Large-scale provisions have been made for aquatic recreation.

The shallowness of this lake, the relatively high elevation of the nearby Veluwe region, and a drainage level lying as low as 5.2 m below sea-level, lead to considerable *seepage*, as the righthand map shows. Although this water is removed by a canal, these conditions determined the utilization for grassland (see upper right and lower middle maps), whereas a few very wet places were made into nature reserves for water birds.

The map of *Almere-Haven* shows a small part of the most recent polder, Zuid-Flevoland, which was drained in 1968 and is situated relatively close to the Amsterdam region, which means that people who move from there to this polder can usually continue in their jobs. In 1971, the government decided to build the new city of Almere in the Zuid-Flevoland Polder; in the year 2000, this city is to have between 125,000 and 200,000 people of all income levels living in predominantly two-storey houses with gardens and many trees. Almere is to have several sections, and the entire west corner of the polder has been reserved for it (see map showing land utilization). The fragment shows what the first of these sections, Almere-Haven, will look like; construction of this unit has been in progress since 1975, and the first inhabitants moved into their houses at the end of 1976.

Plate XVII-2 and the explanation were prepared by Professor R. Tamsma of the University of Groningen. The maps in the lower row were kindly supplied by the *Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders*.

Toelichting

I. Ruimtelijke ordening in Nederland

Met de intensivering van de overheidsbemoeiingen met het maatschappelijke leven is in de laatste decennia in alle landen de behoefte gegroeid aan methoden voor een beleidsvorming, waarbij de verschillende sociale sectoren in onderling verband kunnen worden gezien. De daarbij ontwikkelde methoden verschillen per land aanzienlijk, daar zij, onder invloed van zeer uiteenlopende omstandigheden, gegroeid zijn binnen het bestaande bestuurlijke systeem.

In Nederland was sinds het begin van deze eeuw de *ruimtelijke ordening* (met de *planologie* als hulpwetenschap) tot ontwikkeling gekomen. De Woningwet 1901 opende voor de gemeenten de mogelijkheid, uitbreidingsplannen vast te stellen, waarin het bouwen geregeld werd. Sindsdien is, in de praktijk, het bouwen in Nederland alleen mogelijk op die plaatsen waar dat bij een door het gemeentebestuur vastgesteld plan toegestaan is, en dan nog alleen op de daarbij aangegeven wijze. Deze regeling had een tweeledig doel:

1. het voorkómen van het oprichten van bouwsels op plaatsen waar in de toekomst een ander grondgebruik was gedacht (zoals het bouwen in een ontworpen weg-tracé);

2. het geven van rechtszekerheid aan de grondeigenaren, die erdoor wisten wat zij op hun terrein konden doen.

In 1962 kwam een Wet op de Ruimtelijke Ordening (Wet R.O.), waarbij het uitbreidingsplan vervangen werd door het *bestemmingsplan* dat, naast de genoemde regeling van het bouwen, de mogelijkheid bevatte dat voor het uitvoeren van bepaalde werken een vergunning van het gemeentebestuur wordt vereist, terwijl ook voorschriften over het gebruik van gebouwen en terreinen gegeven kunnen worden.

Het spreekt dat een regeling, die van zo ingrijpend belang is voor de eigenaren en gebruikers van de betrokken gronden, duidelijkheid moet geven bij het aanwijzen van de terreinen waarvoor de verschillende bestemmingen gelden, m.a.w.: bij bestemmingsplannen horen goede, rechtskracht bezittende kaarten. Deze kaarten moeten dan ook, volgens het Uitvoeringsbesluit bij de Wet R.O. (Besluit R.O.), aan een aantal eisen voldoen. Zo moet er een duidelijke topografische ondergrond zijn, ze moeten een schaal van tenminste 1 op 50.000 hebben, terwijl de schaal en een noordpijl moeten zijn opgenomen.

Daar het vaak niet mogelijk is, op het tijdstip van vaststelling het gehele plan voldoende te detaileren, biedt de Wet R.O. in art. 11 het gemeentebestuur de mogelijkheid een plan in sommige opzichten globaler te houden („vlekkenplannen”). De wet eist in het belang van de rechtszekerheid, dat later alsnog een normaal bestemmingsplan tot stand komt.

De kaart geeft zowel de begintoestand aan als die welke men in het eindstadium denkt te bereiken. De wet biedt ook de mogelijkheid, in een plan een fazering aan te brengen, welke ook op de kaart wordt aangegeven.

De uitbreidingsplannen, ontstaan als gemeentelijke voorschriften voor het regelen van het bouwen, bleken zowel naar hun territoriale afmetingen als naar hun inhoud te beperkt te zijn. Vermeld is al dat later veel meer dan alleen het bouwen gebiedend kon worden, maar het werd ook nodig, grotere gebieden, vaak de gemeentegrenzen overschrijdend, te bezien voor elementen als doorgaande wegen, industrieterreinen en recreatievoorzieningen. Ook voor het programmeren van de behoeften van de samenleving binnen een bepaald gebied bleek men grotere oppervlakten in beschouwing te moeten nemen.

Er ontstond behoefte aan het opbouwen van een beleid ten aanzien van het grondgebruik, als onderdeel van een meer algemeen welzijnsbeleid. Hiervoor zijn plannen nodig van een ander soort dan de uitbreidingsplannen. Zij moeten globaler zijn, wat geen bezwaar is omdat bij deze plannen rechtszekerheid geen eerste doel is: daarvoor blijven de bestemmingsplannen.

De Wet R.O. komt op enige manieren aan de behoefte aan globalere beleidsprogramma's tegemoet. De gemeentebesturen kunnen hiertoe structuurplannen vaststellen, waarbij, indien daaraan behoefte bestaat, intergemeentelijke samenwerking mogelijk is.

Voor nog grotere gebieden kunnen door het provinciaal bestuur *streekplannen* worden vastgesteld, „waarin de toekomstige ontwikkeling van het in het plan begrepen gebied in hoofdlijnen wordt aangegeven” (Wet R.O., art. 4), een formulering die wijst op een ruimtelijk programma voor een algemeen welzijnsbeleid. Hoe ver men op deze weg zal kunnen gaan zal afhangen van de mate waarin men erin slaagt, in ons tot nu toe sectoriaal gestructureerd bestuursapparaat tot een geïntegreerde beleidsvorming te komen.

Naast deze mogelijkheid tot integratie biedt de ruimtelijke ordening de middelen om een meer geconcretiseerd beeld van een meestal abstract beleid te vormen.

Het streekplan wordt vastgesteld door Provinciale Staten volgens een, in de wet voorgeschreven procedure. Het dient voor Gedeputeerde Staten – die hun goedkeuring aan de door de gemeentebesturen vastgestelde bestemmingsplannen moeten hechten – als middel om die plannen aan het algemene, regionale beleid te toetsen. Het provinciale bestuur heeft daarmee een belangrijke, coördinerende taak gekregen, nog versterkt doordat het rijksbeleid in zijn consequenties voor het betrokken gebied, zich in het streekplan doet gelden. Daartoe kunnen, indien nodig, bindende, ministeriële aanwijzingen worden gegeven. Op deze wijze kan het streekplan een beleidsprogramma zijn voor de overheid, op de drie bestuursniveaus.

De mogelijkheid bestaat, een streekplan voor een bepaalde sector (recreatie, waterwinning enz.) vast te stellen; door de omvangrijke procedure die voor streekplannen geldt, wordt deze werkwijze echter maar zelden toegepast. Volstaan wordt met sectorale beleidsnota's. Het rijksbeleid is nog algemener van aard en strekt zich over het hele land of over grotere landsdelen uit (zie tekstkant blad XVII-1).

In de procedures voor streek-, structuur- en bestemmingsplannen is voor een ieder de mogelijkheid voor het maken van bezwaar geopend. Bij bestemmingsplannen, die immers de betrokkenen zozeer raken, laat de wet bovendien beroep op Gedeputeerde Staten en daarna eventueel bij de Kroon open. Daarnaast zijn thans pro-

cedures voor *inspraak* in ontwikkeling, die beogen in een zo vroeg mogelijk stadium het contact tussen de overheid en de bij de planning betrokkenen tot stand te brengen.

II. Ruimtelijke ordening op verschillende schaal

Naarmate de planning op grotere gebieden betrekking heeft, zal het beleid zich meer tot hoofdlijnen beperken (op een hoger abstractie-niveau plaats vinden), wat in de kaarten in een verschil van schaal tot uiting komt. Daarmee correspondeert ook het verschil in functie: van de kaart van de bestemmingsplannen moeten immers de rechten van de betrokkenen afgelezen kunnen worden, terwijl het bij structuur- en streekplannen gaat om een zo goed mogelijk aanschouwelijk maken van het in de tekst beschreven beleid.

Het werken op verschillende abstractie-niveaus maakt het mogelijk te beoordelen of een, in zijn principes aantrekkelijk beleid ook aanvaardbaar blijft wanneer het in zijn consequenties wordt uitgewerkt, waarbij o.a. ruimtelijke of financiële bezwaren aan de dag kunnen treden. Het concretiseren van een beleid in een ruimtelijk model maakt het ook gemakkelijker, alternatieven tegen elkaar af te wegen.

Door dit alles wordt de ruimtelijke ordening, eens uitsluitend gericht op het bereiken van een zo goed mogelijk grondgebruik, een belangrijk instrument in de beleidsvoering van de overheid.

Voor de omvangrijke werkzaamheden die voor dit alles nodig zijn, beschikken een aantal gemeenten over eigen stedenbouwkundige diensten, terwijl de andere een beroep doen op particuliere adviesbureaus. De provincies hebben alle een Provinciale Planologische Dienst (P.P.D.), terwijl het rijk een Rijks Planologische Dienst (R.P.D., vroeger: Rijksdienst voor het Nationale Plan) bezit.

De ruimtelijke ordening is nog in volle ontwikkeling, waarbij experimenten op verschillend terrein voorkomen, o.a. om de bevolking zo intensief en toch zo efficiënt mogelijk in de planning te betrekken. Er kunnen op dit blad slechts enkele voorbeelden van thans gebruikelijke kaarten getoond worden.

A. Structuurschetsen

De wetgever heeft niet alleen voor het juridisch zwaarwegende bestemmingsplan, maar ook – en ten onrechte – voor het structuur- en het streekplan omslachtige procedures voor vaststelling en herziening voorgeschreven. Gezocht wordt naar methodes om bij de voorbereiding van het beleid, vooruitlopende op deze procedures, een discussie op gang te brengen aan de hand van publicaties met namen als „nota van uitgangspunten” en „structuurschets”.

A.1. *Het beslissingsdiagram voor stadsgewest Nijmegen* biedt de mogelijkheid, zich de uiteenlopende ontwikkelingen voor te stellen die als gevolg van bepaalde keuzen, te maken uit beleidsmogelijkheden, zouden ontstaan.

Men stelt het probleem van de verdere groei van Nijmegen centraal. In het Noorden vormt de Waal een barrière, terwijl aan de oost- en zuidzijde natuurgebieden liggen. Voorlopig kunnen nog aan de westzijde woningen gebouwd worden, echter in beperkte omvang. Voor de verdere toekomst moeten – liefst in een vroeg stadium – de vragen beantwoord worden, in welk tempo men verder denkt uit te breiden (woningbouw in het thans normale tempo, of misschien meer of minder) en waar. Deze keuzen zijn ook bepalend voor de verdere uitbouw van het wegennet, waartoe ook mogelijk een nieuwe brug over de Waal behoort.

De opstellers van de nota presenteren de geschetste ontwikkelingen in fasen van 5 jaar, waarbij zij gaandeweg de meest ongunstige geëlimineerd hebben.

A.2. *Drie alternatieven voor stadsgewest Nijmegen* geeft, gecombineerd, de drie mogelijkheden die in het schema A.1 over blijven: of voortgezette ontwikkeling aan de westzijde, of overbrenging van de verdere groei naar de zuidoostkant, of een tussenoplossing. Aangegeven is wat voor deze drie gevallen nodig zal zijn om de verkeersstructuur aan de bestaande stad aan te sluiten, waar de nieuwe brug zal komen (voor de 3e oplossing kan men een van de beide plaatsen kiezen), hoe de aantasting van het landschap zal zijn, enz. Kaarten als deze zijn bij het vormen van een beleidsbeslissing van groot belang om tot een verantwoorde keuze te kunnen komen.

B. Streekplannen

In tegenstelling tot de voorgaande structuurschetsen bezit het streekplan een wettelijke basis. De Wet R.O. heeft er het karakter van programma aan gegeven; de bijbehorende kaarten dienen ter verduidelijking van de in de tekst neergelegde beleids-bedoelingen, en niet om de gebruiksmogelijkheden van een bepaald perceel aan te geven, zoals bij het bestemmingsplan.

Daardoor wordt de mogelijkheid geopend, door middel van kaartsymbolen de meest illustratieve wijze van afbeelding te kiezen. Het Besluit R.O. geeft echter voor de streekplankaarten eendere voorschriften als voor die van de bestemmingsplannen, wat historisch verklaarbaar is, maar onrecht doet aan het verschillende karakter van de twee soorten van plannen. Het is uiteraard mogelijk, bij het streekplan, naast de officiële ook andere, meer illustratieve kaarten te voegen.

B.1. *Schetsmatig streekplan: Zuid-Holland Zuid* is een voorbeeld van een dergelijke kaart, die, zonder te streven naar topografische nauwkeurigheid, de bedoelingen van het in de tekst omschreven beleid in beeld brengt. Men kan zich een indruk vormen van de in de toekomst verwachte omvang van de verschillende kernen, zonder dat de vorm en de aard van de uitbreidingen in discussie komen. Er moet zelfs over de vestigingsplaats van een deel van de toekomstige bevolking nog beslist worden (witte vierkant met pijl aan de onderrand). Zo ook wordt, zonder verdere uitwerking, door middel van een groene ster aangeduid dat de bevolking van de streek de

mogelijkheden voor haar openlucht-recreatie (o.a.) in zuidoostelijke richting zal kunnen zoeken.

B.2. *Streekplan Zuid-Kennemerland*. Deze kaart voldoet aan de voorschriften van het Besluit R.O. en komt toch tegemoet aan de eisen van een modern streekplan. Door het ontbreken van getrokken lijnen tussen de verschillende bestemmingen wordt aangeduid dat de grenzen globaal zijn en bij bestemmingsplan nader moeten worden bepaald.

De geprojecteerde uitbreidingsmogelijkheden worden op deze kaart veel verder gedetailleerd dan op de vorige, echter niet verder dan nodig is voor het beleid van Gedeputeerde Staten bij het beoordelen van de bestemmingsplannen.

C. Binnenstad

C.1. *Structuurplan Binnenstad Haarlem*. In dit plan worden oplossingen voorgesteld voor de problematiek van het stadscentrum. Een aantal externe vraagpunten, zoals de doorgaande verkeersverbindingen en de omvang van de bevolking die op dit centrum georiënteerd zal zijn, is op provinciaal niveau, in het streekplan, bezien; zij worden in het structuurplan nader uitgewerkt. Daarnaast blijven kwesties op te lossen als: het verkeers- en parkeerprobleem, het beleid ten aanzien van de stadsrenovatie en de verdere cityvorming e.d.

Als voorbeelden van gekozen oplossingen valt van het kaartje af te lezen: de verkeersafleiding door middel van een buitenring met enkele radialen en een binnenring, met een krans van parkeergarages om de kern; voetgangerswegen naar de verkeersvrije winkelstraten, herstel van de woonfunctie van bepaalde buurten.

C.2. *Bestemmingsplan De Kamp (Haarlem)*. Wat de gevolgen van het beleid, neergelegd in streek- en structuurplannen, zullen zijn voor de betrokken bevolking, kan pas worden beoordeeld aan de hand van bestemmingsplannen.

De Kamp is een verkrotte wijk in het Z.O. van de stad (zie omlijning op C.1). De bestemmingen geven aan, waar, wat en hoe hoog mag worden gebouwd. Rechts is een parkeergarage ontworpen (en inmiddels uitgevoerd) in overeenstemming met het structuurplan, een deel van de oude huisjes zal gerenoveerd worden, de overige worden vervangen door nieuwe eengezinshuizen. Stegen worden daarbij verbreed, terwijl verkeerloze pleintjes zullen ontstaan.

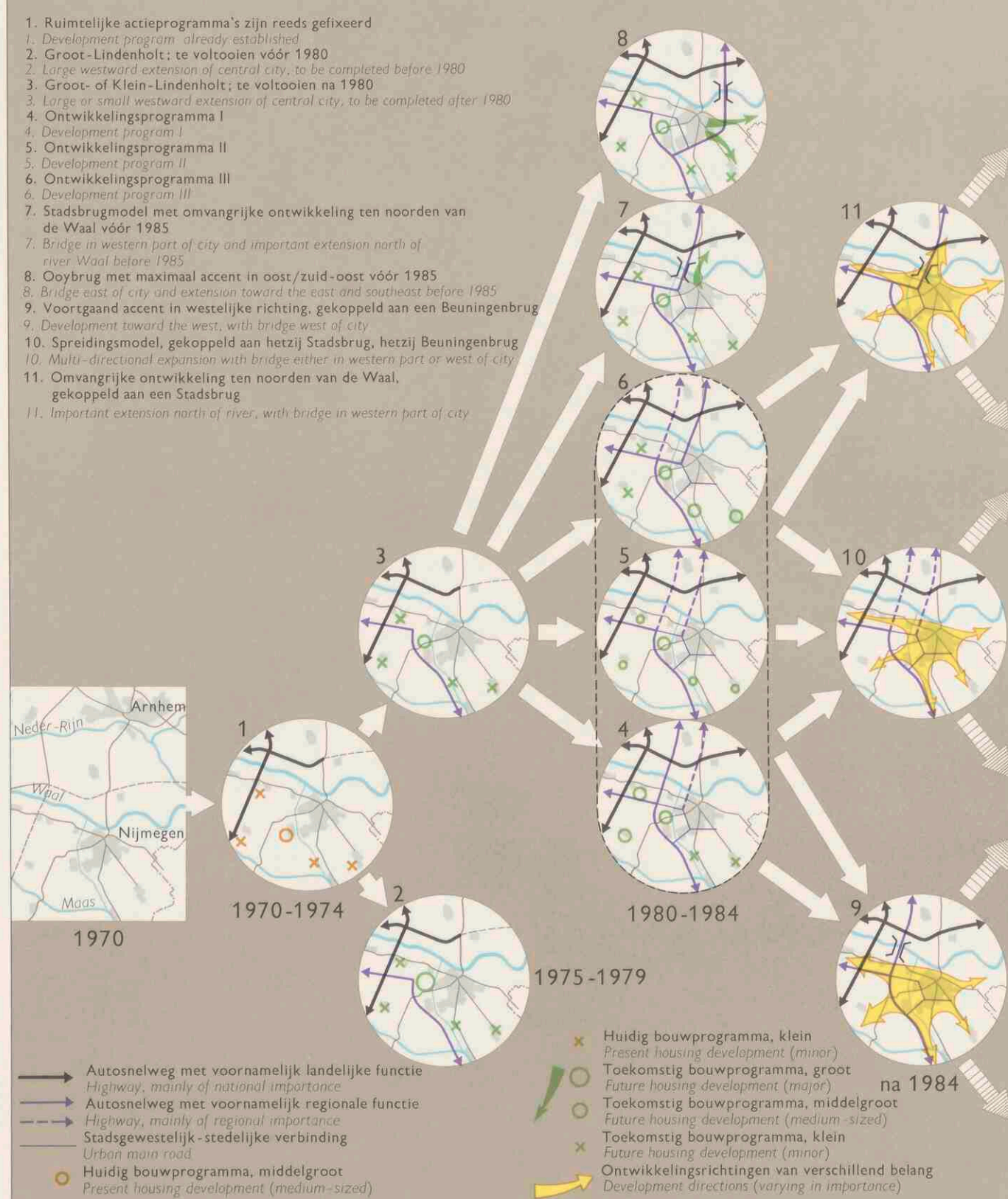
Uit de levendige discussies ontstaan bij de vaststelling van het plan over de geprojecteerde parkeergarage bleek het systeem van werken op twee abstractie-niveaus (structuur- en bestemmingsplan) uitmuntend te functioneren.

Blad XVII-3 is samengesteld met medewerking van de Rijks Planologische Dienst, de Provinciale Planologische Dienst van Noord-Holland en het Geografisch en Planologisch Instituut van de Katholieke Universiteit te Nijmegen.

A. STRUCTUURSCHEMETS VOOR EEN STADSGEWEST A. DEVELOPMENT PROGRAM FOR AN URBAN REGION

1. Beslissingsdiagram voor stadsgewest Nijmegen (1972) 1. Decision Diagram for the Nijmegen Urban Region (1972)

1:720 000



2. Drie alternatieven voor stadsgewest Nijmegen (fragment van structuurschets, 1972) 2. Three alternatives for the Nijmegen Urban Region (Fragment of a Structure Scheme, 1972)

1:115 000



Alternatief 1: Westmodel Alternative 1: Westward development

Belangrijke actiegebieden voor de woningbouw t.m. de middellange termijn
Main areas for residential development up to 1985

Autosnelweg met regionale functie
Highway of regional importance

Alternatief 2: Tussenvorm Alternative 2: Intermediate development

Belangrijke actiegebieden voor de woningbouw t.m. de middellange termijn
Main areas for residential development up to 1985

Autosnelweg met regionale functie
Highway of regional importance
Stadsgeestelijk-stedelijke tangens
Tangential urban main road

Alternatief 3: Oostmodel Alternative 3: Eastward development

Belangrijke actiegebieden voor de woningbouw t.m. de middellange termijn
Main areas for residential development up to 1985

Autosnelweg met regionale functie
Highway of regional importance
Stadsgeestelijk-stedelijke tangens
Tangential urban main road

B. STREEKPLAN B. REGIONAL PLAN

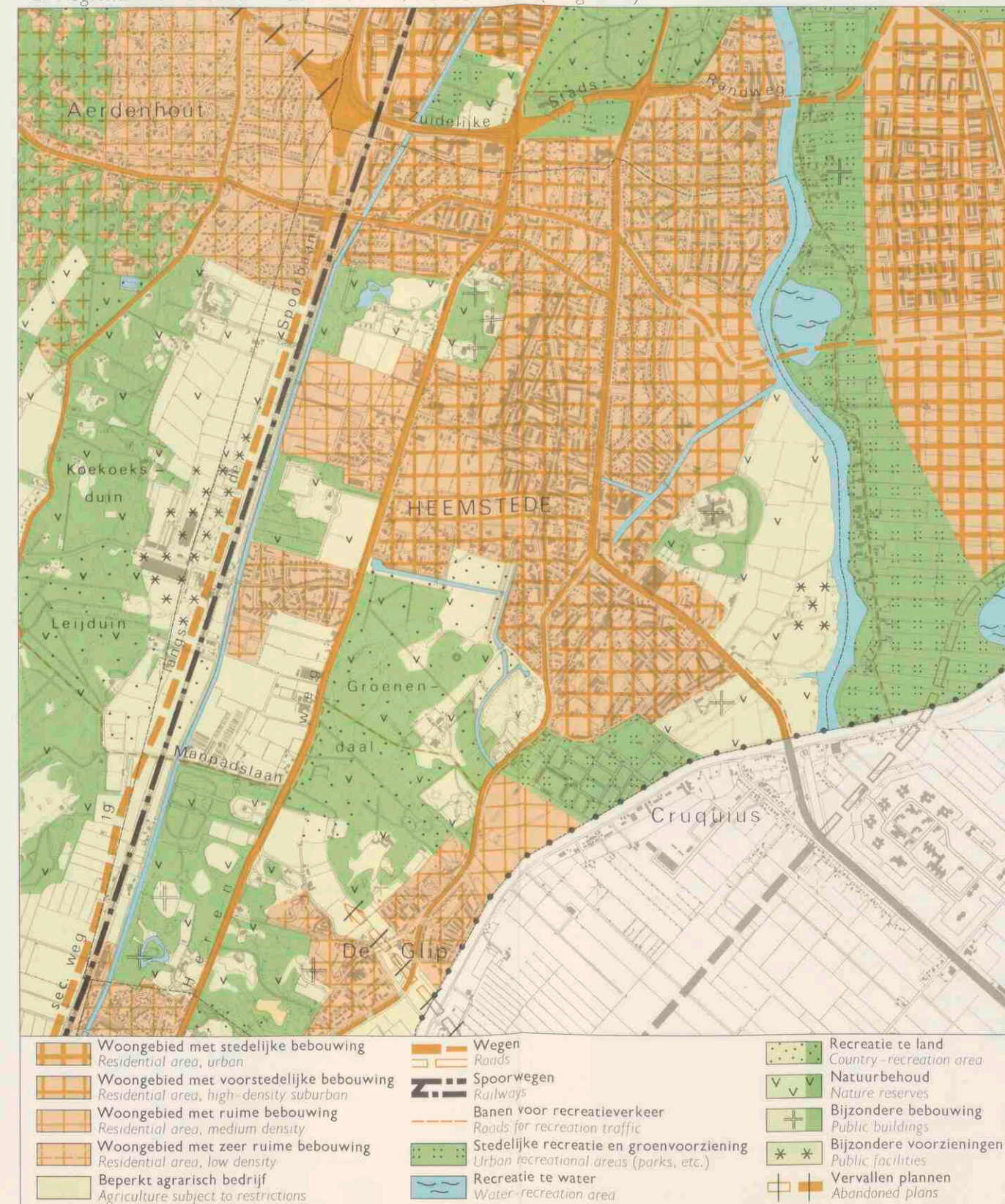
1. Schetsmatig Streekplan: Zuid-Holland Zuid (fragment, 1972) 1. Regional Plan in outline: Southern Zuid-Holland (Fragment, 1972)

1:166 666



2. Streekplan Zuid-Kennemerland, Herziening 1970 (fragment) 2. Regional Plan Southern Kennemerland, Revised 1970 (Fragment)

1:25 000



C. BINNENSTAD C. INNER CITY

1. Structuurplan Binnenstad Haarlem (1969) 1. Structural Plan: Inner City of Haarlem (1969)

1:12 500



2. Bestemmingsplan: De Kamp (Haarlem), 1975 (fragment) 2. Development Plan: De Kamp (Haarlem), 1975 (Fragment)

1:500



Explanation

I. Town and country planning in the Netherlands

With the increasing tendency toward governmental regulation of society, a growing need has been felt in recent decades and in most countries for the formulation of policies, taking into account the relationships between various social sectors. The methods developed differ considerably from country to country because, under the influence of widely differing conditions, they evolved within an existing administrative system.

In the Netherlands, legislation on town planning started at the beginning of the century. The Housing Act of 1901 made it possible for municipalities to make plans for expansion in which building was regulated. Since then, in practice, building has only been possible in the Netherlands in places where a plan formulated by the local authorities permits building, and even then only under stipulated conditions. This regulation had two purposes: 1) the prevention of building on sites which were to be used for other purposes in the future (for instance where roads were projected), and 2) to secure the rights of land-owners, so they would know what they could and could not do with their property.

In 1962, a Town and Country Planning Act was passed in which the expansion scheme was replaced by the development plan which included not only the regulation of building but also stipulated that a license from the local authorities was required to carry out certain projects and empowered these authorities to make stipulations concerning the use of buildings and ground.

It is clear that regulations of such importance for the owners and users of ground must provide distinct indications concerning the areas designated for specific development; in other words, development plans need good, legally valid maps. These maps in turn must satisfy a number of criteria stipulated for the application of the Town and Country Planning Act.

Since it is often impossible to make the entire plan sufficiently detailed when it is first drawn up, Article 11 of the Act enables the local authorities to describe some parts of the plan rather generally. For these areas the law stipulates – in the interests of legal security – that a normal plan must be made at a later date.

The map shows both the initial situation and the visualized final situation. Since the law allows for the realization of a plan in phases, this too is indicated on the map.

The expansion plans, which originated as municipal regulations for construction, proved to be too limited as to both boundaries and specifications. In due course, much more than building could be regulated, but it also became necessary to provide larger areas – often extending beyond the municipal boundaries – with such elements as thoroughways, industrial areas, and recreational facilities. In addition, programming for the needs of the community within a given area also proved to require taking a larger region into consideration.

All this led to the need to formulate a policy for the utilization of land as part of a more general social-welfare policy, which required a larger scope than the expansion plans offered. The new approach to planning had to be more generalized, but this did not form a difficulty because the main objective was not legal security, which was provided by the development plans.

The Town and Country Planning Act satisfied the need for a broader policy framework to some extent, since under its terms the local authorities can produce structural plans and, when necessary, collaboration between municipalities is possible. For still larger areas, regional plans can be drawn up by provincial authorities "in which the main lines of the future development of the region covered by the plan are indicated" (Article 4). This phrasing implies a program for the use of space on the basis of a general social-welfare policy. The extent to which this approach can be followed will depend on the degree to which success is obtained in converting the sectorially structured administrative apparatus into an integrated decision-making system. In addition to this means to attain integration, town and country planning offers the means to form a more concrete picture of a usually abstract policy.

A regional plan is approved by the Provincial Council after having been submitted to a procedure prescribed by the law. It is an expression of the more general regional policy, and the Provincial Executive body has to verify whether the development plans of municipal authorities are in agreement with it. Thus, the provincial government has an important coordinating function, even more so because the consequences of national policies affecting the region in question must also be taken into account in the regional plans. To this end, when necessary, binding ministerial directives may be issued. Thus, a regional plan can represent a governmental pol-

icy program on three administrative levels.

A regional plan can also be made for a specific sector (recreation, water-supply, and so on), but the procedure prescribed for regional plans is so complicated that this seldom occurs and sectorial policy memoranda suffice. National policy is still more general and covers the entire country or large parts of it (see explanation on the back of Plate XVII-1).

The procedure laid down for regional, structural, and developmental plans makes it possible for any individual or group to raise objections. In addition, for development plans – which affect the local population so strongly – the law contains provisions for appeal at the Provincial Executive and also a final appeal to the Crown. At present, procedures are also available to facilitate public participation in the design stage of development plans, so that contact can be established between the authorities and the public in the earliest possible phase.

II. Town and country planning on various scales

The larger the area for which plans are made, the more policy is restricted to the main outlines (i.e. the more abstract it becomes), and this is expressed on the maps in a difference in scale. There is also a corresponding difference in function: the map of a development plan must show the rights of those involved, whereas maps of structural and regional plans should adequately illustrate the policy described in the text.

The use of different degrees of abstraction makes it possible to determine whether a policy based on constructive principles remains acceptable when it has been worked out so that its consequences become evident; at this stage, spatial or financial disadvantages may reach expression. Furthermore, when a policy is made concrete in a spatial model, it becomes easier to weigh alternatives against each other.

As a result of all this, town and country planning, which at one time aimed solely at the best possible utilization of land, has become an important instrument in government policy-making.

To perform the work involved in this type of planning, a number of municipalities have established a department of city planning, and the others resort to private advisory services. Each of the provinces has a Provincial Physical Planning Service and the National government has a Government Physical Planning Service.

City and regional planning is still in the process of development, and experiments are being made at many levels, for instance to find out how to involve the public in the planning as intensively and yet as efficiently as possible. On this Plate, only a few examples of maps in current use can be given.

A. Development programs

The relevant legislation defines elaborate procedures for the formulation and revision of not only the legally important development plan but also – unfortunately – of the structural and regional plans. Attempts are currently being made to devise methods by which, during the formulation of policy and prior to these procedures, discussion can be initiated on the basis of publications with such titles as Memorandum on Starting-points and Development program.

A.1. *The decision diagram* for the urban area of Nijmegen makes it possible to visualize the diverse developments that would result from certain choices made on the basis of various policies.

The main emphasis is placed on the problems associated with the further growth of Nijmegen. To the north the Waal River forms a barrier, and nature reserves lie to the east and south. For the present, houses can be built on the west side of the city, but not in large numbers. For the future, certain questions must be answered, preferably in an early phase: at what rate further expansion should occur (construction of homes at the presently normal rate, or perhaps faster or slower) and where it should occur. These choices have consequences for further extension of the road system, possibly including a new bridge over the Waal River.

The memorandum presents the proposed developments in 5-year phases, with elimination of the most unfavourable alternatives.

A.2. The map fragment entitled *Three alternatives for the Nijmegen urban region* gives the three possibilities remaining in the diagram mentioned under A.1: continued expansion on the west side of the city, shifting of

further growth to the southeast side, or an intermediate solution. Indications are given on the map of the projects required to connect roads with the city, where the new bridge would be located (either of the two places being possible for the third solution), how the landscape would be affected, and so on. Maps like this are of great importance for the making of a sound choice when policy decisions must be reached.

B. Regional plans

Unlike the above development programs, regional plans have a basis in legislation. The Town and Country Planning Act gives them the character of programs; the relevant maps serve for clarification of the policies stated in the text, rather than to indicate possible uses of a given area as is the case for the development plans. This makes it possible to use symbols chosen for their illustrative value.

It is of course possible to add more illustrative maps to the official one for regional plans.

B.1. The schematic *Regional Plan: Southern Zuid-Holland* is an example of an additional map of this kind. Disregarding topographic accuracy, it expresses the intentions of the policy described in the text, and gives an impression of the anticipated size of the various centres without reference to the form or nature of the expansion. For instance, decisions must even still be made about where some of the future inhabitants are to be located (white square with arrow on the lower edge), and without further detail, a green star is used to indicate that local possibilities for outdoor recreation will be available in the southeastern area.

B.2. *Regional Plan: Zuid-Kennemerland*. This map satisfies the conditions stipulated for the application of the Act and also fulfills the criteria for a modern regional plan. The omission of lines indicating the boundaries of the areas intended for different purposes indicates that only rough limits are proposed, the details to be determined in the development plan. The projected possibilities for expansion are shown in much more detail on this map than on the preceding one, but not more than the Provincial Executive would require for the evaluation of the development plans.

C. Inner city

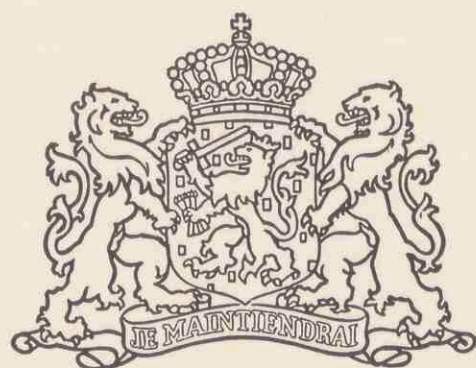
C.1. *Structural Plan: Inner City of Haarlem*. This plan puts forward solutions for the problems associated with the inner area of a city. A number of external problems, such as provisions for through traffic and the size of the population that will be oriented toward this central area, are left open at the provincial level, in the regional plan; they are worked out in some detail in this structural plan. Other questions remain also to be answered: traffic and parking problems, policy concerning renovation of the inner city and further development of the town centre, and so on.

As examples of the solutions chosen, the map shows the provisions for the diversion of traffic by means of an outer ring with a number of radii and an inner ring with a series of parking garages around the central area; traffic-free shopping streets for pedestrians, and restoration of the residential function of certain districts.

C.2. *Development Plan: De Kamp (Haarlem)*. The consequences of policy laid down in regional and structural plans for the local inhabitants can only be evaluated on the basis of development plans. The district called De Kamp is a slum area in the southeastern part of the city (see square outlined in map C.1). The zones indicate where, what, and how high may be built. On the right a parking garage was projected in accordance with the structural plan (and has since been built); some of the old houses are to be renovated and the others replaced by new one-family houses. During this reconstruction, narrow alleys will be widened and traffic-free squares will be introduced. From the lively discussions which arose during the formulation of the plan for the projected parking garages, it became evident that the system of working on two levels of abstraction (structural and development plans) can function extremely well.

Plate XVII-3 was prepared in collaboration with the Government Physical Planning Service, the Provincial Physical Planning Service of Noord-Holland, and the Institute for Geography and Planning of the Catholic University in Nijmegen.

By: Kaart: *VII*.B.a.91
(ex. 4)



SUPPLEMENT OP DE ATLAS VAN NEDERLAND

SUPPLEMENT TO THE ATLAS OF THE NETHERLANDS

Samengesteld door de Stichting
Wetenschappelijke Atlas van Nederland

*Compiled by the Foundation for the
Scientific Atlas of The Netherlands*



1978-1981

's-Gravenhage
The Hague

Staatsdrukkerij- en Uitgeverijbedrijf
Government Printing and Publishing Office

Het Supplement op de Atlas van Nederland

Met het gereedkomen van het Supplement op de Atlas van Nederland is de eerste uitgave van de Atlas van Nederland definitief afgesloten. Dit supplement heeft tot doel de in de periode 1963-1977 in dertien afleveringen verschenen Atlas van Nederland te actualiseren en daarmee de bruikbaarheid van de Atlas te vergroten. Door de lange verschijningsperiode was vooral een aantal op statistische gegevens gebaseerde kaarten verouderd. Door benutting van meer recente gegevens zijn nieuwe kaarten samengesteld, zodat deze gebruikt kunnen worden in plaats van de oude. Door middel van vergelijking met de oude kaart krijgt men bovendien een indruk van de ontwikkelingen die op een bepaald gebied hebben plaatsgevonden. Het uitgeven van het Supplement bood tevens de gelegenheid een aantal onderwerpen, dat in de oorspronkelijke Atlas niet behandeld was, alsnog op te nemen. Naast actualisering is er dus ook sprake van aanvulling. Dit laatste betreft een drietal kaartbladen, namelijk: Evaluatie van het Natuurlijk Milieu, Openluchtrecreatie en Bestuurlijke Indelingen.

Het Supplement op de Atlas van Nederland is tot stand gekomen onder auspiciën van de 'Stichting Wetenschappelijke Atlas van Nederland', welke een subsidie ontvangt van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen. Het bestuur van deze stichting wordt o.m. gevormd door vertegenwoordigers van verschillende Ministeries en Rijksdiensten. Bij de aanvang van de werkzaamheden aan het Supplement heeft het bestuur van genoemde stichting een nieuwe redactiecommissie benoemd, welke de uitgave redactioneel heeft begeleid. De feitelijke gegevens voor de kaarten en teksten worden geleverd door een groot aantal (overheids)instellingen en universiteiten en hun medewerkers. Zonder deze enthousiaste inbreng zou een dergelijke atlas niet tot stand kunnen komen. Hiervoor is hen veel dank verschuldigd. De kartografische vormgeving en de vervaardiging van de deeloriginelen werden verzorgd door het Bureau van de Atlas van Nederland. De reproductie en het drukken geschiedde bij de Topografische Dienst te Delft, terwijl de Staatsuitgeverij de zorg droeg voor het uitgeven van de kaarten.

Het bestuur van de Stichting heeft stappen ondernomen om te komen tot een tweede uitgave van de Atlas van Nederland. Deze zal qua vormgeving en inhoud sterk afwijken van de huidige atlas. Anders dan de bestaande atlas die een sterk inventariserend karakter draagt, zal de nieuwe atlas een meer probleemgerichte aanpak kennen, terwijl ook de dynamische aspecten van de geografisch-kartografisch belangwekkende thema's veel aandacht zullen krijgen. De voorbereidingen zijn inmiddels begonnen.

Inhoud*

Aflevering 1 (1978)

- VI- 5-S. Evaluatie van het Natuurlijk Milieu
- XI- 5-S. Huwelijksvruchtbaarheid
- XI- 6-S. Leeftijdsopbouw
- XI- 9-S. Kerkelijke Gezindte
- XI-14-S. Verstedelijking

Aflevering 2 (1979)

- II- 6-S. Delfstoffen
- XI- 3-S. Migratie
- XI- 7-S. Onderwijs I
- XI-10-S. Politieke Gezindte: Stemgedrag
- XI-13-S. Beroepsbevolking
- XII- 4-S. Openbare Nutsvoorzieningen

Aflevering 3 (1981)

- I- 2-S. Topografische veranderingen
- I- 5-S. Bestuurlijke Indelingen
- XI- 8-S. Onderwijs II
- XI-11-S. Inkomen en Vermogen
- XI-16-S. Openluchtrecreatie

Bestuur van de Stichting Wetenschappelijke Atlas van Nederland /
Board of the Foundation for a Scientific Atlas of the Netherlands

Dr. E. Haas (voorzitter/*chairman*)
C. W. J. Wamstecker (secretaris/*secretary*)
Drs. S. Th. Hogers (penningmeester/*treasurer*)
P. M. van der Dussen
Mevr. drs. W. J. M. Hoogendoorn-Beks
Ir. H. M. Oudshoorn
Prof. dr. A. J. Pannekoek
Ir. J. A. C. E. van Roermund
J. G. van Rijn
Drs. J. Schmitz

Redactiecommissie /
Editorial Committee

Prof. dr. M. de Smidt (voorzitter/*chairman*)
Drs. N. J. Bakker (secretaris/*secretary*)
Drs. P. W. Geudeke
Mevr. drs. W. J. M. Hoogendoorn-Beks
Ir. C. A. van Kampen
Drs. F. J. Ormeling
Prof. dr. A. J. Pannekoek (adviseur/*advisor*)
Prof. dr. J. J. C. Piket
Drs. H. J. Th. M. Raets

The Supplement to the Atlas of the Netherlands

The publication of this Supplement marks the completion of the first edition of the *Atlas of the Netherlands*, which appeared in thirteen instalments between 1963 and 1977. The Supplement is intended to bring the Atlas up-to-date and thus to increase its usefulness. Because of the long period of publication, particularly some of the maps based on statistics had become obsolete and more recent data were used to prepare new maps on these subjects. This offers the additional advantage that comparison of the old and the new map gives an impression of developments in a given region. Publication of a Supplement also provided an opportunity to add a number of subjects not included in the main Atlas. These sheets concern Evaluation of the natural environment, Outdoor recreation, and Administrative divisions. The Supplement to the *Atlas of the Netherlands* was prepared under the auspices of the *Stichting Wetenschappelijke Atlas van Nederland* (Foundation for a Scientific Atlas of the Netherlands), which receives financial support from the Ministry of Education and Science. The board of this foundation includes, among others, representatives of various ministries and governmental departments. For the preparation of the Supplement, this board appointed a new editorial committee. The material for the maps and texts was supplied by a large number of governmental institutions and universities and their staffs, without whose enthusiastic cooperation an atlas of this kind could not have been accomplished. The cartographic design and the preparation of the maps were in the hands of the Bureau of the Atlas of the Netherlands, reproduction and printing were done by the Topographic Service in Delft, and the Government Publishing Office was responsible for the publication of the maps.

The Board of the Foundation is planning a second edition of the *Atlas of the Netherlands*, one which will have a very different form and content. The approach will be more closely concerned with specific problems, and considerable attention will be given to the dynamic aspects of themes with geographic and cartographic interest. Preparations for this project have already begun.

Table of Contents*

Issue 1 (1978)

- VI- 5-S. Evaluation of the natural environment
- XI- 5-S. Marital fertility
- XI- 6-S. Age composition
- XI- 9-S. Religious groups
- XI-14-S. Urbanization

Issue 2 (1979)

- II- 6-S. Mineral resources
- XI- 3-S. Migration
- XI- 7-S. Education I
- XI-10-S. Political groups : voting behaviour
- XI-13-S. Economically active population
- XII- 4-S. Public services

Issue 3 (1981)

- I- 2-S. Topographical changes
- I- 5-S. Administrative divisions
- XI- 8-S. Education II
- XI-11-S. Income and wealth
- XI-16-S. Outdoor recreation

Bureau van de Atlas /
Bureau of the Atlas

Drs. N. J. Bakker (hoofd/*head*)
J. F. Huffener
M. van Lingen
J. Schepel

* De nummers sluiten aan op de hoofdstuk- en kaartbladnummers van de Atlas van Nederland, doch zijn voorzien van de letter S.

© Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

* The numbers refer to the chapter and sheet numbers in the Atlas of the Netherlands, to which an S has been added to indicate the Supplement.

© No part of this work may be reproduced in any form by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.

Toelichting

Inleiding

Sinds 1963, toen de Algemene Overzichtskaart (blad I-2) van de Atlas van Nederland werd uitgegeven, zijn er tal van veranderingen in de topografische toestand opgetreden. Naast landaanwinning, die een plaatselijk gewijzigde verdeling van land en water meebracht, betroffen deze veranderingen vooral nederzettingen, bedrijfstreinen en wegen, die een steeds grotere aanspraak op ruimte maakten, zozeer zelfs dat van 1960 tot 1975 de cultuurgrond met 664 km² verminderde (ondanks 364 km² inpoldering). Al deze met menselijke bewoning en verkeer samenhangende elementen nemen nu (1976/78) 14% van de oppervlakte van Nederland (excl. water) in beslag, variërend van 23% in het westen van het land tot 9% in het noorden. Zou men de kaart van 1963 hebben bijgewerkt naar de toestand van 1980, dan zou men weliswaar de beschikking hebben gehad over een nieuwe overzichtskaart maar deze zou op het eerste gezicht sterk op de vorige lijken en men zou de vele veranderingen ten opzichte van 1963 pas na langdurig vergelijken, centimeter voor centimeter, hebben kunnen vinden. De redactie heeft er daarom de voorkeur aan gegeven een kaart op te nemen die in volle kleur de voornaamste veranderingen te zien geeft, met als bleke ondergrond de toestand van 1963. Om een volledig beeld te krijgen moet de nieuwe kaart dus samen met blad I-2 van de atlas zelf gebruikt worden.

In deze toelichting zal de aandacht slechts op enkele in het oog springende veranderingen ten opzichte van 1963 worden gevestigd.

Water en land

De grootste verandering in het kaartbeeld betreft de droogmaking van Zuidelijk Flevoland, thans *Flevoland Zuid*, die, aangevangen in 1958, in 1968 gereed kwam. Wat betreft de bestemming wijkt Flevoland Zuid af van de andere IJsselmeerpolders: terwijl daar het agrarisch gebruik nog voorop stond, heeft Flevoland Zuid een veel gevarieerder bestemming (zie blad XVII-2 in de Atlas van Nederland). In de westelijke hoek, die het dichtst bij Amsterdam ligt, is de nieuwe stad Almere in aanbouw, die het in Flevoland Oost gelegen Lelystad in omvang zal overtreffen; aansluitend zijn grote industrieterreinen geprojecteerd. Een spoorwegverbinding met Amsterdam zal in de naaste toekomst worden aangelegd; de lijn zal later worden doorgetrokken naar Lelystad. Ook zal Flevoland worden doorsneden door een autosnelweg (later zelfs twee), die een nieuwe verbinding zal vormen met het noorden van het land. Of en wanneer de laatste IJsselmeerpolder, de Markerwaard, zal worden drooggelegd, is nog een open vraag; in elk geval zal er de eerstvolgende jaren niet aan worden begonnen. Slechts de noordoostelijke dijk is aangelegd ten behoeve van de wegverbinding Enkhuizen-Lelystad

Het veel kleinere landaanwinningsobject van de *Lauwerszee* (1969), was tevens gericht op kustverkorting, naast een beperkte landaanwinning. Een deel van het nieuwe land moet dienen als militair oefenterrein, een ander deel en het ontstane Lauwersmeer zijn bestemd voor recreatie.

Een landaanwinning van geheel andere aard was de aanleg van de *Maasvlakte* (1964 - 1975) door middel van ophoging van een in zee uitstekende ondiepte tussen de Nieuwe Waterweg en de voormalige Brielse Maas en bestemd voor de aanleg van petroleumbhavens en bijbehorende opslagbedrijven en industrieën (zie blad XVI-8 in de Atlas van Nederland). Het betrof hier dus een uitbreiding van het industrie- en havencomplex Europoort langs de Nieuwe Waterweg. Ook de landaanwinning van het *Eemshavengebied* in Noord-Groningen is bestemd voor toekomstige industrievestigingen.

Een ingrijpende waterstaatkundige verandering van het zuidwesten van het land bracht de aanleg van de *Delta werken*, d.w.z. de afdamming van de meeste Zuidhollands-Zeeuwse stromen, waartoe na de stormramp van 1953 was besloten. De belangrijkste sinds 1963 voltooidde werken, inclusief de daarbij aansluitende overbruggingen, zijn de Haringvlietdam (voltooid in 1971), de Volkerakdam (1970) met de daarbij aansluitende Haringvlietbrug (1965), de Brouwersdam (1972), de Grevelingendam (1965) en de Zeelandbrug (1965). De doorlatende Oosterscheldedam, die bij storm kan worden gesloten, zal pas in 1985 gereedkomen. Aan de landzijde zal de Oosterschelde door twee dammen worden gescheiden van het zoete water van het Schelde-Rijnkanaal. Bij de afdamming van het Brouwershavense Gat door de Brouwersdam zijn een aantal vroegere zandplaten in de daarachter liggende Grevelingen permanent drooggevallен; het zijn nu dus eilanden geworden in het tegelijkertijd gevormde Grevelingenmeer.

Min of meer *natuurlijke veranderingen* van de kust vinden we voornamelijk op de Waddeneilanden, waar aangroei en afslag elkaar van plaats tot plaats afwisselen; vooral de kleine, geheel of bijna geheel onbewoonde eilanden, zoals Rottumeroog en Rottumerplaat, zijn sterk aan vormverandering onderhevig. De zandplaat Noorderhaaks bij Den Helder is zover opgeslibd dat deze nu als eiland is weergegeven. In het zuidwesten zullen de aanleg van de Maasvlakte en van de Deltadammen nog verdere veranderingen in de zandbeweging en daarmee in de kustvorm teweegbrengen.

Onder de sinds 1963 opgetreden veranderingen in het *waterwegenstelsel* is de aanleg van het Schelde-Rijnverbinding (gereed in 1974) de belangrijkste; het verbindt het Antwerpense havengebied met het Volkerak. Andere verbeteringen in de waterwegen zijn enige afsnijdingen van rivierbochten; in de Lek bij Amerongen (t.b.v. de daar gebouwde stuw), in de IJssel bij Rheden en in de

Maas bij Boxmeer en Roermond.

De scheepvaart vereiste ook de aanleg van nieuwe *zeehavencplexen* (zie blad XVI-8 in de Atlas van Nederland), zowel wegens de grotere afmetingen en diepgang van de zeeschepen als vanwege de uitbreiding van de bijbehorende zeehavenindustrieën (raffinaderijen, petrochemie, olie-opslag, aluminiumindustrie). In het Rijnmondgebied en het IJmondgebied liggen de nieuwe havens meer zeewaarts, terwijl de oudere, meer binnenwaartse havens, door de zeevaart zijn verlaten. Op de kaart aangegeven zijn de nieuwe havens van Europoort-Maasvlakte, de Amerikahaven in het westelijk havengebied van Amsterdam, de Sloehavens van Vlissingen-Oost, de Eemshaven en de uitbreiding van de haven van Delfzijl.

In het binnenland zijn op verschillende wijzen nieuwe *zoetwatermeren* ontstaan: bij bedijkingen (zoals het Grevelingenmeer, het Lauwersmeer en de Oostvaardersplassen in Flevoland), bij grindwinning langs de Maas bij Roermond (een deel van deze meren wordt gedicht, een ander deel is bestemd voor recreatie) en tenslotte voor de opslag van zoetwater ten behoeve van de drinkwatervoorziening (zoals de spaarbekkens in de Biesbosch en het Beerenplaat-bekken aan de Oude Maas).

Wegenstelsel

Wat het wegenstelsel betreft, heeft de periode 1963-1980 een grote uitbreiding van de autosnelwegen te zien gegeven (zie ook de tekstzijde van blad XVI-3 in de Atlas van Nederland). In deze toelichting worden slechts enkele hoofdverbindingen genoemd en wordt niet ingegaan op verbeteringen in secundaire wegen en op omleidingen, bruggen, tunnels en wegverbredingen.

Van de grote *west-oost*-verbindingen is de rijksweg A 1, van Amsterdam oostwaarts over de Veluwe en zuidelijk van Apeldoorn en Deventer lopende, gereed tot bij Almelo en Enschede. De Betuweweg A 15 van Rotterdam naar het oosten is gereed tot aan de snelweg Arnhem - Nijmegen (en ook een stukje bij Doetinchem), maar de overbrugging bij Pannerden en de doortrekking naar Twente ontbreken nog. In het zuiden is de autoweg door Zeeland en Noord-Brabant, die zuidelijk om Tilburg heen naar Eindhoven loopt, gereed (A 58); die van 's-Hertogenbosch naar Nijmegen is nog niet overal op volle breedte (A 50). De west-oost autosnelweg langs Eindhoven en Venlo (A 67) is in feite een deel van de weg Antwerpen-Ruhr. Tot de west-oost verbindingen behoren ook de nieuwe snelweg Maastricht-Heerlen en de weg van België over Heerlen naar Aken.

Van de verbindingen met het *noorden* van het land zijn het laatste stuk van de Zuiderzeeweg (A 28) en de verbinding door Drenthe naar Groningen gereed; de zijtak Utrecht-Amersfoort is in aanleg. Van de verbinding van Amsterdam over de Afsluitdijk naar Friesland en Groningen (A 7) hebben enige stukken nog geen vier rijstroken en van de tussengelegen weg door Flevoland en de Noordoostpolder (A 6) is een gedeelte nog in aanleg. Hoe deze in het westen moet aansluiten op de weg naar de Velsertunnel (A 9) is nog onzeker.

De verbinding met Zeeland is sterk verbeterd door de nieuwe weg over de Volkerakdam, de Grevelingendam en de Zeelandbrug naar Noord- en Zuidbeveland (A 29-N 18), al zijn er nog niet overal vier rijstroken. De nog westelijker gelegen verbinding over Haringvlietdam en Brouwersdam (N 57) gaat, zolang de Oosterscheldedam nog niet gereed is, niet verder dan tot Schouwen.

Het *zuidoosten* is beter bereikbaar geworden door het gereedkomen van de autosnelweg Eindhoven-Maastricht (A 2) en de omleiding om 's-Hertogenbosch.

Tenslotte zijn er enige *zuid-noord*-verbindingen voltooid buiten het Westen van het land om. Van de weg van Breda over Utrecht en Hilversum naar Flevoland (A 27) zijn de omleidingen om Utrecht en het gedeelte naar en in Flevoland nog niet gereed. Van de zuid-noord-verbinding van oostelijk Noord-Brabant over de Veluwe naar Zwolle (A 50) is het stuk westelijk van Nijmegen en Arnhem met nieuwe bruggen over de grote rivieren gereed, en eveneens het gedeelte oostelijk van Apeldoorn tot bij Zwolle; het tussengelegen stuk over de zuidelijke Veluwe zal waarschijnlijk bestaan uit een verbreding van de oude weg Arnhem-Apeldoorn om niet nog meer natuurgebied aan te tasten.

Spoor- en tramwegen

Terwijl in de jaren voor 1940 een groot aantal spoorwegen (althans voor personenvervoer) en vervolgens ook vrijwel alle interlokale tramwegen zijn opgeheven om te worden vervangen door busverbindingen, zijn er in de laatste jaren weer enige nieuwe railverbindingen tot stand gekomen, in het bijzonder voor intensief verkeer over betrekkelijk korte afstanden.

De langste nieuwe spoorweg is de bijna voltooidde Schiphollijn (een klein stukje is al in 1979 in exploitatie genomen), die de verbinding moet vormen van de nationale luchthaven Schiphol met de drie grootste steden en die ook voor het verkeer tussen deze steden onderling een nieuwe verbinding betekent (de aansluiting met het Amsterdamse Centraalstation zal nog wel enige jaren op zich laten wachten).

Tot het normale spoorwegnet behoort ook de nieuwe lijn van Den Haag naar de satellietstad Zoetermeer, al heeft deze met zijn 10-minutendienst geheel het karakter van een stadslijn. Een nieuw stukje spoorweg is ook de verbinding van Veenendaal met de lijn Utrecht-Arnhem; deze wordt binnen afzienbare tijd voor personenvervoer geopend en wordt doorgetrokken tot Rhenen. De verbinding van Amsterdam met zijn voorstad Bijl-

mermeer en van Rotterdam met zijn voorstad Hoogvliet wordt door metrolijnen verzorgd, de verbinding van Utrecht met zijn voorstad Nieuwegein door een sneltram.

Voor goederenvervoer zijn railverbindingen naar enige nieuw gegraven havens aangelegd.

Uitbreiding van de bebouwing

In een groot aantal plaatsen heeft de bebouwde oppervlakte in de jaren tussen 1963 en 1980 belangrijke uitbreidingen ondergaan. Alleen uitgestrekte uitbreidingen, in veel gevallen in de vorm van geheel nieuwe wijken, zijn op de kaart weergegeven en dan nog slechts bij plaatsen met meer dan 20.000 inwoners; de criteria bij de opgenomen nieuwbouwwijken zijn uiteraard subjectief en zullen ook niet bij alle plaatsen gelijk zijn. Van Almere, dat nog slechts 10.000 inwoners heeft, zijn de toekomstige uitbreidingen ook weergegeven.

De uitbreiding van de bebouwde oppervlakte is niet alleen het gevolg van toeneming van de bevolking, maar ook van de behoefte aan betere huizen en de sanering van oude stadsdelen. Dit blijkt al bij de drie grootste steden, die immers in inwoneraantal zijn teruggelopen (zie blad XI-3 in de Atlas van Nederland) en waar men toch uitgestrekte nieuwbouwwijken ziet, zoals de Bijlmermeer bij Amsterdam en Ommoord bij Rotterdam.

Een werkelijke grote bevolkingstoename vinden we daarentegen in vele suburbane randgemeenten, dus rondom de grote steden (zie ook blad XI-14-S van het Supplement).

Bij de noordelijke randstad zien we aanzienlijke nieuwbouwwijken in bv. Amstelveen, Uithoorn, de Bijlmermeer (thans tot de gemeente Amsterdam behorend) en bij de „overloopp gemeenten” ten noorden van het Noordzeekanaal (zoals Purmerend en Heerhugowaard) en in Flevoland. Bij de Utrechtse agglomeratie zijn het o.a. Maarssen en Nieuwegein die de groei opvangen. Hetzelfde beeld zien we rondom Leiden en bij Den Haag, dat in Zoetermeer een nieuwe satellietstad kreeg; Delft, daarentegen kon de uitbreiding nog op eigen gebied realiseren. Rondom de Rotterdamse agglomeratie vertonen o.a. Capelle aan de IJssel en Hoogvliet-Spijkenisse een aanzienlijke groei; nabij Dordrecht geldt dit vooral voor Zwijndrecht en Papendrecht. Afgezien van de steden in de IJsselmeerpolders gaat het niet om nieuwe stedenstichtingen, maar zijn ze ontstaan tegen of rondom een oude dorpskern (bv. Zoetermeer, Capelle aan de IJssel, Nieuwegein, dat de dorpen Jutphaas en Vreeswijk omvat, enz.).

Daarentegen hebben de oude forensenplaatsen in bosgebieden als Het Gooi, de Utrechtse Heuvelrug en Zuid-Kennemerland de laatste decennia slechts weinig uitbreiding ondergaan, doordat ze omringd zijn door natuurterreinen die thans niet meer bebouwd mogen worden. Dit geldt bv. voor Hilversum, Wassenaar, Heemstede, De Bilt-Bilthoven, Velp; in iets mindere mate voor Bussum, dat o.a. aan de lage westkant een nieuwe wijk heeft gekregen (die echter op Hilversums grondgebied ligt) en nog minder voor Soest.

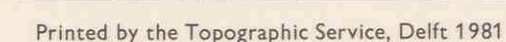
Buiten de randstad, die als geheel gezien een stabilisering van het inwoneraantal vertoont, vinden we nog aanzienlijke uitbreiding bij de middelgrote steden, al is ook hier suburbanisatie opgetreden. Bij verscheidene steden in Gelderland, Overijssel en Noord-Brabant moest echter meer dan in het verleden rekening gehouden worden met aangrenzend natuurschoon, dat uitbreiding in die richting verhindert; zo breidde 's-Hertogenbosch zich sterk uit naar het noorden, Arnhem naar het zuiden en oosten, Nijmegen naar het zuidwesten, wat hier tot gevolg had dat het oude stadscentrum een perifere ligging verkreeg.

De achteruitgang van de textielindustrie en het verdwijnen van de kolenmijnbouw had ook stedebouwkundige gevolgen. Door afbraak van vaak midden in de stad gelegen textielfabrieken (zie plattegronden van Enschede en Tilburg op blad IX-3 in de Atlas van Nederland) ontstond ruimte voor stadsreconstructies; in Zuid-Limburg kan nu het amorfe patroon van nederzettingen rond de voormalige mijnzetels (zie bijkkaartje op supplementblad Delfstoffen, II-6-S) geleidelijk meer worden geordend. Oude bewoningspatronen zijn ook gewijzigd bij enige veenkoloniale nederzettingen waar men, uitgaande van de lintbebouwing langs een vaart, nu ook groei in de breedte ziet, zoals bij Stadskanaal, een proces dat al eerder was ingetreden bij bv. Drachten en Hoogeveen.

Industrie- en haventerreinen.

In tegenstelling tot blad I-2 van de Atlas van Nederland zijn op de nieuwe kaart zeer grote en min of meer afzonderlijke industrieterreinen (inclusief haventerreinen) globaal weergegeven, zowel de reeds in 1963 bestaande als de nieuwere uitbreidingen. De belangrijkste nieuwe industrieterreinen zijn gebonden aan de zeehavens (zie blad XVI-8 in de Atlas van Nederland) en werden voor het grootste deel reeds bij de havens vermeld; het zijn de westelijke uitbreiding van Europoort met de Maasvlakte, Vlissingen-Oost rondom de Sloehavens, het gebied bij Terneuzen, de Moerdijk, het Westelijk havengebied van Amsterdam (nog slechts gedeeltelijk in gebruik), Delfzijl en tenslotte de Eemshaven (nog groten-deels onbenut). De zeehaventerreinen namen in 1976 ongeveer 1/3 van de in gebruik zijnde bedrijfstreinen in Nederland in beslag, en van de nog uit te geven terreinen de helft.

De tekst van dit kaartblad werd samengesteld door Prof. dr. A.J. Pannekoek.



Explanation

Introduction

Since 1963, the year in which the General Map (Plate I-2) of the Atlas of the Netherlands was published, a great many changes have taken place in the topography of the country. Large-scale reclamations have altered the distribution pattern of land and water locally; the growth of towns, industrial expansion, and road construction have claimed increasingly more space, and as a result the agricultural area decreased by 664 km² between 1960 and 1975, notwithstanding the fact that in the same period reclamations added 364 km². The Supplement does not include a revised General Map, because on such a map the changes could only have been detected by minute comparison of the old and the new maps. Instead, the more important changes are shown in full colours on the present map, the situation in 1963 being indicated as a pale background.

Water and land

The greatest change is found in the southern half of Flevoland, the fourth of the reclamations in the former Zuiderzee; work on this project started in 1958 and was completed in 1968. Unlike the other reclamations, which were intended mainly for agriculture, Flevoland Zuid will have a large new town (Almere), now under construction, and extensive industrial areas (see Plate XVII-2 of the Atlas of the Netherlands). Whether the fifth reclamation (Markerwaard) will be realized is still under discussion; only its northeastern dike has been completed, and now carries a road connecting Enkhuizen and Lelystad. The much smaller area which was formerly the Lauwerszee will serve mainly as a military training ground and for recreation. The Maasvlakte represents a different kind of reclamation: this area was acquired by using sand to raise a shoal off the coast, and is being used to expand the harbour and the industrial area of Rotterdam (Europoort). The Eemshaven reclamation in the north has a similar purpose. Great changes have been brought about by the execution of the Delta Project, i.e., the closure of most of the large estuaries in the southwestern part of the country by dams, which was decided on after the disastrous flood in 1953. The following dams have been completed since 1963: the Grevelingen dam (1965), the Volkerakdam (1970), the Haringvliet dam (1971), and the Brouwers dam (1972). To permit tidal movements, the Oosterschelde dam (to be completed in 1985) will have open gates that can be closed during storms. Natural changes of the coastline have taken place and are still taking place on the Wadden Islands. Among the new inland waterways, the Schelde-Rhine canal, completed in 1974, is the most important; it connects the port of Antwerp with the Volkerak and thus with the Rhine.

In various ports new harbour basins have been made for sea-going shipping (see Plate XVI-8 of the Atlas of the Netherlands); the map shows those of the Europoort (west of Rotterdam), Amsterdam, Vlissingen (Flushing), Delfzijl, and the new Eemshaven site. New fresh-water lakes have originated in various ways: some are by-products of reclamations (Lauwersmeer, Oostvaardersmeer) or of the damming of estuaries (Grevelingenmeer with some islands), others originated through gravel extraction (mainly along the river Maas near Roermond); in addition, a number of fresh-water storage basins have been made to improve the drinking-water supply (e.g., in the Biesbosch).

Roads

The years 1963-1980 have witnessed a considerable extension of the motorway system. Among the roads running eastward, mention may be made of the completion of the motorways from Amsterdam to near Enschede, from Rotterdam to a point between Arnhem and Nijmegen, and from the province of Zeeland to Nijmegen via Breda. The northern provinces are connected with the densely populated western part of the country by the overland motorway running via Zwolle, now completed, and by one over the enclosing dam of the former Zuiderzee (some parts of which have not yet been given their full width); a third road through the reclaimed Flevoland-polder is under construction. Communication with the province of Zeeland has been greatly improved by the road over the Grevelingendam and a new bridge (the Zeelandbrug); a more westerly route over the outer dams will come into full use after the completion of the Oosterscheldeadam. The motorway to the southeast (Maastricht) has been completed too. There are also now some motorways running diagonally, such as the one connecting 's Hertogenbosch with Zwolle.

Railways

Before 1940 a number of railway lines and almost all of the regional tramways were closed and replaced by motor-bus lines. In recent years, however, some new railways and metropolitan lines have been constructed to provide frequent service over relatively short distances. The longest of the new railways is the Schiphol line, which will connect Schiphol, the national airport, with the three largest cities when completed in 1981. The other new lines are one running between The Hague and the satellite town of Zoetermeer and a branch line connecting Veenendaal with the main railway. Metro lines connect Amsterdam with one of its suburbs, Bijlmermeer, and Rotterdam with the satellite town of Hoogvliet; a line for fast trams has been built between Utrecht and its satellite town of Nieuwegein.

Built-up areas

Most towns all over the country have acquired new built-up areas since 1963. The map shows only the larger extensions of towns with more than 20,000 inhabitants, and the fast-growing town Almere, which has 10,000 inhabitants. This increase in urban area is not always due to population growth; there is also a need for better houses and for slum clearance in the older parts of towns. This situation is exemplified by the three largest cities, which have extensive newly built parts although the number of inhabitants has decreased (see Plate XI-3 of the Atlas of the Netherlands). A real increase in population has taken place in many suburban municipalities around the larger cities (see Plate XI-14-S of the Supplement). This also holds for what have been called 'overflow' towns north of Amsterdam, which have been selected to take some of the latter's surplus population, for instance Purmerend and Heerhugowaard, and now also Almere, at present under construction in the newly reclaimed polder Flevoland Zuid. All of these fast-growing suburban towns represent expansions of old villages and are not new settlements (except, of course, Almere and Lelystad in the newly reclaimed polders). Older commuters' towns in wooded areas, however, show much less expansion, because the surrounding woodland is now protected; examples of this situation are Hilversum, Wassenaar, Bilthoven, and Velp. Some larger towns in other parts of the country have only been able to extend in limited directions, because else-where they are bordered by protected woodland (e.g., Arnhem only to the south and east, Nijmegen only to the southwest). Special planning problems arise in towns where the textile industry has declined sharply and the abandoned factories are spread all over the town (see town plans of Enschede and Tilburg on Plate IX-3 of the Atlas of the Netherlands), and the same applies to the abandoned collieries in the province of Limburg (see inset on Plate II-6-S of the Supplement).

Industrial and port areas

In contrast with Plate I-2 of the Atlas of the Netherlands, the new map shows the large and more or less coherent industrial and port areas, both the newer extensions and those already present in 1963. The more important new ones are situated near sea-ports and most of them have already been referred to in the section on ports. They include the western extension of the Europoort (west of Rotterdam) together with the Maasvlakte, Vlissingen-Oost around the Sloe harbours, the Terneuzen area, the Moerdijk area, the western port area of Amsterdam (as yet only partially in use), Delfzijl, and the Eemshaven (still mainly empty). About a third of the industrial areas in use in 1976, and even half of those in preparation, are associated with sea-ports.

The text of this sheet was prepared by Prof. Dr. A.J. Pannekoek.

Toelichting

Inleiding

In kaart I-5 van de Atlas is de gemeentelijke indeling van Nederland weergegeven zoals die bestond per 1 mei 1965. Inmiddels is er alle aanleiding andermaal een kaart aan de bestuurlijke organisatie van Nederland te wijden. Niet alleen hebben zich sinds 1965 wijzigingen voorgedaan in de gemeentelijke indeling, maar bovendien hebben zich sindsdien nieuwe bestuurlijke vormen aangediend en zijn voorstellen gedaan voor een reorganisatie van het binnenlands bestuur. In bijgaande kaart is deze dynamiek weergegeven, waarbij met name is ingegaan op de wijzigingen die sedert 1965 zijn opgetreden.

Ontwikkeling van het openbaar bestuur

Het openbaar bestuur in Nederland kent van oudsher twee vormen:

- territoriaal bestuur
- functioneel bestuur.

Het territoriaal bestuur bestaat uit het Rijk, de provincies en de gemeenten. Een voorbeeld van functioneel bestuur zijn de waterschappen. Ook kan men denken aan de publiekrechtelijke bedrijfsorganisaties of de recreatieschappen.

Deze bestuurlijke organisatie dateert uit het midden van de vorige eeuw. Het functioneren van het rijk werd in hoofdzaak vastgelegd bij de grondwetsherziening van 1848. De provincies en de gemeenten kregen hun vorm bij de aanneming van de provinciewet (in 1850) en de gemeentewet (in 1851). Daarmee werd in feite een bestuurlijke organisatie vastgelegd waarmee we tot op de dag van vandaag nog werken. De wijze waarop de bestuurlijke organisatie toen vorm kreeg, hangt nauw samen met de rol en de taakopvatting van de toenmalige overheid. We spreken in dat verband wel van een nachtwakersstaat; de invloed die de overheid in die tijd op het maatschappelijk leven uitoefende was zeer beperkt.

Sinds het midden van de 19e eeuw veranderde de samenleving echter snel door industriële revolutie, ontwikkeling van nieuwe communicatiemiddelen, verstedelijking e.d. Ook ontstonden nieuwe maatschappelijke organisaties als vakbewegingen en politieke partijen. Waren deze ontwikkelingen op zich al aanleiding tot een veranderende rol van de overheid, ook binnen het functioneren van de overheid zelf traden wijzigingen op die aanvullingen op de bestaande organisatie nodig maakten. Een uiting daarvan was de regeling van intergemeentelijke samenwerking, die zijn beslag kreeg in de Wet Gemeenschappelijke Regelingen van 1950.

Ondanks al deze veranderingen kennen we nog steeds drie bestuurslagen. Aanvankelijk werd elk overheidsorgaan als autonoom gezien (elk van de drie overheden voert een eigen zelfstandige huishouding), bovendien werd zeer veel overgelaten aan de werking van de vrije maatschappelijke krachten. Daarna verschoof het perspectief naar autonomie en medebewind van de drie overheden tezamen, d.w.z. de gemeenschappelijke verantwoordelijkheid trad meer op de voorgrond.

Het Rijk geeft bij de Wet de hoofdlijnen aan waarbinnen de lagere overheden hun beleid hebben te voeren.

Op den duur vervaagde het autonomiebegrip en kwam de nadruk meer te liggen op de complementaire verhouding tussen de bestuurslagen (een steeds verdergaande erkenning dat overheidstaken moeten worden uitgevoerd in onderling overleg of bepaalde planverhoudingen tussen de drie overheidslagen). Deze ontwikkeling brengt automatisch de behoefte met zich mee om deze onderlinge overlevormen te regelen.

Sinds het begin van de jaren zestig is dan ook de behoefte gegroeid aan een fundamentele herziening van de inrichting van de staat en een fundamentele wijziging van de verhouding tussen de verschillende overheden. Dit uit zich zowel door de behoefte om tot een herziening van de grondwet te komen (de instelling van de commissie-Cals/Donner) als ook de inrichting en het functioneren van de lagere overheden en hun relaties met het Rijk ter discussie te stellen.

In deze herbezinning op de organisatie van het binnenlands bestuur worden oplossingen gezocht voor knelpunten die samenhang met een drietel factoren:

- Het functioneren van het rijksapparaat dreigt vast te lopen; er treedt „verkokering” op (afzonderlijke maatregelen per departement staat eenheid van beleid in de weg).
In toenemende mate is sprake van centralisatie en dirigisme. Om dit tegen te gaan groeit de behoefte aan een *decentralisatie van rijkstaken*, een ontwikkeling die versterkt wordt door de behoefte de afstand burger-bestuurder te verkleinen.
- Op het niveau tussen gemeente en provincie werd steeds meer de behoefte duidelijk aan een bestuurlijke structuur op regionaal niveau.
Om hierin te voorzien werden twee soorten voorstellen gedaan. In het eerste geval werd voorgesteld over te gaan tot de instelling van *gewesten*, in de ene gedachten gang als vorm van verlengd lokaal bestuur, in de andere gedachten gang als een extra, vierde bestuurslaag naast de reeds bestaande drie. Hierbij zouden de provincies moeten worden vervangen door vijf landsdelen. In het tweede soort voorstellen werd voorzien in *verkleining van de provincies*, dat wil zeggen een vermeerdering van het huidige aantal tot 24 (in eerste instantie) of 17 (zoals het laatste bekende voorstel inhoudt).
- De gemeenten missen steeds meer de voorwaarden om te voldoen aan nieuwe verwachtingen die ten aanzien van het lokaal bestuur worden gesteld. Het antwoord daarop wordt allereerst gezocht in een *systematische, streeksgewijze gemeentelijke herindeling*, terwijl ook voorstellen en worden gedaan om te komen tot een *overdracht van gemeentelijke taken naar de provincie*. Ook de *gewestvorming* – in de zin van gezamenlijk verrichten van taken door samenwerkende gemeenten – wordt als een mogelijk antwoord op deze ontwikkeling gezien.

De discussie over welke vorm uiteindelijk moet worden gekozen is al lang aan de gang en zal nog wel de nodige tijd vergen.

Eén der oorzaken daarvoor is de complexe samenhang van de bestuurlijke inrichting. Deeloplossingen zijn nauwelijks mogelijk. Zo wordt de aard van de gemeentelijke herindeling door velen in nauwe samenhang gebracht met de mate waarin rijkstaken worden gedece-

traliseerd; zolang de laatste niet behoorlijk van de grond komt, zal de eerste moeizaam blijven verlopen.

Wel mag verwacht worden dat in de komende jaren regering en parlement besluiten zullen nemen over de toekomstige bestuurlijke organisatie van Nederland. Dit kan zowel betrekking hebben op de inrichting en werking van de verschillende bestuurslagen als op het regelen van de onderlinge verhoudingen.

Toelichting bij de kaarten

Kaart A: Wijzigingen van de Gemeentelijke Indeling in de periode 1965-1980.

Het aanbrengen van veranderingen in de gemeentelijke indeling komt eenvoudig gezegd neer op het wijzigen van bestaande gemeentegrenzen waardoor andere bestuurlijke eenheden ontstaan. Deze wijken van de vorige af hetzij in oppervlakte, hetzij in oppervlakte en inwonertal.

Vier vormen van gemeentelijke herindeling kunnen worden onderscheiden:

- *samenvoeging* van twee of meer gemeenten in een nevenschikkend verband,
- *annexatie* van een kleine gemeente door een grote gemeente in een onderschikkend verband,
- *grenscorrectie* waarbij gemeenten intact blijven, maar een kleine gebiedsuitbreiding respectievelijk verkleining ondergaan, al dan niet gepaard gaande met een vergroting respectievelijk verkleining van het inwonertal,
- *deling* van grote gemeenten in twee of meer zelfstandige gemeenten in een nevenschikkend verband.

De procedure voor gemeentelijke herindeling ligt vast in de Gemeentewet (art. 157 t/m 166). Een initiatief tot gemeentelijke herindeling kan genomen worden door gemeenten zelf, de provincie of de Minister van Binnenlandse Zaken. De Staten-Generaal beslist.

Op de kaart zijn de gemeentegrenzen die in die periode zijn vervallen, resp. na herindeling zijn gehandhaafd en de grenzen die nieuw gevormd zijn, met verschillende lijnsoorten aangegeven. Alle vier hierboven genoemde vormen van gemeentelijke herindeling zijn in de kaart verwerkt, maar niet afzonderlijk als zodanig in de kaart zichtbaar gemaakt. Wel is in kleur onderscheid gemaakt tussen nieuw gevormde gemeenten met een reeds bestaande gemeentenaam en nieuw gevormde gemeenten met een daarvoor niet voorkomende gemeentenaam. Een bijzonderheid in Zeeland: vóór de herindeling was er een gemeente Borssele (met dubbel „s”). Na de herindeling kreeg de nieuwe gemeente de naam Borsele (met één „s”). Deze nieuwe gemeente is aangegeven in de categorie met nog niet voorkomende gemeentenamen.

Verder zijn in een andere tint de gemeenten aangegeven waarin in de betreffende periode één van de overige vormen van herindeling heeft plaatsgevonden. Van kleine grenswijzigingen zijn de vervallen en nieuw gevormde grens niet ingetekend.

De kaart laat zien dat in de periode 1965-1980 vooral in de provincies Zeeland en Noord-Holland veel gemeenten zijn samengevoegd in het kader van een streeksgewijze gemeentelijke herindeling. Wel zijn in andere delen van het land kleine samenvoegingen doorgevoerd.

Kaart B: Gemeentelijke samenwerkingsverbanden met een algemeen karakter.

Vele overheidstaken kunnen als typisch gemeentelijke taken worden aangemerkt, maar naar schaal en draagvlak gaan deze veelal de individuele gemeenten te boven. Voor de verrichting van deze taken zijn aanvullende bestuursvormen nodig, zogenoemde hulpstructuren.

Tussen gemeenten bestaan er twee typen van intergemeentelijke samenwerking:

- gemeenschappelijke regelingen met een enkelvoudige taakstelling (bijv. ten behoeve van de schooltandverzorging);
- gemeenschappelijke regelingen met een meervoudige taakstelling.

Dit laatste type gemeenschappelijke regelingen kan als volgt omschreven worden. Een gemeenschappelijke regeling met een meervoudige taakstelling is een samenwerkingslichaam van twee of meer gemeenten ingesteld volgens de Wet gemeenschappelijke regelingen. De meervoudige taakstelling krijgt op zijn minst gestalte in overleg tussen gemeenten over allerlei van belang zijnde onderwerpen. Het algemene bestuurlijke karakter *kan* (in de formele omschrijving van de doelstellingen en/of in de praktijk) uitgebouwd zijn tot coördinatie en eenheid van beleid en tot het uitoefenen van bestuurlijke bevoegdheden die de gemeenten aan het samenwerkingsverband hebben overgedragen. Er zijn derhalve „lichte” en „zware” vormen te onderscheiden.

Twee samenwerkingsverbanden van dit type zijn ingesteld bij wet:

Het Openbaar Lichaam Rijnmond en de Agglomeratie Eindhoven. Op de kaart zijn deze apart aangegeven. Een indicator voor de „zwaarte” is het al dan niet ontvangen van een rijksbijdrage. Willen de samenwerkingsverbanden in aanmerking komen voor een rijksbijdrage, dan moeten zij meer dan 100.000 inwoners omvatten en moeten de algemene bestuurlijke kosten hoger dan drie gulden per inwoner zijn.

Op de kaart zijn naast de samenwerkingsverbanden die zijn ingesteld op basis van een aparte wet alle andere samenwerkingsverbanden met een algemeen karakter aangegeven. Daarbij is een onderscheid gemaakt tussen de samenwerkingsverbanden die wel en die geen rijksbijdrage ontvangen. Opvallend is het grote aantal „zware” samenwerkingsverbanden in het westen en in het zuiden van ons land. Verder is opvallend dat er in Twente vier elkaar deels overlappende samenwerkingsverbanden functioneren. De overeenkomst tussen deze kaart en de kaart met de concept-structuurschets van 1974 (kaart C) is groot.

Kaart C: Concept-structuurschets (1974)

De concept-structuurschets voor de bestuurlijke indeling werd in november 1974 gepubliceerd door de Ministers

van Binnenlandse Zaken en Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening.

Aan de totstandkoming van deze concept-structuurschets is veel onderzoek voorafgegaan.

De concept-structuurschets beoogde de ruimtelijke kaders aan te geven waarbinnen de belangrijkste onderdelen van de bestuurlijke reorganisatie zich zouden kunnen voltrekken. Bij het opstellen van de concept-structuurschets is rekening gehouden met zowel de toekomstige ontwikkelingen en de bestuurlijke taakstellingen voor belangrijke sectoren van overheidszorg (zoals wonen, werken, verkeer en vervoer), alsook met het bestaande patroon van bestuurlijke oriëntaties (zoals gemeenschappelijke regelingen).

In de concept-structuurschets is een minimum-inwonertal van 75 à 100.000 inwoners aangehouden, teneinde in de aangegeven 44 bestuursrayons een voldoende ambtelijke en bestuurlijke uitrusting tot stand te kunnen brengen.

Kaart D: Twee ontworpen provinciale herindelingen

In juli 1975 werd door de Minister van Binnenlandse Zaken het „Concept-ontwerp van de wet Reorganisatie Binnenlands Bestuur” gepubliceerd. In dat concept-ontwerp werd eerst voorzien in de vorming van 26 provincies nieuwe-stijl, enkele maanden later werd dit aantal gewijzigd in 24. De belangrijkste argumenten om – rekening houdend met de veranderde inzichten op landelijk, provinciaal en lokaal niveau – af te wijken van de indeling in 44 nieuwe bestuurlijke eenheden, waren dat deze te klein waren:

- voor het uitvoeren van te decentraliseren rijkstaken
- voor het waarborgen van een aanzienlijke financiële zelfstandigheid
- voor het opzetten van een goed uitgerust ambtelijk apparaat
- met het oog op de te verwachten ontwikkelingen in de toekomst.

In het voorjaar van 1978 heeft de Minister van Binnenlandse Zaken besloten om een nieuwe indeling (het zogenaamde 17 provincies model) aan de provinciale besturen om advies voor te leggen

Deze ten opzichte van het 24-model beoogde vermindering van het aantal provincies werd ingegeven door allerlei overwegingen die tot grootschaliger eenheden op provinciaal niveau leiden.

Daarbij valt te denken aan de decentralisatie van rijks-taken, de mogelijkheden tot coördinatie op rijksniveau en de gewenste afstand ten opzichte van de gemeenten. In april 1980 was de besluitvorming over deze nieuwe indeling nog niet afgerond.

Naar verwacht mag worden zal uiteindelijk het bestaande aantal provincies van 11 slechts geleidelijk en beperkt worden uitgebreid vooralsnog met de nieuwe provincies Rijnmond en Twente. Een provinciale indeling van de IJsselmeerpolders wordt in studie genomen.

Kaart E: Overzicht van de gebieden waarin een gemeentelijke herindeling overwogen wordt.

De thans in de artikelen 157-166 van de gemeentewet neergelegde wettelijke procedure tot grenswijziging blijkt in de bestuurlijke praktijk slechts één deel van het totale herindelingsproces te beslaan.

Globaal kan dit proces worden onderverdeeld in vijf stappen:

- de periode ter voorbereiding van de wettelijke procedure, zoals die is neergelegd in de gemeentewet;
- de wettelijke procedure (welke op zichzelf uit twee fasen bestaat);
- de fase van de departementale en parlementaire behandeling;
- de overgangsfase: de periode tussen aanvaarding van het wetsvoorstel en de datum van herindeling;
- de start van de nieuw gevormde gemeente(n).

Uit het bovenstaande blijkt dat in de praktijk de start van de wettelijke procedure wordt voorafgegaan door een – veelal door de provincies gestarte – voorprocedure. De inhoud en de duur van de voorprocedure verschillen per provincie.

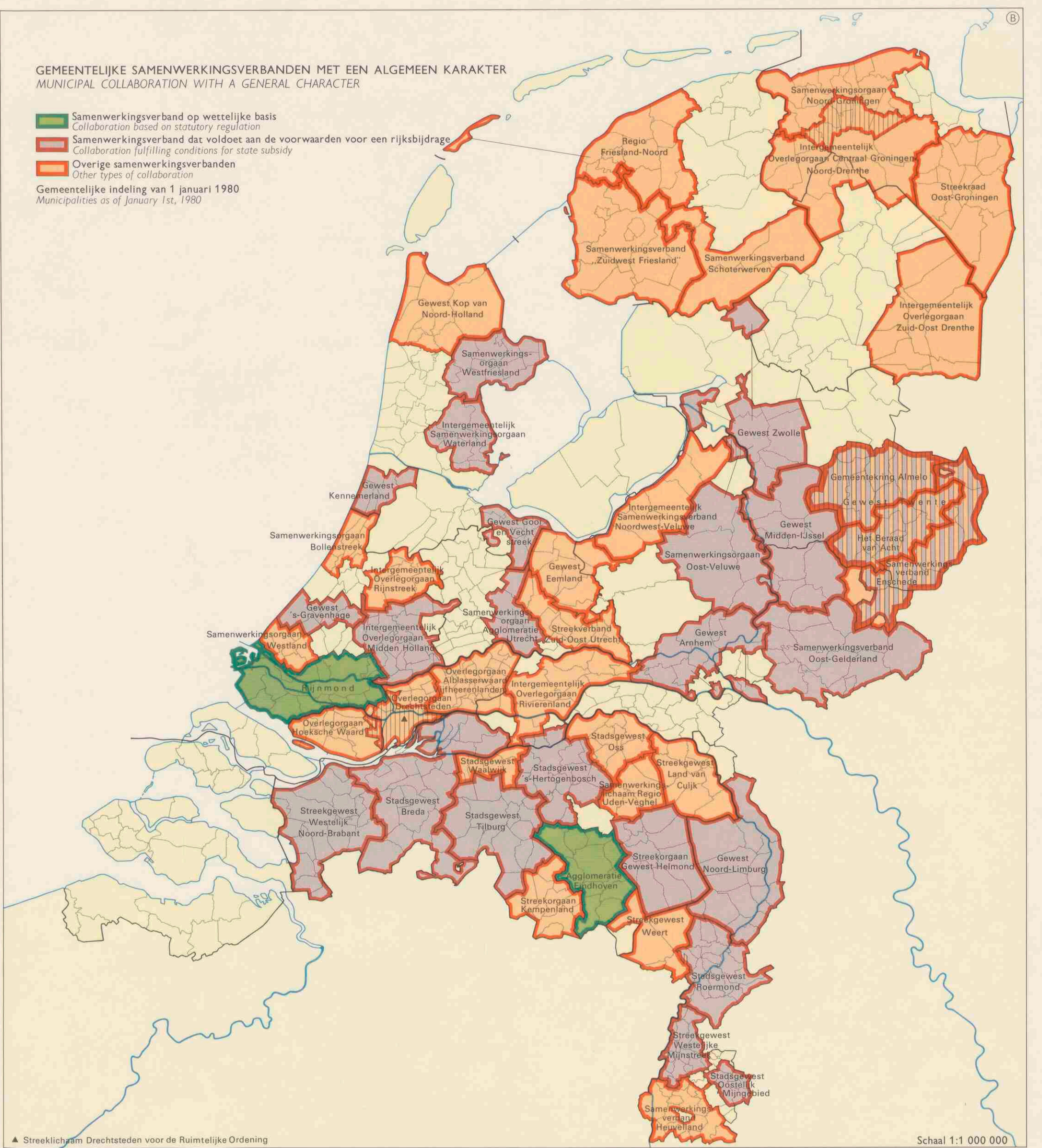
In kaart E is aangegeven voor welke gebieden gemeentelijke herindelingsplannen bestaan. Daarbij is een onderscheid gemaakt naar de fase van de procedure: voorprocedure, eerste fase van de wettelijke procedure, tweede fase van de wettelijke procedure en de fase van de departementale en parlementaire behandeling. Opvallend is dat er in zeer veel provincies naast incidentele gemeentelijke herindelingen (waarbij een klein aantal gemeenten is betrokken) ook grote systematische en streeksgewijze herindelingen in procedure zijn gebracht. In Drenthe, Overijssel en Noord-Brabant vinden geen herindelingsoperaties plaats. Dit geldt ook voor Zeeland waar echter vóór 1980 al een grootscheepse herindeling heeft plaatsgevonden. Voor deze kaart is als peildatum 1 mei 1980 genomen.

Vermeldenswaard is dat er grote stukken grondgebied van Nederland nog niet zijn ingedeeld bij gemeenten. Het betreft hier in hoofdzaak de buitenwateren en de landaanwas. Voor veel van deze gebieden zijn wel procedures in gang gezet, maar deze zijn in deze kaart niet aangegeven. Een uitzondering is echter gemaakt voor de indeling van de Waddenzee. Deze is in de kaart opgenomen, omdat hier een bestuurlijk kader moet worden gevonden voor een gebied met een specifieke milieuproblematiek.

Kaart F: Recreatieschappen.

Anders dan bij de voorgaande kaarten, die vormen van territoriaal bestuur weergeven, toont deze kaart een voorbeeld van functioneel bestuur.

Het overgrote deel van de samenwerkingsorganen op het gebied van de openluchtrecreatie bestaat uit intergemeentelijke samenwerkingsvormen tussen gemeenten op basis van de Wet Gemeenschappelijke Regelingen. Recreatieschappen zijn samenwerkingsvormen waaraan op basis van vrijwilligheid wordt deelgenomen. Onderling vertonen de recreatieschappen nogal wat verschillen qua samenstelling, doelstelling en bevoegdheden. Desondanks komen recreatieschappen op essentiële punten overeen. Aan alle recreatieschappen nemen per definitie gemeenten deel, soms provincies en in een enkel geval het Rijk.



Alle recreatieschappen hebben tot doelstelling de ontwikkeling van de openluchtrecreatie in regionaal verband. In de meeste gevallen is in de regeling ook het behoud van natuur en landschap opgenomen. Welke bevoegdheden een recreatieschap heeft, hangt af van de deelnemende gemeenten. Het komt niet voor dat door provincie of Rijk aan recreatieschappen bevoegdheden worden overgedragen. Naast de taken waarin een regeling formeel voorziet, vervullen de recreatieschappen ook nog andere taken. Vooral op het terrein van de voorlichting, educatie en het toerisme ontwikkelen de recreatieschappen in toenemende mate activiteiten. Rond de recreatieschappen zijn een groot aantal ontwikkelingen te signaleren. Deze hangen nauw samen met het terrein van de recreatie zelf, het welzijnsbeleid waarvan de recreatie onderdeel vormt, het terrein van de ruimtelijke ordening en landinrichting, de organisatie

Explanation

Introduction

Sheet I-5 of the Atlas shows the division of the Netherlands into municipalities as of May 1st, 1965. Not only have municipal boundaries been changed since 1965 but also new administrative forms have been adopted and proposals put forward for a reorganization of the administration. The present map reflects this situation, particularly the changes introduced in the last fifteen years.

Development of the administrative system

Public administration in The Netherlands has long known two forms, one territorial and the other functional. The former comprises the state, the provinces, and the municipalities; the latter is exemplified by the Water Boards, which are responsible for dikes, canals, and the water table. This system dates from the middle of the nineteenth century and was established mainly by the constitutional reforms of 1848. The provinces and the municipalities were defined by laws passed in 1850 and 1851, respectively, and the resulting administrative organization has undergone only slight modifications since then. This occurred in a period when government control was relatively slight, except in times of crisis, but since then social change has been rapid due to the industrial revolution, the swift development of communication and technology, urbanization, and other factors. New types of group organization have also appeared, such as labour unions and political parties. These developments changed the role of government, but there were also changes in the functioning of the government itself which required changes and expansion of the existing administrative system. This was expressed, for instance, in a law regulating intermunicipal coöperation, which was passed in 1950. Nevertheless, the original basic elements of state, province, and municipality persisted and still persist. The relationship between them has, however changed: at first they were seen as autonomous, then autonomy was combined with co-administration (more combined responsibility), and finally autonomy gave way to the concept of a complementary relationship between the various administrative levels (combined responsibility at all three levels). This development automatically created a need for the regulation of consultation. Since the 1960s, a growing need has also been felt for a fundamental revision of the administrative system of the state and for fundamental changes in the patterns of interaction between the various levels of authority. This led to a call for revision of the constitution and to discussion of the responsibilities and functioning of the lower authorities and of their relations with the state. In other words, the administrative structure dating from the middle of the nineteenth century became a matter of debate. Solutions were sought for obstacles connected with three factors:

- a. The functioning of the national apparatus, which seems in danger of stalling, particularly because of progressive centralization and dirigism; this problem could be solved by decentralization.
- b. Numerous problems in the area between municipality and province, requiring administrative solutions. The lack of an administrative structure at this regional level has been felt increasingly. Two kinds of proposals to fill this gap have been made, both geographic, the first being the establishment of regions (*gewesten*), according to one approach as an extension of local government and according to another as an extra (fourth) administrative level, the provinces being replaced by five large regional entities; and second, a division of the country into smaller provinces (originally numbering twenty-four and later seventeen).
- c. Confusion as to how the municipality is to satisfy new

van het binnenlands bestuur en de financiën. De kaart geeft aan welke gemeenten deelnemen aan een recreatieschap. De gebieden binnen het aldus aangegeven territoire waarop de recreatieschappen hun activiteiten richten (bijv. de ontwikkeling of de exploitatie van een recreatiegebied) zijn derhalve niet aangegeven. In deze kaart staan de bestuurlijke relaties centraal. Als peildatum is genomen 1 januari 1980. Opvallend is dat er in een aantal gebieden overlappenden plaatsvinden, zoals in Friesland, Groningen, Noord-Holland en Zuid-Holland. In Zuid-Holland springt met name de situatie rond Rotterdam in het oog. Daar zijn vijf recreatieschappen werkzaam. Vermeldenswaard is bovendien dat vele recreatieschappen in toenemende mate met elkaar gaan fuseren, of onderling gaan samenwerken. Er bestaat derhalve een duidelijke tendens tot schaalvergroting bij dit voorbeeld van functioneel

demands concerning local government. Proposals have been made for a systematic redivision of areas into municipalities or for transfer of municipal functions to the provinces in question. The formation of regions – in the sense of extended local government – is also seen as a possible solution. The discussions on the form to be ultimately chosen have been going on for some time, and will certainly continue for a long time. One of the reasons for this is the complex interrelationships within the administrative system. For instance, the nature of the redivision of municipalities is very strongly dependent on the degree to which decentralization of the national government is applied: inadequacies in the latter will complicate the former. It is to be expected that in the coming years the government and parliament will reach decisions about the future administrative organization of the country. This will concern not only the various administrative levels but also the regulation of the relationships between them.

Explanation of the maps

Map A: Changes in municipal boundaries between 1965 and 1980

Changes in municipal boundaries entail the creation of new administrative entities. The latter will differ in area or in area and number of inhabitants. Four forms of municipal redivision can be distinguished:

1. Merger of two or more municipalities.
2. Annexation of a small by a large municipality.
3. Boundary adjustment, leaving a municipality intact but slightly larger or smaller, sometimes involving a corresponding change in the number of inhabitants.
4. Partitioning of a large municipality to form two or more independent municipalities.

The procedure for the redivision of a municipality has been established by law (*Gemeentewet*, arts. 157-166). The initiative for redivision can be taken by the municipality itself, by the province, or by the Minister of Home Affairs. For some time before 1965, such redivision only occurred incidentally and often at the initiative of the municipality, but at present it is mainly the provinces that take the initiative for more systematic and area-oriented municipal redivisions. The final decision is taken by the States-General. The map shows three categories of municipal boundaries: discarded, maintained after redivision, and new. All four of the above-mentioned types of redivision have been incorporated, but are not shown as such. A distinction is made between newly formed municipalities with an old name and newly formed municipalities with a new name.

Map B: Municipal collaboration with a general character

A number of individual municipalities do not have facilities to perform many typically municipal functions and require supplementary forms of administration called auxiliary structures. There are two types of regulation of intermunicipal cooperation, one for single functions (e.g., dental care for school children) and the other for multiple functions. The latter is based on statutory regulations for collaboration of two or more municipalities, minimally in the form of consultation but with provisions for coordination and joint action. The map shows two bodies of the latter type. One indicator for this type is allocation of public funds, the conditions for which are 100,000 or more inhabitants and expenditure for joint administration amounting to more than three guilders per inhabitant. The 'Openbaar Lichaam Rijnmond' and the Eindhoven agglomeration are established by special law.

bestuur. Uit de kaart valt af te lezen dat in een aantal gebieden in het land geen recreatieschappen zijn ingesteld. Dat hoeft nog niet te betekenen dat er in die delen geen aandacht aan deze taak wordt besteed of dat er geen recreatiegebieden aanwezig zijn. In bijv. Twente en het gebied rond 's-Hertogenbosch is de behartiging van de recreatietaak door de gemeenten opgedragen aan het daar functionerende samenwerkingsverband met een algemeen karakter (zie kaart B).

Dit kaartblad kwam tot stand in samenwerking met de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG), het Ministerie van Binnenlandse Zaken en het Ministerie van Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk Werk. De tekst werd samengesteld door drs. T.F. de Boer en drs. H. Overbosch van de VNG.

Map C: Proposed structural reorganization (1974)

This proposal for reorganization of the administrative system was published in November, 1974, by the Minister of Home Affairs and the Minister of Public Housing and Regional Planning, and was based on extensive research. Expected developments were taken into account, as well as administrative functions in important sectors requiring governmental regulation (e.g., housing, working conditions, traffic, and transportation) and the existing patterns (e.g., joint municipal administration). In this draft a minimal of inhabitants of 75-100,000 inhabitants was applied in order to realize an adequate administrative structure in the indicated 44 administrative areas.

Map D: Two proposals for provincial redivision

In July, 1975, the Minister of Home Affairs published a proposal for legislation to reorganize the administrative system, based on the formation of 24 provinces. The most important arguments for this change instead of the 44 administrative areas model were that the proposed 44 administrative units would be too small to permit adequate decentralization, to insure appreciable financial independence, to allow the achievement of a well-equipped civil service apparatus, and to cope with expected developments. In 1978, the Minister of Home Affairs decided to submit a new division (called the 17-province model) to the provincial authorities for consideration and comment. In April of 1980, this proposal was still under discussion. In connection with proposals concerning legislative changes for the reorganization of the administrative system it seems probable that the final number of new provinces will represent only a small increase.

Map E: Areas for which municipal (re)division is under consideration

Due to the procedure laid down by law, the process required for a change in the boundaries of a municipality is an extremely long one with several phases. The preparatory phase differs from province to province. This map shows the areas in which municipal redivision is planned, and four phases of the process are indicated: the preparatory phase, the first and second phases of the legal procedure, and the phase of departmental and parliamentary review.

Map F: Recreation Boards

In contrast with the preceding maps, which represent forms of territorial administration, this map gives an example of functional administration. The great majority of the organs for cooperation in the field of outdoor recreation concern forms of intermunicipal collaboration based on the above-mentioned law of 1950. Recreation Boards represent a form of collaboration in which participation is voluntary. The map shows which municipalities participate in a Recreation Board, but not the specific activities. The situation on January 1st, 1980 is represented.

This sheet was prepared in collaboration with the Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG), the Ministerie van Binnenlandse Zaken, and the Ministerie van Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk Werk. The text was compiled by Drs. T.F. de Boer and Drs. H. Overbosch of the VNG.

Toelichting

Inleiding

Op dit kaartblad wordt aandacht geschonken aan de verdeling van leerlingen over de verschillende vormen van voortgezet onderwijs. Van de belangrijkste schooltypen worden daartoe de percentages leerlingen weergegeven. In de eerste plaats het algemeen voortgezet en het voorbereidend wetenschappelijk onderwijs (mavo, havo en v.w.o.), waarvan de percentages leerlingen in de eindexamenklassen in kaart zijn gebracht. In de tweede plaats het beroepsonderwijs dat is verdeeld in lager, middelbaar en hoger beroepsonderwijs. Naast de percentages leerlingen per regio is ook steeds het verschil in percentage mannelijke en vrouwelijke leerlingen in kaart gebracht. Een laatste kaartje, op de tekstzijde van het kaartblad, geeft de aantallen leerlingen weer die onderwijs volgen aan avondscholen voor mavo, havo en v.w.o.. Een belangrijk deel daarvan wordt gevormd door degenen die overdag onderwijs volgen aan de zgn. moedermavo's. Voor een beeld van de regionale verspreiding van verschillen in onderwijsniveau wordt verwezen naar het reeds verschenen kaartblad Onderwijs I (XI-7-S). Zowel voor de mannelijke als de vrouwelijke bevolking wordt voor een drietal leeftijdsgroepen het percentage van de bevolking weergegeven dat een bepaald onderwijsniveau heeft.

Algemeen voortgezet onderwijs en voorbereidend wetenschappelijk onderwijs.

De kaarten A t/m F hebben betrekking op de leerlingen in de eindexamenklassen van het algemeen voortgezet onderwijs (avo) en het voorbereidend wetenschappelijk onderwijs (v.w.o.). Hiertoe zijn de leerlingen ingedeeld naar de bij het CBS in gebruik zijnde indeling van Nederland in 80 nodale gebieden volgens de vestigingsgemeente van de school. De gegevens van het mavo hebben betrekking op de leerlingen van het derde leerjaar van de mavo-3 opleiding en het vierde leerjaar van de mavo-4 opleiding. Bij het havo betreft het de leerlingen van leerjaar 5 van zowel de havo-scholen als ook van de havo-afdelingen (o.a. aan pedagogische academies); de gegevens van het v.w.o. betreffen het zesde leerjaar van het atheneum, het gymnasium en de ongedeelde v.w.o.-opleiding. De cijfers hebben betrekking op het schooljaar 1976/1977. De verdeling van de 165.000 eindexamenleerlingen over de drie schoolvormen is als volgt: mavo 87.000 (= 52,8%), havo 47.000 (= 28,4%) en v.w.o. 31.000 (= 18,8%). De kaarten A, C en E geven per nodaal gebied de percentages weer van resp. mavo, havo en v.w.o.-leerlingen ten opzichte van het totaal aantal leerlingen in de eindexamenklassen van het avo en v.w.o. Het percentage leerlingen dat zich voorbereidt op een mavo eindexamen varieert van 41,1% (Weert) tot 82,4% (Enkhuizen). Bij dit laatste cijfer dient te worden opgemerkt dat er in de regio Enkhuizen geen v.w.o.-opleiding aanwezig is. In het algemeen kan worden gesteld dat in het noorden, Overijssel en het riviereengebied de deelneming aan het mavo relatief hoog is, en in de grote steden relatief laag. Bij het havo is de spreiding minder groot nl. van 14% (Tiel) tot 38% (Oostburg). De kleinste verschillen zijn te zien bij het v.w.o.: 9,2% (Hoogezand-Sappemeer) tot 26,5% (Delft). De kaarten B, D en F geven een beeld van de verschillen tussen mannelijke en vrouwelijke leerlingen voor wat de eindexamenklassen van deze vormen van onderwijs aangaat. Bij het mavo (kaart B) nemen over het algemeen meer vrouwen deel, bij het havo (kaart D) is de deelneming ongeveer gelijk, terwijl bij het v.w.o. (kaart F) in het merendeel van de gebieden meer mannelijke dan vrouwelijke leerlingen in de eindexamenklassen zitten. Dit mannelijke overwicht binnen het v.w.o. is zeer duidelijk, zeker in Zeeland, Noord-Brabant, Zuid-Limburg, Twente en de Achterhoek.

Beroepsonderwijs

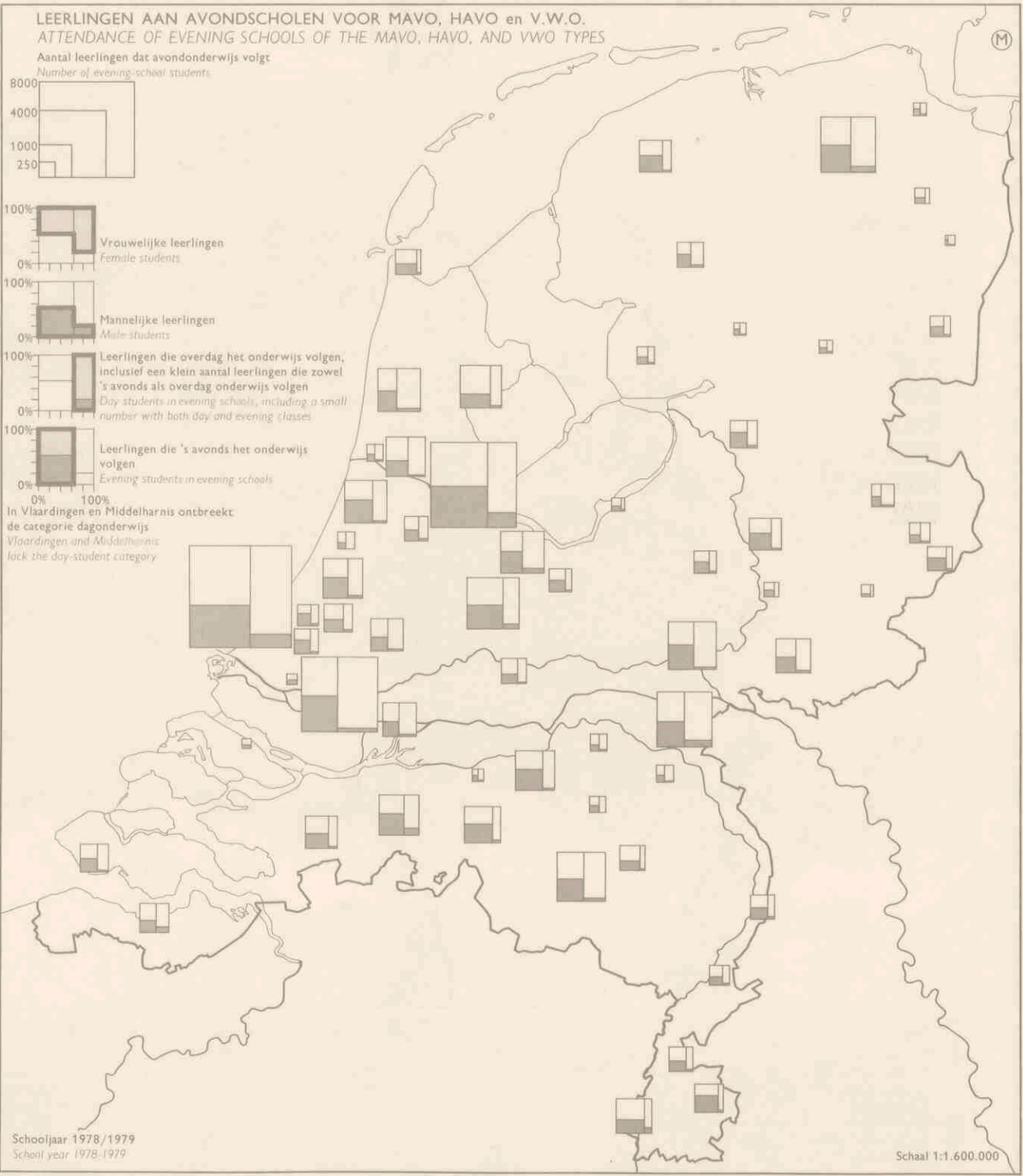
De kaarten G t/m L zijn ontleend aan gegevens afkomstig van het onderzoek "Het voortgezet onderwijs regionaal bezien, 1976/1977". Eens in de drie jaar wordt een onderzoek ingesteld naar de woongemeente van de leerlingen bij het voortgezet volledig dagonderwijs. De kern van het onderzoek is de geografische relatie tussen de schoolgemeente (c.q. regio) en de woongemeente (c.q. regio). Hieruit valt af te leiden in welke mate de scholen van een bepaald schooltype in een regio worden bezocht door leerlingen woonachtig in de eigen of een

andere regio, anderzijds in welke mate degenen die wonen in een bepaalde regio in de eigen of een andere regio scholen van een bepaald type bezoeken. Het onderzoek van 1976/1977 omvat: de leerlingen in leerjaar 2 van het v.w.o./havo/mavo en het lager beroepsonderwijs, de leerlingen van het middelbaar beroepsonderwijs (alle leerjaren) en de studenten van het hoger beroepsonderwijs (alle studie jaren). De gegevens op de kaarten G t/m L gaan uit van het woongebied van de leerlingen. Op kaart G zijn de regionale verschillen waarneembaar in de belangstelling voor het lager beroepsonderwijs (l.b.o.). Hiertoe is per gebied het percentage berekend van de leerlingen die leerjaar 2 van het l.b.o. bezoeken ten opzichte van het totaal aantal leerlingen in het tweede leerjaar van avo en l.b.o. tezamen. Kaart H toont de verschillen in deelnemingspercentages van mannelijke en vrouwelijke leerlingen in dit tweede leerjaar van het l.b.o. Alleen in het gebied Culemborg overtreft het percentage van de meisjes dat van de jongens. Het landelijke cijfer geeft aan dat de deelneming van jongens 12,4 procent boven die van meisjes ligt. De belangstelling voor het middelbaar en hoger beroepsonderwijs wordt gemeten door een relatie te leggen met de 17-21-jarigen, die in een bepaald gebied wonen. In kaart I zijn de verschillen te zien bij het middelbaar beroepsonderwijs (m.b.o.). De landelijke deelneming aan het m.b.o. bedraagt ca. 123.000, d.i. 10,5% van de leeftijdsgroep van 17-21 jaar. In het noorden, oosten en ook in het zuidoosten van het land is de deelneming over het algemeen hoger dan het landelijk gemiddelde, in de grote steden echter lager. In kaart K is hetzelfde gedaan voor het hoger beroepsonderwijs (h.b.o.). Het totaal aantal studenten bij het h.b.o. bedroeg in 1976/1977 ca. 112.000. De deelneming in Friesland, West-Groningen, Twente, Midden-Brabant en Zuid-Limburg ligt duidelijk boven het landelijke gemiddelde.

De kaarten J en L geven een beeld van de verschillen in percentages van mannelijke en vrouwelijke leerlingen c.q. studenten t.o.v. de 17-21-jarigen die middelbaar resp. hoger beroepsonderwijs volgen. Ook hier zijn over het algemeen meer mannelijke dan vrouwelijke deelnemers. Voor het m.b.o. is dit overwicht in noordelijk Nederland echter minder uitgesproken. Voor het h.b.o. geldt dat deze oververtegenwoordiging van mannen in plattelandsgebieden vrij sterk is, met name in het noorden en het zuidwesten.

Avondscholen voor v.w.o., havo en mavo

Deze kaart heeft betrekking op de deelnemers aan de avondscholen voor v.w.o., havo en mavo in het schooljaar 1978/1979. De vierkanten geven het aantal deelnemers weer per vestigingsgemeente van de school; hierbij is uitgegaan van het administratieadres; de leerlingen van dependances in de eigen of omliggende gemeenten zijn allemaal tot deze hoofdvestiging gerekend. Het totaal aantal deelnemers bedroeg in 1978/1979 66.000; hiervan volgden 26.000 het onderwijs overdag en 40.000 het onderwijs 's avonds. Het totaal aantal vrouwelijke deelnemers bedroeg 46.000; 24.000 overdag en 22.000 's avonds. De categorie vrouwelijke deelnemers die overdag onderwijs volgt is de laatste jaren sterk gegroeid. Verreweg het grootste deel daarvan volgt een mavo-opleiding (de zgn. moedermavo). In een tiental plaatsen (o.a. Alkmaar, Almelo, Hilversum, Rotterdam en Nijmegen) is het aantal leerlingen dat overdag het onderwijs volgt groter dan het aantal dat 's avonds het onderwijs volgt.



Explanation

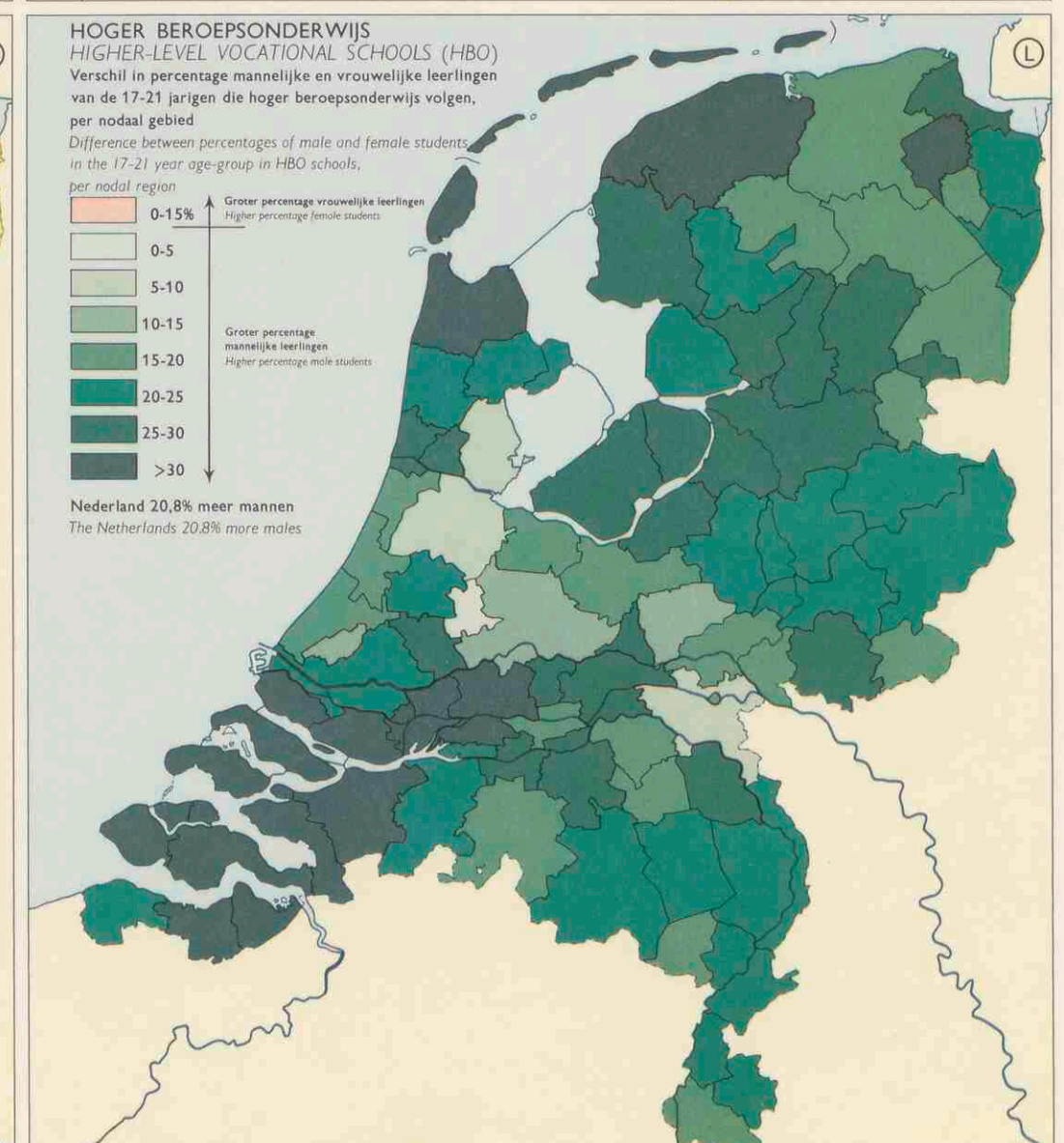
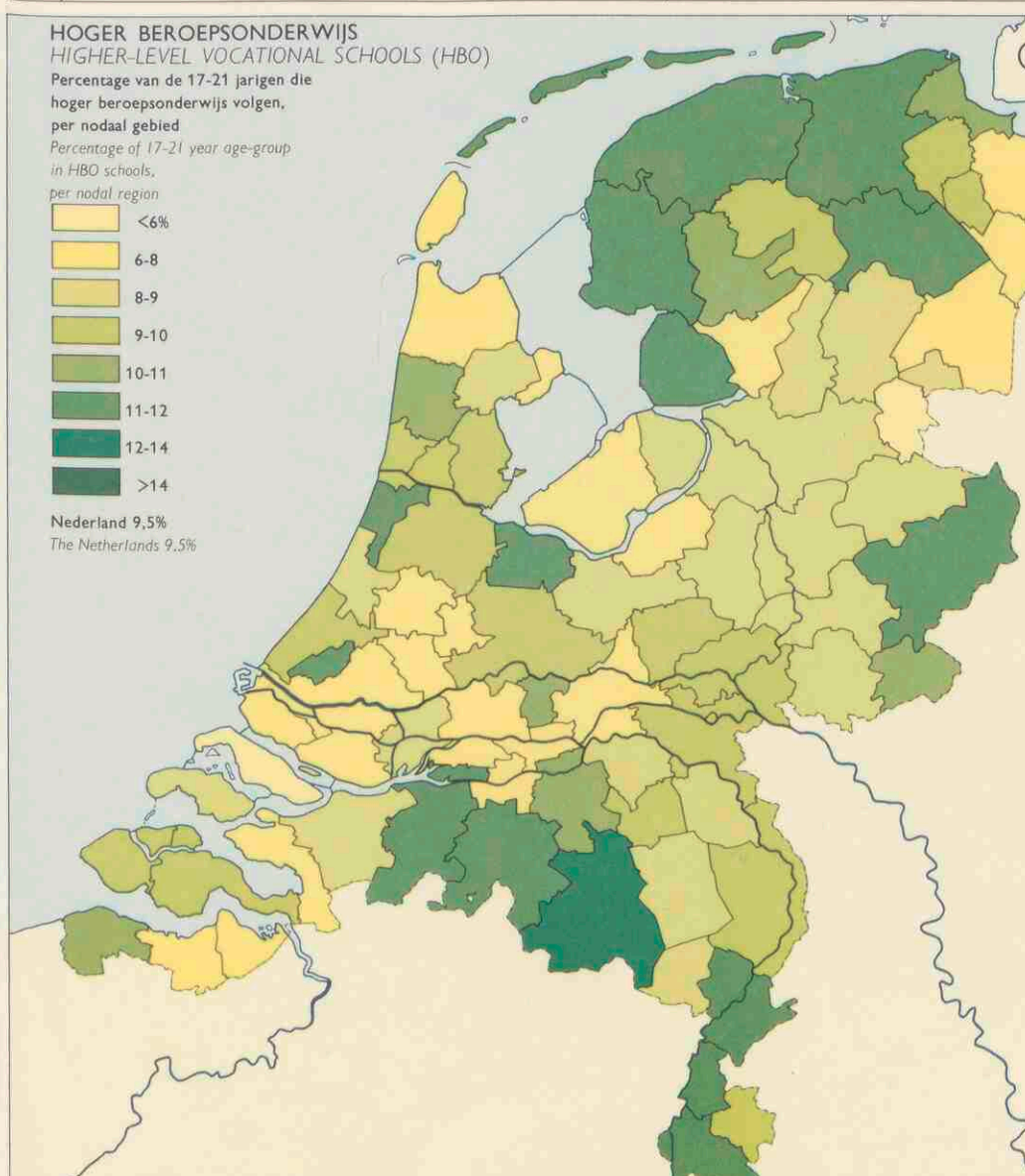
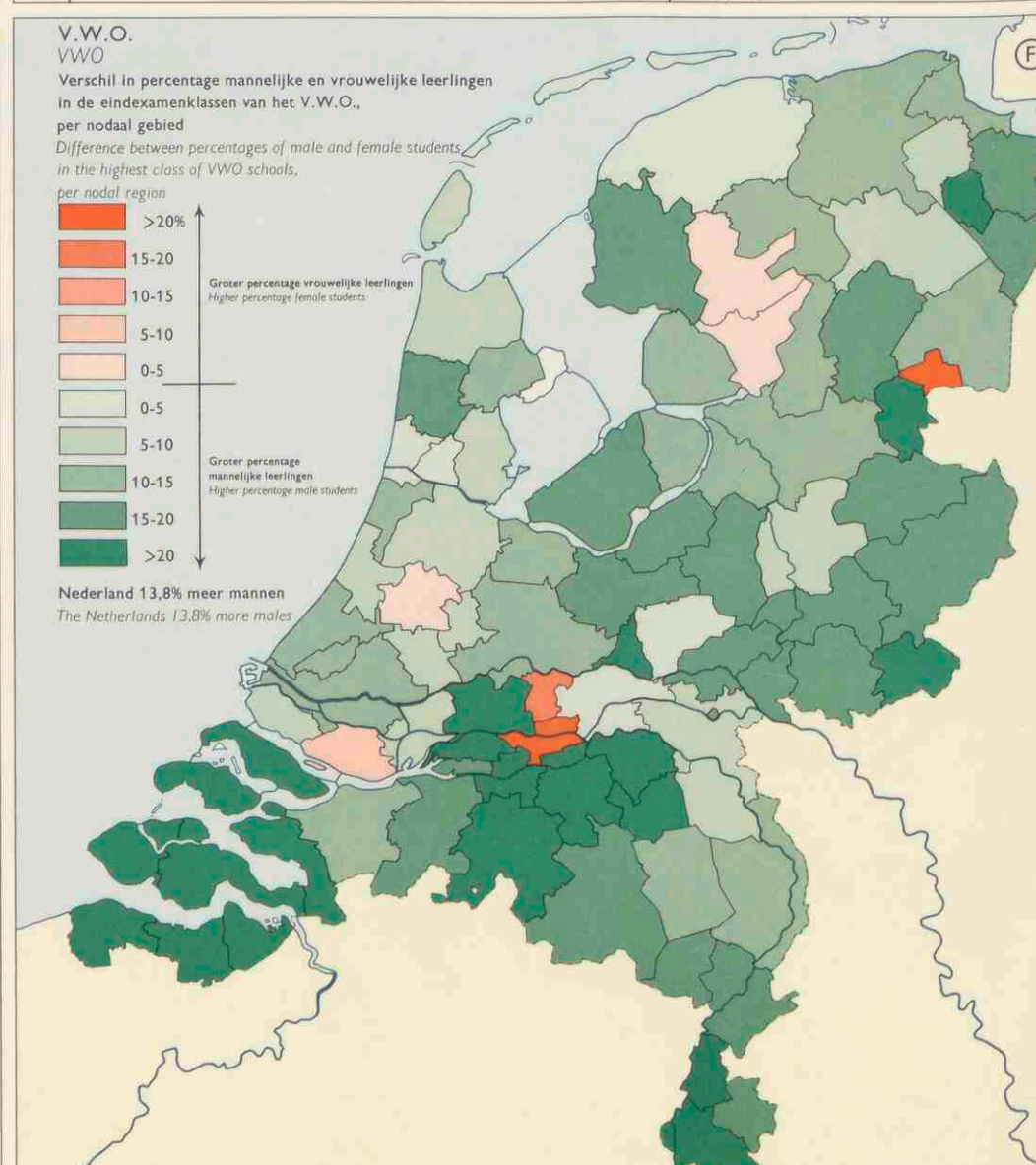
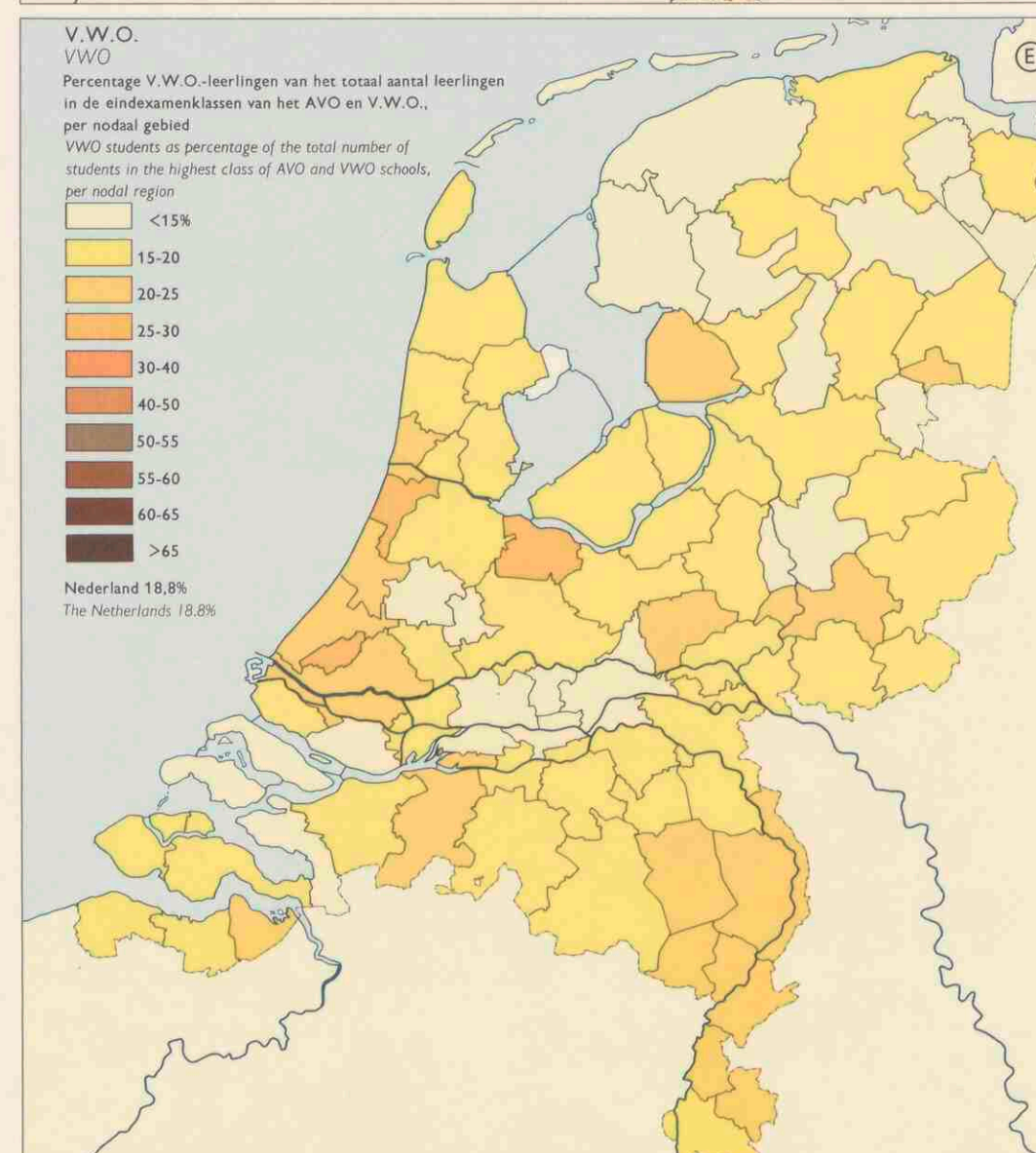
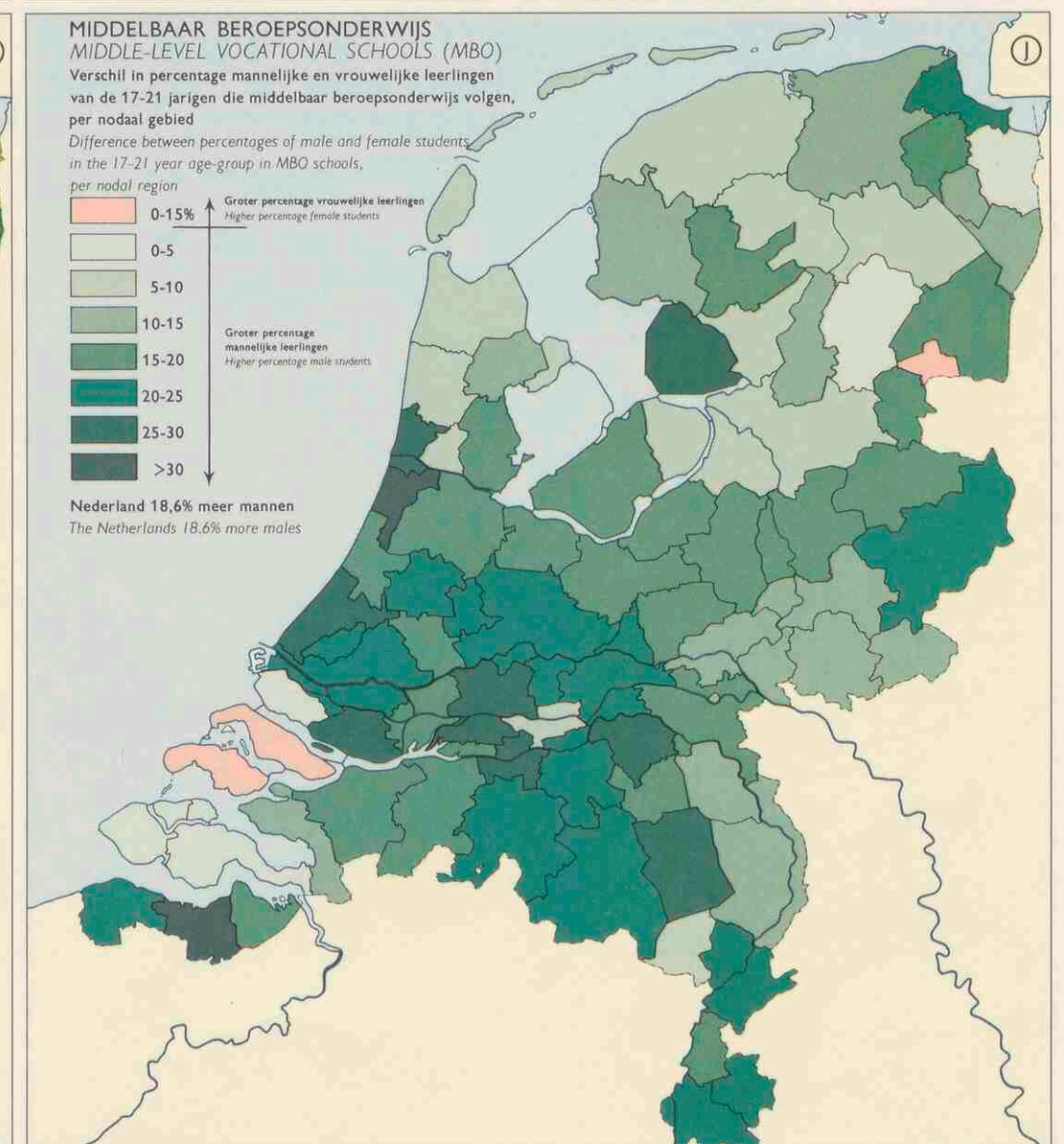
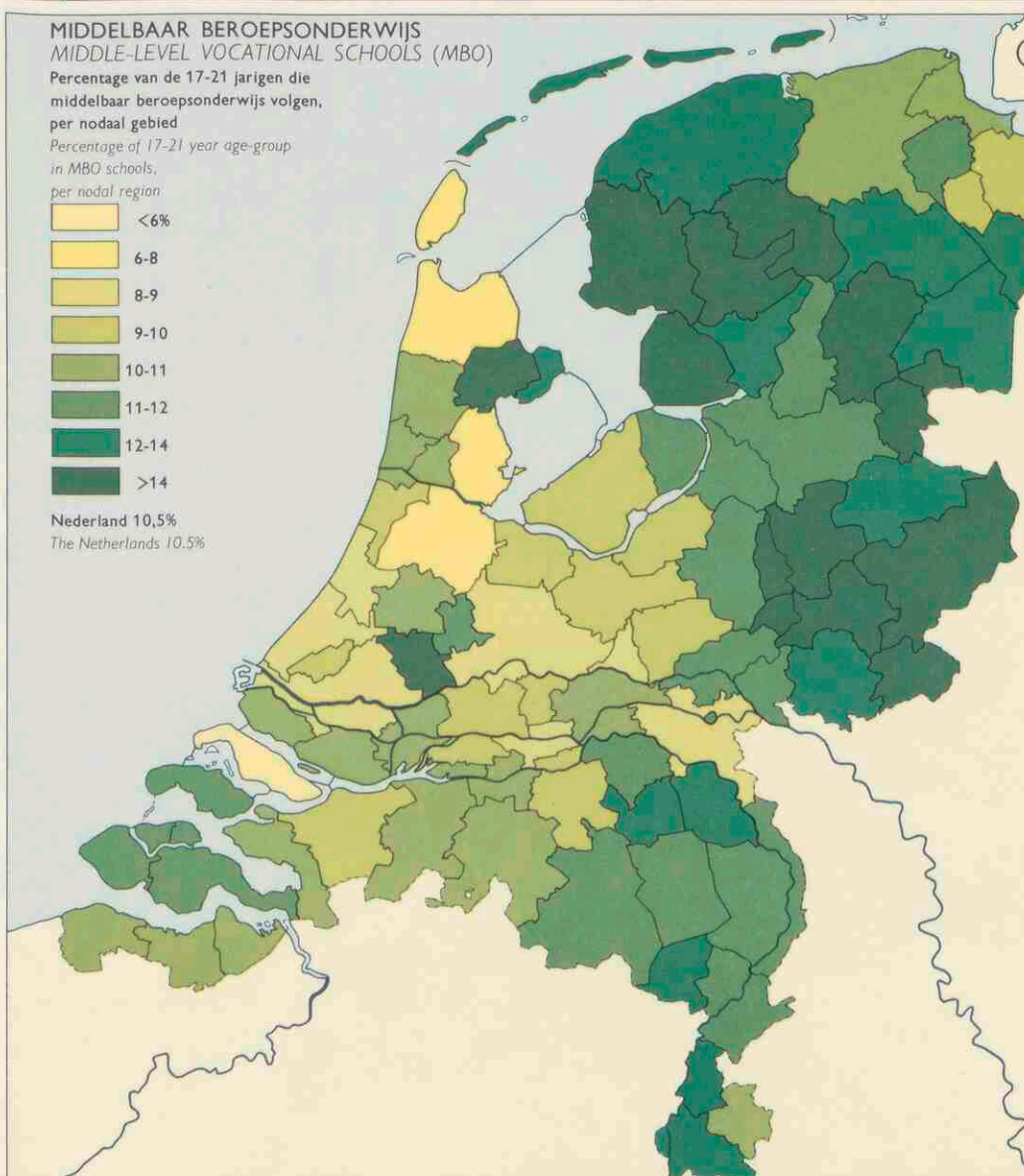
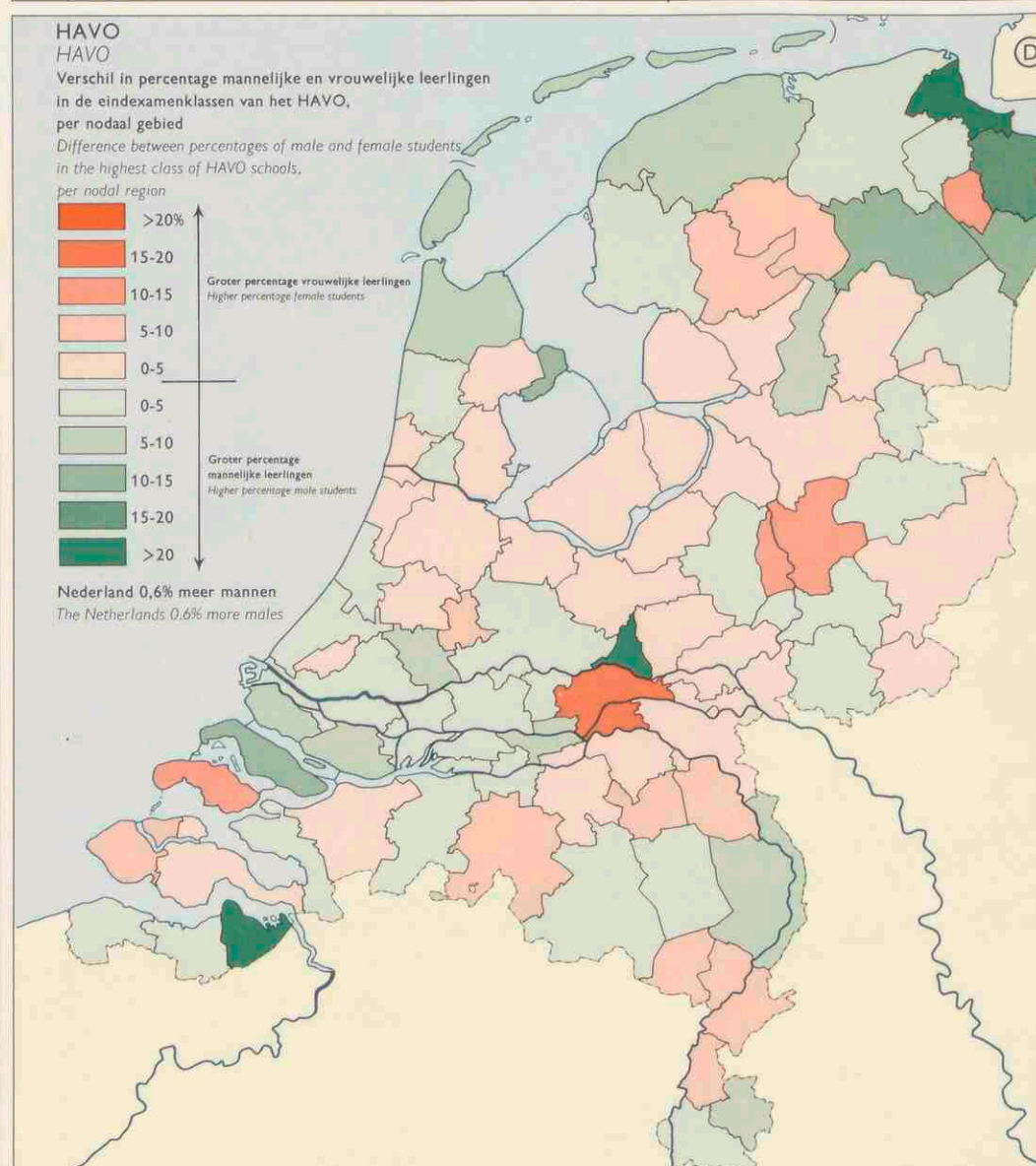
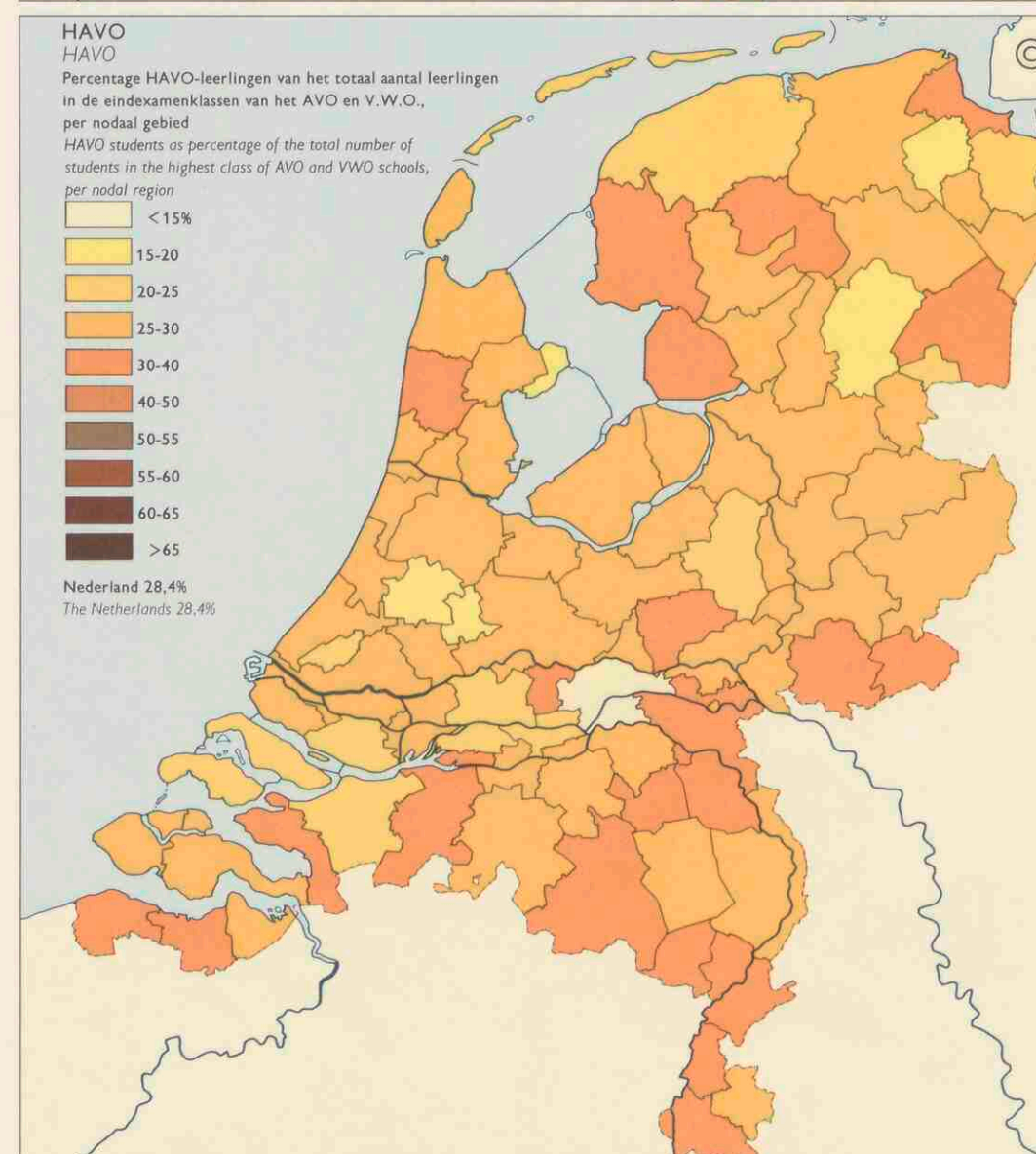
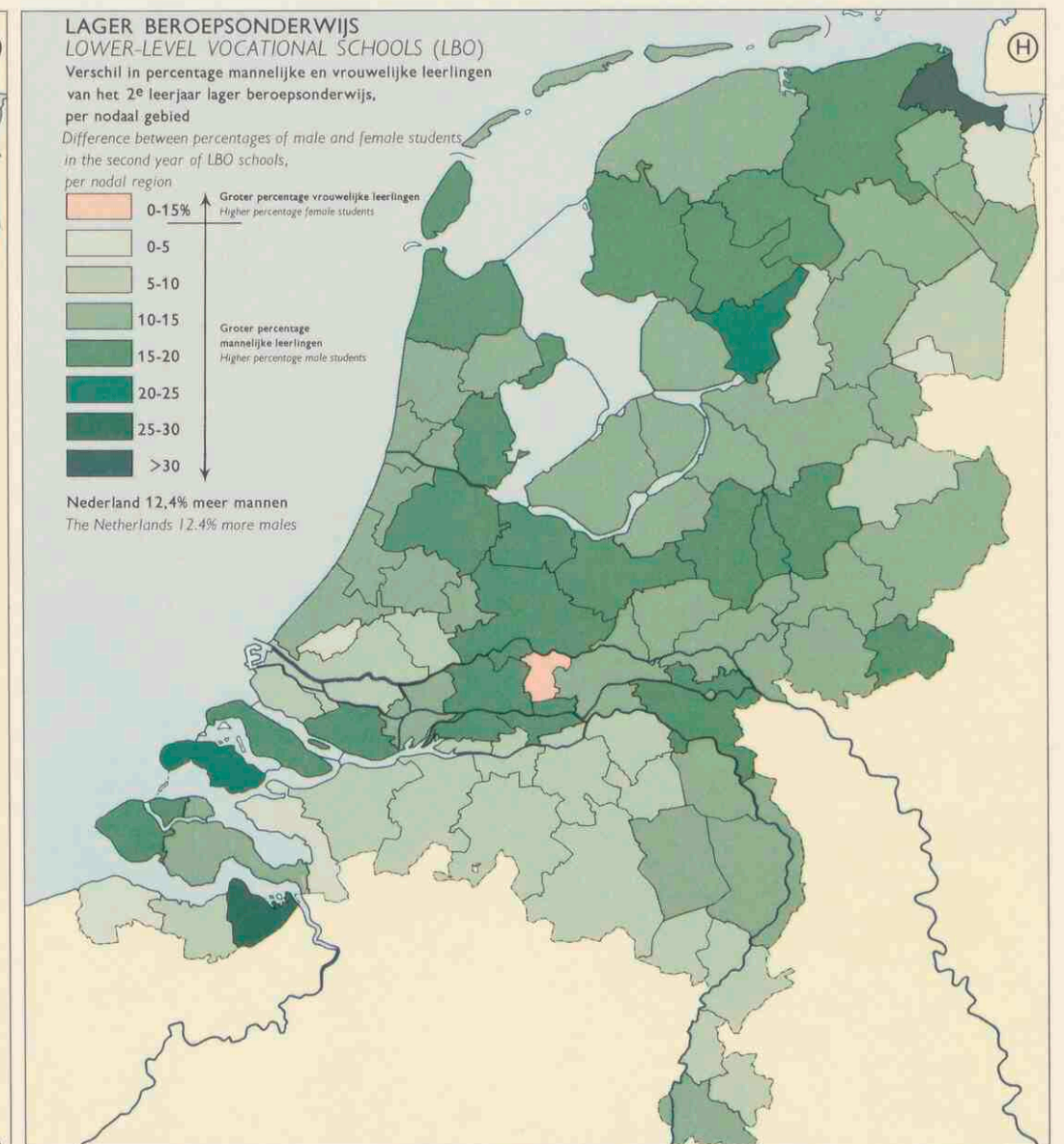
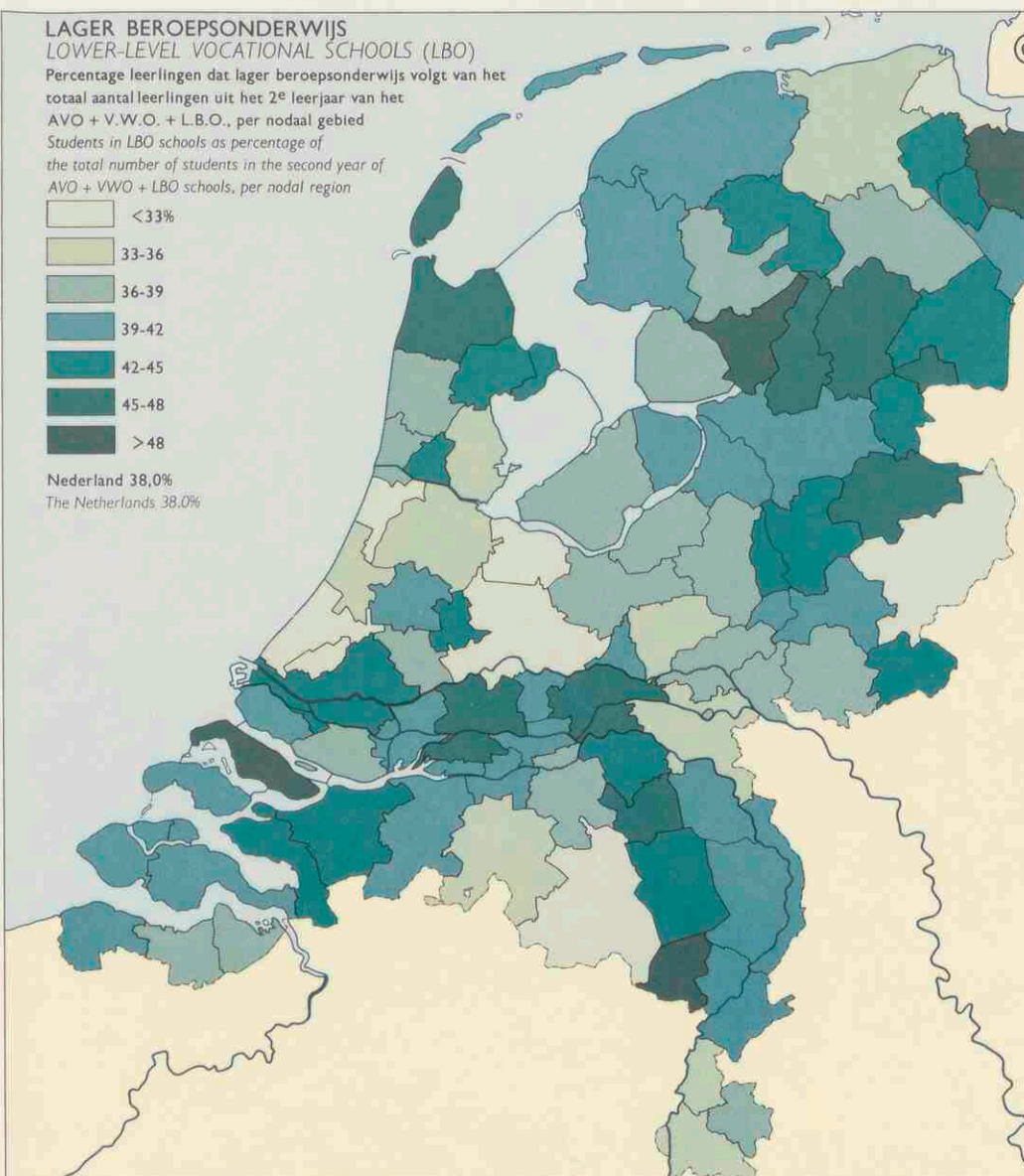
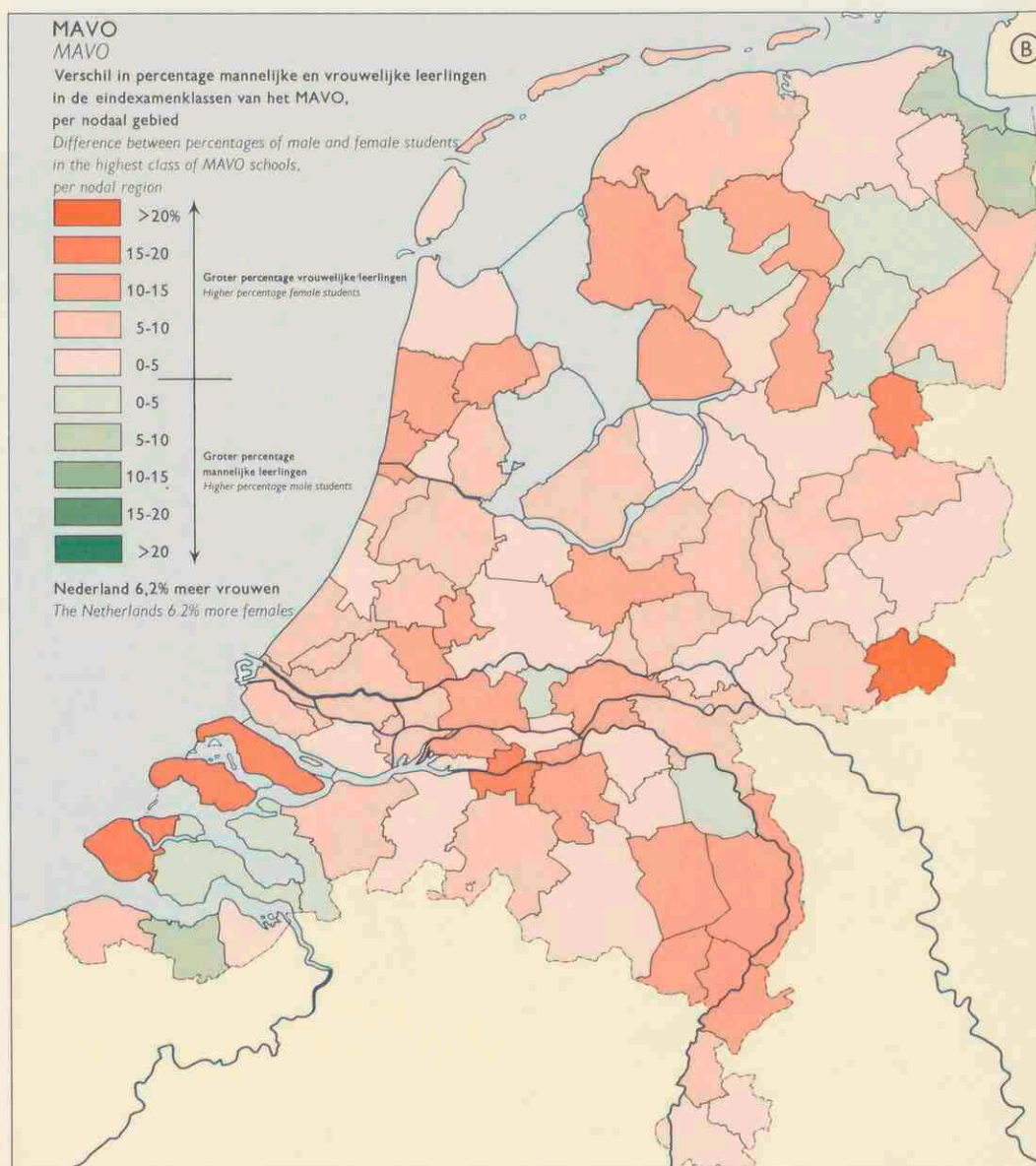
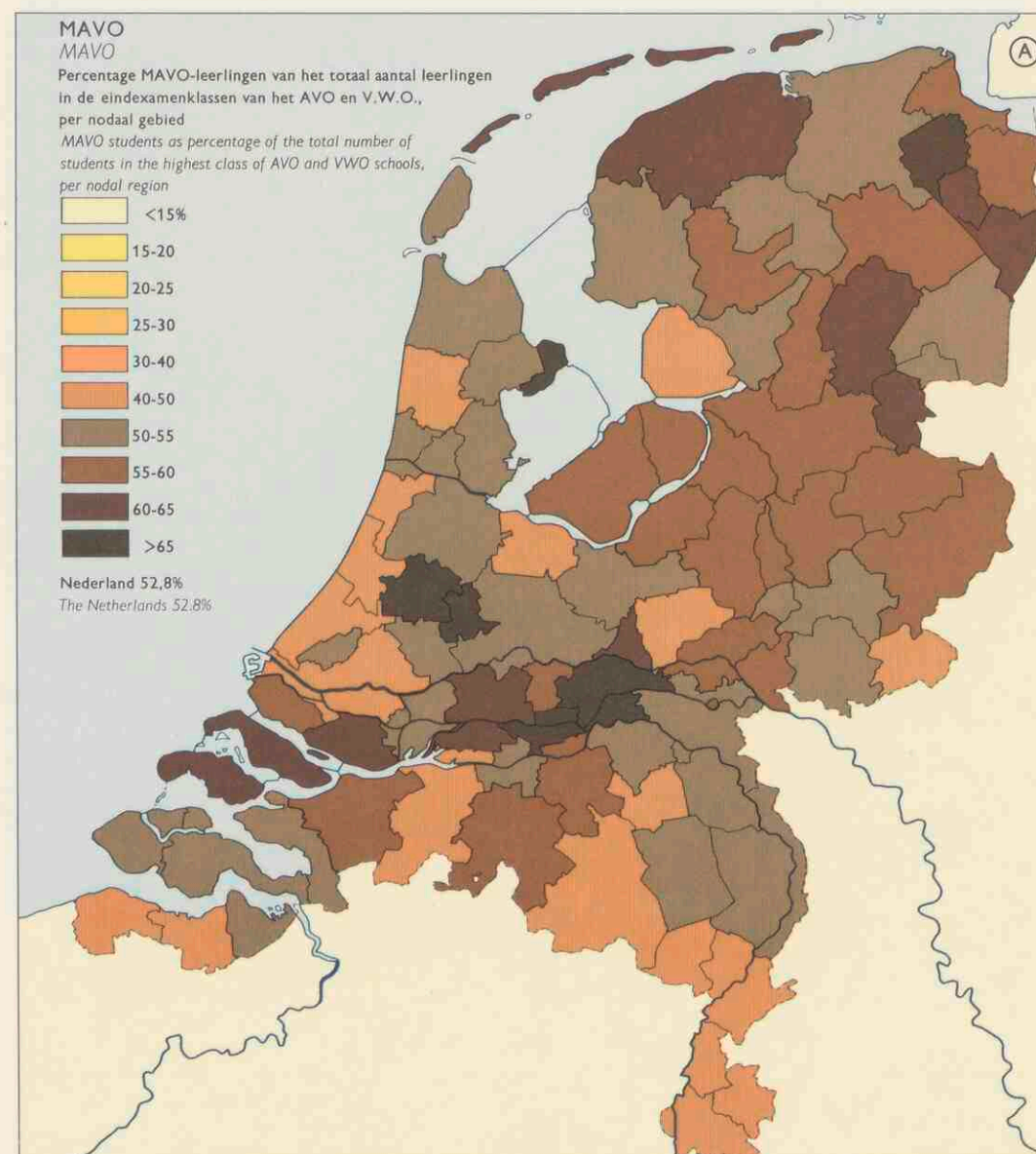
Introduction

This sheet deals with the distribution of students over the various types of secondary schools, and shows the percentages attending the most important of these types of school. These institutions can be divided into two groups, one of which covers general secondary education (MAVO, HAVO, and VWO); the second is a group which can be subdivided into lower, middle, and higher vocational schools (LBO, MBO, and HBO), preparing for various occupations. Besides the regional percentages, the sheet also shows the difference between the percentages of male and female students. Another map, to be found on the text side of the sheet, gives the numbers of students attending evening classes of MAVO, HAVO, and VWO schools. A large proportion of these students attend adult catch-up classes during the day. For a picture of the regional distribution of differences in educational level, the reader is referred to the earlier sheet entitled Education I (XI-7-S). For both sexes divided into three age groups, the percentage of the population with a given educational level is shown on this map.

General secondary schools

Maps A-F refer to students in the highest class of the general secondary schools (AVO and VWO). For this purpose, use was made of the Central Bureau of Statistics' division of the Netherlands into 80 nodal areas. The students are divided according to the municipality in which the school is located. The data for the MAVO type of school concern the students in the third year of the 3-year MAVO and the fourth year of the 4-year MAVO schools. For the HAVO the data concern the fifth-year students of both HAVO schools and HAVO departments of, for instance, teacher-training schools; and for the VWO schools the data refer to the sixth class of the university-preparatory schools. All figures pertain to the 1976/1977 school year. The distribution of the 165,000 highest-class students over the three types of higher secondary schools is as follows: 87,000 (52.8%) for the MAVO type, 47,000 (28.4%) for the HAVO, and 31,000 (18.8%) for the VWO. Maps A, C, and E give the percentage per nodal area for these three school types relative to the total number

of students in the last class of the AVO and VWO schools. The percentage intending to take a MAVO final examination ranges from 41.1% (Weert) to 82.4% (Enkhuizen). In connection with the latter percentage it must be kept in mind that in the Enkhuizen region there are no VWO schools. In general, the percentages for completion of the MAVO level are high in the northern part of the country, the province of Overijssel, and the region between the large rivers, and low in the large cities. For the HAVO schools the range is smaller, i.e., from 14% (Tiel) to 38% (Oostburg). The smallest range is seen for the VWO schools, i.e., 9.2% (Hoogezand/Sappemeer) to 26.5% (Delft). Maps B, D, and F give a picture of the differences in the percentages of male and female students in the final classes of these types of school. The MAVO schools (Map B) generally have more girls, the HAVO (Map D) roughly equal percentages, and the VWO (Map F) more boys than girls in most of the areas. This predominance of males within the VWO schools is very distinct, particularly in Zeeland, Noord-Brabant, Zuid-Limburg, Twente and the Achterhoek.



Vocational schools

Maps G-L are based on data collected in a survey of secondary education according to regions, performed in 1976/1977. Such surveys are carried out every three years to determine the municipality in which students live who attend these types of school during the day, the object being to define the geographical relationship between the municipality (or region) in which the school is located and the municipality (or region) of residence. The results show the degree to which the schools of a given type in a region are attended by students living in that or some other region. The 1976/1977 survey covered the students in the second year of VWO, HAVO, and MAVO schools and lower-level vocational schools, those in middle-level vocational schools (all years), and those attending higher-level specialized schools (all years). The data on these maps are based on the region in which the students reside.

Map G indicates the regional differences in interest in low-level vocational education (LBO). For each region, the percentages of second-year LBO students relative to the total number in the second year of AVO, VWO, and

LBO schools together are given. Map H shows the difference between the percentages of male and female students in the second year of LBO schools. The percentage of girls is higher than that of boys only in the Culemborg area. The national figure indicates that the boys predominate by 12.4%. The interest in middle- and high-level specialized education can be estimated relative to the total age-group of 17-21 years in a given region.

Map I shows these differences for the middle-level schools (MBO). The national attendance for MBO schools amounts to about 123,000, or 10.5% of the age-group of 17-21 years. In the northern, eastern, and southeastern parts of the country attendance is generally higher than the national mean, whereas in the large cities it lies below this mean. Map K shows the same for high-level vocational schools (HBO). The total number of students in HBO schools was about 112,000 in 1976/1977. Attendance in Friesland, West-Groningen, Twente, Midden-Brabant, and Zuid-Limburg lies distinctly above the national mean.

Maps J and L give a picture of the differences in the percentage of male and female students relative to the

17-21 year age-group in middle- or high-level vocational schools. Here, too, there is usually a preponderance of males. For the MBO, however, this preponderance is less pronounced in the northern part of the country, and for the HBO it is rather strong in rural areas of the northern and southwestern parts.

Evening schools of the VWO, HAVO, and MAVO types

This map is concerned with evening-school attendance for VWO, HAVO, and MAVO in the 1978/1979 school year. The squares indicate the number of students according to the municipality in which the school is located. The total attendance in 1978/1979 amounted to 66,000 (26,000 day-school and 40,000 evening-school). The total number of female students was 46,000 (24,000 in day schools and 22,000 in evening schools). The number of female day students has increased rapidly in recent years, the great majority belonging to the catch-up MAVO group. In ten places (e.g. Alkmaar, Almelo, Hilversum, Rotterdam, and Nijmegen) the number in day schools is larger than the number in evening schools.

Toelichting

Bronnen en begrippen

De vermelde gegevens hebben betrekking op de persoonlijke inkomensverdeling over het jaar 1974 en de vermogensverdeling per 1 januari 1975. Het cijfermateriaal is afkomstig uit de administratie van de loon-, inkomsten- en vermogensbelasting van het Ministerie van Financiën, en heeft betrekking op (natuurlijke) personen. De basisgegevens voor deze statistiek zijn de inkomens- en vermogensgegevens van alle belastingplichtigen die zijn opgenomen in de administratie van de inkomsten- en vermogensbelasting en (een steekproef uit) de belastingplichtigen voor wie de voorheffing loonbelasting tevens eindheffing is. In verband met de hoogte van de vrijgestelde bedragen konden de vermogens van minder dan f 100.000 niet goed worden waargenomen; daarom zijn deze buiten beschouwing gebleven.

Inkomensbegrip

Het gehanteerde inkomensbegrip is het totaalinkomen. Dit omvat: inkomsten uit arbeid, eigen bedrijf (winst), opbrengsten uit vermogen, pensioen en sociale uitkeringen (incl. kinderbijslag), *na aftrek* van fiscaal aftrekbare kosten behoudens buitengewone lasten, giften, onverrekenende verliezen en oudedagsreserve. Eenmalige inkomens zijn niet meegeteld.

Vermogensbegrip

Het gehanteerde vermogensbegrip is het fiscale vermogen; dat is de waarde van de bezittingen verminderd met de daarop drukkende schulden.

Inkomstenrekker en/of vermogensbezitter

Als inkomstenrekker en/of vermogensbezitter zijn beschouwd de in Nederland woonachtige personen die een inkomen genieten en/of vermogen bezitten en daardoor voorkomen in de administratie van de loon-, inkomsten- en/of vermogensbelasting. Het inkomen en/of vermogen van de gehuwde vrouw wordt geteld bij het inkomen en/of vermogen van haar man; gehuwde vrouwen zijn niet als afzonderlijke inkomstenrekkers c.q. vermogensbezitters geteld. Voor een verdere toelichting op het cijfermateriaal wordt verwezen naar de C.B.S.-publicatie „*Inkomensverdeling 1974, regionale gegevens, deel I, Gemeenten en regio's*” en „*Vermogensverdeling 1975, regionale gegevens*”.

Explanation

Sources and concepts

The information on this Sheet refers to the distribution of personal incomes for the year 1974 and the distribution of wealth as of January 1st, 1975. The data derive from the Ministry of Finance (Department of Taxation) and concern individuals. The basic data used for the statistical analysis concern the income and assets of all taxable individuals in the files and a sample of those for whom the withheld and final amounts of the income tax are the same. With respect to assets, amounts lower than 100,000 guilders were not taken into account because tax exemption made analysis difficult.

Income

Income is defined here as total income, i.e., income from work, profits of a business, interest on capital, a pension, and social security benefits (including child allowances), after deduction of admissible costs but not of special deductibles, gifts, accumulated losses, and retirement provisions. Incidental income was not included.

Wealth

Wealth is defined as taxable assets, i.e., the value of those assets less the associated debts.

Income recipient and owner of assets

By income recipient and owner of assets are understood persons residing in The Netherlands who have an income and/or possess assets and therefore occur in the files of the Department of Taxation. The income and/or assets of married women are included in their husband's income and/or assets; married women are not counted as separate recipients of income or owners of assets. For more information about the data on which this Sheet is based, reference is made to two publications of the Netherlands Central Bureau for Statistics: *Inkomensverdeling 1974, regionale gegevens, deel I, Gemeenten en regio's*, and *Vermogensverdeling 1975, regionale gegevens*.

Inkomen

Binnen Nederland zijn de inkomensverschillen geografisch nog steeds opmerkelijk groot. Uit de kaarten A, B en C komt het beeld naar voren van een relatief hoog gemiddeld inkomen in de drie westelijke provincies en enkele stedelijke gebieden daarbuiten. Binnen de Randstad valt op dat Amsterdam en Rotterdam een relatief laag gemiddeld inkomen noteren en de oude suburbane gebieden (Het Gooi, Utrechtse Heuvelrug, Kennemerland, Wassenaar e.d.) een zeer hoog gemiddeld inkomen laten zien op kaart A. Tal van jonge suburbane gemeenten zijn echter evenzeer relatief welgesteld, zowel in het westen (met name in het zgn. Groene Hart) als daarbuiten (Noord-Drenthe, rond Eindhoven en Den Bosch, e.d.). Uit dit beeld kan worden afgeleid dat de trek uit de stad naar buiten niet zonder gevolgen geweest is voor de geografische spreiding van de gemiddelde inkomensniveaus. Grote delen van het dunbevolkte platteland in het noordoosten en zuidoosten, gekenmerkt als zgn. stimuleringsgebieden in het regionaal sociaal-economisch beleid, behoren tot de gebieden met een relatief laag gemiddeld inkomen. Opmerkelijk is dat het Gelders Rivierengebied zelfs nog slechter tevoorschijn komt! Per inkomstenrekker worden de laagste gemiddelden gevonden in enkele plattelandsgemeenten in het zuidoosten (Heel en Panheel f 15.488), het rivierengebied (Varik f 15.792) en het noorden (Termunten f 16.286). Deze gemiddelden per gemeente liggen 20 à 25% beneden het landelijk gemiddelde (f 20.570 in 1974). De hoogste cijfers worden aangetroffen in Rozendaal (Gld.) met f 40.845, Wassenaar (f 36.933), Bloemendaal (f 35.837) en Blaricum (f 35.554), ongeveer 75 à 100% boven het landelijk gemiddelde en zonder uitzondering oude suburbane gemeenten. Kaart B geeft het gemiddeld totaalinkomen per inwoner per economisch-geografisch gebied weer. Hieruit blijkt dat ook hier de gemiddelde inkomens sterk gespreid zijn. Relatief lage gemiddelde inkomens per inwoner (< f 7.500) komen onder meer voor in Friesland, Groninger zuidelijk Westerkwartier, Noordoost-Overijssel, Urk en Brabantse Peel. Relatief hoge gemiddelde inkomens per inwoner (> f 11.000) komen voor in Randgebied stad Groningen, Zuid-Kennemerland, Het Gooi en Utrechtse Heuvelrug. Het gemiddeld totaalinkomen per inwoner voor Nederland bedraagt f 9.038. Het verschil tussen het beeld van kaart A en B wordt niet alleen beïnvloed door het verschil in ruimtelijk niveau (gemeenten resp. economisch-geografische gebieden), maar ook door factoren van demografische aard (verschillen in beroepsdeelneming door o.m. verschillen in leeftijdsopbouw). Kaart C biedt weer een ander perspectief op de geografische inkomensverdeling omdat het iets laat zien van de inkomensverdeling per inkomstenrekker, al blijft dit beperkt tot het percentage van de inkomstenrekkers met een inkomen vanaf f 30.000. Dit percentage is relatief laag (<11%) in de gebieden Groninger Oldambt, Groninger Veenkoloniën en Groninger zuidelijk Westerkwartier, terwijl het relatief hoog is (>25%) in o.a. Randgebied stad Groningen, een deel van Zuid-Kennemerland en Zuidelijk randgebied Amsterdam.

Incomes

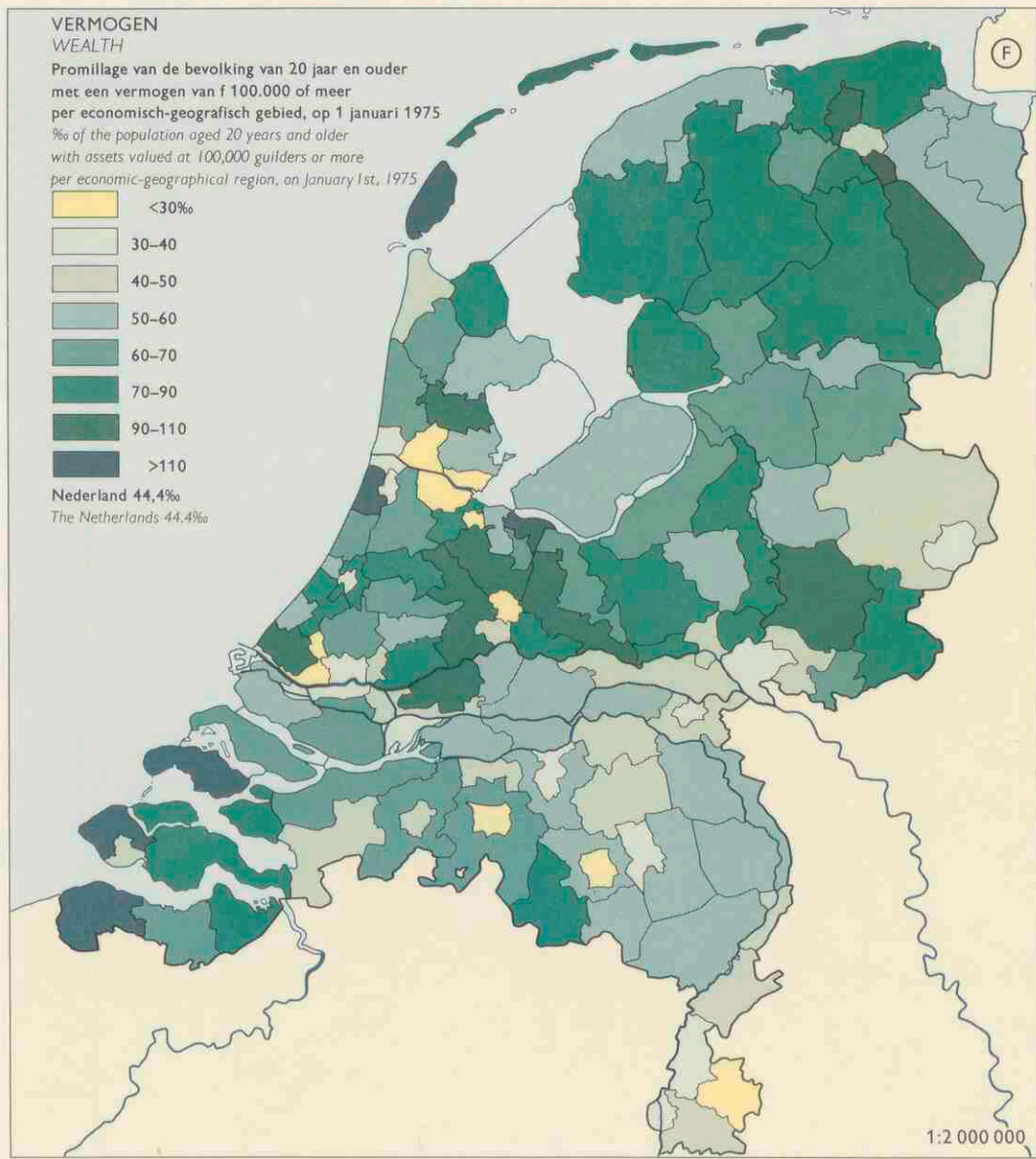
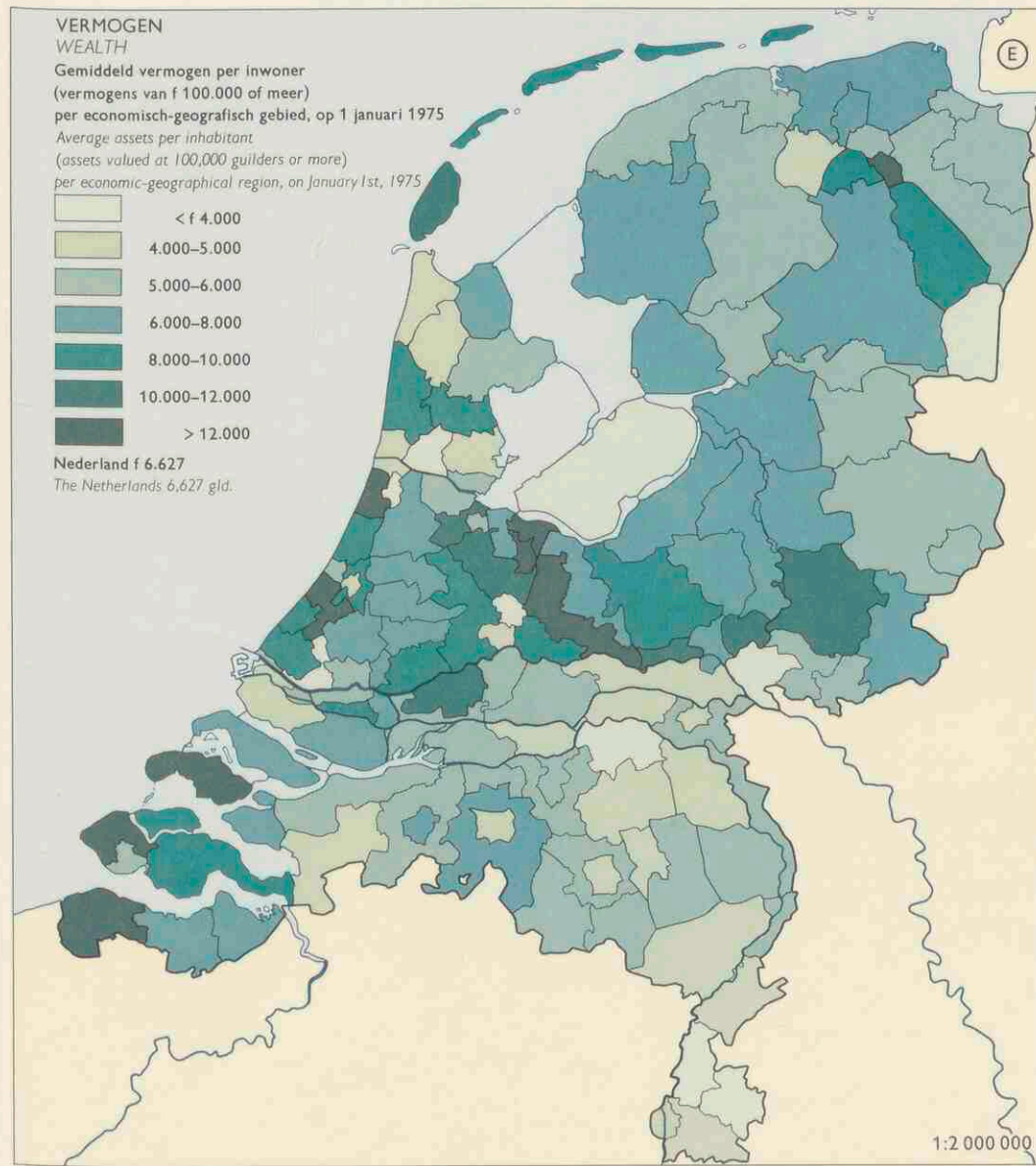
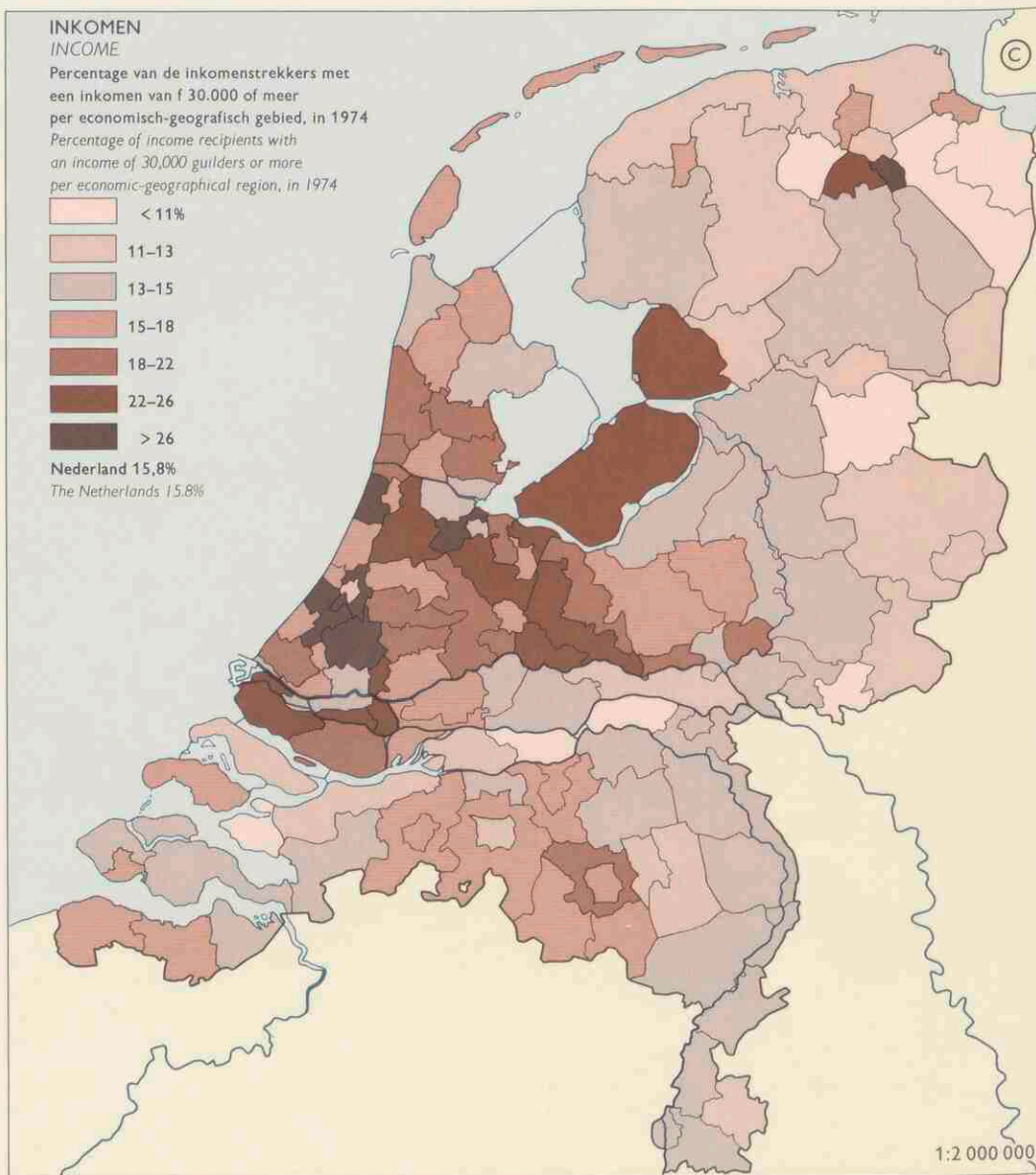
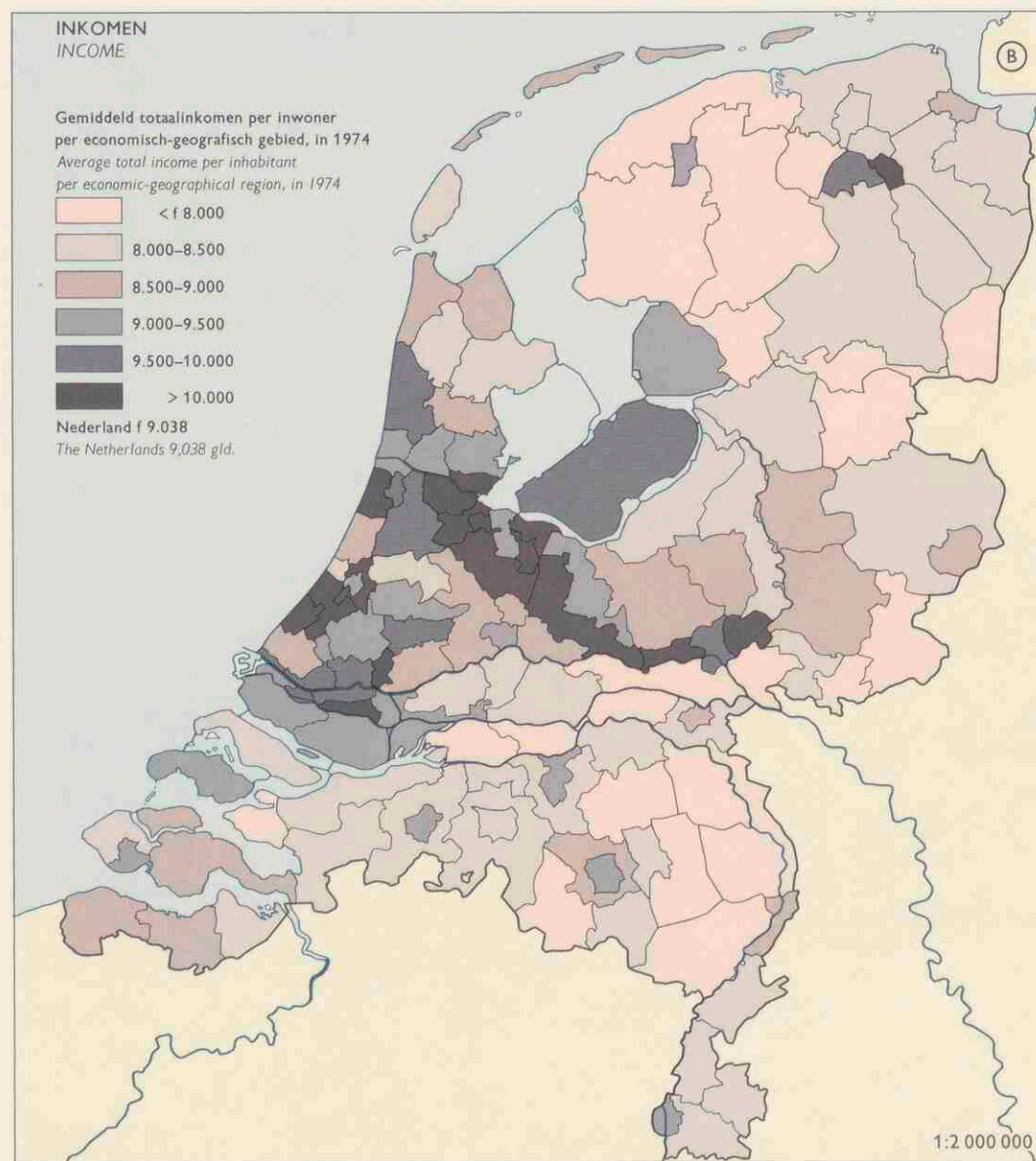
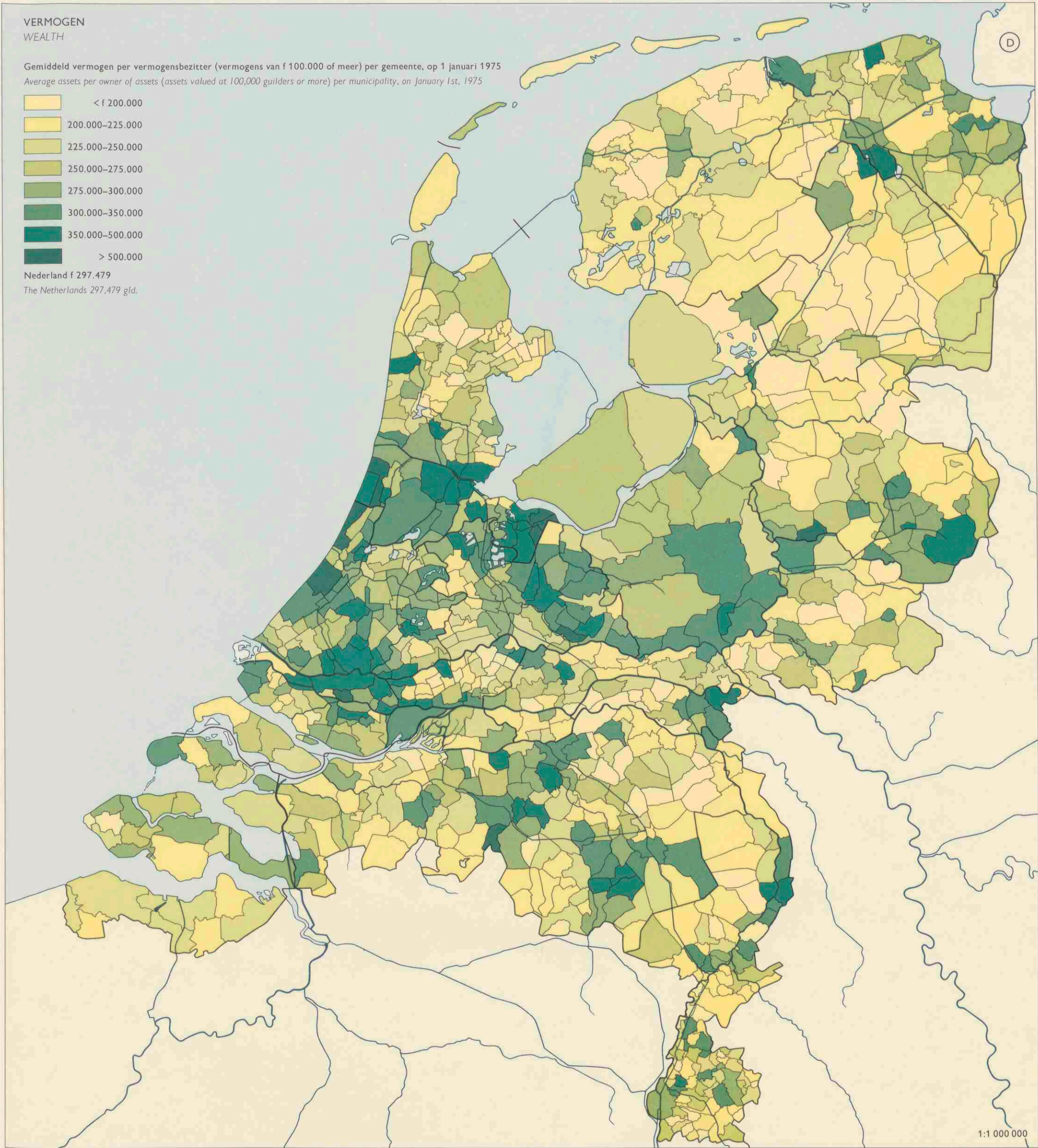
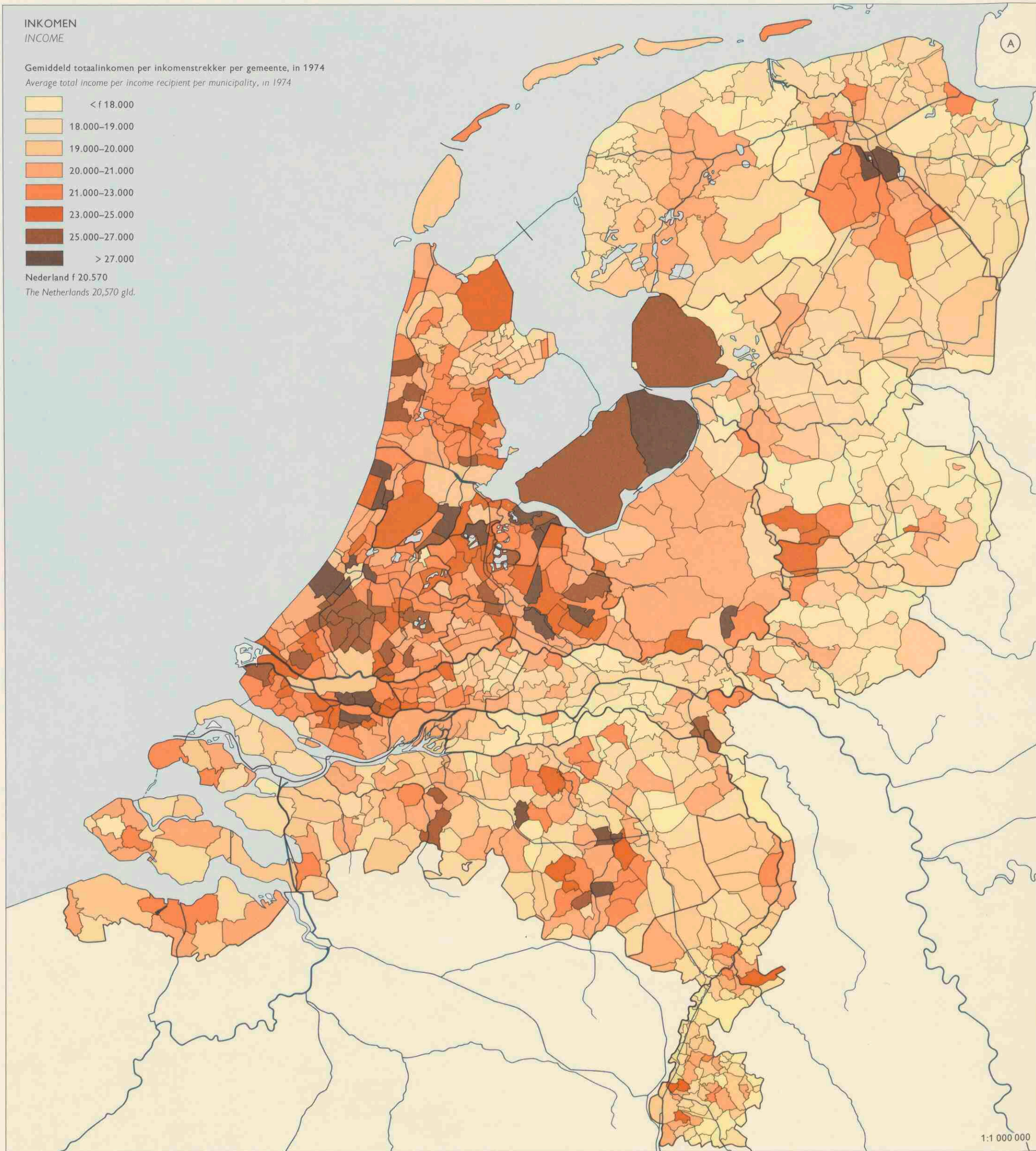
Within The Netherlands there are still wide geographic differences in income level. The picture which emerges from Maps A, B, and C is one of a relatively high average income in the three western provinces and a few urban areas. Amsterdam and Rotterdam have a relatively low average income within the urbanized area in the western part of the country. A very high average income emerges in the old suburban regions (e.g., Het Gooi, the Utrechtse Heuvelrug, Kennemerland, and Wassenaar). Many young suburban municipalities are, however, also relatively prosperous, both in the western part of the country and elsewhere (e.g., the northern part of the province of Drenthe and around Eindhoven and 's-Hertogenbosch). This picture indicates that the movement out of the city has had an influence in the geographic distribution of the average income levels. Large parts of the thinly populated rural areas in the northeastern and southeastern parts of the country, which in regional socio-economic policy are indicated as 'stimulation regions', are among the regions with a relatively low average income. The income level is even lower in the river region of Gelderland. The lowest averages per income recipient are found in a few rural municipalities in the southeast (Heel and Panheel, 15,488 guilders), the river region (Varik, 15,792 guilders), and the northern part of the country (Termunten, 16,286 guilders). These municipal averages lie 20-25% lower than the national average (20,570 guilders in 1974). The highest figures are found in Rozendaal (Gelderland) (40,845 guilders), Wassenaar (36,933 guilders), Bloemendaal (35,837 guilders), and Blaricum (35,554 guilders), which lie about 75-100% higher than the national average and are without exception old suburban municipalities. Map B shows the average total income per inhabitant for each economic-geographical region. The average incomes again vary widely over the country. Relatively low average incomes per inhabitant (less than 7,500 guilders) occur in Friesland, the southern Westerkwartier in the province of Groningen, the northeastern part of Overijssel, Urk, and the Brabantse Peel. Relatively high average incomes per inhabitant (more than 11,000 guilders) occur in the peripheral area of the city of Groningen, Zuid-Kennemerland, Het Gooi, and the Utrechtse Heuvelrug. The average total income per inhabitant comes for the country as a whole to 9,039 guilders. The difference between the pictures shown by Maps A and B is due not only to the difference in the areas considered (municipalities and economic-geographical regions, respectively) but also to demographic factors (differences in economic activity reflecting differences in, for instance, age composition). Map C shows a third approach to the geographic distribution of incomes, i.e., the percentage of income recipients with an income of 30,000 guilders or more per economic-geographical region. This percentage is relatively low (<11%) in the Oldambt, Veenkoloniën, and the Westerkwartier in the province of Groningen, and relatively high (>25%) in, for example, the peripheral area of the city of Groningen, Zuid-Kennemerland, and the southern periphery of Amsterdam.

Vermogen

Bij de beschouwing van de kaarten D en E moet er rekening mee worden gehouden dat bij de berekening van de gemiddelden alleen de vermogens >f 100.000 zijn verwerkt. Uit kaart D blijkt dat ook het gemiddeld vermogen per vermogensbezitter per gemeente nogal uiteenloopt. Relatief lage gemiddelde vermogens komen o.a. voor in een aantal plattelandsgemeenten als Opperdoes (f 146.655), Batenburg (f 164.900), Oldekerk (f 174.567) en IJsselham (f 179.559). Relatief hoge gemiddelde vermogens komen voor in de oude suburbane gemeenten als Wassenaar (f 763.910), Bloemendaal (f 705.428), Laren (f 631.367) en Blaricum (f 555.530). Het gemiddeld vermogen per vermogensbezitter ligt voor Nederland op f 297.479. Kaart E geeft het gemiddeld vermogen per inwoner per economisch-geografisch gebied weer. Ook hier is een duidelijke spreiding van de gemiddelde vermogens per inwoner zichtbaar. Relatief lage gemiddelde vermogens per inwoner (<f 4.000) komen met name buiten het westen voor in o.a. Emmen/Schoonebeek en De Lijmers, en in enkele steden in de Randstad zoals Utrecht, Haarlem en Delft. Relatief hoge gemiddelde vermogens (>f 12.000) komen voor in suburbane gebieden zoals het Randgebied stad Groningen, Utrechtse Heuvelrug en een deel van Zuid-Kennemerland. Het gemiddeld vermogen per inwoner ligt voor Nederland op f 6.627. Uit kaart F is het promillage van de bevolking met een vermogen >f 100.000 per economisch-geografisch gebied af te lezen (bevolking van 20 jaar en ouder, excl. gehuwde vrouwen). Relatief lage promillages (<30‰) komen o.a. voor in typische industriegebieden (noordelijk deel van het Nieuwe Waterweg-gebied, Tilburg en Oostelijke Mijnstreek). Relatief hoge promillages (>130‰) komen voor in oude suburbane gebieden als Zuid-Kennemerland en Het Gooi, maar ook in enkele plattelandsgebieden in Zeeland. Kaart G geeft de totale vermogenssommen per gemeente weer en dient in samenhang met kaart D gelezen te worden. Men zou verwachten dat zo'n absoluut gegeven een afspiegeling te zien zou geven van de grootte van de gemeenten naar inwonertal. Duidelijk blijken echter de oude suburbane gebieden en enkele grote recente suburbane gemeenten hoog te scoren. Zo overtreft Zeist de stad Utrecht verre, evenzeer als Wassenaar zeer ver boven Leiden reikt.

Wealth

With respect to Maps D and E it must be kept in mind that for the calculation of the averages only assets amounting to more than 100,000 guilders were taken into account. It can be seen from Map D that the average assets per owner of assets per municipality differs rather widely. Relatively low average values occur, for instance, in a number of rural municipalities such as Opperdoes (146,655 guilders), Batenburg (164,900 guilders), Oldekerk (174,567 guilders), and IJsselham (179,559 guilders). Relatively high average values are found in old suburban municipalities such as Wassenaar (763,910 guilders), Bloemendaal (705,428 guilders), Laren (635,367 guilders), and Blaricum (555,530 guilders). The national average per owner of assets is 297,479 guilders. Map E shows the average assets per inhabitant per economic-geographical region. Here too there is an uneven distribution of the average values per inhabitant: relatively low levels (less than 4,000 guilders) in e.g. Emmen/Schoonebeek and De Lijmers and in a few western cities such as Utrecht, Haarlem, and Delft, and relatively high levels (above 12,000 guilders) in such suburban areas as the periphery of the city of Groningen, the Utrechtse Heuvelrug, and other municipalities of Zuid-Kennemerland. The national average per inhabitant is 6,627 guilders. Map F shows the figures for assets valued at more than 100,000 guilders expressed per thousand inhabitants per economic-geographical region (population aged 20 years and older, excluding married women). Relatively low levels (<30‰) occur, for instance, in typically industrial areas (northern part of the Nieuwe Waterweg region, Tilburg, and the Oostelijke Mijnstreek). Relatively high values (>130‰) are found in old suburban areas such as Zuid-Kennemerland and Het Gooi but also in a few rural regions in Zeeland. Map G shows the total amount of wealth per municipality and should be considered together with Map D. Absolute figures of this kind could be expected to reflect the size of the municipalities (number of inhabitants), but it is clear that the old suburban areas and a few recently established large suburban municipalities, both with relatively fewer inhabitants, have high scores. For instance, Zeist outstrips the city of Utrecht by far, just as Wassenaar does Leiden.



VERMOGEN
WEALTH

Totale vermogenssom per gemeente (vermogens van f.100.000 of meer), op 1 januari 1975
Total amount of assets per municipality (assets valued at 100,000 guilders or more), on January 1st, 1975

x 1 miljoen gulden
x 1 million guilders

• 10
● 100
● 1000



Toelichting

Inleiding

Steeds meer Nederlanders nemen in hun toegenomen vrije tijd steeds vaker deel aan recreatieve en toeristische activiteiten „in de open lucht”. Dit heeft niet alleen economische gevolgen (zoals een sterke toename van de consumptieve bestedingen en de werkgelegenheid in recreatie en toerisme), maar ook belangrijke ruimtelijke consequenties. Gewezen kan worden op het toenemend aantal ruimtelijke verplaatsingen dat met de recreatieve en toeristische activiteiten gepaard gaat. Dit is een gevolg van de vaak zeer ongelijkmatige spreiding van onder meer recreatievoorzieningen, maar ook van de gebruikers van die voorzieningen, over de Nederlandse ruimte. Bovendien is sprake van een toenemend beslag dat door recreatie en toerisme op de in Nederland toch al zo schaarse ruimte wordt gelegd. Doordat de stormachtige ontwikkeling van de openluchtrecreatie nog niet zo lang geleden is begonnen, staat de wetenschappelijke bestudering van het verschijnsel nog in de kinderschoenen. Dit uit zich bijvoorbeeld in het ontbreken van eensluidende, eenduidige en volledige definities. Zo kan de openluchtrecreatie slechts in zeer algemene termen omschreven worden als: die menselijke activiteiten die in de vrije tijd in de open lucht plaatsvinden, ontspanning en zelfontplooiing als hoofddoel hebben en uit vrije keuze worden verricht. Het ontwerp van het kaartblad „Openluchtrecreatie” is in eerste instantie gebaseerd op de bestudering van de (weinig) wetenschappelijke literatuur en op de geïnventariseerde wensen en behoeften van de gebruikers van het kaartblad en de Atlas van Nederland. Daarbij zijn diverse instellingen en personen, die zich in Nederland bezighouden met onderzoek op het gebied van de openluchtrecreatie, geraadpleegd. Bij het verzamelen van de gegevens bleek, dat er nog vele gegevens ontbreken, met name op het gebied van de extensieve openluchtrecreatie (wandelen en fietsen bijvoorbeeld). Door dit gebrek aan gegevens, maar ook door de beperkte ruimte op het kaartblad, zal slechts aandacht worden besteed aan enkele aspecten van de openluchtrecreatie. Het kaartblad is opgebouwd uit drie hoofddelen: het rechterdeel van het blad bevat kaartjes met betrekking tot de *dagrecreatie*, het linkerdeel kaartjes van de *verblijfsrecreatie*. Het derde deel bestaat uit slechts één kaartje, dat een beeld geeft van het *ruimtegebruik* ten behoeve van de openluchtrecreatie. Het onderscheid tussen dag- en verblijfsrecreatie is gebaseerd op een verschil in tijdsduur. In beide gevallen verlaat men de woning met als doel openluchtrecreatie, maar in het geval van de verblijfsrecreatie overnacht men daarbij tevens buitenshuis. Omdat het verblijf zelf ook als een vorm van recreatie kan worden beschouwd, is de verblijfsrecreatie meestal van langere duur dan de dagrecreatie. Hoewel meestal wordt verbleven in overdekte ruimten, wordt de verblijfsrecreatie doorgaans toch tot de openluchtrecreatie gerekend, omdat de ruimtelijke gevolgen ervan typisch in het vlak van de openluchtrecreatie liggen.

Verblijfsrecreatie

Kaart A: Indeling in toeristengebieden

De toeristengebieden, waarvan het verloop van de grenzen samenvalt met gemeentegrenzen, worden gekenmerkt door een karakteristieke vorm van openluchtrecreatie. Deze karakteristiek komt tot uiting in de kleurkeuze: gebieden waar de recreatie vooral gericht is op de bossen hebben bijvoorbeeld een groene kleur.

Kaart B: Aanbod en intensiteit van verblijfsrecreatieve voorzieningen

Deze kaart geeft een indicatie van zowel het absolute als het relatieve belang van het aanbod aan verblijfsaccommodatie. Tevens is een splitsing gemaakt naar de aard van de verblijfsrecreatieve voorzieningen. Geen gegevens waren beschikbaar over het relatief minder grote aantal slaapplekken in verblijfsinrichtingen die alleen door de eigenaar en zijn relaties worden gebruikt (zoals tweede woningen, boten en volkstuinhuisjes). Bovendien zijn alle accommodaties met minder dan 20 slaapplekken buiten beschouwing gebleven. Uit het kaartbeeld blijkt de relatief geringe omvang van het aantal slaapplekken in hotels en pensions (behalve in Zuid-Limburg en in de grote steden). De meeste slaapplekken worden doorgaans aangetroffen in tenten en caravans (op vaste standplaatsen). Aanbod en intensiteit van de verblijfsrecreatieve voorzieningen zijn, zoals verwacht, het grootst op de Veluwe, de Waddeneilanden en in de Noordzeedelta.

Kaart C: Slaapplekken in tenten en caravans op vaste standplaatsen
Kaart D: Slaapplekken in tenten en caravans op toeristische standplaatsen
Kaart E: Slaapplekken in bungalows en zomerhuisjes
Kaart F: Slaapplekken in hotels en pensions

Deze vier kaartjes geven voor elk van de in kaart B onderscheiden categorieën van verblijfsaccommodatie een meer gedetailleerd beeld van de ruimtelijke spreiding. De onderlinge vergelijkbaarheid van de kaartjes wordt bevorderd, doordat elke stip steeds een capaciteit van 500 slaapplekken voorstelt.

Kaart G: Vaste en toeristische standplaatsen voor tenten en caravans op kampeeraccommodaties per toeristengebied

Het weekend- en vakantieverblijf in tenten en caravans op vaste standplaatsen op kampeerterreinen staat de laatste jaren sterk in de belangstelling. Een vaste standplaats kan gedefinieerd worden als: de ruimte voor het plaatsen van een tent of caravan, welke voor het gehele seizoen of jaar is verhuurd. Zo'n standplaats wordt door iemand naast zijn woning duurzaam voor zich of zijn gezin beschikbaar gehouden, teneinde daar naar wens tijdelijk nacht- en woonverblijf te kiezen. Een toeristische standplaats op een kampeerterrein wordt daarentegen maar eenmalig gebruikt voor vakantie kampeersers en/of passanten. Beide vormen van verblijfsaccommodatie wijken dus in aard en gebruik sterk van elkaar af.

In kaart G komt de (ontwikkeling van de) verhouding tussen het aantal vaste en toeristische standplaatsen (= slaapplekken) tot uitdrukking. Uit de kaart blijkt, dat in de periode 1972-1977 het percentage vaste standplaatsen overal in Nederland, behalve op de Waddeneilanden, is toegenomen. Dit sluit overigens een absolute toename van het aantal toeristische standplaatsen niet uit.

Kaart H: Ontwikkeling van het aantal slaapplekken in kampeeraccommodaties in de periode 1972-1977, per toeristengebied

Deze kaart toont de procentuele toe- of afname van 1972 tot 1977 van het aantal slaapplekken in kampeeraccommodaties, d.w.z. in tenten, en (sta-)caravans, in kamphuizen of conferentie-oorden, in kampeerboerderijen en in bungalows of zomerhuisjes. In deze kaart en in de kaarten I en J blijven de slaapplekken in hotels en pensions buiten beschouwing.

Kaart I: Ruimtelijke spreiding van het aantal slaapplekken in kampeeraccommodaties, 1972-1977

In aansluiting op kaart H wordt in deze kaart de ontwikkeling van het aanbod aan slaapplekken in kampeeraccommodaties meer gedetailleerd weergegeven en wordt tevens een overzicht verschaft van de ruimtelijke spreiding van dit aanbod. Uitgangspunt is het totale aantal slaapplekken in 1977, dat door de rode en zwarte stippen tezamen wordt weergegeven. Op plaatsen waar het aantal slaapplekken in 1977 minder of gelijk is aan dat in 1972 (bijvoorbeeld op Texel) zijn op de kaart alleen zwarte stippen zichtbaar. Rode stippen verschijnen op die plaatsen waar het aantal slaapplekken in de periode 1972-1977 is toegenomen (bepaalde delen van Brabant bijvoorbeeld). Op deze manier worden veranderingen in de ruimtelijke verdeling van de kampeeraccommodatie zichtbaar.

Kaart J: Overnachtingen op kampeeraccommodaties

Het op voorgaande kaartjes tot uitdrukking gebrachte aanbod aan slaapplekken op kampeeraccommodaties wordt in kaart J gerelateerd aan het gebruik, dat van dit aanbod in 1973 gemaakt werd. Bij de bepaling van de bezettingsgraad werd allereerst het aantal slaapplekken met 183 vermenigvuldigd, zijnde het aantal nachten in de periode april t/m september 1973. Dit getal werd gedeeld op het aantal overnachtingen en het resultaat vervolgens vermenigvuldigd met 100. In 1973 (uiteraard een momentopname) bleek de bezettingsgraad in Zuid-Limburg opvallend laag te zijn. Bijna vanzelfsprekend komt de absolute verdeling van het aantal overnachtingen in grote lijnen overeen met die van het aanbod aan slaapplekken (kaart B).

Ruimtegebruik

Kaart K: Ruimtegebruik ten behoeve van openluchtrecreatie

Bij kaart K moet opgemerkt worden, dat er natuurlijk ook buiten de hier onderscheiden terreinen wordt gerecreëerd. In deze gebieden is de openluchtrecreatie dan echter medegebruiker in plaats van hoofdgebruiker van de ruimte. Gedacht kan worden aan het vissen, wandelen en fietsen in agrarische gebieden.

Dagrecreatie

Kaart L: Watersport

Kaart L geeft uitsluitend een beeld van de „grote” watersport: het gaat hier alleen om boten langer dan 3 meter met een vaste ligplaats, en om wateren met een diepte van meer dan 1 meter. De „kleine” watersport, bedreven met meeneembootjes, roeiboten, luchtbedden, etc., en ook de routegebonden watersport zijn buiten beschouwing gebleven. Elk der onderscheiden vaargebieden vormt een eenheid met een karakteristieke identiteit en bovendien is er een min of meer vaste groep van boten op georiënteerd. Naarmate steeds meer vaargebieden de laatste jaren als „vol” worden aangemerkt, is de „bruto bootdichtheid” een actueler gegeven geworden. In de gebieden met relatief lage bruto bootdichtheden kunnen vlak langs de oevers der vaarwateren ook zeer hoge waarden bereikt worden (bijv. in Zuidwest-Nederland en langs het IJsselmeer). Bij de onderverdeling van de cirkelsymbolen in twee sectoren moet worden opgemerkt, dat met het aantal boten „in combinatie met een tweede verblijf” alleen boten bedoeld worden met een ligplaats bij kampeerbedrijven en bij complexen tweede woningen in concentraties van meer dan 15 boten. Watersport kan natuurlijk ook in het kader van de verblijfsrecreatie worden bedreven zonder dat er sprake is van een directe ruimtelijke koppeling van de verblijfs- aan de watersportaccommodatie. Bovendien kan ook in de boten zelf worden overnacht.

Kaart M: Aanbod aan ligplaatsen in jachthavens en herkomst van de gebruikers

Met betrekking tot kaart M zou men kunnen stellen, dat met de stippen, behalve de ruimtelijke spreiding van de ligplaatsen, ook de bootconcentraties worden aangegeven. De bezettingsgraad der ligplaatsen is namelijk nagenoeg overal bijna 100%.

Kaart N: Oeverrecreatie: mogelijkheden om te zwemmen en zonnen

Oeverrecreatie is een van de belangrijkste vormen van openluchtrecreatie. In deze kaart gaat het hierbij om de bekende combinatie van recreatieactiviteiten als zwemmen, zonnen, luieren en spelen in zwembaden, op het strand en langs meren en plassen. In de kaart zijn de vraag naar en het aanbod van de hiervoor benodigde voorzieningen tegenover elkaar geplaatst. De isolijnen verbinden de punten waarop de relatieve mogelijkheden om te zwemmen en zonnen gelijk zijn. Uitgangspunt was een kaart van Nederland, waarin elke gemeente werd voorgesteld door haar zwaartepunt. Aan elk punt werd een waarde toegekend op basis van de verhouding van de vraag naar en het aanbod van voorzieningen om

te zwemmen en zonnen per gemeente. Het aanbod werd uitgedrukt in de dagcapaciteiten van de openluchtwembaden, strandbaden en zoet- en zoutwaterstranden. De relatieve vraag kon alleen maar benaderd worden en wel door de inwoneraantallen en het aantal slaapplekken in hotels, pensions en kampeeraccommodaties per gemeente. Rekening werd ook gehouden met het aanbod aan en de vraag naar voorzieningen om te zwemmen en zonnen in omliggende gemeenten. De invloed hiervan werd echter als omgekeerd evenredig verondersteld te zijn met de afstand tussen de gemeentelijke zwaartepunten. Was deze afstand groter dan 30 km, dan werden deze gemeenten niet meer meegerekend, omdat in recreatie-onderzoeken is vastgesteld, dat deze 30 km kan worden beschouwd als de maximale afstand, die mensen in het algemeen bereid zijn af te leggen om een „zwemmen-en-zonnen-voorziening” te bereiken. Het totale aanbod aan zwemmen-en-zonnenvoorzieningen op een gemeentelijk zwaartepunt (A) werd als volgt berekend:

$$A_1 = c_1 + \frac{c_2}{d_{1,2}} + \frac{c_3}{d_{1,3}} + \dots + \frac{c_n}{d_{1,n}}, \text{ waarin}$$

$c_{1,2,3,\dots,n}$ = de dagcapaciteit van de zwemmen-en-zonnenvoorzieningen in gemeente 1,2,3,...,n

$d_{1,n}$ = de afstand tussen de gemeentelijke zwaartepunten ($d_{1,n} \leq 30$ km)

De totale vraag naar zwemmen-en-zonnenvoorzieningen op een gemeentelijk zwaartepunt (de recreatieve druk R) werd als volgt berekend:

$$R_1 = v_1 + \frac{v_2}{d_{1,2}} + \frac{v_3}{d_{1,3}} + \dots + \frac{v_n}{d_{1,n}}, \text{ waarin}$$

$v_{1,2,3,\dots,n}$ = aantal inwoners plus het aantal slaapplekken in kampeeraccommodaties, hotels en pensions in gemeente 1,2,3,...,n

$d_{1,n}$ = afstand tussen de gemeentelijke zwaartepunten ($d_{1,n} \leq 30$ km).

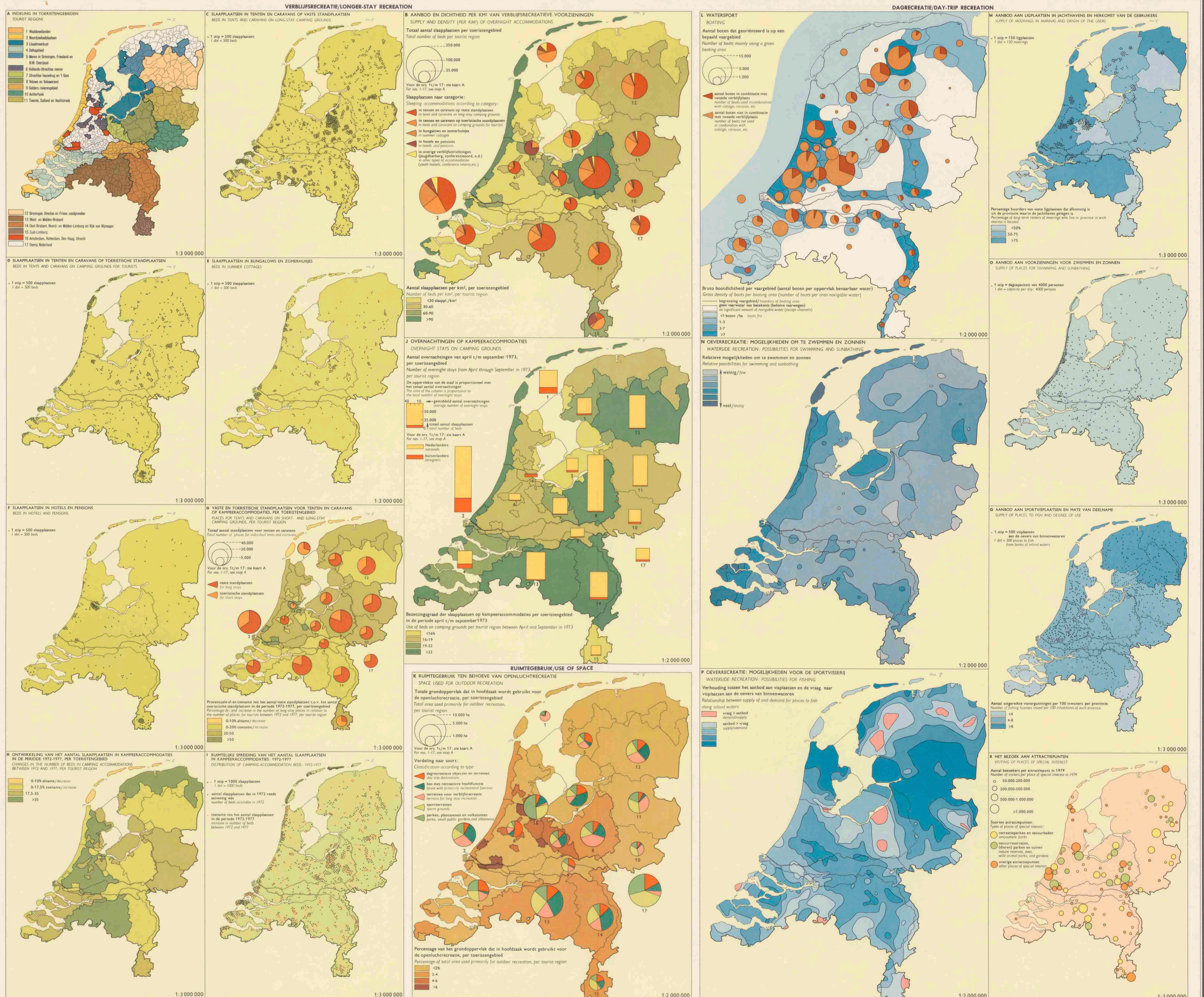
Voor elk gemeentelijk zwaartepunt werd vervolgens het verhoudingsgetal $A_n : R_n = M_n$ bepaald, een indicatie van de relatieve mogelijkheden om te zwemmen en zonnen op dat punt. Door interpolatie werd het patroon van puntwaarden omgezet in een isolijnenkaart. In deze isolijnenkaart worden slechts relatieve verschillen in de mogelijkheden om te zwemmen en zonnen aangegeven. Overschotten en tekorten kunnen niet signaleerd worden, met name omdat het niet mogelijk bleek om de absolute vraag naar de benodigde recreatievoorzieningen te bepalen. Bij de interpretatie van de kaart moeten steeds vraag- én aanbodsaspecten in overweging worden genomen. De relatieve mogelijkheden om te zwemmen en zonnen zijn vooral groot langs de Noordzeekust, met name buiten de invloedssfeer van het grootste concentratiepunt van de vraag, de Randstad. In Oost-Nederland zijn de mogelijkheden om te zwemmen en zonnen in het algemeen veel geringer.

Kaart O: Aanbod aan voorzieningen voor zwemmen en zonnen

Om een indruk te krijgen van de ruimtelijke spreiding van de zwemmen-en-zonnenvoorzieningen, zijn in deze kaart de aanbodgegevens, die ook bij de vervaardiging van kaart N zijn gebruikt, afzonderlijk weergegeven.

Kaart P: Oeverrecreatie: mogelijkheden voor de sportvisserij

Sportvisserij is een andere belangrijke vorm van oeverrecreatie. Op dezelfde wijze als in kaart N is geschied, worden in kaart P aanbod aan en vraag naar benodigde voorzieningen, sportvisplaatsen vanaf de oevers van binnenwateren (niet aan zee of vanaf een boot), met elkaar geconfronteerd. De isolijnen verbinden in deze kaart weer de punten met gelijke mogelijkheden voor de sportvisserij. Alle vraag- en aanbodgegevens zijn afkomstig uit de Provinciale Informatienota's Sportvisserij. Het aanbod aan oevervisplaatsen is per gemeente geïnventariseerd, rekening houdend met de beperkingen voor de sportvisserij, zoals het niet toegankelijk of ongeschikt zijn van bepaalde oevers. De aantrekkelijkheid van het viswater is hierbij overigens buiten beschouwing gebleven. De vraag naar oevervisplaatsen is gelijk gesteld aan het aantal sportvissers, dat per gemeente op het drukste moment van de normdag vist. Het gehanteerde rekenschema werd gebaseerd op onderzoeksresultaten. Zo werd uitgegaan van een aantal sportvissers per gemeente, dat 2,21 maal zo groot is als het aantal uitgegeven visaktes, terwijl daarbij ook rekening werd gehouden met de vraag afkomstig van gebruikers van verblijfsrecreatieve voorzieningen. Verondersteld werd, dat 7% van dit totale aantal sportvissers vist op de normdag, zijnde de tiende drukste visdag in de zomermaanden. Van deze 7% zou 63% op het drukste moment van de normdag tegelijkertijd vissen. Op de aldus per gemeente beschikbare vraag- en aanbodcijfers werden dezelfde berekeningen toegepast als die welke beschreven zijn bij kaart N. De maximale afstand tussen de gemeentelijke zwaartepunten is hier echter slechts 15 km, omdat uit onderzoeken gebleken is, dat de meeste sportvissers niet meer dan 15 km wensen af te leggen tussen de sportvisplaats en de woon- of verblijfplaats. Omdat de invloed van de factor middeling daardoor geringer is geworden, is het kaartbeeld wat gedetailleerder dan dat van kaart N. Een ander verschil met kaart N is, dat er nu een min of meer absolute bepaling van de vraag heeft plaatsgevonden, waardoor vraag en aanbod nu zodanig tegenover elkaar geplaatst kunnen worden, dat overschotten (in blauw) en tekorten (in rood) aan sportvisplaatsen gesignaleerd kunnen worden en niet slechts de relatieve mogelijkheden voor de sportvisserij. Ook bij de interpretatie van deze kaart moeten vraag- én aanbodsaspecten in overweging worden genomen: bij de verklaring van bijvoorbeeld het relatief grote overschot aan sportvisplaatsen in Drenthe, of het tekort in het Friese Merengebied, moet niet alleen gedacht worden aan een groot respectievelijk klein aanbod, maar ook aan de omvang van de vraag. De voorzichtige uit het kaartbeeld getrokken conclusie is, dat er globaal gezien nog niet erg veel knelpunten optreden bij de sportvisserij in Nederland.



Kaart Q: Aanbod aan sportvisplaatsen en mate van deelname

In samenhang met kaart P wordt in kaart Q afzonderlijk aandacht besteed aan de ruimtelijke spreiding van het aanbod aan sportvisplaatsen op de oevers van binnenwateren.

Kaart R: Het bezoek aan attractiepunten

Een zeer intensieve vorm van openluchtrecreatie is het bezoek aan attractiepunten, alwaar men vaak een groot aantal recreanten aantreft op een relatief kleine oppervlakte. De weergegeven bezoekersaantallen zijn gebaseerd op tellingen, door middel van kaartverkoop of anderszins, of op schattingen. Er zijn drie categorieën attractiepunten onderscheiden:

- recreatieparken en natuurbaden (bijvoorbeeld het Poppark in Slagharen en Duinrell in Wassenaar);
- natuurreservaten, (dieren-)parken en tuinen (behalve de bekende dierentuinen bijvoorbeeld ook de Keukenhof en het Nationaal Park Kennemerduinen);

Explanation

Introduction

Since the shortening of working hours in The Netherlands there has been an increasing use of the provisions for outdoor recreation and tourism. This not only has economic consequences (such as a marked increase in spending for these purposes and in the number of jobs in these sectors) but also affects the use of the available space within the country. For instance, these activities involve an increasing amount of travel, because the distribution of the provisions and also of those who use them is often very uneven. Furthermore, both recreation and tourism are putting an increasing load on the already scarce space available in The Netherlands. Because the rapid development of outdoor recreation started relatively recently, research on and analysis of this phenomenon are still in an early stage. This is expressed, for instance, in the lack of accurate definitions. Outdoor recreation can still only be described in very general terms, such as human activities occurring out of doors in leisure time mainly for relaxation and self-development and based on free choice. When an attempt was made to collect data for this Sheet it was found that little information is available on such activities as walking and bicycling. Due to this lack of data, but also to the limited amount of space on the Sheet, only a few aspects of outdoor recreation are dealt with. The Sheet is composed of three main parts: the right side shows small maps pertaining to one-day outings and the left side deals with longer periods. The third part has a single map giving a picture of the use of space for outdoor recreation. A distinction is made between day-trip and longer-stay recreation because the latter involves one or more nights away from home. Although the night is usually spent under a roof, long-stay recreation is generally classified as outdoor recreation because the use of space is similar.

Longer-stay recreation

Map A: Tourist regions

The tourist regions whose borders coincide with municipal boundaries are characterized by a particular form of outdoor recreation. This is represented on the map by a special colour; for instance, regions where recreation is mainly in forests are coloured green.

Map B: Supply and density (per km²) of overnight accommodations

On this map both the absolute and the relative importance of the available overnight accommodations are indicated. A distinction is also made according to the nature of the accommodation. No information could be obtained about the relatively small proportion of beds in accommodations used only by the owner and his relatives and friends (e.g., summer cottages and boats); and places with fewer than 20 beds were not taken into consideration. It can be seen from this map that the number of beds in hotels and pensions is relatively small (except in Zuid-Limburg and the large cities) compared with those in tents and caravans on permanent sites. The supply and the density of the overnight accommodations are, as could be expected, greatest in the Veluwe region, the Wadden Islands, and the coastal resorts on the North Sea.

- Map C: Beds in tents and caravans on long-stay camping grounds*
- Map D: Beds in tents and caravans on camping grounds for tourists*
- Map E: Beds in summer cottages*
- Map F: Beds in hotels and pensions*

These four small maps give a more detailed picture of the distribution of each of the categories of long-stay accommodations shown on Map B. The use of dots representing 500 beds facilitates comparison of these maps.

Map G: Places for tents and caravans on short- and long-stay camping grounds, per tourist region

The use of tents and caravans on permanent camping sites for weekends and holidays has increased strongly in recent years. A permanent site can be defined as space for a tent or caravan that is rented for the entire season or year. During this period the site is reserved for the renter or his family for overnight or longer stays. A short-stay site on a camping ground is intended for campers and/or itinerants. Thus, these two forms of accommodation differ strongly in nature and use. This map shows the relationship between the numbers of

- overige attractiepunten (bijvoorbeeld het Drielandenpunt in Vaals, Madurodam en het Nederlands Openluchtmuseum).

Om doublures te voorkomen (zie kaarten N en O) zijn de openluchtzwembaden in principe niet in deze kaart opgenomen, behalve wanneer ze door hun aard eerder als recreatiepark beschouwd kunnen worden (het recreatiepark Bosbad Hoeven bijvoorbeeld). Uit de kaart blijkt een tamelijk gelijkmatige spreiding van de attractiepunten over Nederland. Alleen het Zuidwesten en Friesland zijn wat minder bedeed.

Dit kaartblad werd samengesteld door drs. C.P.J.M. van Elzakker.*

* Een uitgebreide toelichting op de totstandkoming van dit kaartblad is te vinden in:
- C.P.J.M. van Elzakker: „Openluchtrecreatie in kaart gebracht. Een kaartblad voor de Atlas van Nederland” - Doctoraalscriptie, Utrecht, 1979.
In 1981 zal deze scriptie in gewijzigde vorm gepubliceerd worden in de reeks „Utrechtse Geografische Studies”. Besteladres: Geografisch Instituut, Rijksuniversiteit Utrecht, Heidelberglaan 2, 3584 CS Utrecht.

long- and short-stay sites. In the period between 1972 and 1977 the proportion of permanent sites increased everywhere in The Netherlands except on the Wadden Islands. This does not, however, exclude an absolute increase of the number of sites for itinerants.

Map H: Changes in the number of beds in camping accommodations between 1972 and 1977, per tourist region

This map shows for the period between 1972 and 1977, the percentage increase or decrease of the number of beds in camping accommodations (i.e., tents and caravans, conference resorts, farms with facilities for campers, and summer cottages). For this map and for Maps I and J, beds in hotels and pensions are not taken into account.

Map I: Distribution of camping-accommodation beds: 1972-1977

To supplement Map H, this map shows the changes in the supply of beds in camping accommodations in more detail, as well as the distribution of this supply over The Netherlands, both on the basis of the total number in 1977, indicated by red and black dots. Black dots occur in places where the number of beds in 1977 is smaller than or equal to that in 1972 (e.g., on Texel), and red spots where the number of beds increased between 1972 and 1977 (e.g., certain parts of Brabant). In this way, changes in the distribution of the camping accommodations can be distinguished.

Map J: Overnight stays on camping grounds

The supply of beds in camping accommodations shown on the preceding maps is here related to the use made of this supply in 1973. To determine this use, the number of beds was first multiplied by 183, i.e., the number of nights from April through September in 1973. That number was then divided by the number of overnight stays, and the result multiplied by 100. In 1973, the occupation of beds in Zuid-Limburg was strikingly low. For the country as a whole, the absolute distribution of the overnight stays corresponds roughly with the number of beds available (Map B).

Use of space

Map K: Space used for outdoor recreation

It should be mentioned that facilities are present in other places as well, but in these places outdoor recreation is secondary (for instance fishing, hiking, and cycling in a rural area).

Day-trip recreation

Map L: Boating

Only 'large-scale' boating is taken into consideration on this map, i.e., boats longer than 3 metres with a permanent mooring in a marina and waters deeper than 1 metre. 'Small-scale' boating (portable boats, rowboats, etc.) is not taken into account. Each of the boating areas distinguished forms a unit with a special character and, in addition, there is a rather specific group of boats using that area. Since the number of boating areas that can be designated as 'full' has been steadily increasing in recent years, 'boat density' is now an important factor. Even in areas with a relatively low boat density, very high values can be reached along the banks of the water (e.g., in the southwestern part of the country and along the shores of the IJsselmeer). With respect to the divisions of the circles into two sectors it should be kept in mind that by the number of boats used in combination with a cottage, caravan, etc., is meant only boats with a mooring close to camping grounds or cottage colonies with facilities for more than 15 boats. Boating can of course occur as part of long-stay recreation without use of the above arrangements, and the night might also be spent in the boat itself.

Map M: Supply of moorings in marinas and origin of the users

The dots on this map indicate not only the distribution of the moorings but also the boat density, because under conditions in The Netherlands the rate of use of the moorings is everywhere almost 100%.

Map N: Waterside recreation: possibilities for swimming and sunbathing

Waterside recreation is one of the most important forms of outdoor recreation. This map concerns the usual

Bronnen/Sources

- Kaart A - Centraal Bureau voor de Statistiek (C.B.S.), 1975
- Kaart B - C.B.S.: Statistiek Vreemdelingenverkeer 1977, Inventarisatie Kampeeraaccommodaties 1977.
- Kaarten C,D,E - C.B.S.: Inventarisatie Kampeeraaccommodaties 1977.
- Kaart F - C.B.S.: Statistiek Vreemdelingenverkeer, 1977.
- Kaarten G,H,I - C.B.S.: Inventarisaties Kampeeraaccommodaties 1972 en 1977.
- Kaart J - C.B.S.: Inventarisatie Kampeeraaccommodaties, 1972.
- Kaart K - C.B.S.: Grondgebruiksstatistiek.
- Kaarten L,M - R.J. Brouwer: Inventarisatie van pleziervaartuigen naar ligplaatsituatie 1-1-1976, 's-Gravenhage, 1977. (Alleen kaart M) C.B.S.: Watersportaccommodaties, 1976.
- Kaarten N,O - Inventarisatie van voorzieningen en mogelijkheden voor het beoefenen van de amfibische recreatie met bijbehorende capaciteiten, Ministerie van Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk Werk, bijlagenota 10A, 1978; Provincies Zeeland, Noord- en Zuid-Holland. (Alleen kaart N) C.B.S.: Inventarisatie Kampeeraaccommodaties 1977; Statistiek Vreemdelingenverkeer 1977; Bevolking der gemeenten van Nederland op 1 januari 1978.
- Kaarten P,Q - Ministerie van Landbouw en Visserij, Directie der Visserij: Provinciale Informatienota's Sportvisserij, 1978/79.
- Kaart R - Nationaal Bureau voor Toerisme: Bezoekersaantallen attractiepunten, 1979.

combination of such recreational activities as swimming, sunbathing, etc. in swimming pools, on beaches, and beside lakes and ponds. The map shows the relationship between the demand for and supply of such places. The isolines connect the points with the same value for the ratio between this supply and demand. The relative possibilities for swimming and sunbathing are particularly ample along the coast of the North Sea, i.e., outside the sphere of influence of the largest concentration of demand, which is the urbanized area between Rotterdam and Amsterdam. In the eastern part of the country the possibilities for swimming and sunbathing are generally much more limited.

Map O: Supply of places for swimming and sunbathing

To give an impression of the distribution of the possibilities for swimming and sunbathing, this map shows separately the data on supply used for Map N.

Map P: Waterside recreation: possibilities for fishing

Fishing is another important form of waterside recreation. As for Map N, the relationship between the supply of and demand for possibilities for fishing from the banks of inland waters (i.e., not including fishing from a boat) is shown. The isolines connect the points with the same value for the ratio between supply and demand. An inventory was made of the places for waterside fishing in each municipality, taking into account limitations such as inaccessibility or unsuitability of certain banks. The attractiveness of the fishing-water was not taken into account. The demand for places for waterside fishing was equated with the number of fishermen in each municipality fishing at the peak time of the 'norm day'. The norm day was defined on the basis of research results. For the interpretation of this map, too, supply and demand must be considered together; for example, with respect to the relatively large surplus of places for fishing in Drenthe or the shortage in the lake region in Friesland, not only a large or small supply must be taken into account but also the magnitude of the demand. The tentative conclusion to be drawn from the picture presented by this map is that, taken as a whole, provisions for waterside fishing are adequate in most places in The Netherlands.

Map Q: Supply of places to fish and degree of use

The distribution of the places for fishing on the banks of inland waters is shown separately on this map.

Map R: Visiting of places of special interest

A highly favoured form of outdoor recreation is visiting places of special interest, and at such places there are often large numbers of people in a relatively small area. The indicated numbers are based on counts, for instance of tickets of admission sold, or on estimates. Three categories of places of special interest are distinguished:

- amusement parks (e.g. the pony park in Slagharen and Duinrell in Wassenaar);
- nature reserves, zoos, wild-animal parks, and gardens (e.g., the well-known zoos, the Keukenhof Garden, and the Kennemerduinen National Park);
- other kinds of places of special interest (e.g., Madurodam, the Open-air Museum, and the Drielandenpunt in Vaals).

To avoid duplication, outdoor swimming pools are in principle not included here (see Maps N and O) except where they can be considered part of an amusement park (e.g., the Bosbad Hoeven). It is evident from this map that the places of special interest are rather evenly distributed over the country, although there are fewer in the southwest and in Friesland.

This Sheet was prepared by Drs. C.P.J.M. van Elzakker.*

* A detailed description of its preparation can be found in:
- C.P.J.M. van Elzakker, *Openluchtrecreatie in kaart gebracht. Een kaartblad voor de Atlas van Nederland*; Doctoraalscriptie, Utrecht, 1979.
A revised version of this work will be published in 1981 in the series *Utrechtse Geografische Studies*, and will be available from the Geografisch Instituut, Rijksuniversiteit Utrecht, Heidelberglaan 2, 3584 CS Utrecht, The Netherlands.

EVALUATIE VAN HET NATUURLIJK MILIEU VI-5-S

Evaluation of the natural environment

Toelichting

De hier afgebeelde kaart is een verkleinde en vereenvoudigde weergave van een kaart op schaal 1 : 200 000 uit het rapport Landelijke Milieukartering. Het rapport, van de hand van J. T. R. Kalkhoven, A. H. P. Stumpel en S. E. Stumpel-Rienks, is in 1976 uitgegeven door de Staatsuitgeverij onder auspiciën van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer en de Rijksplanologische Dienst en draagt de ondertitel „Een landschapsecologische kartering van het natuurlijk milieu in Nederland ten behoeve van de ruimtelijke planning op nationaal niveau”.

De bedoelde kaart op 1 : 200 000 is een afgeleide kaart ten behoeve van toepassing in de planologie op nationaal niveau, waardoor de gebruiksmogelijkheden voor andere doeleinden zeer beperkt zijn. De kaart geeft een beeld van de oppervlakte die natuurlijke elementen van nationale betekenis in de onderscheiden deelgebieden innemen. Uitdrukkelijk moet worden vermeld dat deze kaart zich beperkt tot de ecologische aspecten van het landschap en dat zaken als bijv. cultuurhistorie en landschapsbeeld hier buiten vallen. Een gebied dat vrijwel geen natuurlijke elementen bevat, kan daarom toch van grote landschappelijke waarde zijn. In het kort zal nu worden aangegeven hoe deze kaart op 1 : 200 000 tot stand is gekomen.

De basis voor deze afgeleide kaart is een vegetatiekaart van Nederland. De vegetatie neemt bij het karakteriseren van het natuurlijk milieu een belangrijke plaats in omdat enerzijds de vegetatie de uitdrukking is van het samenspel van vnl. klimaat, reliëf, bodem, water en menselijke beïnvloeding, anderzijds omdat de levensgemeenschappen in belangrijke mate bepaald worden door de aard van de vegetatie, haar structuur en de afwisseling daarin. Wat de gegevens over de bodem betreft, deze werden verkregen van bestaande bodemkaarten en uit veldwerk en werden verwerkt tot werkkaarten op de schaal van 1 : 50 000. Deze kaarten werden later verkleind tot een schaal van 1 : 200 000. Zo ontstonden bodemkundige eenheden (ca. 7000), die als landschapsecologische eenheden werden beschouwd en die de gebiedsindeling van het land vormden (zie fig.). Deze gebiedsindeling is uiteraard niet op de verkleinde kaart op 1 : 600 000 terug te vinden.

Aangezien het niet mogelijk was om in twee jaar tijd de actuele vegetatie van heel Nederland op de schaal 1 : 200 000 te karteren, werd een methode bedacht om hier toch een beeld van te krijgen. Dit geschiedde d.m.v. een kartering van de potentieel-natuurlijke vegetatie (PNV), die als volgt wordt gedefiniëerd: De PNV van een bepaalde plaats is de vegetatie die op die plaats, binnen een periode van 50-150 jaar, uiteindelijk zou ontstaan wanneer alle directe menselijke invloed op de plaats zelf of in de onmiddellijke omgeving ervan zou ophouden. De PNV wordt dus beschouwd als het eindstadium van de successie die door alle plantengemeenschappen onder natuurlijke omstandigheden wordt doorgemaakt. Het eindstadium van de successie is niet altijd een bosvegetatie, maar kan ook een andere structuur hebben, zoals een hoogveen of een duinstruweel. De tendens van elk vegetatietype om zich tot een bepaald eindstadium te ontwikkelen wordt door de mens op verschillende manieren en in verschillende mate onderdrukt, hetgeen resulteert in de grote verscheidenheid aan vegetatietypen, die de actueel aanwezige vegetatie uitmaken. De verschillende vegetatie-eenheden die deel uitmaken van de successie tot een bepaalde PNV kan men samenvatten onder de naam ontwikkelingsreeks. Per ontwikkelingsreeks zijn de vegetatie-eenheden gegroepeerd in de volgende vijf groepen:

- bosvegetatie
- struweelvegetatie
- halfnatuurlijke landvegetatie
- weinig of niet-natuurlijke landvegetatie
- water- en moerasvegetatie

Deze indeling is voor het hoogveen en voor de duinen iets anders. Op grond van de bodemgegevens is een kaart van de PNV van Nederland samengesteld.

Binnen elk PNV-gebied is de actueel aanwezige vegetatie aangegeven met behulp van zgn. ecotopen, waaronder hier verstaan wordt ecologisch uniforme onderdelen van het landschap (bijv. een houtwal, akker, heide, poldersloot, oud naaldbos). Er worden ca. 80 ecotopen en ecotoopcomplexen onderscheiden. Binnen deze ecotopen zijn de verschillende vegetatie-eenheden uit de onderscheiden reeksen terug te vinden. Hierdoor kunnen de ecotopen ook over de 5 bovengenoemde groepen verdeeld worden.

Zo vinden we, om een paar voorbeelden te noemen, onder de eerste groep oud voedselarm loofbos, moerasbos, oud naaldbos, jong loofbos, onder de tweede groep houtwallen, heggen, jonge griendun. Tot de derde groep, die van de halfnatuurlijke landvegetatie behoren o.a. droge heide, natte heide, zandverstuiving, rivierduin, natte hooiweide; tot de vierde groep bijv. cultuurgrasland, bouwland, boomgaarden. De groep van de water- en moerasvegetatie tenslotte omvat bijv. ecotopen als beek, plas, sloot, ven, riet- en biezeland.

In elk gebied op de vegetatiekaart (schaal 1 : 200 000) wordt nu geschat wat de presentie is van alle 5 bovengenoemde groepen. Deze presentie wordt uitgedrukt in een codegetal van 5 cijfers (elk groep 1 cijfer). Bij deze oppervlakeschattingen wordt onderscheid gemaakt in vlakvormige, lijnvormige en puntvormige elementen. Bijv. bij vlakvormige elementen gelden de volgende presentiecijfers:

> 75% van de totale oppervlakte	5
50-75% van de totale oppervlakte	4
25-50% van de totale oppervlakte	3
< 25% van de totale oppervlakte	2

Lijnvormige en puntvormige elementen zijn beperkt tot de presentiecijfers 3, 2 en 1.

In elk van de ± 7000 gebieden van de vegetatiekaart is het codegetal voor de aanwezige ecotopen aangegeven (zie fig.). Aangezien ook elk gebied is gekarakteriseerd door een bepaalde vegetatiereeks (met een PNV), wordt inzicht verkregen in de actueel aanwezige vegetatie-eenheden. Combinatie van PNV en ecotooppresentie geeft dus het gewenste beeld van de actuele vegetatie. Een enkel voorbeeld kan dit illustreren: Een gebied X met als PNV een Complex van Eiken-Berkenbos en Beuken-Eikenbos heeft als code 21341; dit betekent het volgende:

- 2... < 25% van de totale oppervlakte bestaat uit bos
- 1... er zijn weinig eikenwallen
- 3... 25-50% van de oppervlakte bestaat uit heide
- 4... 50-75% is cultuurland
- 1... er zijn weinig sloten

Vervolgens is van de vegetatiekaart de (hier verkleind weergegeven) afgeleide kaart op 1 : 200 000 gemaakt. Hierbij is aan elk onderscheiden ecotoop of ecotoopcomplex een cijfer (van 0 tot 9) gegeven voor de botanische betekenis op een nationale schaal, o.a. gebaseerd op het criterium nationale zeldzaamheid. Het hoogste cijfer 9, om slechts een paar voorbeelden te noemen, kregen de bronbossen en hoogvenen, het cijfer 8 zien we bij wad, ven, natte heide, duinstruwelen, een 7 hebben bijv. oude rivierloop en kalkgrasland. Zo voortgaande heeft jong naaldbos nog slechts een 3 en cultuurgrasland een 1. De waardering van elk gebied vond plaats tegen de achtergrondsgedachte dat het natuurlijk milieu een aantal functies voor de mens vervult. Een van die functies is de informatie-functie. Informatie heeft in dit verband betrekking op zintuiglijke, historische, wetenschappelijke informatie en het genetisch reservoir. Meting van deze informatiefunctie kan geschieden met het criterium zeldzaamheid. De meeste informatie uit het natuurlijk milieu kan worden geput wanneer er een zo groot mogelijke variatie aan planten- en diersoorten en levensgemeenschappen is. Het is daarom van belang de nadruk te leggen op de zeldzame elementen omdat die, op plaatsen waar ze voorkomen, een grotere bijdrage leveren aan de variatie aldaar dan de meer algemeen voorkomende elementen. Benadrukt moet worden dat deze kaart dan ook geen universele ecologische waarden aangeeft (zo die al bestaan), maar in feite een verdeling (oppervlakte, dichtheid) toont van de zeldzame natuurlijke elementen in Nederland. Voor het doel van dit project kon met deze beperkte evaluatie worden volstaan. De eindwaarde van een gebied op zichzelf, samengesteld uit het presentiecijfer en het ecotoopcijfer, is van weinig

belang, het gaat vooral om de onderlinge rangschikking van de gebieden in de vijf eindwaardeklassen. Via het presentiecijfer spelen de nationale betekenis en de grootte van een ecotoop duidelijk mee in de waardebeoordeling van een gebied.

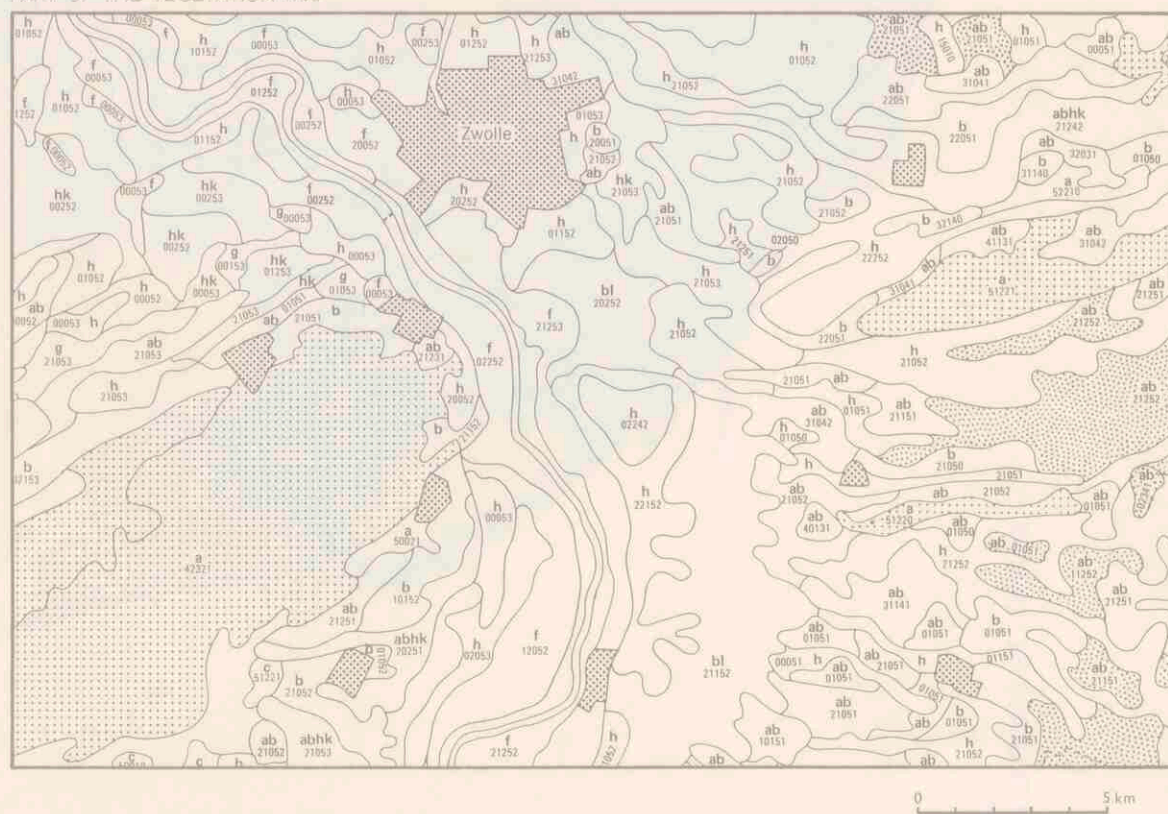
Aangezien de vegetatie slechts een deel is van de biotische component van het natuurlijk milieu, was het noodzakelijk ook gegevens over de fauna bij deze kartering te betrekken. De inbreng van de zoölogie is bij dit onderzoek kleiner geweest dan die van de botanie, het ging daarbij vooral om aanvullende informatie. Onderzocht zijn een aantal broedvogelsoorten, alle reptielen, een aantal soorten amfibieën en vlinders en ornithologisch waardevolle gebieden. De zoölogische betekenis is bepaald met behulp van het criterium nationale zeldzaamheid. Op basis hiervan is een indeling in drie klassen opgesteld, die overeenkomen met de eerste drie botanische waardeklassen. Ornithologisch belangrijke gebieden, zoals weidevogelgebieden en ganzenpleisterplaatsen zijn, afhankelijk van hun kwaliteiten, geplaatst in de twee hoogste klassen.

De afleiding van deze kaart (maar dan op schaal 1 : 200 000) is gebaseerd op de (werk-)kaart van de botanische betekenis. Gebieden, waarvan de zoölogische betekenis groter was dan de botanische, zijn hoger gewaardeerd, waarbij rekening gehouden werd met de oppervlakte van het zoölogisch waardevolle deel. In totaal is 5% van alle gebieden hoger gewaardeerd op grond van de zoölogische aanvullingen. De waardering van de vlinders kwam volledig overeen met de botanische waardering.

De kaartschaal bepaalt de mogelijkheden voor het gebruik van deze kaart. Op de kaart op schaal 1 : 200 000 wordt alleen op landelijk niveau de betekenis van de onderscheiden gebieden aangegeven. Op elk lager niveau, dus al vanaf het provinciale, zal men niet zonder meer met deze gegevens kunnen werken. Hiervoor zal men moeten uitgaan van de basisgegevens, die speciaal voor dat doel bewerkt moeten worden. Deze kartering was in de eerste plaats bedoeld op landelijk niveau inzicht te geven in de onderlinge verdeling van de ecologische waarden van gebieden in Nederland, en op de tweede plaats een uitgangspunt te hebben voor het bepalen van ontwikkelingsmogelijkheden van het natuurlijk milieu.

Men dient zich goed te realiseren dat deze kartering op 1 : 200 000 op nationaal niveau slechts bedoeld is voor een structurerende planning, waar niet direct bepaalde bestemmingen uit voortvloeien, en dat naast deze gegevens ook andere informatie betreffende het natuurlijk milieu verzameld moet worden om tot een evenwichtige planning te kunnen komen.

FRAGMENT VAN DE VEGETATIEKAART
PART OF THE VEGETATION MAP



EVALUATIE VAN HET NATUURLIJK MILIEU

EVALUATION OF THE NATURAL ENVIRONMENT

ATLAS VAN NEDERLAND, SUPPLEMENT, BLAD VI-5-S

ATLAS OF THE NETHERLANDS, SUPPLEMENT, PLATE VI-5-S

VERSPREIDING VAN NATUURLIJKE LANDSCHAPS-ELEMENTEN VAN NATIONALE BETEKENIS

DISTRIBUTION OF NATURAL LANDSCAPE ELEMENTS OF NATIONAL IMPORTANCE

- Gebied met vrijwel overal natuurlijke elementen van nationale betekenis
Area with elements of national importance almost everywhere
- Gebied met in grote delen natuurlijke elementen van nationale betekenis
Area with natural elements of national importance in large sections
- Gebied met op vele plaatsen natuurlijke elementen van nationale betekenis
Area with natural elements of national importance in many places
- Gebied met op enkele plaatsen natuurlijke elementen van nationale betekenis
Area with natural elements of national importance in a few places
- Gebied met vrijwel geen natuurlijke elementen van nationale betekenis
Area with almost no natural elements of national importance
- Open water met vrijwel overal natuurlijke elementen van nationale betekenis
Open water with natural elements of national importance almost everywhere
- Open water met in grote delen natuurlijke elementen van nationale betekenis
Open water with natural elements of national importance in large sections
- Open water met op vele plaatsen natuurlijke elementen van nationale betekenis
Open water with natural elements of national importance in many places
- Stedelijk gebied en industriegebied
Urban and industrialized areas



Explanation

The map shown in this plate is a reduced and generalized version of a map on the scale of 1 : 200,000 included in the report (*in Dutch*) on an environmental survey of The Netherlands prepared by J. T. R. Kalkhoven, A. H. P. Stumpel, and S. E. Stumpel-Rienks. This report, which was published in 1976 by the Government Publishing Office under the auspices of the Research Institute for Nature Management and the National Physical Planning Agency, bears the subtitle (in English): *A landscape-ecological survey of the natural environment in The Netherlands for physical planning on a national level*. Since the map was compiled specially for this purpose, its usefulness for other purposes is very limited. The classification refers to the proportions of each area occupied by natural landscape elements of national importance. It must be kept in mind, however, that the map is only concerned with the ecological aspects of the landscape, and that such subjects as the cultural and historical importance or the visual qualities of the landscape were not taken into account. Therefore, an area classified as containing hardly any natural elements may be of great value with respect to other aspects of the landscape.

The primary basis taken for this derived map was a vegetation map of The Netherlands, because the vegetation is an important factor for the characterization of the natural environment. A vegetation map on the scale of 1 : 200,000, a fragment of which is shown in the text figure, is also included in the above-mentioned report. The

boundaries of the areal units used for that map were taken in turn from a soil map, because there is a close relationship between soil types and types of potential natural vegetation (p.n.v.). Each area is characterized by one or a complex of p.n.v. types, and more than 7,000 areas have been distinguished. The tendency for each vegetation to develop into a p.n.v. is, however, influenced in various ways and to various degrees by human activities. Together, these processes ultimately determine the actual vegetation. The vegetation series of every type of p.n.v. can be subdivided into the following five vegetation groups:

- a. forest vegetation
- b. scrub vegetation
- c. semi-natural land vegetation
- d. hardly natural or non-natural land vegetation
- e. aquatic and marsh vegetation.

The subdivision is slightly different when the final stage of a succession is not a forest but a bog vegetation or a dune vegetation.

Within each area an estimate was made of the proportional representation of the actual vegetation in terms of these five groups on the basis of the following code system:

> 75% of the total area	5
50-75% of the total area	4
25-50% of the total area	3
< 25% of the total area	2

Linear and dot-shaped elements are scored 3, 2, or 1.

The determination of the ecological importance of the separate areas was based on ecotopes, i.e., ecologically uniform parts of a landscape. Each of the five groups (a-e) contains a number of ecotopes. In the first group (a) we find, for instance, acidophilous deciduous forests, fenwoods, etc.; in the second group (b) hedges and scrub vegetations; in the third group (c) heaths and inland dunes; and in the fourth group (d) most of the cultivated grassland, arable land, orchards, etc. The botanical importance (on a national level) of each of these ecotopes was scored from 9 to 0. For instance, 9 was assigned to bog vegetation and some springwoods, 8 to tidal flats and wet heaths, and so on; young coniferous forest does not score higher than 3, and most of the arable land not higher than 1. The botanical value of each area was then determined by combining these ecotope scores with the frequency code numbers of the actual vegetation.

With respect to the fauna, data on the occurrence of a number of rare species were collected. In some cases the score given for the ecological value of an area had to be raised because of its faunistic importance.

The present map, like the original one on the scale of 1:200,000, only gives an overall picture of the distribution of natural elements in the landscape on a national level. A more detailed evaluation would require additional data.



Toelichting

De daling van de huwelijksvruchtbaarheid is één van de meest opmerkelijke veranderingen in het beeld van de bevolkingsontwikkeling in Nederland. De aanpassing van Nederland aan het Westeuropese bevolkingspatroon is vooral door deze verandering veroorzaakt. Onder huwelijksvruchtbaarheid wordt verstaan: het aantal echtelijk levendgeborenen per jaar per 1000 gehuwde vrouwen jonger dan 45 jaar. Bedroeg rond 1910 de huwelijksvruchtbaarheid nog 272, rond 1960 was dit cijfer reeds teruggelopen tot 168 (tabel 1). In de jaren zestig is een aanzienlijke versnelling in deze daling opgetreden, in de jaren zeventig zelfs nog veel duidelijker. In vijftien jaar tijds verminderde de huwelijksvruchtbaarheid in het land als geheel met ruim 40%, tot zelfs onder de 100 in 1973/75. Het streven naar een veel lager kindertal per gezin (o.m. mogelijk gemaakt door het gebruik van voorbehoedsmiddelen als bijv. de pil) heeft zich in vrijwel alle bevolkingsgroepen gemanifesteerd en komt ook in alle gebieden binnen het land tot uitdrukking. Voor drie perioden (1959/61, 1967/68 en 1973/75) zijn de cijfers voor de huwelijksvruchtbaarheid in kaart gebracht en tevens is op een kaart aangegeven, welke de regionale verandering in de huwelijksvruchtbaarheid is geweest tussen de eerstgenoemde en laatstgenoemde periode. Regionaal gezien bestonden er rond 1960 nog duidelijke verschillen in de huwelijksvruchtbaarheid. Traditioneel lag dit cijfer in Noord-Holland ver beneden het landelijk peil, maar het verschil was sedert 1910 reeds duidelijk verminderd. Drenthe, rond 1910 nog met een hoge waarde, toonde al in 1960 een aanpassing aan het Nederlands gemiddelde. Nog opmerkelijker was de ontwikkeling in Limburg, waar zich rond 1910 nog een uiterst hoog huwelijksvruchtbaarheidscijfer manifesteerde. Rond 1960 springt het verschil met het landelijk gemiddelde nog wel in het oog, maar dat geldt evenzeer voor Friesland en Overijssel en in nog sterkere mate voor Noord-Brabant. De regionale verschillen zijn dus reeds aanzienlijk verminderd, al springen enkele katholieke en orthodox-protestantse concentratiegebieden er nog wel uit door hogere cijfers; ook kan de mate van urbanisatie nog verklaring bieden voor de gebieden met lage cijfers (zie voor 1960 ook de kaartbladen Verstedelijking XI-14 en Kerkelijke gezindte XI-9). Voor 1967/68 en 1973/75 wordt het veel moeilijker, zo niet onmogelijk, deze elementen ter verklaring van regionale verschillen aan te voeren. Uit tabel 2 blijkt hoezeer de regionale verschillen zijn afgenomen als de economisch-geografische gebieden worden gegroepeerd naar klassen van huwelijksvruchtbaarheidscijfer. De regionale gegevens wijzen zelfs uit dat als het ware de rollen zijn omgekeerd. Limburg kent in 1973/75 het laagste huwelijksvruchtbaarheidscijfer en ook Noord-Brabant komt beneden het nationaal gemiddelde uit. Friesland en Overijssel hebben echter hun hoge waarden op deze "ranglijst" gehandhaafd; de beide Hollanden komen zoals voorheen met lage cijfers te voorschijn. Het zijn de min of meer geïsoleerde plattelandsgebieden buiten de Randstad die hogere cijfers scoren. Bij de hoogste scores komen een aantal orthodox-protestantse plattelandsgebieden voor. Naast deze culturele transformatie kunnen voor de afzonderlijke economisch-geografische gebieden ook nog specifieke demografische verschillen op een ander terrein – bijv. leeftijdsopbouw – invloed uitoefenen op de hoogte van het cijfer in een bepaalde (korte) waarnemingsperiode. Zo is het mogelijk dat enkele suburbanisatiegebieden met gezinnen in opbouw in een waarnemingsperiode van bijv. drie jaar een veel hoger cijfer te zien geven dan bijv. een herstructureringsgebied, waar, vanwege de slechte economische toestand, gezinnen met jonge kinderen vertrekken en gezinnen met oudere kinderen (met minder migratiegeneigdheid) achter blijven. Een gebied waar gezinnen in opbouw zich vestigen, zal een hogere huwelijksvruchtbaarheid te zien geven dan een gebied waar deze gezinnen vertrekken en vooral voltooide gezinnen (met vrouwen beneden 45 jaar) gaan overwegen. De grote steden en de herstructureringsgebieden vertonen mede daardoor een lager cijfer.

Bronnen en indeling

In het verleden konden de cijfers voor de huwelijksvruchtbaarheid uitsluitend berekend worden rond het tijdstip van algemene volkstellingen. Alleen bij die gelegenheid kwamen voor elke gemeente gegevens beschikbaar omtrent de leeftijdsverdeling naar geslacht en bur-

gelijke staat. Met medewerking van de gemeentebesturen heeft het Centraal Bureau voor de Statistiek (C.B.S.) per 1 januari 1968 en per 1 januari 1973 deze gegevens ontleend aan de gemeentelijke bevolkingsregisters. Met behulp van de aan de lopende bevolkingsstatistieken ontleende gegevens inzake geboorte, sterfte, migratie, huwelijksluitingen alsmede huwelijksontbindingen is het mogelijk gebleken de cijfers inzake huwelijksvruchtbaarheid vanaf 1 januari 1973 jaarlijks bij te houden. Anders dan op kaart XI-5 zijn de thans gepresenteerde kaarten gebaseerd op de indeling naar 129 economisch-geografische gebieden (situatie op 1 januari 1976). Deze groepering van gemeenten is geenszins een "standaard indeling", maar veeleer een indeling in gebieden, enerzijds gebaseerd op criteria m.b.t. de in het verleden geldende economische structuur, anderzijds gebaseerd op overwegingen aangaande het min of meer eigen karakter van deze gebieden voor het regionale beleid. Bij de herziening van de indeling in 1960 hebben vele Diensten en Instituten er naar gestreefd zoveel mogelijk overeenstemming te bereiken met de in gebruik zijnde streekindelingen. Voor een meer uitvoerig overzicht over de economisch-geografische gebiedsindeling (egg) zie het in de Maandstatistiek van bevolking en volksgezondheid (aflevering oktober 1961, C.B.S., 's-Gravenhage) verschenen artikel: "Herziene indeling van Nederland in 129 economisch-geografische gebieden". De overweging om de gemeentelijke indeling te verlaten, werd ingegeven door het feit dat in vele gemeenten het aantal waarnemingen zo gering is dat het toevalselement een te grote rol speelt in het niveau van de vruchtbaarheidscijfers. Er kan gemakkelijk een vergelijking gemaakt worden met een aantal andere kaartbladen in dit supplement (Leeftijdsopbouw, XI-6-S; Kerkelijke gezindte, XI-9-S; Politieke gezindte, XI-10-S), die eveneens op basis van de economisch-geografische gebiedsindeling zijn of worden vervaardigd.

Tabel 1. Gemiddeld aantal echtelijk levendgeborenen per jaar per 1000 gehuwde vrouwen jonger dan 45 jaar (huwelijksvruchtbaarheid) per provincie.

Provincie	1908/1911	1959/1961	1967/1968	1973/1975
<i>Province</i>				
Groningen	259	149	147	104
Friesland	233	183	174	118
Drenthe	300	165	150	104
Overijssel	276	186	164	115
Gelderland	295	179	154	104
Utrecht	279	172	151	100
Noord-Holland	214	149	128	92
Zuid-Holland	267	151	132	93
Zeeland	261	152	143	103
Noord-Brabant	264	201	153	97
Limburg	375	183	133	83
Nederland	272	168	143	98
<i>The Netherlands</i>				
			Bron: C.B.S.	
			Source: C.B.S.	

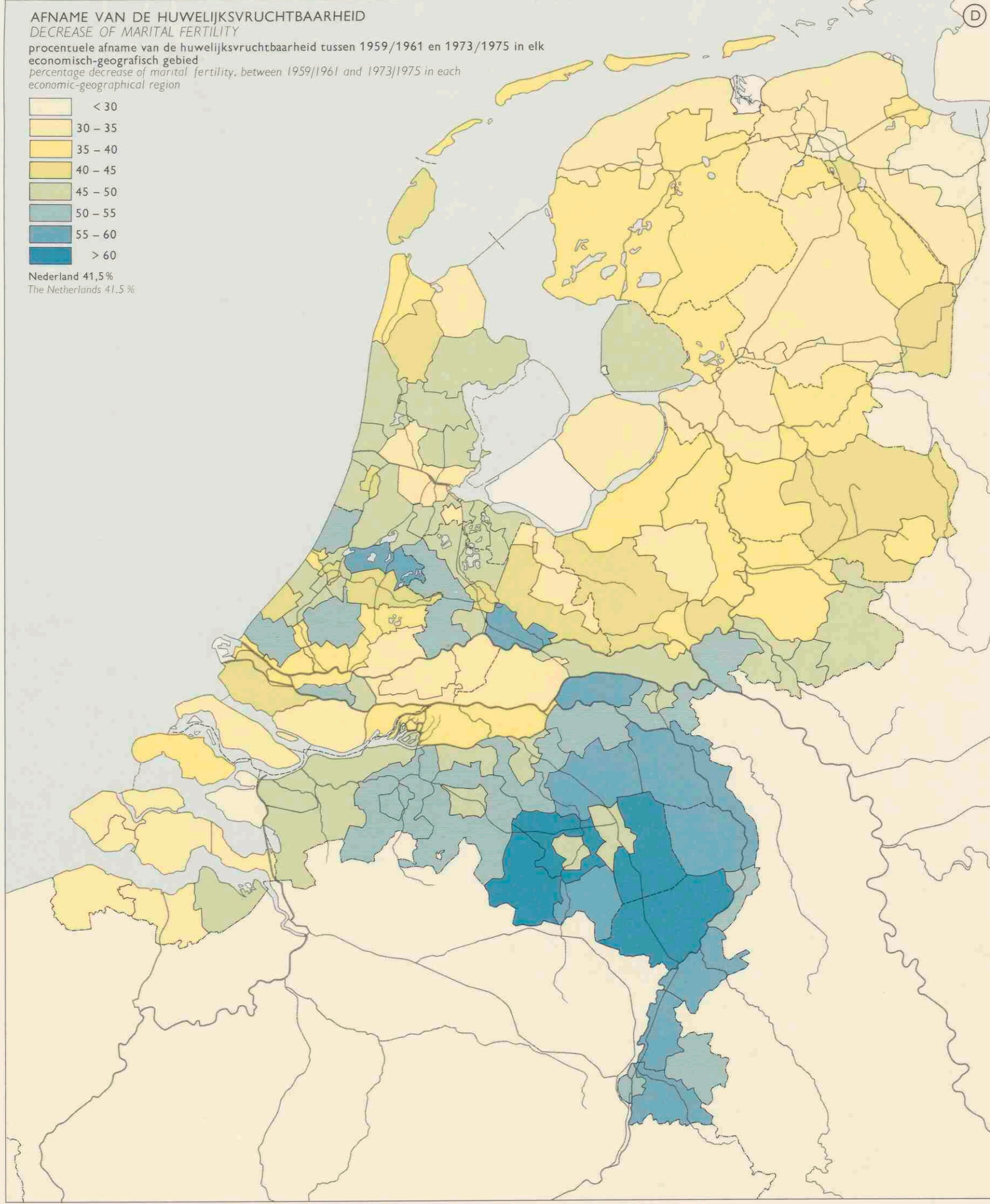
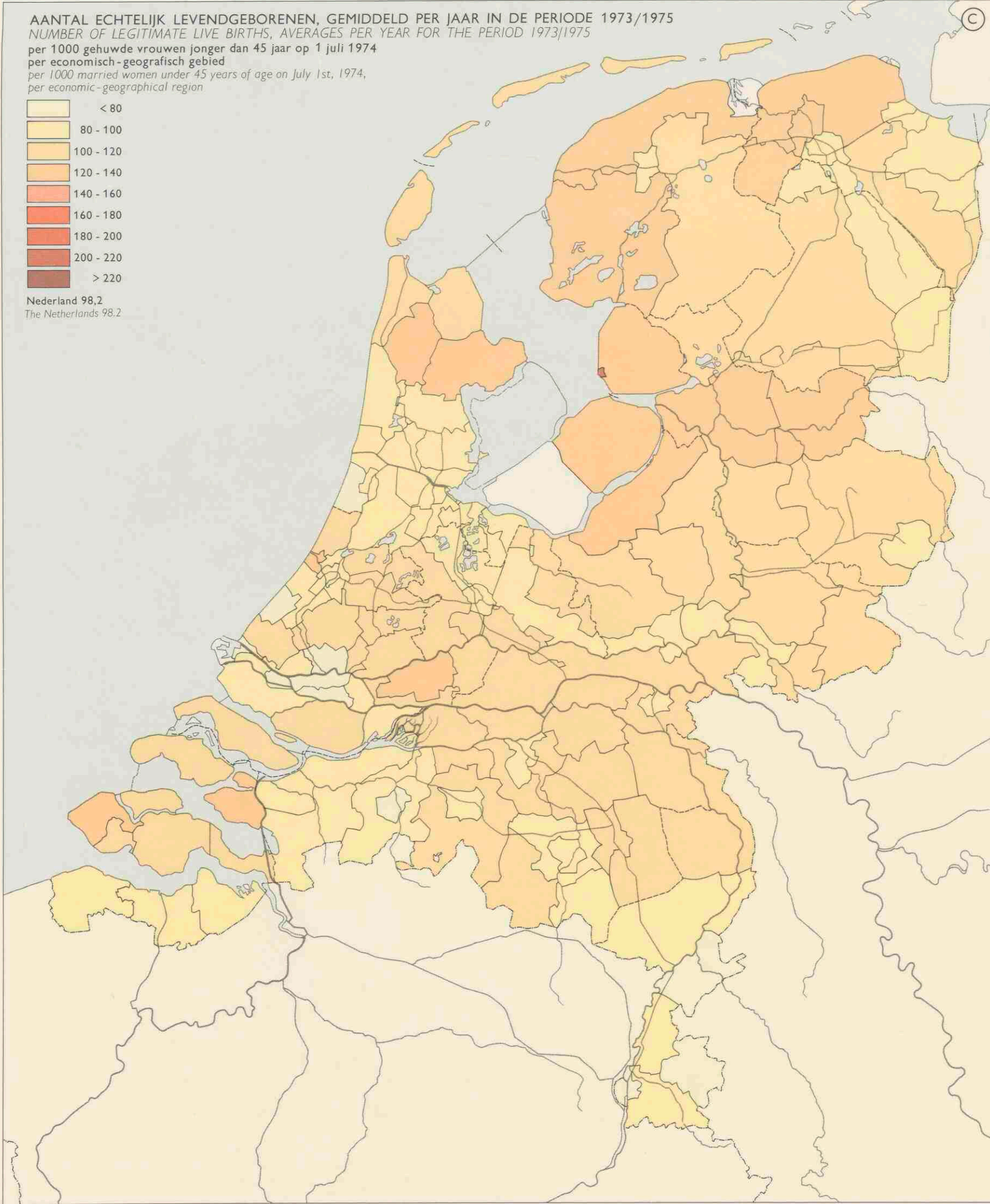
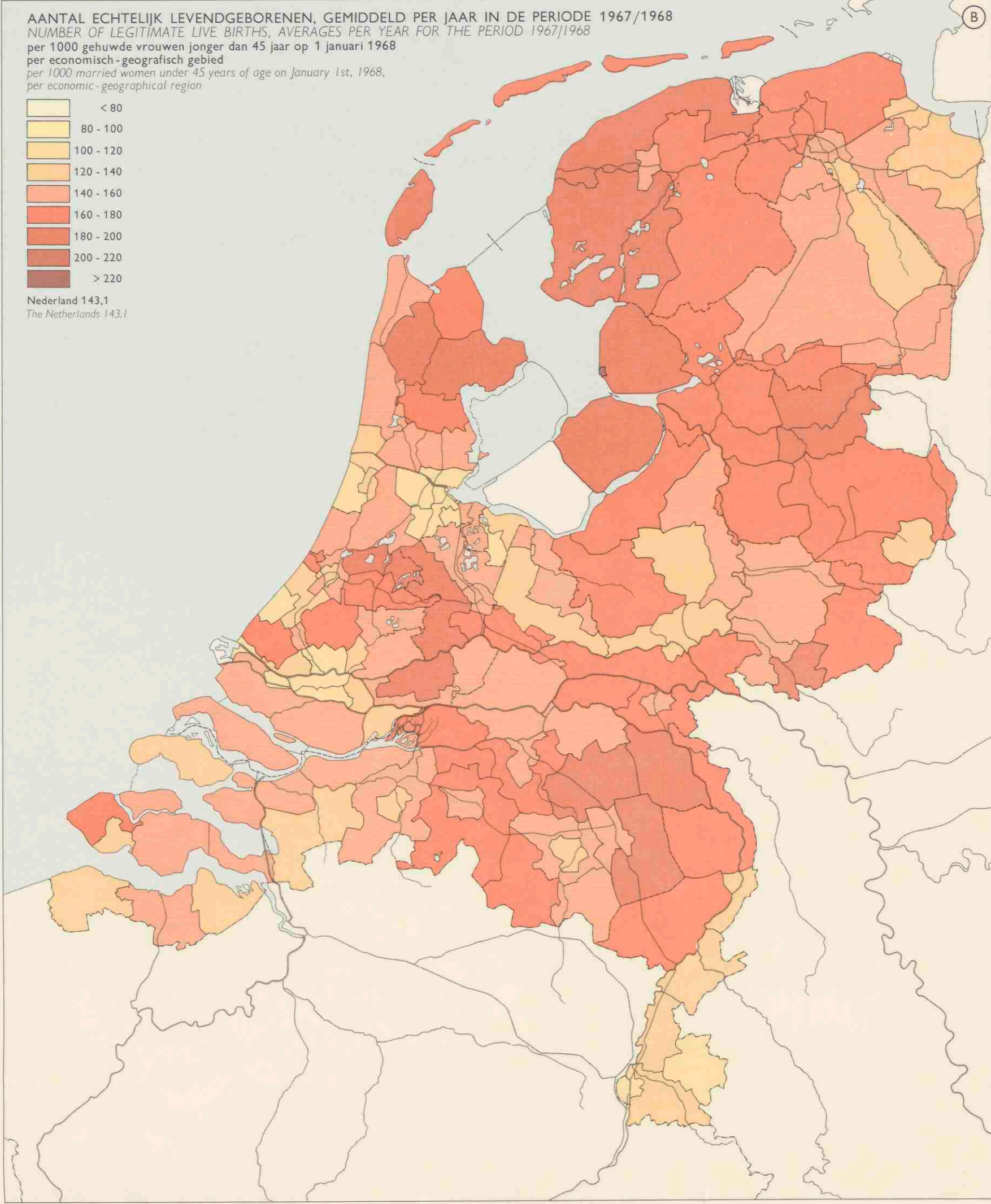
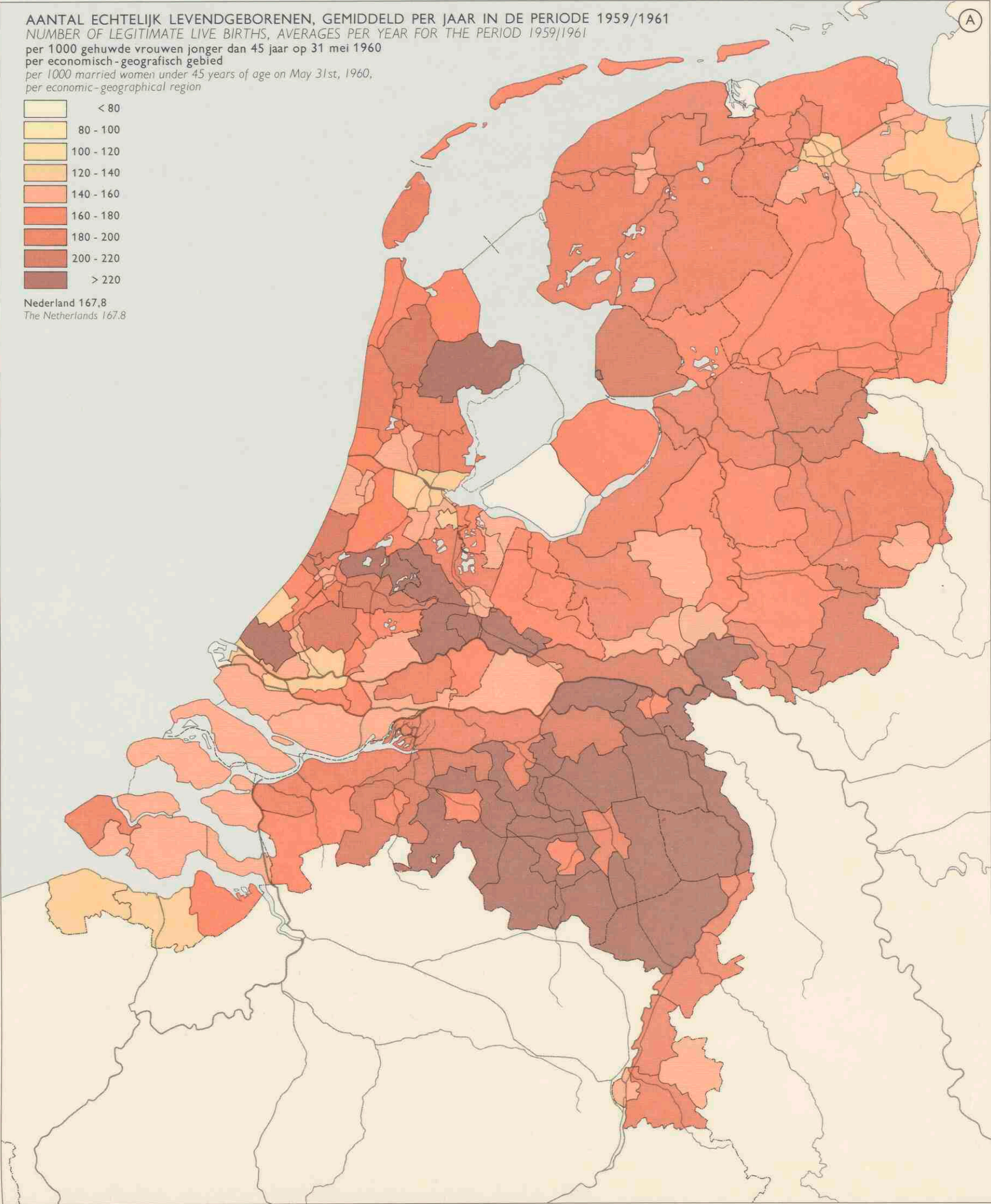
Tabel 2 Aantallen economisch-geografische gebieden per huwelijksvruchtbaarheidsklasse

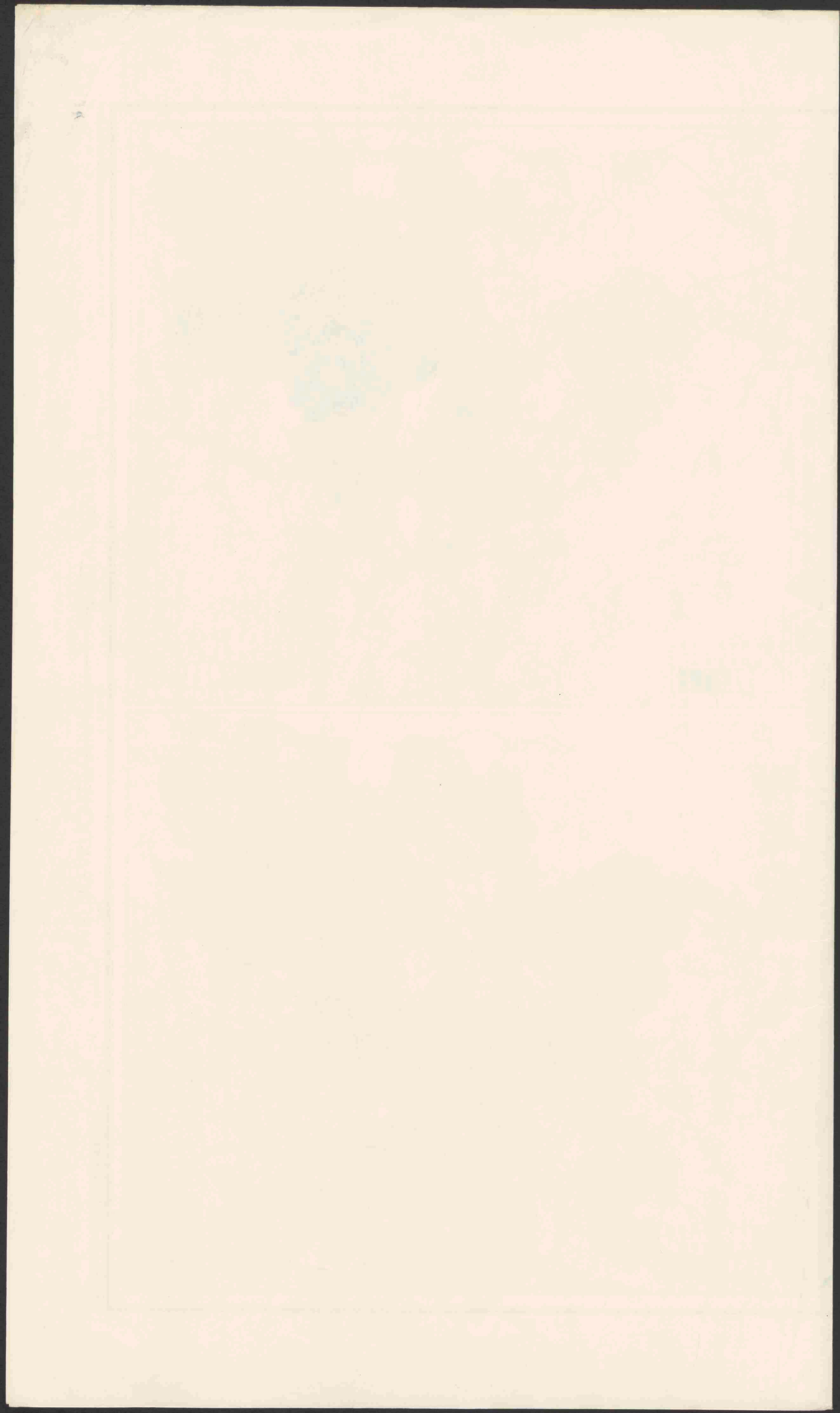
Table 2. Number of economic geographic regions per marital-fertility class

Huwelijksvruchtbaarheidsklasse	1959/1961	1967/1968	1973/1975
<i>Marital-fertility classes</i>			
< 80	—	—	8
80 — < 100	—	—	50
100 — < 120	—	9	54
120 — < 140	6	29	16
140 — < 160	35	42	—
160 — < 180	28	33	—
180 — < 200	27	15	—
200 — < 220	13	—	1
> 220	20	1	—
			Bron: C.B.S.
			Source: C.B.S.

Explanation

The maps show the regional variation in marital fertility for three periods (1959/61, 1967/68, and 1973/75) and the changes in marital fertility between the first and the last periods. The decrease during the last 60 years is shown for each province in Table 1. The second Table shows the number of regions (129 economic geographic regions) per class of marital fertility for the selected periods. Around 1960 marked regional differences in marital fertility were registered, generally showing correlation with urbanization and religious denomination. In the period between 1959/1961 and 1973/1975 this situation changed fundamentally and regional variation has disappeared. The largest decrease in this respect occurred in the southern part of the Netherlands, marital fertility being highest around 1960.





Toelichting

De leeftijdsopbouw wordt wel "de spil van het bevolkingsvraagstuk" genoemd, omdat de gehele demografische historie van een bevolking, bepaald door geboorte, sterfte en migratie, hierin wordt afgespiegeld. De bevolking kan naar drie leeftijdsklassen worden ingedeeld: a. de jongeren (beneden 20 jaar), b. de zgn. "productieve" leeftijdsgroep (merendeels betrokken in het arbeidsproces of potentieel daartoe te rekenen, van 20 tot en met 64 jaar) en c. de bejaarden (65 jaar en ouder). De jongeren en bejaarden zijn naar regionale vertegenwoordiging op de kaarten A en B weergegeven; voorts is de verhouding van deze twee groepen gezamenlijk tot de "productieve" leeftijdsgroep vastgesteld en in kaart gebracht (kaart C). Zodoende valt een beeld op te bouwen omtrent het vraagstuk van de demografische druk, een verhoudingscijfer dat weergeeft het aantal personen van 0-19 jaar plus het aantal personen van 65 jaar en ouder betrokken op het aantal personen uit de zgn. productieve leeftijdsgroep.

De demografische druk is in de loop van deze eeuw verminderd (tabel 1) van 100,6 in 1910 tot 80,2 in 1975 (31 dec.). Dit is vooral veroorzaakt door de vermindering van het aandeel van de jongeren, zeker in de recente periode 1960-1975 (zie ook kaart XI-5-S, Huwelijksvruchtbaarheid). De demografische druk zou versterkt zijn, indien de stijging van het aandeel bejaarden de daling van het aandeel van de jongeren zou hebben overtroffen, maar dat valt pas rondom de komende eeuwwisseling te verwachten. De bevolking veroudert, maar de zgn. productieve leeftijdsgroep overheerst nog sterk. Een afzonderlijke kaart D toont de relatieve toename van het aantal bejaarden (31 dec. 1975 t.o.v. 31 mei 1960).

De kaarten geven aanleiding, wat de leeftijdsopbouw betreft tot de volgende typologie van gebieden:

- I. De (grote) steden met relatief weinig kinderen en veel bejaarden vanwege het suburbanisatieproces. Binnen de zgn. productieve leeftijdsgroep is het aantal 20-29 jarigen sterk vertegenwoordigd.
- II. De suburbanisatiegebieden met instroming van jonge gezinnen, welk verschijnsel de vergrijzing tegengaat.
- III. De traditionele vertrekgebieden in het noorden des lands en Zeeland, waar de vergrijzing zich sterk heeft doorgezet. Weliswaar is daar nu veelal van migratie-evenwicht sprake, maar het dalende geboortecijfer maakt dat de bevolkingsopbouw – die relatief reeds oud was door selectieve migratie – niet wordt verjongd.
- IV. De overige gebieden, waar het demografisch krachtenveld veelal gecompliceerder is. Enkele oude suburbanisatiegebieden vergrijzen overigens nog steeds, zoals Zuid-Kennemerland, doch andere "verjongen" relatief, zoals de Utrechtse Heuvelrug.

Regionaal bezien kunnen we de kaarten voor einde 1975 benutten voor een vergelijking met die van 1 januari 1966 (kaart XI-6).

Evenals het geval was op 1 januari 1966 (kaart XI-6)

komen de laagste percentages 0-19 jarigen in 1975 (kaart A) nog steeds voor in de grotere steden, in de provincie Zeeland en in Oost-Groningen. Hoge percentages komen voor in de IJsselmeerpolders, West-Friesland, Oost-Brabant en suburbane gebieden. Globaal is dit beeld in tien jaar tijd niet fundamenteel veranderd, zij het dat het landelijk gemiddelde van 37,8% naar 33,7% is teruggelopen.

Het percentage personen van 65 jaar en ouder (kaart B) steeg in die periode voor het gehele land van 9,6% naar 10,9%. Ook hier is het beeld niet fundamenteel veranderd. De grootste concentraties zijn blijven bestaan in Zeeland, de grote steden in het Westen, de Veluwezoom en grote delen van de drie noordelijke provincies.

Door de verandering van de componenten die tezamen de demografische druk (kaart C) opleveren, is deze druk landelijk van 90,4% naar 80,2% teruggelopen in de periode 1966-1975. De grootste druk komt tegenwoordig voor in Friesland en Noord-Groningen, Noord-Overijssel, de noordelijke Veluwezoom, de oostelijke Achterhoek, westelijk West-Friesland, delen van het Groene Hart, en delen van Zeeland, alsmede het Land van Altena, Kempenland en de Brabantse Peel.

Tenslotte is in kaart D de procentuele verandering van de percentages personen van 65 jaar en ouder tussen 1960 en 1975 weergegeven. Uitdrukkelijk zij vermeld dat de interpretatie van deze kaart mede aan de hand van kaart B dient plaats te vinden, daar de procentuele verandering gebaseerd is op relatieve gegevens. Dit laatste bleek nodig aangezien in sommige gebieden een absolute daling gepaard ging met een relatieve stijging of andersom, terwijl in andere gebieden de absolute en relatieve gegevens dezelfde richting in de ontwikkeling vertoonden. Verandering van relatieve gegevens levert meer dan eens "merkwaaardige" verschijnselen op, zoals in dit geval de enorme relatieve toename in de IJsselmeerpolders, hetgeen door de grote oppervlakte nogal opvallend is. Bij vergelijking met kaart B blijkt echter dat aldaar ondanks die relatieve toename het percentage personen van 65 jaar en ouder nog steeds laag is. Belangrijker is dan ook de relatief grote toename van "bejaarden" in die gebieden, die reeds hoge percentages kenden (Amsterdam, Den Haag, Rotterdam, en in mindere mate Breda, Arnhem en Maastricht). In "jonge" suburbane gebieden (Groene Hart) is hun aandeel daarentegen verminderd door de komst van jonge gezinnen.

De leeftijdsopbouw is niet alleen van belang in nationaal opzicht met betrekking tot de lastenverdeling, maar is ook voor de aard en opbouw van plaatselijke en regionale voorzieningen (scholen, bejaardenhulp bijv.) en de regionale arbeidsmarkt (toe- en uittreding) van groot gewicht. Op dit terrein presenteert zich een regionaal zeer verscheiden problematiek, zoals de kaarten laten zien. Evenals op het blad Huwelijksvruchtbaarheid XI-5-S en anders dan de oorspronkelijke kaart XI-6 zijn de kaarten op dit blad gebaseerd op de indeling naar 129 economisch-geografische gebieden (situatie op 1 januari 1976); zie hiervoor de toelichting van blad XI-5-S.

Explanation

The maps show the regional variation in age structure as of December 31st, 1975. Three broad age-groups can be distinguished: 0-19 years (map A); 20-64 years ("productive group"); and 65 years and over (map B). The proportion of "non-productive" younger (0-19 years) and older (65 and over) individuals with respect to the "productive" individuals of 20-64 years of age (the so-called "demographic burden") is shown on map C. Map D shows the changes (on the basis of 1960 = 100) in the percentages of persons aged 65 years and over in 1975 in comparison with the corresponding percentages in 1960.

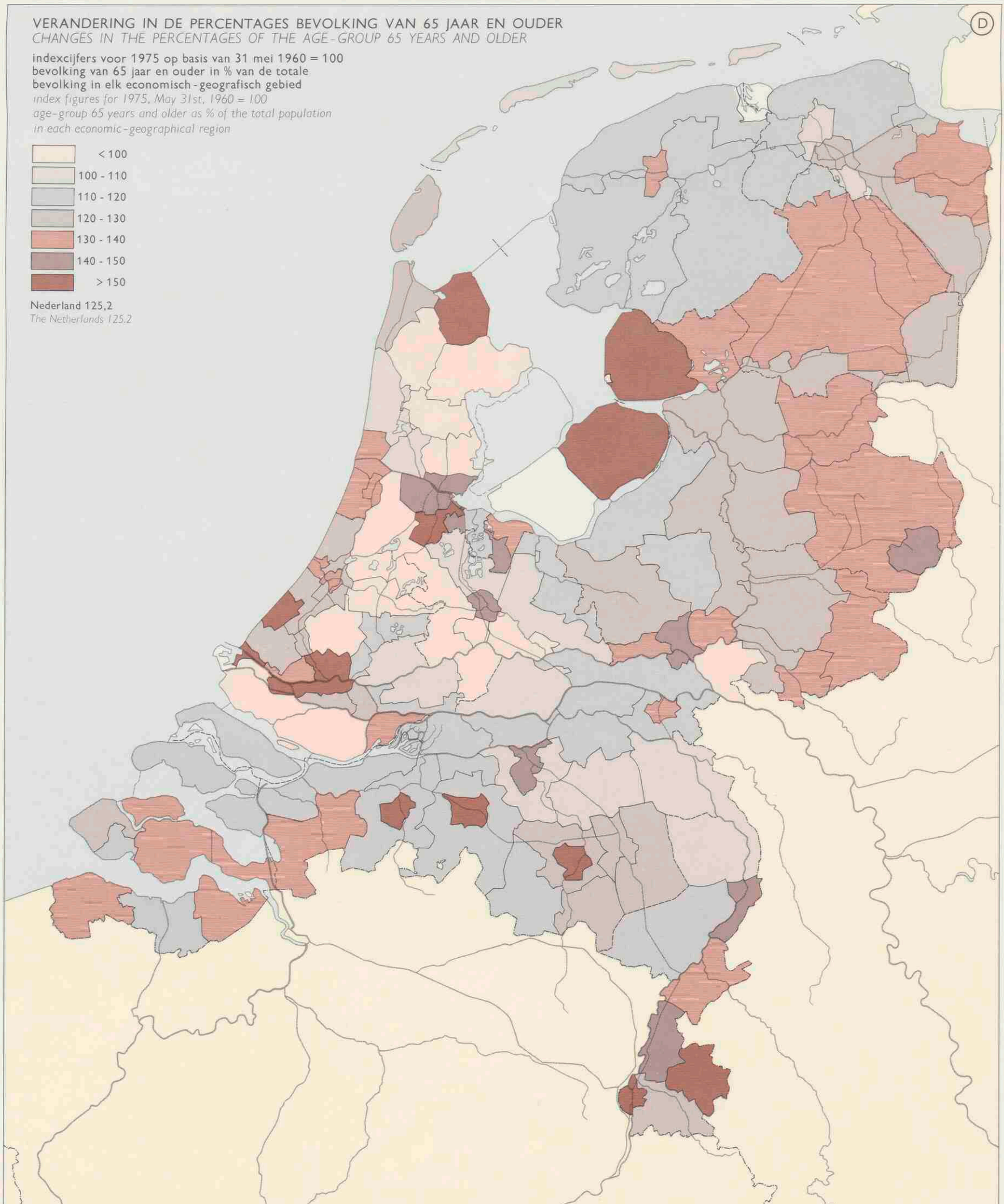
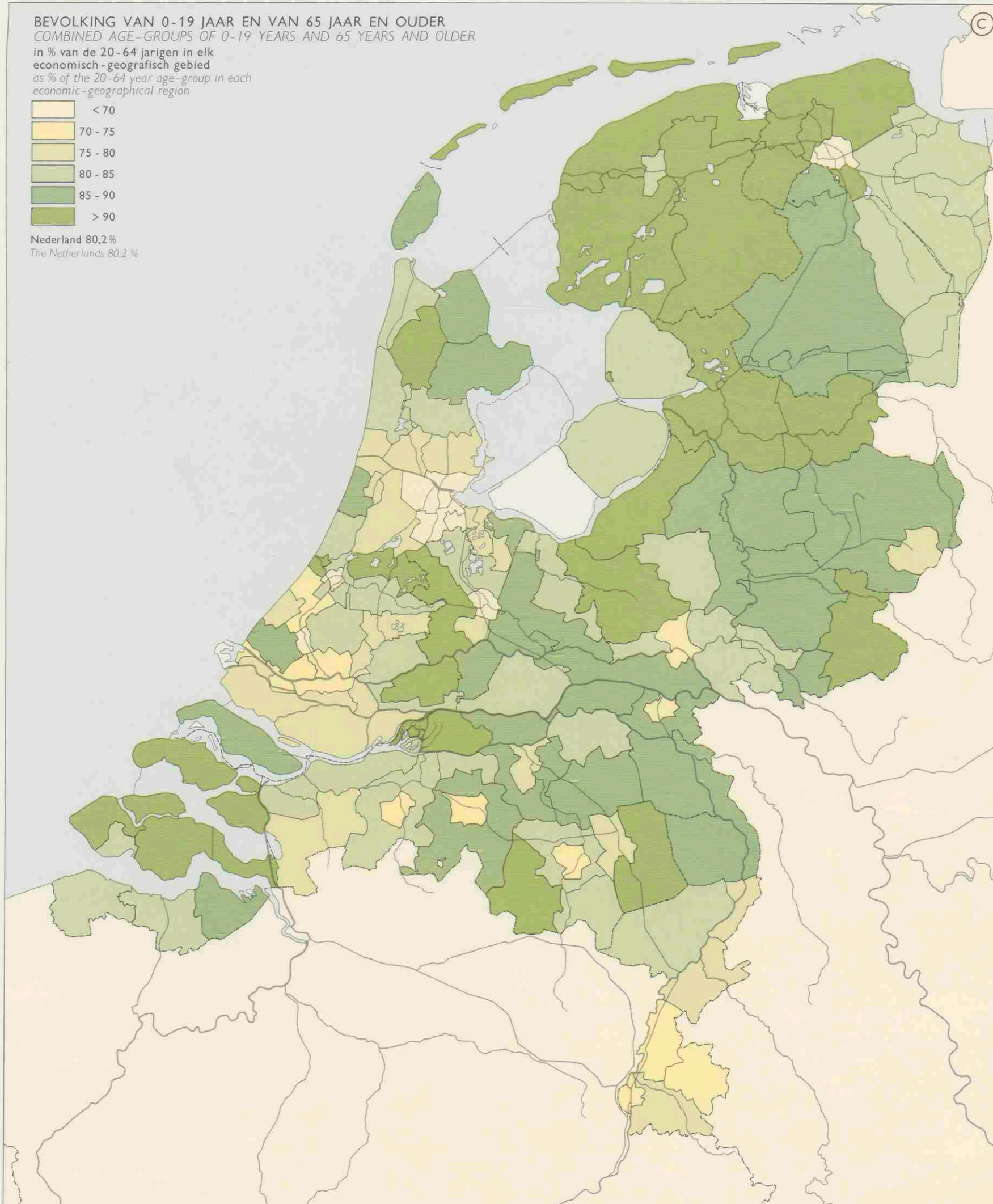
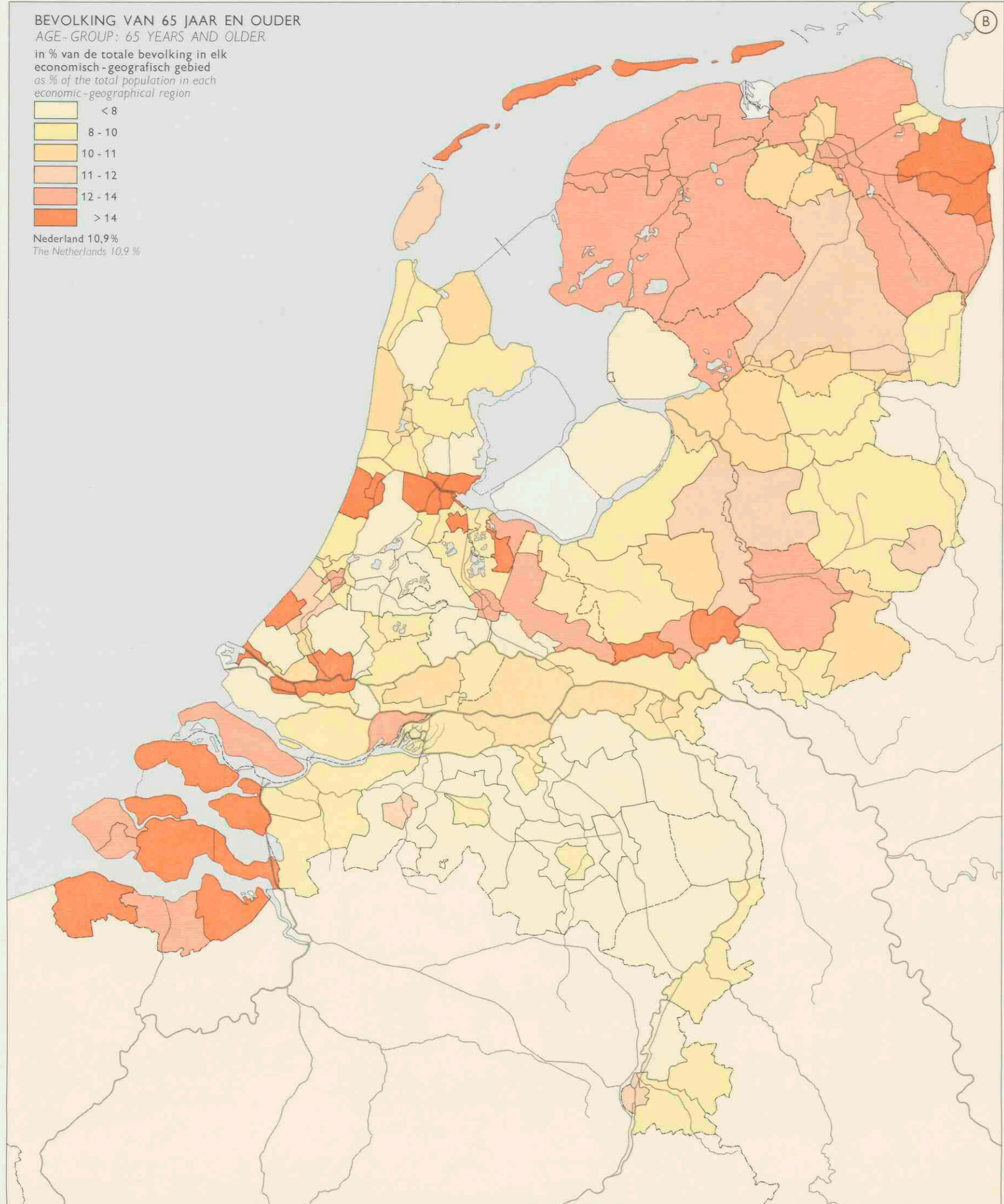
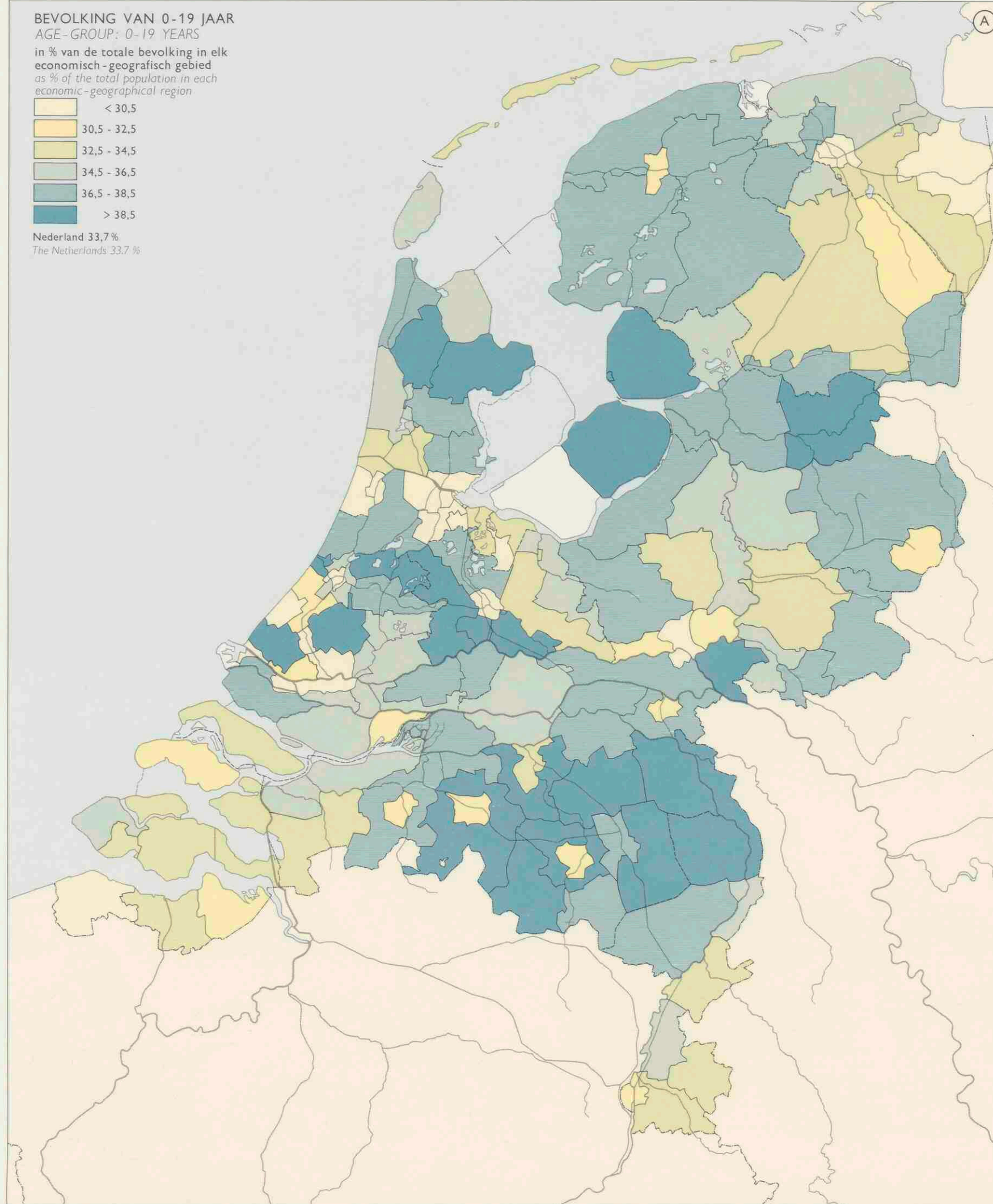
This map should be interpreted with caution, because it is based on relative figures. The most interesting cases are those where the change is high and where the percentage according to map B is high as well. The change in the age structure in the last sixty years is shown according to province in Table 1.

Tabel 1 Leeftijdsopbouw per provincie in 1910, 1960 en 1975 naar drie leeftijdsklassen, met een berekening van de "demografische druk".

Table 1. Age structure in 1910, 1960 and 1975, according to province and three age-groups, with the calculated "demographic burden".

Provincie <i>Province</i>	percentage 0-19 jr.			percentage 20-64 jr.			percentage 65 jr.e.o.			demografische druk <i>demographic burden</i> 0-19 jr. + 65 jr.e.o. x 100		
										20-64 jaar		
	1910	1960	1975	1910	1960	1975	1910	1960	1975	1910	1960	1975
Groningen	44,3	36,0	32,2	49,0	53,7	55,1	6,7	10,3	12,7	104,1	86,1	81,4
Friesland	42,2	39,0	36,0	50,1	50,3	51,4	7,6	10,7	12,6	99,5	98,7	94,5
Drenthe	47,0	40,1	35,3	47,3	51,6	53,9	5,7	8,3	10,8	111,3	93,9	85,6
Overijssel	45,2	39,8	36,2	49,0	52,0	53,4	5,7	8,2	10,4	104,0	92,1	87,4
Gelderland	44,5	40,0	35,2	49,1	51,5	54,4	6,4	8,5	10,4	103,5	94,2	83,8
Utrecht	44,0	38,7	33,8	49,8	52,2	55,7	6,3	9,0	10,5	101,0	91,5	79,6
Noord-Holland	41,9	35,6	30,9	52,5	54,7	57,1	5,7	9,7	12,0	90,7	82,8	75,0
Zuid-Holland	44,8	36,4	31,6	49,6	54,4	56,4	5,6	9,2	11,9	101,4	83,8	77,2
Zeeland	44,4	35,6	32,7	48,7	53,2	53,5	6,9	11,2	13,8	105,2	88,1	87,0
Noord-Brabant	44,0	43,2	36,4	49,2	50,4	55,3	6,8	6,4	8,4	103,1	98,5	80,9
Limburg	45,8	42,4	34,6	48,4	51,3	56,6	5,8	6,4	8,8	106,5	95,1	76,8
Nederland <i>The Netherlands</i>	44,0	38,6	33,7	49,9	52,7	55,5	6,1	8,7	10,9	100,6	89,6	80,2

Bron: CBS
Source: CBS





Toelichting

1. Inleiding

De vier kaarten aan de voorzijde van dit blad geven een beeld van de regionale verspreiding van de voornaamste kerkelijke gezindten in ons land in 1971: zij tonen het procentuele bevolkingsaandeel van resp. de rooms-katholieken, de nederlands hervormden, de gereformeerden en de groep zonder kerkelijke gezindte. Buiten beschouwing is gebleven de categorie van de tot de overige kerkelijke gezindten behorende personen. De kaart aan de tekstzijde van het kaartblad geeft een beeld van de absolute toename van het percentage personen zonder kerkelijke gezindte in de periode 1960-1971. Anders dan op kaart XI-9 zijn de thans gepresenteerde kaarten gebaseerd op de indeling naar 129 economisch-geografische gebieden; voor een omschrijving van deze gebieden kan verwezen worden naar de toelichting bij blad XI-5-S.

2. Gegevens

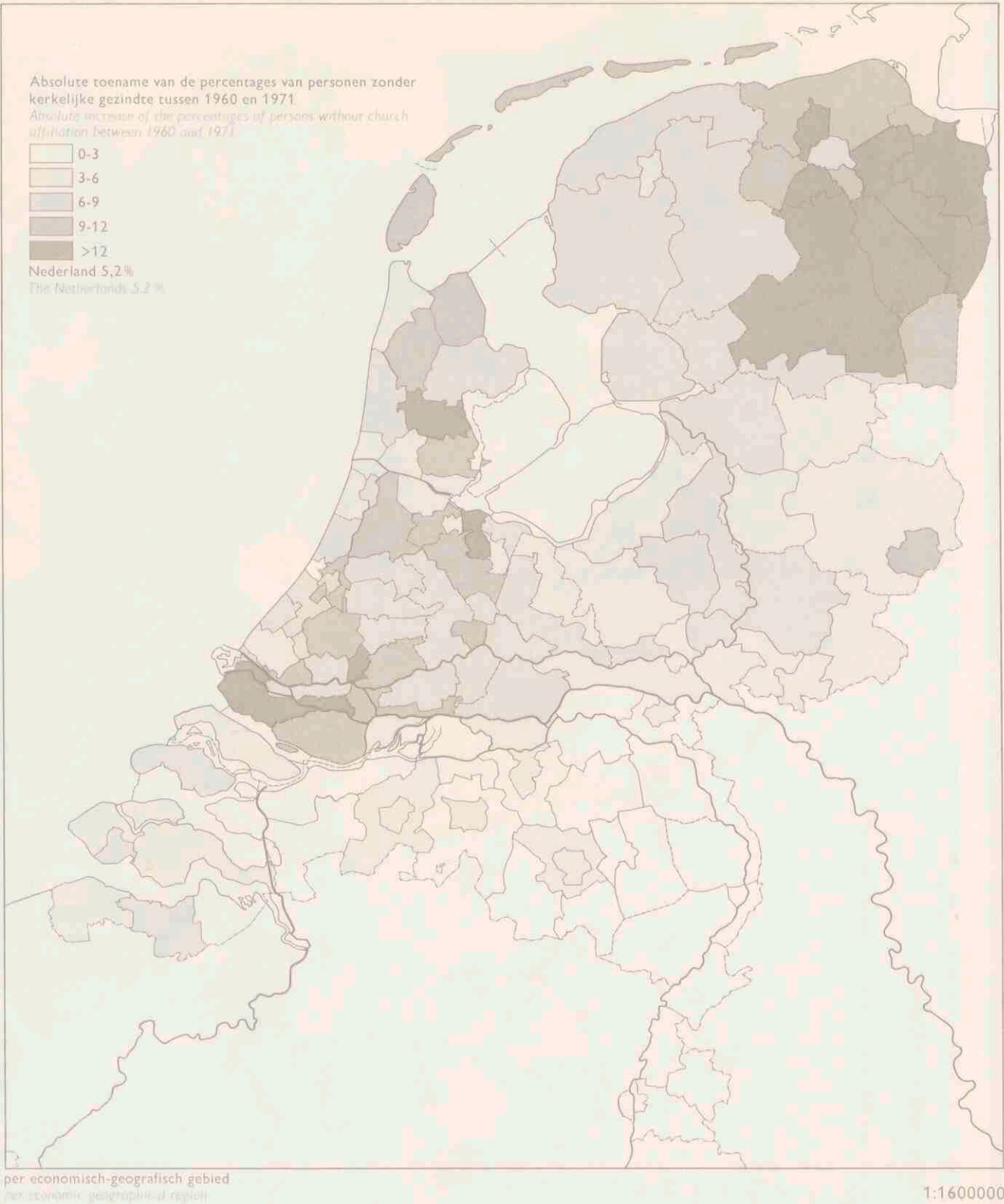
Het kaartblad is samengesteld op basis van de bij de 14e Algemene Volkstelling annex Woningtelling van 28 februari 1971 beschikbaar gekomen gegevens over de verdeling van de bevolking naar kerkelijke gezindte. De gegevens berusten steeds op een eigen opgave van de getelde personen aan wie is verzocht „het kerkgenootschap of de godsdienstige gemeenschap te vermelden waartoe betrokkene krachtens doop, belijdenis of anderszins behoort of waartoe hij/zij bepaaldelijk gerekend wenst te worden. Behoort betrokkene niet tot een kerkgenootschap of enige godsdienstige gemeenschap of wenst hij/zij daartoe bepaaldelijk niet meer te worden gerekend, streep dan het hokje onder geen aan of vermeld humanist indien betrokkene bepaaldelijk als zodanig wenst te worden gerekend. Voor personen beneden 18 jaar bepaalt het gezinshoofd de invulling met inachtneming van het bovenstaande.” Uit de vragenlijst gedane opgaven zijn zonder meer verwerkt. Een vergelijking met hetgeen in de gemeentelijke bevolkingsregisters op de persoonskaarten omtrent de kerkelijke gezindte staat vermeld, heeft niet plaatsgevonden. Echter, ten behoeve van 2,3% van de totale bevolking, die bij de telling niet thuis is getroffen dan wel expliciet geweigerd heeft aan de telling mee te werken, is wel een beroep gedaan op de gemeentelijke bevolkingsregisters, zodat de categorie „kerkelijke gezindte onbekend” achterwege kon blijven. Het kaartblad is samengesteld op basis van de bij de 14e Algemene Volkstelling annex Woningtelling van 28 februari 1971 beschikbaar gekomen gegevens over de verdeling van de bevolking naar kerkelijke gezindte. De gegevens berusten steeds op een eigen opgave van de getelde personen aan wie is verzocht „het kerkgenootschap of de godsdienstige gemeenschap te vermelden waartoe betrokkene krachtens doop, belijdenis of anderszins behoort of waartoe hij/zij bepaaldelijk gerekend wenst te worden. Behoort betrokkene niet tot een kerkgenootschap of enige godsdienstige gemeenschap of wenst hij/zij daartoe bepaaldelijk niet meer te worden gerekend, streep dan het hokje onder geen aan of vermeld humanist indien betrokkene bepaaldelijk als zodanig wenst te worden gerekend. Voor personen beneden 18 jaar bepaalt het gezinshoofd de invulling met inachtneming van het bovenstaande.” Uit de vragenlijst gedane opgaven zijn zonder meer verwerkt. Een vergelijking met hetgeen in de gemeentelijke bevolkingsregisters op de persoonskaarten omtrent de kerkelijke gezindte staat vermeld, heeft niet plaatsgevonden. Echter, ten behoeve van 2,3% van de totale bevolking, die bij de telling niet thuis is getroffen dan wel expliciet geweigerd heeft aan de telling mee te werken, is wel een beroep gedaan op de gemeentelijke bevolkingsregisters, zodat de categorie „kerkelijke gezindte onbekend” achterwege kon blijven.

Uit de betrokken vraag en de daarbij gegeven toelichting blijkt dat het formele lidmaatschap van een kerkgenootschap als uitgangspunt is genomen, met de mogelijkheid van een afwijkende opgave. In hoeverre van deze laatste mogelijkheid is gebruik gemaakt, is niet vast te stellen. Op grond van de telling is derhalve wel een splitsing te geven tussen degenen die al dan niet tot een kerkgenootschap wensen te worden gerekend, maar de uitkomsten verschaffen geen inzicht in de aantallen personen die al dan niet actief deelnemen aan godsdienstige bijeenkomsten, en evenmin in de intensiteit van het godsdienstige leven in ons land.

Tot de categorie gereformeerd zijn gerekend de personen die volgens hun eigen opgave behoren tot de gereformeerde gemeenten, de christelijk gereformeerden en enige andere gereformeerde kerkgenootschappen. De personen die behoren bij de gereformeerde bond in de nederlands hervormde kerk zijn gerekend tot de categorie nederlands hervormd.

3. Ontwikkeling

Blijkens tabel 1, waarin een overzicht wordt gegeven van de procentuele verdeling van de bevolking in iedere provincie naar kerkelijke gezindte bij de volkstellingen van 1910, 1960 en 1971, is vooral de daling van het percentage nederlands hervormden alsmede de stijging van het percentage onkerkelijken in die periode opvallend. Terwijl de nederlands hervormden in 1910 in alle provincies, met uitzondering van Noord-Brabant en Limburg nog het hoogste percentage vertoonden, was dit in 1971 alleen nog het geval in Drenthe, Zuid-Holland en Zeeland. In Groningen, Friesland en Noord-Holland namen de personen zonder kerkelijke gezindte die „leidende positie” over, in Overijssel, Gelderland en Utrecht de rooms-katholieken. In Noord-Brabant en Limburg bleef de positie van de categorie rooms-katholiek in alle drie jaren vrijwel onaangestast. In tabel 2 zijn voor Nederland per kerkelijke gezindte nog een aantal absolute cijfers weergegeven. Hieruit is te zien dat de vermindering van het aantal nederlands hervormden in de periode 1960-1971 ook in absolute aantallen opvallend was. Voor de personen behorende tot de overige kerkelijke gezindten (in de tabel de groepen evangelisch luthers, doopsgezind, remonstrant en overig tesamen) geldt eveneens een teruggang van hun absolute aantal. Dit is des te opvallender als bedacht wordt dat zich in deze categorie grote groepen niet-Nederlanders bevinden, die zich voor een groot gedeelte in de periode 1960-1971 in ons land hebben gevestigd. In 1971 bedroeg



het aandeel van de niet-Nederlanders onder de rooms-katholieken 2,1%, onder de nederlands hervormden 0,5%, onder de gereformeerden eveneens 0,5%, onder de overige kerkgenootschappen 20,4% en onder personen zonder kerkelijke gezindte 1,2%. Voor Nederland als totaal geldt het percentage 2,0%. Overeenkomstige cijfers voor 1960 en voorgaande tellingen zijn niet beschikbaar. Het aantal personen zonder kerkelijke gezindte heeft volgens tabel 2 de sterkste verandering ondergaan: in zestig jaar is het meer dan vertienvoudigd!

4. Regionale verspreiding

Op de kaarten zijn, evenals op kaartblad XI-9 met overeenkomstige gegevens uit 1960, de regionale verschillen naar kerkelijke gezindte zichtbaar. Afgezien van een andere gebiedsindeling wordt een vergelijking echter ook enigszins bemoeilijkt door een iets genuanceerdere legenda-indeling. Hoewel de cijfers zijn veranderd in de periode van bijna 11 jaar, blijft het kaartbeeld globaal hetzelfde. Rooms-katholieke concentraties bevinden zich, afgezien van Noord-Brabant en Limburg nog steeds in het oosten van Overijssel, de Zuid-Veluwe rand, de Betuwe en het Utrechtse Kromme Rijn gebied, West-Friesland, alsmede de bollenstreek en de noordelijke veenstreek in Zuid-Holland, en tenslotte Zeeuws-Vlaanderen. Ook elders in Noord- en Zuid-Holland komen vrij aanzienlijke aantallen rooms-katholieken voor. Ook het regionale beeld dat de nederlands hervormden laten zien, verschilt weinig van dat van 1960. Met name in de Drentse veenkoloniën, Noordoost-Overijssel, rond de Veluwe en in de westelijke Achterhoek, de meer landelijke getinte gebieden rond de grote rivieren tot en met Goeree-Overflakkee, Schouwen-Duiveland, Sint Philipsland en Tholen alsmede Katwijk en omgeving komen de hoogste percentages voor. Gereformeerden zijn vooral aan te treffen in het noorden van Groningen en Friesland, Noordoost-Overijssel, Urk, de noordelijke Veluwerand, het Land van Altena en Walcheren. Ook elders in Zeeland en landelijk Utrecht en

Zuid-Holland zijn redelijke concentraties te vinden, evenals in de drie noordelijke provincies, de oostelijke Achterhoek en de IJsselmeerpolders. Personen zonder kerkelijke gezindte komen duidelijk meer voor in stedelijke en gesuburbaniserde gebieden dan daarbuiten: Groningen, Leeuwarden, Enschede, Amsterdam, Zaanstad, Leiden, Den Haag, Delft, Rotterdam, Dordrecht, Middelburg en Vlissingen, alsmede gebieden nabij de genoemde gemeenten. Traditioneel vertonen het Groninger Oldambt, de Groninger veenkoloniën en grote delen van Noord-Holland hoge percentages onkerkelijken. In het zuiden vertonen gemeenten als Nijmegen en Eindhoven in vergelijking met 1960 wat hogere cijfers. Tenslotte zij nog vermeld dat in geen enkel economisch-geografisch gebied het percentage personen zonder kerkelijke gezindte is afgenomen in de periode 1960-1971. De geringste verandering laat Urk zien (van 0,6% in 1960 naar 1,5% in 1971), de grootste verandering is waarneembaar in het suburbane gebied Noord-Drenthe (van 22,9% in 1960 naar 42,0% in 1971). Worden de veranderingen per provincie bezien (zie tabel 1) dan vertoont Drenthe de grootste verandering, gevolgd door Groningen. Noord-Brabant en Limburg sluiten de rij, maar in deze provincies tesamen is het absolute aantal personen zonder kerkelijke gezindte van 39.000 in 1960 tot 114.000 in 1971 opgelopen (bijna een verdrievoudiging).

1) Toelichting bij de 14e Algemene Volkstelling annex Woningtelling, 28 februari 1971: Hoe U mee telt.

Tabel 2. Bevolking naar kerkelijke gezindte in 1910, 1960 en 1971
Table 2. Population according to religious groups in 1910, 1960 and 1971

	1 jan. 1910 Jan. 1, 1910	31 mei 1960 May 31, 1960	28 febr. 1971 Febr. 28, 1971
Rooms-katholiek Roman Catholic	2 053 021	4 634 478	5 273 665
Nederlands hervormd Protestant (Nederlands Hervormd)	2 588 261	3 240 481	3 075 565
Gereformeerd Protestant (Gereformeerd)	547 171	1 068 600	1 225 020
Evangelisch luthers (Evangelical Lutheran)	81 833	67 112	40 700
Doopsgezind Mennonite	64 245	62 928	43 345
Remonstrant Remonstrant	27 450	38 609	25 755
Overig/Other waarvan islamiet/including Orthodox Mohammedan	205 234	247 521	297 410
	*	1 399	53 975
Geen kerkelijke gezindte No religious affiliation	290 960	2 102 235	3 078 655
Totaal Total	5 858 175	11 461 964	13 060 115

* niet beschikbaar
* not available

bron: CBS
source: CBS

Tabel 1. Bevolking naar kerkelijke gezindte per provincie in 1910, 1960 en 1971 (in % van de totale bevolking in iedere provincie)
Table 1. Population according to religious group per province in 1910, 1960, and 1971 (in % of the total population of each province)

	Rooms-katholiek Roman Catholic			Nederlands hervormd Protestant (Nederlands Hervormd)			Gereformeerd Protestant (Gereformeerd)			Overige kerkelijke gezindte Other religious affiliation			Geen kerkelijke gezindte No religious affiliation		
	1910	1960	1971	1910	1960	1971	1910	1960	1971	1910	1960	1971	1910	1960	1971
Groningen	6,2	6,7	7,1	60,3	39,2	28,9	19,2	20,4	20,4	5,7	4,6	3,9	8,7	29,1	39,7
Friesland	7,0	8,0	8,3	53,6	38,2	30,9	21,6	24,1	25,0	6,0	5,5	4,0	11,8	24,2	31,8
Drenthe	6,1	6,8	9,6	72,2	55,8	43,1	14,8	15,5	15,8	3,2	4,8	3,8	3,6	15,5	27,7
Overijssel	26,7	31,8	32,5	55,6	37,3	31,0	10,4	12,7	12,8	4,0	3,4	3,1	3,3	14,8	20,6
Gelderland	35,3	39,3	38,6	53,1	40,2	35,2	6,6	8,0	8,7	3,1	3,2	2,8	1,8	9,4	14,8
Utrecht	32,1	32,0	31,0	51,2	35,7	30,0	9,8	11,1	11,2	4,6	4,7	4,4	2,4	16,5	23,5
Noord-Holland	27,7	30,6	30,9	39,9	20,1	15,9	6,7	6,6	6,7	16,4	5,9	4,4	9,2	36,7	42,1
Zuid-Holland	24,0	25,3	24,8	53,9	36,4	30,9	10,9	11,1	10,9	5,9	3,9	3,5	5,3	23,3	29,9
Zeeland	25,4	26,7	27,0	54,1	43,1	38,1	12,5	20,0	19,6	5,8	2,3	2,1	2,2	7,9	13,3
Noord-Brabant	88,5	89,0	85,9	8,2	6,3	6,0	2,4	2,0	2,2	0,6	0,8	1,2	0,3	2,0	4,7
Limburg	97,6	94,4	92,7	1,2	2,9	2,6	0,2	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	0,1	1,1	2,8
Nederland The Netherlands	35,0	40,4	40,4	44,2	28,3	23,5	9,3	9,3	9,4	6,5	3,6	3,1	5,0	18,3	23,6

bron: CBS
source: CBS

2009

28

PKN 6

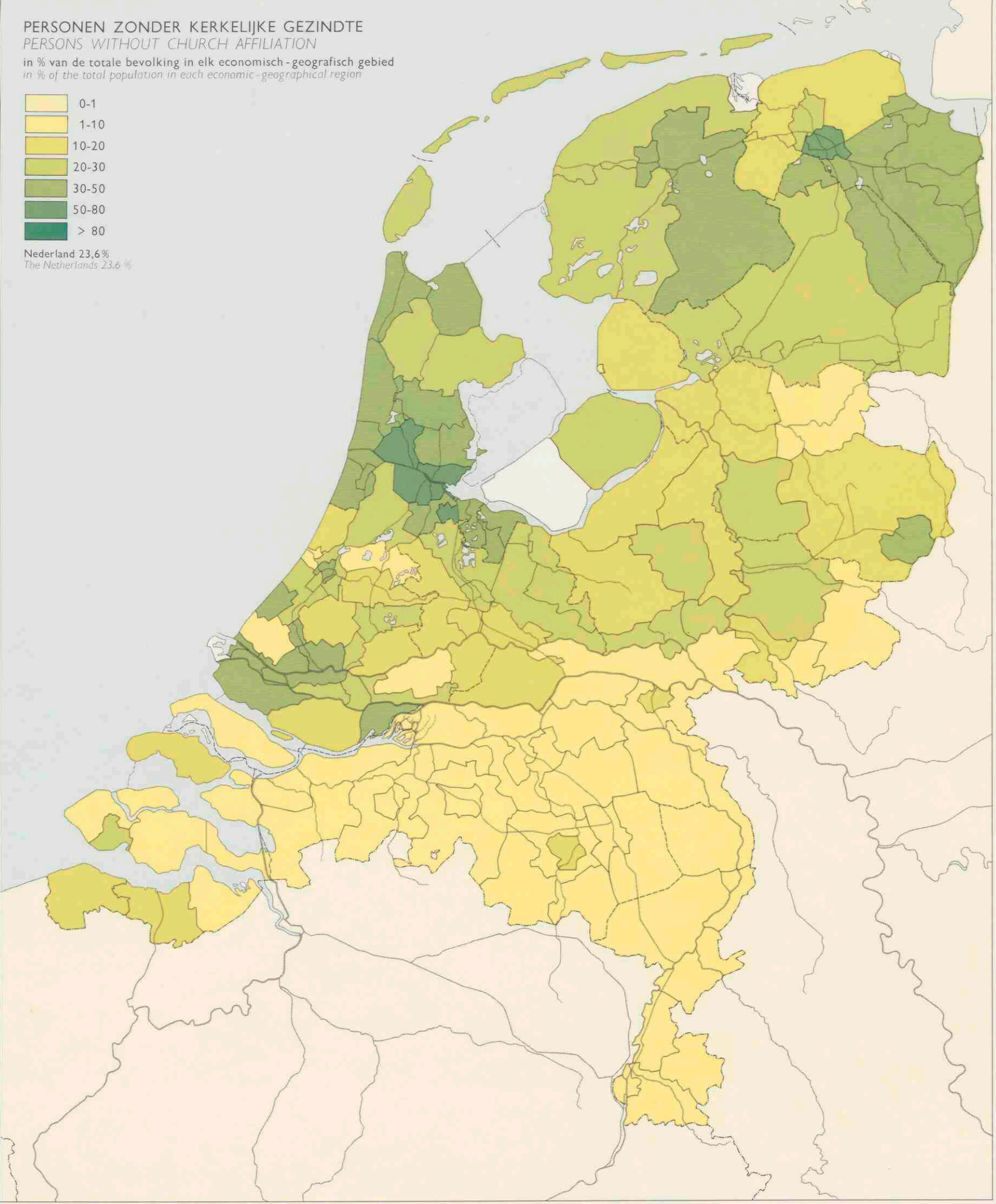
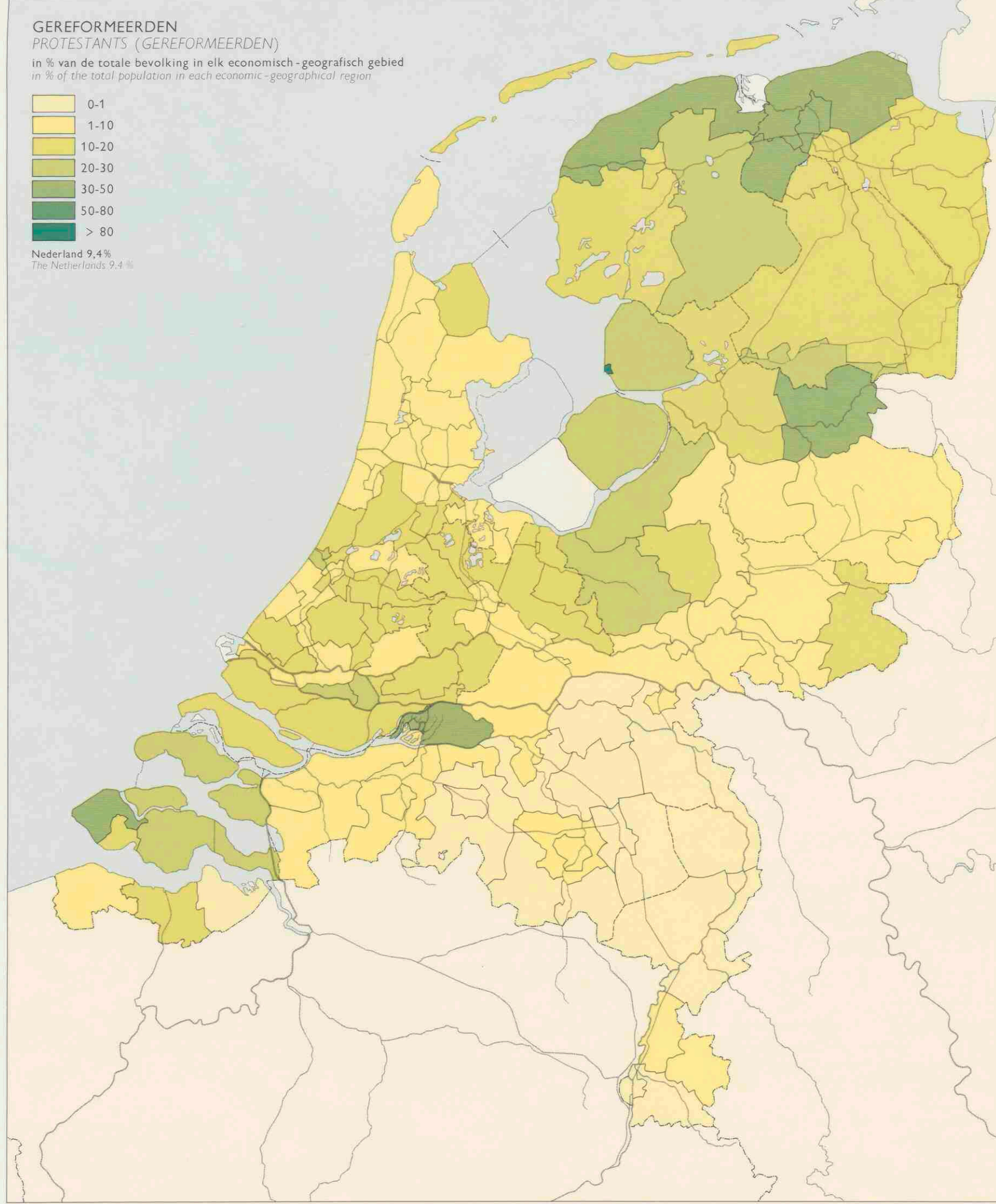
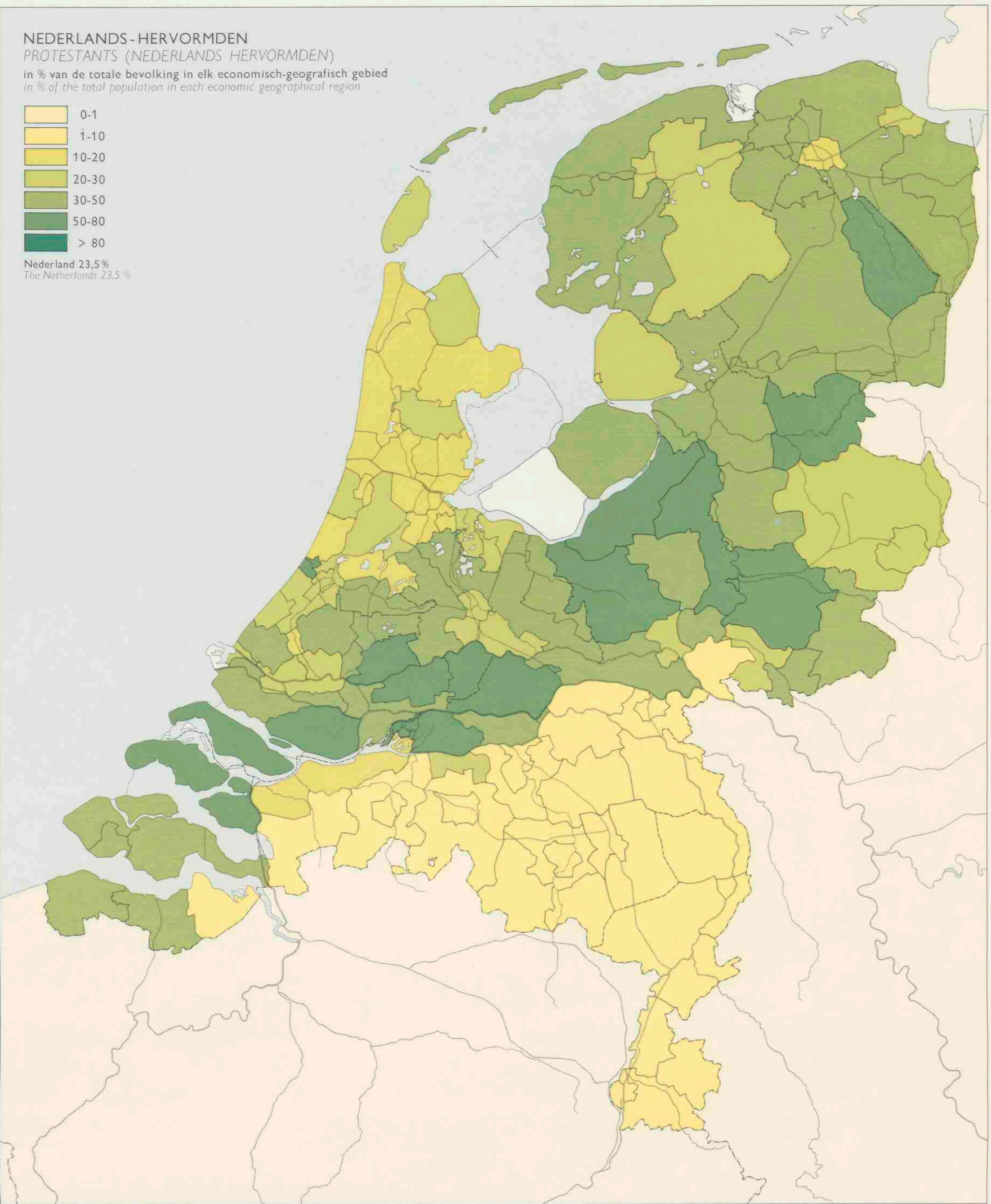
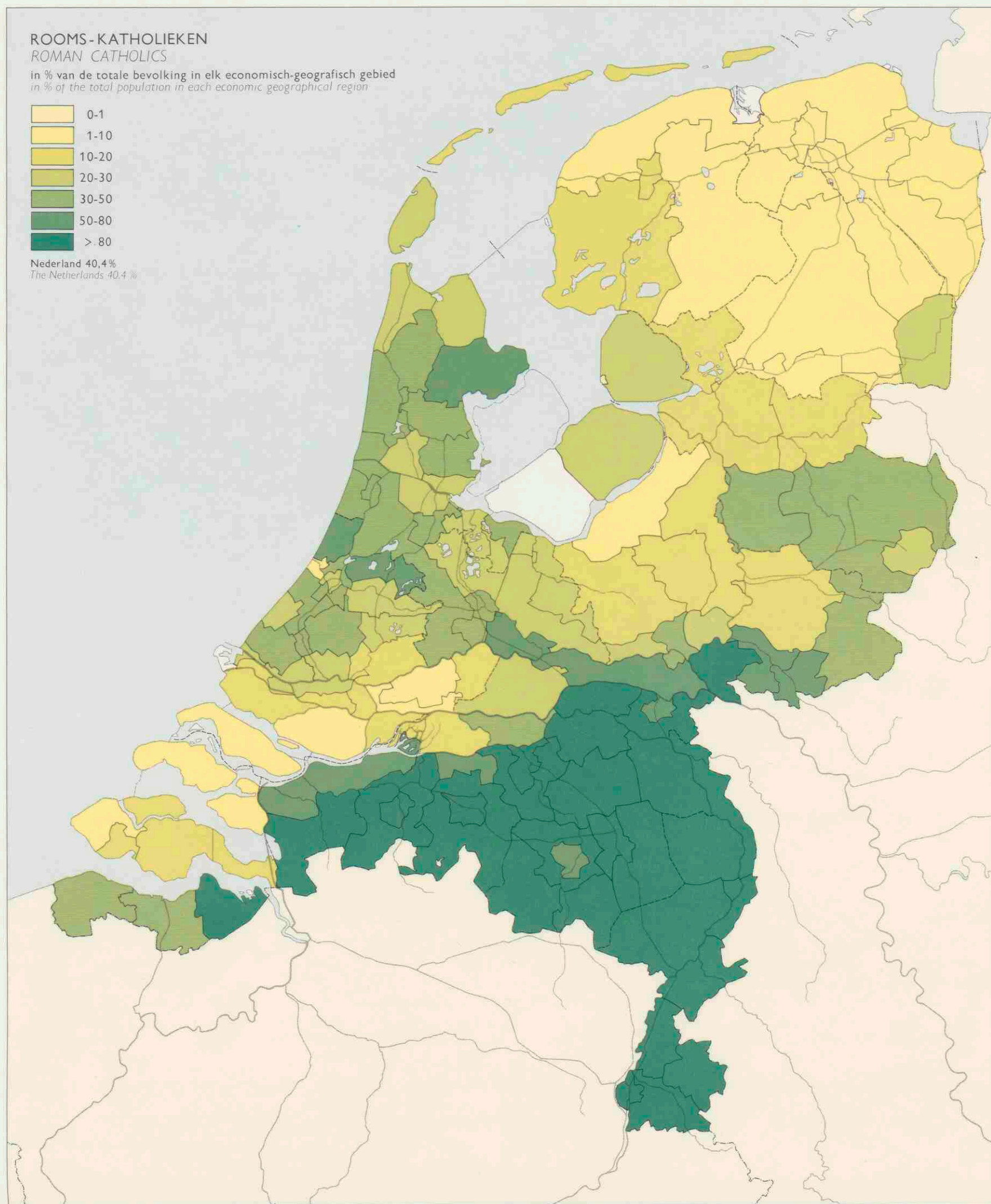
3

10

14

op de 6 katholieke
gast 1x per week naar de kerk

in 2004



Explanation

These maps are based on the results of the General Population Census of 28 February 1971 pertaining to the distribution of the population according to religious groups. The census data are based on the statements of the respondents, who are asked to mention the religious affiliation to which they belonged officially, but could state another affiliation if they desired to do so. If the person concerned did not belong to any religious group or no longer wished to be regarded as belonging to, the

question could be answered by 'no religious affiliation'. The four maps on this Plate show the numbers of Roman Catholic, Protestant (Nederlands Hervormd), Protestant (Gereformeerd), and unaffiliated persons as percentages of the total population in each economic-geographical region. The map shown in the text gives the absolute increase of the percentage of unaffiliated persons in the period between 1960 and 1971. Table 1 gives the percentages of each of the religious

groups per province in 1910, 1960 and 1971. Table 2 shows the absolute figures for the Netherlands in the same years. The increase in the number of Protestants (Nederlands Hervormden) and otherwise-affiliated persons shows a lag with respect to the total population growth, and even a decrease between 1960 and 1971.



Toelichting

Bij gelegenheid van de 14e Algemene Volkstelling van 28 februari 1971 is het mogelijk geworden om aan voorgaande momentopnamen van de verstedelijkingsgraad van gemeenten (t.w.: 1947, 1956 en 1960) een nieuwe toe te voegen. Ten behoeve van de continuïteit zijn bij deze laatste herziening in principe dezelfde statistische criteria aangehouden als gehanteerd werden bij de typologie van gemeenten naar urbanisatiegraad op 31 mei 1960 ¹⁾. De urbanisatiegraad geeft aan in welke mate en vorm het proces van verstedelijking op een bepaald tijdstip is voortgeschreden. Hij duidt dus aan welke gemeente op een bepaald moment tot een stad, het platteland of tot een tussenvorm gerekend moet worden. Dit verstedelijkingsproces en de daarmee samenhangende graad van verstedelijking kan vanuit verschillende gezichtshoeken bezien worden. Men kan een onderscheid maken tussen verstedelijking in:

1. *fysieke of morfologische zin:*
hierbij valt de nadruk vooral op de uiterlijke verschijningsvorm van een gemeente;
2. *sociaal-economische zin:*
bij dit aspect let men speciaal op de samenstelling van de beroepsbevolking naar bedrijfstak;
3. *functionele zin:*
bij deze benaderingswijze wordt de stad, in tegenstelling tot het platteland, beschouwd als een concentratie van zgn. „centrale instellingen'', d.w.z. van instituten met een regionaal verzorgende functie;
4. *sociologische en sociaal-psychologische zin:*
hierbij valt het accent op het gedragspatroon en de mentaliteit van de bevolking.

Bij de opzet van onderhavige typologie is primair gebruik gemaakt van die criteria, welke verband houden met de verstedelijking in fysieke en sociaal-economische zin. De gebruikte indelingscriteria, ontleend aan de uitkomsten van de volkstelling 1971, zijn:

- a. het percentage van de in iedere gemeente wonende mannelijke beroepsbevolking werkzaam in de landbouw (incl. jacht en visserij);
- b. het percentage woonforensen; hierbij gaat het om het aandeel van de dagelijks en niet-dagelijks heen en weer gaande forensen onder de totale beroepsbevolking, voorzover zij werkzaam zijn in één andere gemeente.
- c. de mate van concentratie van de bevolking, gemeten aan het inwonertal van de grootste woonkern binnen iedere gemeente;
- d. de bouwwijze, gemeten aan het percentage meergezinshuizen onder de totale woningvoorraad.

Op basis van een combinatie van de hiervoor genoemde criteria zijn de gemeenten verdeeld in 3 hoofdcategorieën, t.w.:

- A. Plattelandsgemeenten;
- B. Verstedelijkte plattelandsgemeenten (inclusief specifieke forensengemeenten);
- C. Stedelijke gemeenten.

Deze hoofdcategorieën kunnen weer in een aantal subcategorieën onderverdeeld worden. Voor deze thematische kaart van de verstedelijking zijn de volgende onderscheidingen aangebracht:

Plattelandsgemeenten:

als algemeen kenmerk van deze gemeenten geldt dat meer dan 20% van de mannelijke beroepsbevolking in de landbouw werkzaam is. Qua bouwwijze bezitten deze gemeenten een landelijk aanzien. De plattelandsgemeenten zijn niet, zoals op de kaart betreffende de toestand in 1960, verder onderverdeeld naar het percentage van de mannelijke agrarische beroepsbevolking. *Verstedelijkte plattelandsgemeenten (exclusief specifieke forensengemeenten):*
tot deze categorie zijn ook nu weer in het algemeen gerekend de gemeenten, die uit het oogpunt van de beroepsstructuur een overwegend niet-agrarisch karakter bezitten (meer dan 80% niet-agrarische mannelijke beroepsbevolking), doch qua nederzettingvorm nog in hoofdtrekken een landelijk aanzien hebben behouden. De hoofdwoonkern van verstedelijkte plattelandsgemeenten telt minder dan 30.000 inwoners. De op de vroegere kaart gemaakte onderscheiding naar een hoofdkern met meer of minder dan 5.000 inwoners, is thans vervallen.

Specifieke forensengemeenten:

tot deze categorie zijn gerekend gemeenten met meer dan 30% woonforensen onder de totale beroepsbevolking. Van deze woonforensen is meer dan 60% elders

geboren, terwijl het aantal employés per 100 werknemers onder de totale beroepsbevolking méér dan 80 bedraagt (op de vroegere kaart: meer dan 60). Deze specifieke forensengemeenten zijn thans, in tegenstelling tot de vroegere kaart, nader onderverdeeld in twee subgroepen, al naar gelang het inwonertal van de grootste woonkern minder dan 20.000 inwoners dan wel 20.000 of meer bedraagt.

Plattelandsstadjes en kleine steden:

de stedelijke woonkern heeft een inwonertal van 2.000 tot 30.000 inwoners (de onderverdeling naar meer of minder dan 10.000 inwoners is nu vervallen).

Middelgrote steden:

het inwonertal van de stedelijke woonkern bedraagt tussen de 30.000 en 100.000 inwoners.

Grote steden:

de stedelijke woonkern telt 100.000 of meer inwoners. De drie laatstgenoemde subcategorieën behoren tot de stedelijke gemeenten. Deze worden in het algemeen gekenmerkt door:

- dichte, aaneengesloten bebouwing met in het algemeen voor de bebouwde kom een bevolkingsdichtheid van méér dan 2.000 inwoners per km², en voor het totale territoir van de gemeente van méér dan 300 inwoners per km²;
- binnen de bebouwde kom van de stedelijke woonkern woont als regel ten minste 70% van de totale gemeentelijke bevolking;
- een gering percentage agrarische beroepsbevolking, in het algemeen minder dan 10%;
- de aanwezigheid van typisch stedelijke diensten en instellingen.

De verdeling van de tot deze hoofdcategorie gerekende gemeenten in sub-categorieën vindt plaats op basis van het inwonertal binnen de eigen stedelijke bebouwing. De onderscheiden typen van gemeenten naar verstedelijkingsgraad zijn op dit kaartblad weergegeven naar de toestand op 28 februari 1971. Bij meer uitgestrekte gemeenten, die uit onderdelen met een onderling sterk afwijkende structuur bestaan (als regel gemeenten boven de 20.000 inwoners, voorzover de landoppervlakte meer dan 100 km² bedraagt) zou een typering als geheel tot een kartografische vertekening leiden. Om deze reden zijn op de kaart deze gemeenten ook nu weer gesplitst in hoofdwoonkernen en overig deel van de gemeenten, waarbij voor elk van de onderscheiden delen een afzonderlijke verstedelijkingsgraad is bepaald. Bedoelde hoofdwoonkernen zijn op de kaart met een stippellijn afgebakend.

Van de in totaal 873 gemeenten op de volkstellingsdatum zijn 269 getypeerd als plattelandsgemeenten, 347 als verstedelijkte plattelandsgemeenten, (excl. specifieke forensengemeenten) 137 als specifieke forensengemeenten en 120 als stedelijke gemeenten (zie tabel I). Verhoudingsgewijs zijn plattelandsgemeenten het sterkst vertegenwoordigd in de provincies Drenthe en Overijssel en de specifieke forensengemeenten in de provincie Utrecht. Van de Nederlandse bevolking woonde op 28 februari 1971 11% in plattelandsgemeenten, 21% in de verstedelijkte plattelandsgemeenten, (excl. specifieke forensengemeenten), 13% in specifieke forensengemeenten en 55% in stedelijke gemeenten. Neemt men de specifieke forensengemeenten tezamen met de stedelijke gemeen-

ten, dan woont in deze twee typen gemeenten meer dan 68% van de totale bevolking.

De verstedelijking is nog het minst ver voortgeschreden in de provincies Friesland en Drenthe, waar 1/3 van de bevolking in plattelandsgemeenten woont. In de provincies Noord-Holland en Zuid-Holland daarentegen woont bijna 2/3 in stedelijke gemeenten. Dit aandeel wordt voor beide provincies nog hoger (boven de 80%) indien de bevolking woonachtig in specifieke forensengemeenten hieraan wordt toegevoegd. De bevolking in verstedelijkte plattelandsgemeenten (excl. specifieke forensengemeenten), is vooral geconcentreerd in Noord-Brabant en Limburg, terwijl in de provincie Utrecht 32% van de bevolking in specifieke forensengemeenten woont.

Een vergelijking tussen de urbanisatiegraad van gemeenten op resp. 31 mei 1960 en 28 februari 1971 geeft een sterke daling van het aantal plattelandsgemeenten te zien, terwijl het aantal specifieke forensengemeenten van 53 in 1960 is gestegen tot 137 gemeenten in 1971. Ook het aantal verstedelijkte plattelandsgemeenten (excl. specifieke forensengemeenten), is sinds 1960 sterk toegenomen (van 211 in 1960 tot 347 in 1971). Het aantal stedelijke gemeenten is praktisch gelijk gebleven (117 in 1960 tegen 120 gemeenten in 1971). In 1960 woonde nog 22% van de totale bevolking in plattelandsgemeenten, terwijl in 1971 dit percentage was gedaald tot 11%. Het aandeel van de bevolking woonachtig in de verstedelijkte plattelandsgemeenten (excl. specifieke forensengemeenten), is van 16% in 1960 gestegen tot 21% in 1971. Het overeenkomstige percentage van de specifieke forensengemeenten is gestegen van 7% in 1960 tot 13% in 1971.

Daarentegen is het aandeel van de bevolking woonachtig in stedelijke gemeenten gedaald van 55,4% in 1960 tot 54,9% in 1971. Deze daling komt het sterkst tot uiting in de provincies Noord-Holland en Zuid-Holland, waar de bevolking in stedelijke gemeenten afnam van 72% tot 65%.

Het verstedelijkingsproces heeft zich dus niet zozeer gemanifesteerd in de vorm van een uitbreiding van de „steden'' als zodanig, maar vooral in de vorm van sub-urbanisatie van het rondom de steden gelegen landelijk gebied, waardoor oorspronkelijke plattelandskernen zijn uitgegroeid tot forensen-woondorpen van stedelingen. Daarnaast hebben ook van origine agrarische gebieden een verstedelijkingsproces ondergaan door industrievestiging ter plaatse en/of door pendel op kortere of langere afstand van de autochtone beroepsbevolking naar stedelijke werkcentra. Dit transformatieproces over een steeds uitdijend ruimtelijk gebied, dat tot zowel landschappelijk-morfologisch als sociaal-economisch en sociaal-culturele veranderingen heeft geleid, is mede bewerkstelligd door een toenemende geografische mobiliteit van de bevolking. Bovendien hebben moderne vervoers- en communicatiemiddelen de uitwisseling van personen en ideeën tussen stedelijke en landelijke gebieden aanzienlijk vergemakkelijkt waardoor de interacties tussen beide levenssferen sterk zijn geïntensiveerd.

¹⁾ „Typologie van gemeenten naar urbanisatiegraad'', 31 mei 1960, Zeist, 1964.

Tabel I. Overzicht van het aantal gemeenten en de totale bevolking per gemeentegroep naar urbanisatiegraad

Gemeentegroep naar urbanisatiegraad	31 mei 1960			28 februari 1971		
	a	b	c	a	b	c
Plattelandsgemeenten	613	2 496 200	21,8	269	1 448 600	11,1
Verstedelijkte plattelandsgemeenten (excl. specifieke forensengemeenten)	211	1 793 500	15,7	347	2 714 700	20,8
Specifieke forensengemeenten	53	812 800	7,1	137	1 718 900	13,2
Stedelijke gemeenten	117	6 352 300	55,4	120	7 174 300	54,9
Totaal	994	11 454 800	100	873	13 056 500	100

a = aantal gemeenten per groep
b = bevolking in absolute aantallen per groep
c = bevolking per groep in % van de totale bevolking

Explanation

The degree of urbanization indicates how far and in what form the process of urbanization has advanced at a given time. Thus, it shows whether at a certain moment a municipality must be considered as belonging to an urban, an intermediate or a rural category. This urbanization process and the associated degree of urbanization can be viewed from several angles. A distinction can be made between urbanization in:

1. *a physical or morphological sense,*
i.e., with the main emphasis on the external form of a place;
2. *a socio-economic sense,*
i.e., with special attention to the composition of the employed population according to occupation;
3. *a functional sense,*
i.e., regarding the city, in contrast to rural areas, as a concentration of „central institutions'', in other words, institutions with a regional service function;
4. *a sociological and socio-psychological sense,*
i.e., with the emphasis on the behaviour patterns and attitudes of the population.

In the typology applied here, use was made primarily of criteria related to urbanization in the physical and socio-economic sense.

The criteria, which were derived from the results of the 1971 census, are as follows:

- a. the percentage of the active male population engaged in agriculture (including hunting and fishing) in each municipality.
- b. the percentage of commuters, i.e., that part of the total active population working in another

- a. the percentage of the active male population engaged in agriculture (including hunting and fishing) in each municipality.
- c. the degree of concentration of the population, expressed as the number of inhabitants in the largest residential centre in each municipality.
- d. the type of housing, defined as the percentage of multi-family houses in the total housing supply.

On the basis of a combination of these criteria, the municipalities were classified into three main categories: A. Rural municipalities
B. Urbanized rural municipalities (including specifically

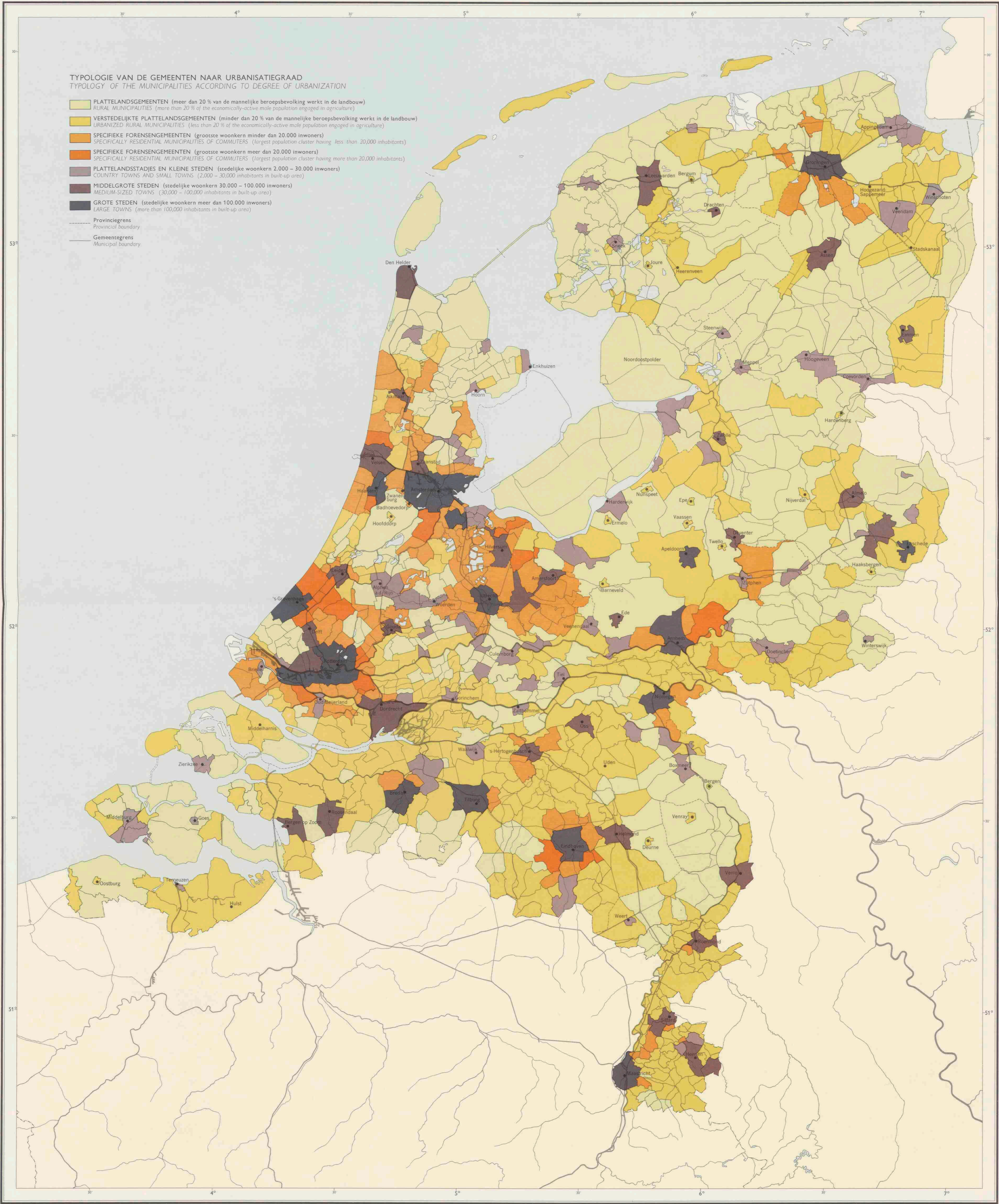
commuters' residential municipalities)
C. Urban municipalities
These main categories can be sub-divided into a number of sub-categories. For this thematic map concerning urbanization, the following distinctions were made:
Rural municipalities:
the general characteristic of these municipalities is that more than 20% of the active male population is engaged in agriculture. Physically the appearance of these municipalities is rural.

Table I. Number of municipalities of the various types and their total population, according to degree of urbanization

Type of municipality	31 May 1960			28 February 1971		
	a	b	c	a	b	c
Rural	613	2 496 200	21.8	269	1 448 600	11.1
Urbanized rural (excluding commuters residential)	211	1 793 500	15.7	347	2 714 700	20.8
Specifically commuters	53	812 800	7.1	137	1 718 900	13.2
Urban	117	6 352 300	55.4	120	7 174 300	54.9
Total	994	11 454 800	100	873	13 056 500	100

a = number of municipalities per type
b = population in absolute numbers per type
c = population per type as percentage of total population

VERSTEDELIJING URBANIZATION



Urbanized rural municipalities (excluding specifically commuters' residential municipalities):

this category generally comprises municipalities whose occupational structure is predominantly non-agricultural in character (more than 80% of the active males not engaged in agriculture) but whose appearance has remained essentially rural. The population clusters of this category have fewer than 30,000 inhabitants.

Specifically commuters' residential municipalities:

this category comprises municipalities in which commuters account for more than 30% of the total active population. More than 60% of these commuters were born elsewhere, and among every 100 wage-earners there are at least 80 salaried employees. This category is divided into two sub-groups according to whether the number of inhabitants of the largest population clusters is higher or lower than 20,000.

Country towns and small towns:

the built-up area has 2,000 – 30,000 inhabitants.

Medium-sized towns:

the built-up area has 30,000 – 100,000 inhabitants.

Large towns:

the built-up area has more than 100,000 inhabitants.

Urban municipalities (the last three sub-categories) are generally characterized by:

- close building and, in the built-up area usually more than 2,000 inhabitants per km², the entire municipal area having more than 300 inhabitants per km².
- as a rule, at least 70% of the total municipal population lives within the built-up area of the urban population cluster.
- a low percentage of active population engaged in agriculture, usually less than 10.
- the presence of typically urban services and institutions.

The various types of municipalities are shown on this map according to the situation on the census date 28 February 1971.

It would be misleading to show large municipalities with parts differing widely in structure (as a rule, having more than 20,000 inhabitants and a surface area of more than 100 km²) as belonging to a single type. Such municipalities have been divided into large population clusters and in the remaining area each part according to its degree of urbanization. On the map, large population clusters of this kind are surrounded by a dashed line.

Lastly, Table 1 gives an impression of the number of municipalities and their total population according to municipal group and degree of urbanization as of February 1971. For comparison, the corresponding figures for 30 May 1960 are also given.

Toelichting

In tegenstelling tot het in 1965 uitgegeven blad Delfstoffen van de oorspronkelijke atlas, bevat het supplementblad mede het Nederlandse deel van de Noordzee, waardoor de schaal kleiner moest worden. In de toelichtende tekst wordt de nadruk gelegd op verschillen en nieuwe ontwikkelingen, in gunstige of ongunstige zin, ten opzichte van de toestand van 1965.

A. Diepere delfstoffen

1. Steenkool

Door de sterke toename van de produktie van het Groningse aardgas, die in 1963 een aanvang had genomen, is de steenkool als belangrijkste energiebron verdronen. Gevoegd bij de import van goedkopere steenkool uit de Verenigde Staten (waar deze deels in open groeven wordt gewonnen) betekende dit het einde van de Nederlandse kolennijnbouw. In 1965, toen de 12 Limburgse mijnen nog een gezamenlijke produktie hadden van 11 446 000 ton steenkool, werd officieel een begin gemaakt met de inkrimping. Het laatste stukje steenkool werd in 1974 naar boven gebracht. Voor de vier gebieden waarvan het bovenvlak van het kolenvoerende Carboon op minder dan 1000 m diepte ligt, kan worden verwezen naar het oorspronkelijke blad II-6 van de Atlas van Nederland. De voorraad steenkool in de ondergrond van Nederland, tot een diepte van 1500 m en bij een minimale dikte van het kolenvoerend pakket van 500 m, wordt geschat op 4300 miljoen ton.

2. Aardolie

Het oudste en nog steeds het grootste olieveld, Schoonebeek, verkrijgt zijn produktie uit een zand van Valanginiën-ouderdom (Onder-Krijt). De produktie bedroeg in 1978, 781 080 kg ton, in 1965 was die nog 915 568 kg ton. In West-Nederland, in de concessie Rijswijk, wordt eveneens olie gewonnen uit het Onder-Krijt (voornamelijk Valanginiën, Hauteriviën en Barrémien). De produktiefste velden zijn nog steeds die van Wassenaar, de Lier en vooral IJsselmonde-Ridderkerk. De produktie in 1978, 621 174 kg ton, is vergeleken bij die in 1965, 1 352 934 kg ton, aanzienlijk teruggelopen. De totale Nederlandse olieproduktie in 1978 van 1 402 254 kg ton voorziet in ca. 10% van het binnenlands verbruik. Olivendsten in het Nederlandse deel van de Noordzee werden gedaan in de blokken F2, F3 en F18, maar zijn nog niet in produktie (1978). De winbare reserve aan aardolie bedroeg per 1 januari 1978 in de concessie "Schoonebeek" 38 632 000 m³ (bij 15,6° en 1 atm.) waarvan 6 582 000 m³ bewezen. Voor de concessie "Rijswijk" zijn deze cijfers onderscheidenlijk 7 501 000 m³ en 3 372 000 m³.

3. Aardgas

Het Groningse gasveld, met een oppervlakte van 800 km², levert 85% van de gehele gasproduktie. Het reservoirgesteente is een zandsteen van het Rotliegend (Onder-Perm) op een diepte van 2700 m in het zuiden van het veld, toenemend tot dieper dan 2900 m naar het noorden. De dikte van dit reservoirgesteente, in het zuiden ca. 90 m, neemt toe naar het noorden tot 200 m. De produktie wordt verkregen uit 285 putten (1978) die in 25 groepen bijeen liggen. Enkele kleinere gasvelden in de noordelijke provincies en Noord-Holland produceren eveneens uit het Rotliegend. Hiernaast komen in Friesland ook gasreservoirs in het Krijt voor. Aardgas in het Nederlandse deel van de Noordzee wordt verkregen uit het Rotliegend en de Trias. De produktie hiervan nam een aanvang in 1975. Het gas uit de blokken L7 en L10 wordt via een pijpleiding vervoerd naar Uithuizen; het gas uit de blokken K8, K13 en K14 naar Den Helder. Het gas uit de blokken K11 en K15 is nog niet in produktie(1978). De gasproduktie van het Nederlandse deel van de Noordzee bedroeg in 1978 6,3 miljard m³. De totale aardgasproduktie van Nederland bedroeg in 1978 92,3 miljard m³; ongeveer de helft hiervan wordt geëxporteerd. De aardgasreserves werden per 1 januari 1978 (in miljarden m³ van 1 atm. bij 15°C) geraamd op:

	Totale reserve	Waarvan bewezen
Groningen	1647,7	1419,0
Overig Nederland (vasteland)	280,5	106,8
Continentaal Plat (Ned. deel)	343,1	124,6
Totaal	2271,3	1650,4

4. Steenzout

De noordoostelijke helft van Nederland maakte ten tijde van de Zechstein (Boven-Perm) deel uit van een in een woestijnklimaat gelegen binnenzee, die zich uitstreckte van Schotland over de huidige Noordzee en Noord-Duitsland tot in Polen. Deze zee heeft vier keer een sterke indamping ondergaan, waarbij achtereenvolgens gips (later omgezet in anhydriet), een dik pakket steenzout en, tegen het eind van de indampingscyclus, plaatselijk kalium-magnesiumzouten werden afgezet. Ten tijde van de Boven-Bontzandsteen (Onder-Trias) werd op kleinere schaal opnieuw steenzout afgezet: het Rötzout.

a. Steenzout Trias (Rötzout)

Uit de sinds 1965 geslagen boringen binnen de Twenthe-Rijnconcessie (AKZO) ter exploitatie van het Triassteenzout (Rötzout) is gebleken dat het zout hier ligt op 300-500 m diepte en lokaal een dikte bereikt van 100 m. Momenteel zijn 275 boringen in het terrein geslagen, waarvan er 175 in produktie zijn. In de concessie Twenthe-Rijn werd in 1978 1 386 900 ton zout geproduceerd. Door middel van de boring Hengelo Z1, aangezet in 1966, is de exploratie binnen het Twenthe-Rijnconcessiegebied voortgezet naar het Zechsteinzout.

b. Steenzout Zechstein

In verband met de exploratie naar olie- en gasreservoirs werden er na 1961 vele boringen geslagen, die vaak tot in het Rotliegend of het Carboon reikten. Hierdoor nam de kennis omtrent zoutvoorkomens in de Zechstein toe. Het blijkt dat buiten het zoutbekken in Oost- en Noord-oost-Nederland ook Zechsteinsteenzout voorkomt in de ondergrond van Midden-Noord-Holland, de "Markerwaard", Zuidelijk-Flevoland en het noordwestelijk deel van de Veluwe. Met de gegevens uit de boringen was het mogelijk de vermoedelijke grens van het Zechsteinsteenzout in Nederland op de kaart aan te geven. In de zoutpijler van Winschoten komt het omhooggepers-te Zechsteinsteenzout voor tot op een diepte van 325 m. Het wordt daar in de concessie "Adolf van Nassau" ontgonnen door de AKZO ten behoeve van de soda-industrie te Delfzijl. In dit concessiegebied bevindt zich ook de zoutpijler van Zuidwending. Deze zoutoppersing bestaat uit 2 accumulaties; in de noordelijke accumulatie werd de top van het zout op ca. 200 m diepte aangeboord. De produktie van zout in de concessie "Adolf van Nassau" bedroeg in 1978, 2 171 548 ton. Andere zoutpijlers zijn die van Weerselo (in de Weerselo-concessie van de AKZO, top zout op ca. 450 m), Schoonlo (top zout op 250 m), Pieterburen (top zout op 314 m) en die van Onstwedde, Anloo, Gasselte-Drouwen en Landschapspolder (gedeeltelijk op Duits grondgebied). Zoutkussens, lensvormige verdikkingen in het zout, bevinden zich o.a. bij Eibergen en Haaksbergen (top zout beide op ca. 450 m), Groenlo (zoutdikte meer dan 350 m), Gelria I (dikte > 300 m), Corle (dikte > 300 m), Lichtenvoorde (zoutdikte > 250 m) en Plantengaarde (de laatste vier bij Winterswijk).

5. Gips en anhydriet

Anhydriet (CaSO₄) komt voor aan de basis van elk der vier indampingscycli van de Zechstein (Boven-Perm) en kan bij de bekkenranden een grote dikte bereiken, maar het ligt te diep om voor exploitatie in aanmerking te komen en is daarom ook niet op de kaart aangegeven. Gips (CaSO₄.2H₂O) komt vaak voor als residuaire "Caprock" bovenop zoutpijlers. Op de zoutpijler van Schoonlo is zeer zuivere gips aangetroffen op dieptes tussen 140 en 220 m, maar deze is tot dusverre niet ontgonnen.

6. Kalium-magnesiumzouten

In het zoutkussen ten westen van Veendam is door proefboringen en seismisch onderzoek aangetoond dat de K-Mg-zouten (in hoofdzaak carnalliet, KCl.MgCl₂.6H₂O) een aanzienlijke dikte bereiken. Nabij de top van de zoutopwelling liggen deze zouten, die tot de derde indampingscyclus behoren, op dieptes tussen 1422 en 1619 m. Er is een concessie aangevraagd door Billiton b.v. (een onderdeel van de Shellgroep) om deze zouten te exploiteren door oplossing vanuit boorgaten. De magnesiumchloride blijkt een geschikte grondstof te zijn voor zuiver magnesiumoxyde, die kan worden verwerkt in vuurvaste steen. De voorraad wordt voldoende geacht voor tenminste 40 jaar.

B. Oppervlakte-delfstoffen

1. Kalksteen

Een groot gedeelte van de afzettingen uit het Boven-Krijt, welke in Zuid-Limburg aan of dicht aan de oppervlakte voorkomen, bestaan uit meer of minder zuivere kalksteen. De belangrijkste toepassingen van de kalksteen, die vanwege zijn zachtheid vaak "mergel" wordt genoemd, zijn in volgorde van belangrikheid: -cementindustrie, -fabricage van strooibare vaste meststoffen en -landbouwkalk. Uitgaande van de kwaliteitseisen welke thans aan de kalksteen gesteld worden komt in Zuid-Limburg alleen het zgn. "Maastrichts Krijt" (meer dan 90% CaCO₃) en een gedeelte van de Gulpense kalksteen (80-90% CaCO₃) in aanmerking voor exploitatie op grote schaal. Het "Maastrichts Krijt" strekt zich uit in westelijk Zuid-Limburg tot voorbij Margraten. De St. Pietersberg-concessie ten zuiden van Maastricht loopt in 1990 af en er is een aanvraag ingediend voor de afgraving van een groot gebied (433 ha) op het plateau van Margraten, waartegen echter van de zijde van de natuur- en landschapsbescherming bezwaren zijn ingebracht. De produktie van kalksteen uit het Boven-Krijt bedroeg in 1978, 2 992 755 ton, de hieruit gefabriceerde cement voorziet in bijna 70% van de Nederlandse behoefte. De dolomitische kalksteen uit de Muschelkalk (Midden-Trias) wordt nog steeds ontgonnen in het gebied ten oosten van Winterswijk. De produktie van deze kalksteen bedroeg in 1978 196 000 ton.

2. Veen

Verreweg het meeste "hoogveen" is verdwenen. De weinige nu nog aanwezige voorraden, in hoofdzaak in ZO-Drenthe, worden vooral gebruikt voor de fabricage van geactiveerde koolstof (adsorptiemiddel). Hiervoor wordt de onderste laag (met een dikte van 1,50 m) van het oude veenmosveen (Sphagnumveen) gebruikt; het bovenste jongere veenmosveen wordt gebruikt als turfstrooisel. De N.V. Algemene Norit Mij., met een jaarlijkse produktie van 25 000 - 30 000 ton geactiveerde koolstof, exporteert ca. 75% van haar produktie. Nederland is na de Verenigde Staten de grootste producent van geactiveerde koolstof.

3. Grind en Zand

Grind

Het voorkomen van grind in economisch winbare hoeveelheden is voornamelijk beperkt tot Zuid- en Midden-Limburg. Deze gebieden dekken voor meer dan 90% de behoefte van Nederland. In Midden-Limburg ligt het

grootste voorkomen in de Centrale Slenk. Het grindpakket heeft hier een dikte van ongeveer 20 m en is bedekt door een ca. 10 m dikke laag fijn zand. Op de aangrenzende Peelhorst ligt het grindpakket vrijwel aan de oppervlakte, maar heeft een beperkte dikte van ca. 10 m. Berekend is dat het Limburgse gebied nog voor 30 jaar grind zou kunnen leveren, vooropgesteld dat er niet meer dan 14 miljoen ton grind per jaar wordt gewonnen. Aangezien dit kwantum reeds in 1970 werd overschreden zal de exploitatie reeds eerder moeten worden stopgezet.

Industriezand

Grof zand ten behoeve van de bouwnijverheid wordt o.a. gewonnen als nevenprodukt bij de grindwinning en komt stroomafwaarts voor langs de Maas en de bovenstroomse gedeelten van de andere grote rivieren, en verder in de stuwwallen (Veluwe etc.) en het midden van Noord-Brabant. In Noord-Limburg is een centrale winplaats aangelegd; de voorraad wordt voldoende geacht voor ca. 40 jaar. De verspreiding van het zand is niet op de kaart aangegeven.

Ophoogzand

Grote hoeveelheden fijner zand worden gebruikt als ophoogzand voor bouwterreinen en bij de wegenbouw. Ook de verspreiding van dit zand is niet op de kaart aangegeven.

Kwartszand

Op het bijkkaartje van Zuid-Limburg wordt de verbreiding van een vrijwel zuiver kwartszand uit het Mioceen aangegeven, dat als zilverzand bekend staat. Het gewonnen zand wordt toegepast als grondstof bij de glasfabricage. De verbreiding is beperkt tot twee voorkomens in het gebied. Aangezien één van de voorkomens gelegen is onder het natuurgebied van de Brunssumerheide, waardoor dit deel niet ontgonnen zal kunnen worden, zal op betrekkelijk korte termijn de winning moeten worden beëindigd.

4. Klei

Het grootste deel van de klei benodigd voor de baksteen- en pannenindustrie is nog steeds afkomstig van de holocene rivierklei in de uiterwaarden van de grote rivieren bovenstrooms van Gorinchem, Vianen en Zwolle. De kleiwinning langs de Oude IJssel en op de zeelei in het Noorden van het land is nog slechts van geringe omvang. Pleistocene kleien, zoals die van Tegelen en in Noord-Brabant, de pliocene zoals van Brunssum en de oud-tertiaire kleien in Twente en de Achterhoek worden nog steeds ontgonnen. De verbreiding van deze kleien is op de gegeven schaal moeilijk aan te geven, zodat is volstaan met het aangeven van de kleiverwerkte industrieën. In Zuid-Limburg wordt ook de löss nog gebruikt als grondstof voor de steenbakkerij (zie bijkkaartje). In Friesland en Groningen worden kleien aangetroffen die bekend zijn als "potklei". Deze klei is gebleken geschikt te zijn voor industriële doeleinden. De dikte, die over korte afstand sterk kan variëren, bedraagt soms tientallen meters. Hoewel deze klei ook aan de oppervlakte kan worden gewonnen, wordt zij tot nu toe niet verwerkt.

5. IJzeroer

De exploitatie van deze grondstof is beëindigd.

Enige literatuur | Selected references

A. Verzamelwerken | Collective works

1946. Rapport inzake opsporing, inventarisatie en toepassing van oppervlakte-delfstoffen in Nederland. (Centr. Inst. Industrieontw.) Med. Geol. Sticht. N. Serie 1.
1956. Pannekoek, A.J. (edit.). Geologische geschiedenis van Nederland. Geological History of The Netherlands. 's-Gravenhage, Staatsdrukk. en Uitg.
1963. Transactions of the Jubilee Convention. Verh. Kon. Ned. Geol.-Mijnb. Gen., Geol. Serie 21 (1-2), waarin o.a. artikelen over: The Palaeozoic (A. A. Thiadens), Petroleum Development (H.A. Stheeman), Production of Salt (R. Cox), Upper Palaeozoic Evaporites (W.A. Visser), Petroleum Production (D. Prent).
1963. Rapport van de Peelcommissie. Verh. Geol.-Mijnb. Gen., Mijnbouw. Serie 5.
1971. Mijnsluitingsnummer. Geol. en Mijnb. 50, p. 95-237.
1973. New aspects of mineral and water resources in The Netherlands. Verh. Kon. Ned. Geol.-Mijnb. Gen. 29, waarin o.a. artikelen over: Carboniferous coalfield Beatrix (W.F.M. Kimpfe), Middle Triassic li-mestones (H.M. Harsveldt), Kalkstenen Boven-Krijt Zuid-Limburg (W.M. Felder), Miocene Quartz sands (O. Kuyt), Gravel and sand supply(E. Oele), Peat and active carbon industry (W.H. Zagwijn & H.M. Harsveldt).
1975. Geologische Overzichtskaarten van Nederland, met Toelichtingen. Rijks Geologische Dienst. Hierin o.a. Toelichting bij de Overzichtskaart Toegepaste Geologie (E. Oele & A.P. Pruijsers).

B. Overige | Others

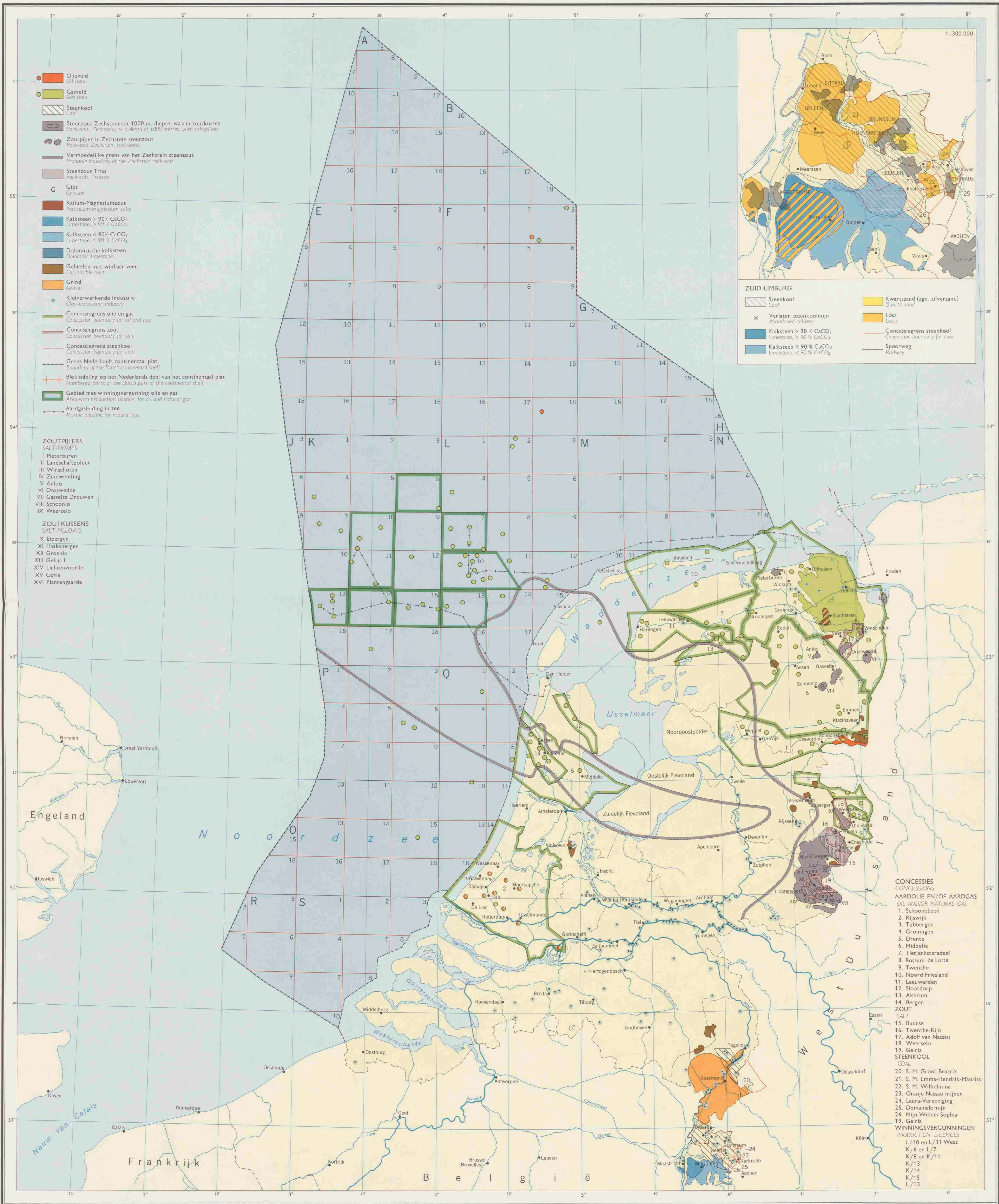
ADRICHEM BOOGAERT, H.A. VAN, G.C. BROUWER & H. BOIGK, 1976. Geology and gas bearing sedimentary basins in Europe: Netherlands, North Sea (Explanatory note). Committee on gas./Un. Nat., Econ. Commission for Europe. Hannover; p.85-99.
COLEWIJ, P.A.J., C.M.W. HAUG & H. VAN KUIJK, 1978. Magnesium-salt exploration in the northeastern Netherlands. Geol. en Mijnb. 57, p. 487-502.
COTTENÇON, A., B. PARANT & G. FLACELIÈRE, 1975. Lower Cretaceous gas-fields in Holland. Petroleum and the Cont. Shelf of North-West Europe, Vol. 1: Geology. Barking (Engl); p. 403-412.
DOZY, J.J., 1978. Heeft Nederlandse steenkool een toekomst? De Ingenieur, 90 (no. 13), p.263-267.
HARVELDT, H.M., 1977. Das Prätriär von Südost-Twenthe (Niederlande). Med. Rijks Geol. Dienst, N. Serie 28 (1).
HARVELDT, H.M. (in press). Mineral Deposits of Europe. Vol. 3., Central Europe: The Netherlands. Inst. Min. & Metall., Min. Soc., London.
HARVELDT, H.M. (in press). Saltresources in The Netherlands as surveyed mainly by AKZO. Contr. Vth Sympos. on Salt, Hamburg (1978).
HARVELDT, H.M., et al. (in press) Métallogénie de la Belgique, des Pays-Bas et du Luxembourg. Carte Métallogénique de l'Europe (1977).
PATIJN, R.J.H., 1963. De vorming van aardgas ten gevolge van na-inkoling in het noordoosten van Nederland. Geol. en Mijnb. 42, p. 349-358.
STÄUBLE, A.J. & G. MILIUS, 1970. Geology of Groningen gas field, Netherlands. Amer. Ass. Petr. Geol. Memoir 14, p. 359-369.

Blad II-6 S is ontworpen door de Rijks Geologische Dienst; de compilatie is verricht door R.A. Wermuth onder toezicht van drs. H.M. Harsveldt.

DELFSTOFFEN MINERAL RESOURCES

ATLAS VAN NEDERLAND. SUPPLEMENT, BLAD II-6-5

ATLAS OF THE NETHERLANDS. SUPPLEMENT, PLATE II-6-5



Explanation

Unlike the map on Mineral Resources in the original atlas (1965), this supplementary map shows the Dutch part of the North Sea and is therefore on a smaller scale. The following explanatory text is mainly concerned with developments since 1965.

A. Deeper deposits

1. Coal

The greatly increased production of natural gas from the Groningen gas field, together with the import of cheaper coals from open-pit mines in the United States, led in 1965 to the decision to close down all of the Dutch coal mines. In that year the 12 mines, situated in Zuid-Limburg, still produced 11,446,000 tons of coal. The last piece of coal left the mines in 1974. Information on the four areas in the Netherlands in which the top of the coal-bearing Carboniferous is found at a depth of less than 1,000 m, can be found in the explanation to map II-6 in the main Atlas. The Dutch reserves of coal down to a depth of 1,500 m and in areas having at least 500 m of coal-bearing strata, have been estimated at 4,300 million tons.

2. Oil

In the Schoonebeek oil field, the oldest and still the largest in the Netherlands, production is obtained from a sandy reservoir rock of Valanginian (Lower Cretaceous) age. In 1978, production amounted to 781,080 kg tons (about 5 million barrels), which is slightly lower than the amount extracted in 1965 (915,568 kg tons). The production of the Rijswijk concession in the western part of the Netherlands, which also derives from the Lower Cretaceous (mainly Valanginian, Hauterivian, and Barremien), has decreased considerably compared with 1965: 621,174 kg tons as against 1,352,934 kg tons. The most productive fields are still those of Wassenaar, de Lier, and especially IJsselmonde-Ridderkerk. The total national production of 1,402,254 kg tons represents about 10% of the amount consumed annually in the Netherlands. In the Dutch part of the North Sea, oil has been found in blocks F2, F3, and F18, but it is not yet being extracted (1978). The estimated reserves (at 15.6°C and 1 atm) as of 1 January 1978 were 38,632,000 m³ for the Schoonebeek concession (6,582,000 m³ proved); for the Rijswijk concession these figures are 7,501,000 m³ and 3,372,000 m³, respectively.

3. Natural gas

The Groningen gas field, which has a surface area of 800 km², provides about 85% of the total natural gas production of the Netherlands. The total production amounts to 92.3 x 10⁹ m³ (in 1978, including the Dutch part of the North Sea), half of which is exported. The reservoir rock is a sandstone of the Rotliegend (Lower Permian) lying at a depth of 2700 m in the southern part of the field, increasing to more than 2900 m in the northern part, and with a thickness of about 90 m in the S, increasing to about 200 m in the N. There are 285 productive wells grouped in 25 clusters. Some smaller fields in the northern provinces and Noord-Holland also produce natural gas from the Rotliegend; in Friesland gas reservoirs have also been found in the Cretaceous. The natural gas from the Dutch part of the North Sea, production of which started in 1975, is obtained from the Rotliegend and the Triassic. The gas from blocks L7 and L10 is transported by a pipeline to the northern part of the province of Groningen, that of blocks K8, K13, and K16 to the region of Den Helder. Blocks K11 and K15 are not yet in production (1978). The gas production from the Dutch part of the North Sea amounted to 6.3 x 10⁹ m³ in 1978. As of 1 January 1978, the reserves (in 10⁹ m³ at 15°C and 1 atm) were estimated as follows:

	total reserve	of which proven
Groningen area	1647.7	1419.0
Other parts of the Netherl.	280.5	106.8
Dutch part of North Sea	343.1	124.6
Total	2271.3	1650.4

4. Rock-salt

In Upper Permian times the northwestern half of the Netherlands was part of a large inland sea in a desert climate, extending from Scotland over the present North Sea and northern Germany into Poland. This sea underwent strong evaporation four times, each leading to a depositional sequence of gypsum/anhydrite, thick halite layers, and locally potassium-magnesium salts. In Lower Triassic times, salt was again deposited, although on a smaller scale.

a. Salt of the Lower Triassic (Röt)

In the Twente-Rijn concession the salt layer has a maximum thickness of 100 m locally and lies at a depth of 300 to 500 m. Of the 275 drillholes made in the concession area, 175 were used for brine pumping in 1978. Production amounted to 1,386,900 tons of salt. Exploration for Permian salt has been carried out in the same area.

b. Permian salt (Zechstein)

The boundaries of the salt basin, as indicated by new drillholes, are shown on the map. Permian salt is produced by brine pumping from the Winschoten salt dome (in AKZO's Adolf van Nassau concession), whose top lies at a depth of 325 m. In another salt dome in the same concession (Zuidwending), this depth is 200 m. The salt production (by AKZO) in this concession was 2,171,548 tons in 1978. Other salt domes are found near Weerselo (top of salt at 450 m; AKZO concession), Schoonlo (top of salt at 250 m), Pieterburen (top of salt at 314 m) and elsewhere. Salt pillows are found near Eibergen and Haaksbergen (top of salt at 450 m), Groenlo (thickness of salt more than 350 m), and at some other places in the eastern part of the province of Gelderland.

5. Gypsum and anhydrite

Anhydrite occurs near the base of each of the four evaporation cycles of the Upper Permian but only at greater depths, and is therefore not shown on the map. Gypsum occurs locally as caprock on salt domes; on top of the Schoonlo salt dome pure gypsum is found between 140 and 220 m, but is not yet being extracted.

6. Potassium-magnesium salts

In a salt pillow near Veendam, K-Mg salts (mainly carnallite) reach a considerable thickness. Near the top of the structure they are found at depths between 1422 and 1619 m. These deposits belong to the third evaporation cycle. A concession for the exploitation of magnesium salts by brine pumping has been applied for by the Billiton Company (Shell group). The magnesium chloride provides the raw material for high-grade magnesium oxide, which is used in the manufacture of refractory materials. The reserves are expected to last for at least 40 years.

B. Surface deposits

1. Limestone

A large part of the Upper Cretaceous deposits occurring at or near the surface in Zuid-Limburg is composed of more or less pure limestone. This limestone is used for making cement and to a lesser degree as fertilizer. Only the "Maastricht chalk" (actually a soft limestone with a calcium carbonate content of more than 90%) and part of the underlying Gulpen limestone (CaCO₃ content 80-90%) are suitable for exploitation. The "Maastricht chalk" occurs in the western part of Zuid-Limburg. The St. Pietersberg concession, which has the largest quarry, expires in 1990. A permit for quarrying on the Margraten plateau has been applied for, but is opposed by nature conservation organizations. The limestone production from the Upper Cretaceous amounted to 2,992,755 tons in 1978; the cement for which it was used supplies about 70% of the country's needs.

The production of dolomitic limestone from the Middle Triassic (Muschelkalk) near Winterswijk amounted to 196,000 tons in 1978.

2. Peat

Most of the high-moor peat bogs have already disappeared; in the past the peat was used as fuel, and the remainder now serves as raw material for the manufacture of active carbon, which is used as an adsorbent. The loose upper layer of the peat is employed as peat litter for agricultural purposes. The annual production of active carbon, which amounts to 25,000-30,000 tons, is second only to that of the United States.

3. Gravel and sand

Economic exploitation of gravel is virtually limited to the province of Limburg, which supplies more than 90% of all the gravel used in the Netherlands. The largest deposit, with a thickness of about 20 m, occurs in the Central Graben and is overlain by about 10 m of sand. East of the Central Graben, the gravel lies almost at the surface, but the layer is only about 10 m thick. The reserves had been expected to last for about 30 years on the assumption that the annual production would not exceed 14 million tons, but production rose above this level as early as 1970. Coarse sand for building purposes is obtained as a by-product of gravel extraction and also occurs lower down along the river Maas, along the upstream parts of the other large rivers, in ice-pushed hills, and in some areas in the province of Noord-Brabant. The distribution of this sand is not shown on the map. In the northern part of the province of Limburg a central sand-pit has been established; the capacity of this pit is thought to be sufficient for about 40 years. Large amounts of finer sand are used for raising building sites and as fill for road building; the distribution of this sand is not shown on the map either. The distribution of pure quartz sand from the Miocene, used for the manufacture of glass, is limited to two small places in Zuid-Limburg (see inset map), one of which is situated in a nature reserve. Production will have to be stopped in the near future.

4. Clay

Most of the clay used for the manufacture of tiles and bricks is still supplied by the flood belts along the major rivers. Brick and tile works are also in operation in the areas with Pleistocene clays in Noord-Brabant and Limburg and those with Tertiary clays in Zuid-Limburg and the eastern parts of the provinces of Gelderland and Overijssel, as well as in the loess area. The map shows the locations of the brick and tile works, but not the distribution of the workable deposits themselves. The provinces of Friesland and Groningen also have Pleistocene clay deposits of variable thickness, which are locally known as "pot clay". This material is suitable for industrial purposes but has not yet been exploited.

5. Bog iron

The extraction of bog iron has come to an end.

Plate II-6-S was prepared by the Netherlands Geological Survey (Rijks Geologische Dienst); the compilation was carried out by Mr. R. A. Wermuth under the supervision of Mr. H.M. Harsveldt.

1. Inleiding

De kaarten op dit blad geven een beeld van de binnenlandse migratiestromen tussen de provincies in Nederland, en van de totale buitenlandse migratie van en naar iedere provincie, gemiddeld per jaar in de periode 1971 t/m 1975. De IJsselmeerpolders zijn hierbij als aparte "provincie" onderscheiden. Per kaartje komen derhalve 24 pijlen voor die in dikte variëren al naar gelang de absolute omvang van het aantal migratiebewegingen in een bepaalde richting. Tevens zijn de overschotten per provincie naar iedere andere provincie aangegeven, alsmede het totale (binnen- en buitenlandse) migratie-overschot per provincie en de intraprovinciale migratie. In de Nederlandse statistiek wordt onder *binnenlandse migratie* verstaan iedere woonplaatswisseling welke tevens leidt tot verandering van woongemeente. Verhuizingen binnen eenzelfde gemeente (de zgn. binnenverhuizingen) vallen derhalve buiten deze statistiek. Woonplaatsveranderingen die in verband met grenswijzigingen resp. samenvoeging van gemeenten in de bevolkingsadministratie worden geregistreerd, worden eveneens niet als binnenlandse migratie beschouwd. Onder *buitenlandse migratie* wordt verstaan iedere op-neming in resp. afvoering uit een van de Nederlandse gemeentelijke persoonsregisters ten gevolge van vestiging resp. vertrek. In het kort komt de in het Besluit Bevolkingsboekhouding (en de daarop later vastgestelde wijzigingen) nauwkeurig beschreven procedure er op neer dat vestiging in Nederland vanuit het buitenland resp. vertrek uit Nederland naar het buitenland gepaard gaat met opneming in resp. afvoering uit de Nederlandse gemeentelijke persoonsregisters.

2. Migratie in historisch perspectief

In tabel 1 zijn voor 1910 en 1977 en gemiddeld per jaar voor de perioden 1961-1965 en 1971-1975 de aantallen migrerende personen per provincie weergegeven, ongeacht de richting van de migratiebewegingen, maar wel inclusief de buitenlandse migratiebewegingen. In tabel 2 zijn voor dezelfde jaren/perioden percentages opgenomen die het aandeel van de migratiebewegingen binnen eenzelfde provincie (de zgn. intraprovinciale migratie) t.o.v. de totale provinciale migratie (tabel 1) uitdrukken. Dat het aantal migratiebewegingen in de loop van deze eeuw in absolute zin is toegenomen, zal niemand verbazen. Dat echter in 1910 per 1000 inwoners 72 personen migreerden en in 1971-1975 64 pers. p.j. is meer opmerkelijk (binnenlandse migratie: 60 pers. per 1000 inwoners in 1910, en 52 p.j. in 1971-1975). Toch is een dergelijke ontwikkeling wel te begrijpen wanneer wordt bedacht dat tussen 1910 en 1973 het aantal gemeenten is gedaald van 1121 tot 850. Gemiddeld liep daarmee de oppervlakte land per gemeente op van 29,1 km² tot 43,3 km². Een en ander wil derhalve zeggen dat gemiddeld een grotere afstand moet worden afgelegd, alvorens er sprake is van een migratiebeweging. In hoeverre de gemiddelde migratie-afstand echter is veranderd, is niet na te gaan, daar voor 1910 uitsluitend intraprovinciale migratiecijfers bekend zijn, alsmede de totale binnen- en buitenlandse migratie per provincie. Uit de cijfers over de intraprovinciale migratie (tabel 2) blijkt echter niet dat deze afstand in de loop der jaren noemenswaard is veranderd, voorzover deze cijfers daarvoor een graadmeter zouden zijn. Toch zou de hypothese geformuleerd kunnen worden dat met de ontwikkeling en verbetering van verkeersmiddelen de noodzaak om dichtbij het werk te wonen, afnam. Veranderde men vroeger van werk-omgeving, dan was er ook gauw de noodzaak dichtbij dat nieuwe werk te gaan wonen. En omdat de gemiddelde omvang van het gezin groter was dan thans het geval is, betekende dit veelal aanzienlijke aantallen migrerende personen. Tegenwoordig is de noodzaak dichtbij het werk te wonen veel minder aanwezig vanwege het talrijke aanbod van verkeersmiddelen, waardoor de wens van een groot deel van de bevolking om "buiten" te (blijven) wonen in vervulling kon gaan. Men duidt dit verschijnsel wel aan als migratievervangend forensisme. De gemiddelde dagelijkse afstand die forensen moeten overbruggen is sedert 1910 aanzienlijk toegenomen. Gegevens omtrent de buitenlandse migratie in de jaren 1910 en 1977 en de perioden 1961-1965 en 1971-1975 staan in tabel 3. Per 1000 inwoners waren er in 1910 11 migratiebewegingen met het buitenland, in 1971-1975 12. In 1910 was er sprake van omvangrijke migratiebewegingen met de toenmalige koloniën (15% der totale buitenlandse migratie) en met een aantal specifieke emigratiegebieden (waaronder bijv. de Verenigde Staten). Het beschikbare cijfermateriaal levert echter alleen de splitsing "de Koloniën van den Staat" en "het buitenland". Terwijl in 1910 een vertrekoverschot voor de buitenlandse migratie is te constateren, laten de cijfers voor de jaren zestig en zeventig (met uitzondering van 1960 en 1967) vestigingsoverschotten zien.

3. Migratielaties en omvang van de migratie

In principe kunnen vier vormen van verandering van woonlokatie van mensen worden onderkend, indien het ruimtelijk schaalniveau als uitgangspunt wordt genomen. Het betreft buitenlandse migratie en binnenlandse migratie (te verdelen in inter- en intraprovinciale migratie) alsmede zogenaamde binnenverhuizingen (verandering van woonadres binnen een gemeente). Op de kaarten ziet men pijlen, afgezet langs een denkbeeldige as, gericht op het "middelpunt" van de betrokken provincie. Voor de buitenlandse migratie kon geen richting worden aangegeven (pijlen "in de Noordzee"). Indrukwekkend is de omvang van de *buitenlandse migratie* van Zuid-Holland. Hierin is de "extra" migratie opgenomen, die in 1975 een rol speelde bij de onafhankelijkheid van Suriname (38% van de totale immigratie uit Suriname naar Nederland (39.700 personen) betrof in dat jaar vestigingen in Zuid-Holland). Tabel 4 laat voor de periode 1971-1975 de immi- en emigratie van Nederlanders en vreemdelingen naar een aantal van de voor ons land voornaamste landen van herkomst resp. bestemming zien. Voor de Nederlanders blijken vooral de E.G.-landen belangrijk, alsmede de immigratie uit Suriname; voor vreemdelingen zijn de landen rond de Middellandse Zee "de" migratiegebieden (effect van de gezinshereniging van zgn. gastarbeiders). Van de *interprovinciale migratie* nemen de stromen naar aangrenzende provincies in het algemeen het leeuwedeel voor hun rekening. Derhalve kan worden gesteld dat het aantal migratiebewegingen afneemt naarmate de afstand waarover wordt gemigreerd, toeneemt. Om aan te geven of in een bepaalde provincie de rode dan wel de groene pijl een grotere breedte heeft, is de ondergrond van iedere provincie lichtrood of lichtgroen ingekleurd. In tabel 5 zijn de migratielaties tussen de provincies aangegeven als aandeel van de totale binnenlandse migratie.

Tabel 1. Vestiging en vertrek per provincie in 1910 en 1977 en gemiddeld per jaar in de perioden 1961-1965 en 1971-1975 (x 1 000 personen)

Table 1. Arrivals and departures per province for the years 1910 and 1977 and the annual averages for the periods 1961-1965 and 1971-1975 (x 1 000 persons)

	1910		1961-1965		1971-1975		1977	
	vestiging arrivals	vertrek departures	vestiging arrivals	vertrek departures	vestiging arrivals	vertrek departures	vestiging arrivals	vertrek departures
Groningen	20,3	22,3	26,1	26,3	33,3	32,9	33,8	32,0
Friesland	21,2	23,0	24,5	26,5	31,7	28,9	32,4	28,2
Drenthe	10,6	11,1	17,0	16,1	23,5	19,7	21,0	19,7
Overijssel								
(incl. NOP)	22,0	23,1	37,1	37,0	47,4	45,2	42,4	40,5
Gelderland	43,1	44,4	71,5	64,6	95,6	86,0	85,5	79,3
Utrecht	22,5	23,2	42,2	39,3	61,4	56,6	54,0	52,9
Noord-Holland	78,3	77,3	104,1	104,6	137,0	139,3	117,0	122,7
Zuid-Holland	86,6	82,2	124,0	126,0	174,1	179,1	147,8	155,3
Zeeland	12,9	14,8	13,1	14,1	18,7	16,1	19,3	16,0
Noord-Brabant	40,2	40,5	75,8	70,8	110,9	98,2	95,9	88,5
Limburg	28,1	25,6	45,8	43,8	56,4	54,8	51,1	49,8
Z IJ P								
(incl. Dronten)	—	—	1,3	0,2	4,5	1,4	9,9	2,3
C P R	—	—	0,4	0,7	0,2	0,5	0,2	0,4
Nederland	385,7	387,4	582,9	570,0	794,6	758,9	710,1	687,6

Tabel 2. Intraprovinciale migratie per provincie in 1910 en 1977 en gemiddeld per jaar in de perioden 1961-1965 en 1971-1975 alsmede verhuizingen binnen de gemeenten (zgn. binnenverhuizingen) in 1973 en 1977.

Table 2. Intraprovincial migration per province for the years 1910 and 1977 and the annual averages for the periods 1961-1965 and 1971-1975, and the changes of residence within the municipalities for the years 1973 and 1977

	Aantal gevestigde plus vertrokken personen binnen de provincie als percentage van het totaal aantal gevestigden in plus vertrokkenen uit de betreffende provincie				Verhuizingen binnen de gemeenten (x 1000 pers.)	
	Number of arrivals and departures within the province as percentage of the total number of arrivals at and departures from the concerning province				Changes within the municipalities (x 1000 pers.)	
	1910	1961/1965	1971/1975	1977	1973	1977
Groningen	66,3	49,3	53,3	55,6	44,7	43,4
Friesland	71,6	55,7	60,4	61,0	42,0	41,1
Drenthe	43,1	32,7	36,2	36,6	26,6	24,9
Overijssel (incl. NOP)	50,8	42,8	48,9	47,5	64,6	63,9
Gelderland	45,2	43,9	49,4	50,0	108,1	101,3
Utrecht	38,9	32,9	41,0	42,4	58,6	56,1
Noord-Holland	57,5	55,1	64,3	63,0	169,2	174,0
Zuid-Holland	58,6	58,3	66,8	66,1	235,6	211,4
Zeeland	63,4	53,0	51,1	52,8	21,4	22,9
Noord-Brabant	65,9	61,4	64,9	64,3	132,7	113,7
Limburg	51,4	66,1	69,7	70,0	65,2	58,5
Z IJ P (incl. Dronten)	—	—	4,3	4,0	1,3	3,4
C P R	—	—	—	—	—	—
Nederland	56,4	52,6	58,7	58,1	969,8	914,6

Tabel 4. Buitenlandse migratie van Nederlanders en vreemdelingen naar een aantal landen gemiddeld per jaar in de periode 1971-1975. Table 4 External migration of Dutchmen and foreigners to a number of countries as annual averages for the period 1971-1975

	Immigratie Immigration				Emigratie Emigration				Migratie-overschot Net migration	
	Nederlanders Dutchmen		Vreemdelingen Foreigners		Nederlanders Dutchmen		Vreemdelingen Foreigners		Nederl. Dutchm.	Vreemdel. Foreign.
	x1 000	%	x1 000	%	x1 000	%	x1 000	%	x1 000	x1 000
Totaal Total	48,4	100	48,0	100	36,7	100	24,0	100	11,7	23,9
Waaronder uit/naar Underwich from/to										
E.E.G.-landen ¹ Common Market countries	11,9	24,6	14,3	29,9	15,4	42,0	8,9	37,0	-3,5	5,4
Overig Europa ² Remaining Europe	2,3	4,8	19,3	40,2	3,4	9,2	9,6	40,1	-1,1	9,7
Suriname Surinam	17,2	35,5	0,1	0,3	2,3	6,2	0,0	0,1	14,9	0,1
Nederlandse Antillen Dutch Antilles	3,6	7,4	0,0	0,1	2,1	5,7	0,0	0,1	1,5	0,0
Canada	1,2	2,6	0,6	1,2	1,8	4,9	0,5	2,0	-0,5	0,1
U.S.A.	1,7	3,5	2,6	5,4	1,9	5,3	2,0	8,3	-0,2	0,6
Australië	2,3	4,8	0,8	1,7	1,9	5,0	0,5	1,9	0,5	0,4
Landen rond de Middellandse Zee ³ Countries around the Mediterranean	1,5	3,0	23,2	48,4	2,1	5,7	10,1	41,8	-0,7	13,2

¹ België, Luxemburg, Bondsrepubliek Duitsland, Frankrijk, Italië, Denemarken, Ierland, Verenigd Koninkrijk

² Inclusief Turkije

³ Portugal, Spanje, Italië, Joegoslavië, Griekenland, Turkije, Tunesië, Algerije, Marokko.

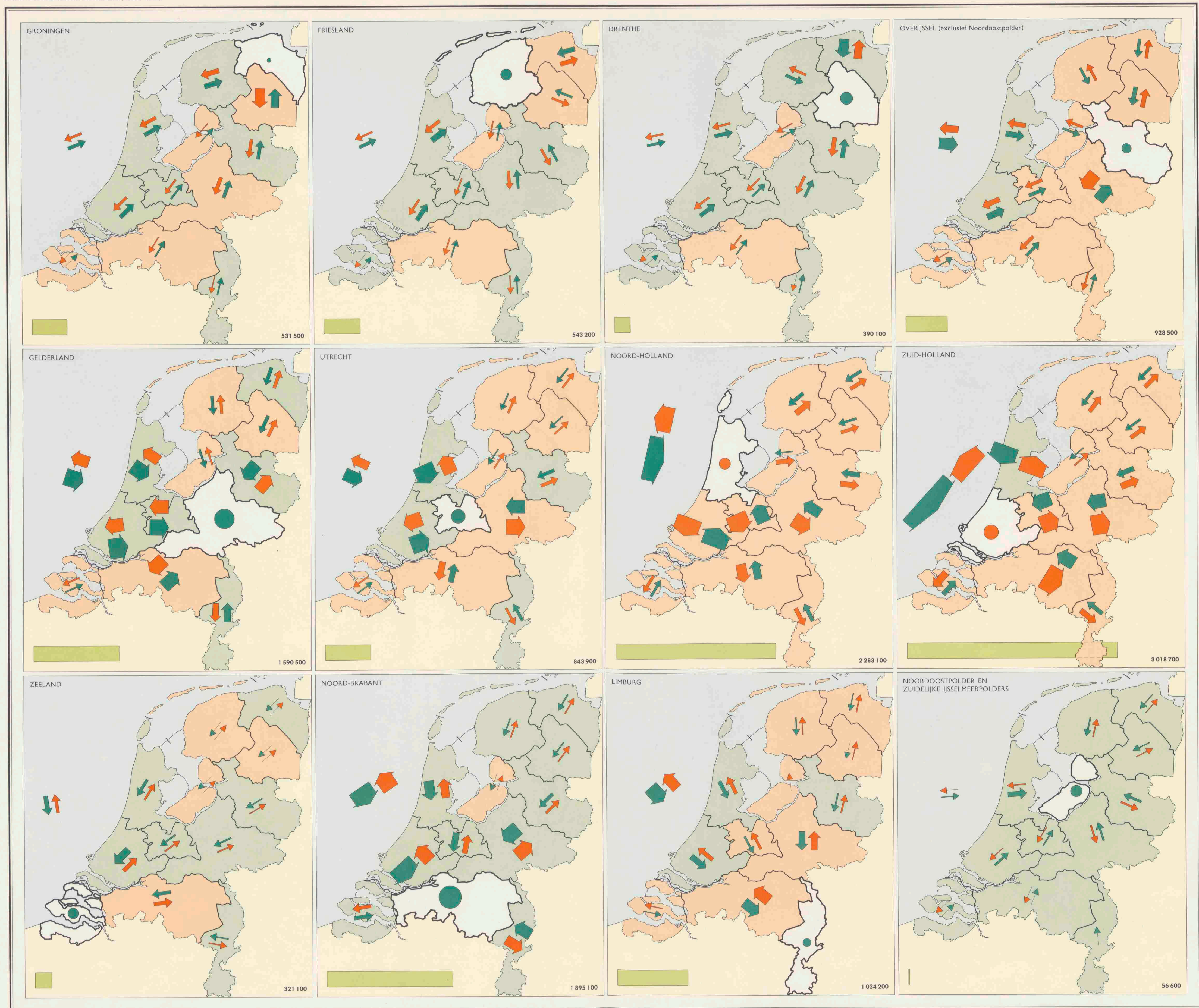
Tabel 5. Binnenlandse migratie per provincie naar provincie gemiddeld per jaar in de perioden 1961-1965 en 1971-1975 (relatieve cijfers, waarbij de totale binnenlandse migratie in Nederland per periode = 10 000)

Table 5. Migration between all of the provinces as annual averages for the 1961-1965 and 1971-1975 periods; relative figures (the total number of internal migrations is put at 10,000 per period)

Vestiging in Immigration	Vertrokken uit /Emigration													
	Gr	Fr	Dr	Ov	Ge	Ut	NH	ZH	Ze	NBr	Li	Z IJ P	C P R	Totaal
Groningen	1961-1965	240	43	58	25	23	11	32	35	2	7	4	—	481
	1971-1975	242	33	54	23	21	11	26	28	2	8	4	1	453
Friesland	1961-1965	34	264	17	25	20	13	41	29	2	6	3	—	455
	1971-1975	33	252	16	20	18	13	42	29	1	6	2	1	433
Drenthe	1961-1965	60	22	101	36	20	10	26	29	1	6	3	—	315
	1971-1975	71	18	107	32	18	11	24	29	1	6	2	1	320
Overijssel (incl. NOP)	1961-1965	25	30	34	278	96	27	55	54	5	23	11	1	640
	1971-1975	21	19	29	294	87	25	45	48	3	17	7	4	600
Gelderland	1961-1965	28	28	23	107	531	98	127	162	11	93	45	1	1255
	1971-1975	21	18	18	98	595	111	106	139	9	90	44	4	1254
Utrecht	1961-1965	14	15	10	28	89	232	142	126	8	35	19	—	719
	1971-1975	10	9	8	25	90	317	143	122	7	39	18	1	790
N.-Holland	1961-1965	39	49	23	55	103	118	972	253	20	68	34	—	1735
	1971-1975	21	24	13	34	74	99	1116	175	13	51	26	3	1650
Z.-Holland	1961-1965	35	28	23	51	127	114	254	1220	41	114	39	—	2049
	1971-1975	20	15	14	35	90	99	176	1465	31	93	29	1	2070
Zeeland	1961-1965	2	1	2	4	8	6	20	36	131	23	3	—	236
	1971-1975	2	1	1	3	9	7	19	52	115	24	5	—	238
N.-Brabant	1961-1965	8	8	6	26	96	43	86	144	31	799	90	—	1339
	1971-1975	8	6	6	21	101	44	69	182	25	880	80	1	1424
Limburg	1961-1965	4	3	2	12	43	17	35	46	4	84	491	—	743
	1971-1975	4	2	2	8	40	14	27	38	3	72	493	—	703
Z IJ P (incl. Dronten)	1961-1965	1	2	1	13	2	—	2	1	1	—	—	—	25
	1971-1975	2	3	2	9	8	4	25	7	1	1	—	2	64
C P R	1961-1965	—	—	1	—	1	1	2	—	1	1	—	—	8
	1971-1975	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Totaal	1961-1965	490	493	301	660	1159	690	1793	2138	257	1260	743	2	10.000 ¹
	1971-1975	455	400	270	602	1151	755	1818	2315	211	1287	710	19	10.000 ¹

¹ De absolute cijfers zijn voor 1961-1965 518.900 gemiddeld per jaar en voor 1971-1975 698.100 gemiddeld per jaar

¹ The absolute figures are 1961-1965: 518,900 p.a. and 1971-1975: 698,100 p.a.



Gedrukt door de Topografische Dienst, Delft 1979

INTERPROVINCIALE MIGRATIE
INTERPROVINCIAL MIGRATION

- Vertrek (aantal personen)
Emigration (number of persons)
- Vestiging (aantal personen)
Immigration (number of persons)

De in de Noordzee geplaatste pijlen betreffen de totale buitenlandse migratie met elke onderscheiden provincie.
The arrows in the North Sea indicate the migration from and to other countries for each province.

MIGRATIESALDO VAN IEDERE PROVINCIE TEN OPZICHTE VAN DE NIET GEKLEURDE PROVINCIE
NET INTERPROVINCIAL MIGRATION FOR EACH PROVINCE WITH RESPECT TO THE PROVINCE WITHOUT A COLOUR

Vestigingsoverschot
Net immigration

Vertrekoverschot
Net emigration

1 : 2 000 000

Alle gegevens betreffen het gemiddelde aantal migratiebewegingen per jaar in de periode 1971 t/m 1975.
All data are average numbers of migratory movements per year in the period from 1971 through 1975.

TOTALE MIGRATIESALDO MET BINNEN- EN BUITENLAND VAN DE DESBETREFFENDE PROVINCIE
(EXCLUSIEF DE INTRAPROVINCIALE MIGRATIE)
TOTAL SURPLUS OF THE MIGRATION FROM AND TO OTHER COUNTRIES AND THE INTERPROVINCIAL MIGRATION PER PROVINCE (EXCLUDING MIGRATION WITHIN PROVINCES)

Vertrekoverschot
Net emigration

Vestigingsoverschot
Net immigration

1000 2500 5000 personen/persons

INTRAPROVINCIALE MIGRATIE
INTRAPROVINCIAL MIGRATION

10 20 30 40 x 1000 personen/persons

531 500 Aantal inwoners op 1 juli 1973 per provincie
Number of inhabitants on July 1, 1973 per province

Printed by the Topographic Service, Delft 1979

Interessant is te constateren dat Noord-Holland met alle andere provincies vertrekoverschotten heeft, evenals Zuid-Holland (echter niet met Noord-Holland). De IJsselmeerpolders kennen uitsluitend vestigingsoverschotten, terwijl Noord-Brabant vestigingsoverschotten heeft met alle provincies, met uitzondering van de "provincie" IJsselmeerpolders.

De grootte en kleur van de cirkel in iedere blanke provincie geeft aan hoe omvangrijk het absolute totale (binnen- en buitenlandse) vestigingsoverschot (groen) resp. vertrekoverschot (rood) van de desbetreffende provincie is. Alleen Noord- en Zuid-Holland kennen vertrekoverschotten. Dat het inwonertal van Noord- en Zuid-Holland op 1 januari 1976 hoger was dan op 1 januari 1971 is derhalve een gevolg van voldoende compensatie van het vertrekoverschot door het geboorteoverschot. In alle andere provincies groeide het inwonertal door het geboorteoverschot plus het vestigingsoverschot. Ook behoeft een vertrekoverschot niet te betekenen dat voor iedere leeftijdsgroep of elk huishoudentype dit eveneens geldt. Voor Noord- en Zuid-Holland, alsmede Utrecht worden vanaf 1963 vrijwel steeds vestigingsoverschotten van afzonderlijk gemigreerde personen geregistreerd, maar deze worden overtroffen door vertrekoverschotten van gemigreerden in gezinsverband. Voorts is in dit verband nog van belang het onderscheid tussen plattelandsgemeenten en verstedelijkte plattelandsgemeenten enerzijds en stedelijke gemeenten anderzijds (voor de typologie naar urbanisatiegraad wordt verwezen naar blad XI-14-S). De eersten laten vanaf 1963 veelal een vestigingsoverschot zien, de laatsten een vertrekoverschot.

Weer een ander perspectief op het verschijnsel migratie wordt geboden door de leeftijdsopbouw, waarin vooral de hoge deelneming van personen van 15-24 jaar in de migratiebewegingen opvalt, terwijl de participatie bij toenemende leeftijd vermindert.

De genoemde onderscheidingen geven aan hoe gecompliceerd het migratiefenomeen is. De in tabel 5 weergegeven relatieve cijfers omtrent de migratiebewegingen tussen alle provincies onderling zijn dan ook als een saldo van al deze componenten te beschouwen. Het totaal aantal binnenlandse migratiebewegingen is duidelijk verhoogd van 518 900 gemiddeld per jaar in de periode 1961-1965 tot 698 100 gemiddeld per jaar in de periode 1971-1975. Zouden we alleen kijken naar de buitenlandse migratie en naar de intra- en interprovinciale migratie (samen de binnenlandse migratie) dan blijft nog een belangrijk deel van de verhuizingen binnen Nederland buiten beschouwing. Aan de intraprovinciale migratie besteden we hier weinig aandacht, al omvat deze gemiddeld ruim de helft van alle migratiebewegingen (dus nog afgezien van de verhuizingen binnen de gemeenten). De groene balk in de kaarten geeft per provincie de absolute

omvang aan van de intraprovinciale migratie. Evenzeer blijft de relatie tussen twee gebieden aan weerszijden van een provinciegrens in de interprovinciale migratie verborgen (denk aan de sterke band tussen zuidelijk Zuid-Holland en westelijk Noord-Brabant). Hoe migratie wordt opgewekt, is een vraag die niet beantwoord kan worden zonder de woningmarkt in de beschouwing te betrekken. Een nieuwbouwwoning zet een "verhuisketen" in beweging: een huishouden laat bij het betrekken van deze nieuwbouwwoning een andere woning achter, die op haar beurt weer door een andere familie wordt verworven. Dit gaat zo door tot op het moment dat een starter, een huishouden dat geen woning vrijmaakt, zich op de woningmarkt gaat begeven en een woning betreft, waardoor de verhuisketen is gesloten. Een deel van deze verhuisketen houdt migratie in, een deel zijn zgn. binnenverhuizingen, d.w.z. veranderingen van woonadres binnen een gemeente en formeel dus geen migratie.

In verband met de zowel nationaal als regionaal gestaag groeiende belangstelling voor de omvang, richting en samenstelling der verhuisstromen en de daarmee samenhangende migratievraagstukken, werd het ontbreken van gegevens aangaande de zgn. binnenverhuizingen in toenemende mate als een gemis gevoeld. Over de jaren 1973 en 1977 heeft het CBS daarom in samenwerking met de gemeentebesturen een statistiek van de verhuizingen binnen de gemeenten samengesteld ¹⁾ (tabel 2). Vanaf 1978 zal deze bovendien jaarlijks worden samengesteld. Wanneer de migratiecijfers uit tabel 1 en de cijfers omtrent de binnenverhuizingen in tabel 2 worden opgeteld, krijgt men een totaal verhuisbeeld in Nederland. Bij samenvoeging van de migratiecijfers voor 1971-1975 met de binnenverhuizingen van 1973 blijkt dat er in dat "jaar" ruim 1,7 miljoen verhuizingen plaatsvonden, waarvan meer dan de helft binnen eenzelfde gemeente, en in 1977 ruim 1,6 miljoen, waarvan wederom meer dan de helft binnenverhuizingen.

4. Bronnen en indeling ¹⁾

Opneming in het bevolkingsregister vindt plaats van een ieder die zich voor langer dan 30 dagen (vreemdelingen langer dan 180 dagen) in Nederland vestigt, terwijl afvoering volgt indien men Nederland blijvend of voor onbepaalde tijd, maar langer dan 360 dagen, verlaat. Het CBS krijgt via de gemeentebesturen omtrent iedere vestiging resp. ieder vertrek een aantal gegevens op individuele vragenlijsten toegestuurd. Van iedere binnenlandse migratiebeweging ontvangt het CBS de zgn. "verhuiskaart", een administratief document dat in de gemeente van vertrek aan het hoofd van het migrerende gezin of aan de alleenstaande wordt uitgereikt en in de nieuwe woongemeente moet worden ingeleverd, waarna de

kaart via de gemeente van herkomst naar zijn uiteindelijke bestemming (het CBS) wordt verstuurd. De omvang van de binnenlandse migratie is, anders dan die van de buitenlandse, gevoelig voor het aantal gemeenten dat op een moment bestaat, alsmede voor de oppervlakte van de aanwezige gemeenten. Zo is een verhuizing van Apeldoorn naar Hoenderlo (ca. 12 km.) een binnenverhuizing, terwijl een verhuizing van Asperen naar Leerdam (ca. 3 km.) een binnenlandse migratiebeweging is. Daar de provinciale indeling de laatste zestig jaar nauwelijks is veranderd, gelden deze opmerkingen niet voor de interprovinciale verhuizingen, d.w.z. verhuizingen tussen gemeenten in verschillende provincies. Deze bewegingen zijn per definitie binnenlandse migratie, daar een gemeente slechts in één provincie kan liggen. De opmerkingen gelden wel voor de omvang van de intraprovinciale migratie (migratie tussen gemeenten in dezelfde provincie). Door opheffing of samenvoeging kunnen migratiestromen binnenverhuizingen worden. Evenzo kunnen binnenverhuizingen binnenlandse migratie worden, wanneer bij gemeentelijke herindelingen de oorspronkelijke oppervlakte van een gemeente naar twee of meer andere gemeenten overgaat. Hoewel anders dan de officiële indeling zijn de migratiebewegingen van de Noordoostpolder (NOP) steeds bij die van de Zuidelijke IJsselmeerpolders (ZIJP) opgenomen en niet bij die van Overijssel, waarbij de NOP provinciaal is ingedeeld. Dit gebeurde omdat de migratie van en naar de NOP in de periode 1971-1975 meer gelijkenis vertoonde met die van de ZIJP dan met die van Overijssel, alsmede omdat een afzonderlijke onderscheiding van de ZIJP een beeld zou leveren waarop volgens de onderscheiden legenda-indelingen vrijwel geen pijlen zouden voorkomen. Thans is het vertrek vanuit de IJsselmeerpolders naar Limburg de enige stroom die niet door een pijl is weergegeven. In de tabellen is de NOP, anders dan op de kaarten, in de cijfers van de provincie Overijssel opgenomen.

¹⁾ CBS, Statistiek van den loop der bevolking in Nederland over 1910, 's-Gravenhage 1911.
CBS, Statistiek van de binnenlandse migratie, 1960-1961, 1962-1963, 1964-1965, 1970-1971, 1972-1973, 1974-1975, 1976, 's-Gravenhage.
CBS, Statistiek van de buitenlandse migratie, 1961-1962, 1963-1964, 1965-1966, 1971-1972, 1973-1974, 1975, 1976, 's-Gravenhage.
CBS, Verhuizingen binnen de gemeenten in 1973. Maandstatistiek van bevolking en volksgezondheid, jaargang 23, no. 11, november 1975, pp. 360-366.
De cijfers over 1977 zijn zojuist of worden binnenkort op de gebruikelijke wijze gepubliceerd.

Explanation

1. Introduction

The maps on this sheet give a picture of the migration movements between the individual provinces of the Netherlands and the total migration to and from other countries for each province as average numbers per year in the period 1971-1975. The IJsselmeerpolders have been considered as a separate 'province'. Thus, each map has 24 arrows varying in thickness according to the absolute size of the movement in a given direction. The net interprovincial variation is indicated, as well as the total net migration (including to and from other countries) for each province, and the intraprovincial migration.

In Dutch statistics, under internal migration is understood any change of residence involving a move from one municipality to another. Under external migration is understood new registration in or final removal from the municipal registry system of the Netherlands due to arrival in or departure from the Netherlands. Data on internal migration are, unlike those on external migration, influenced by the number of municipalities at a given time as well as their area.

2. Migration patterns - past and present

Table 1 shows the number of migrating persons for 1910 and 1977 and the average numbers per year for the periods 1961-1965 and 1971-1975 for each province. These numbers do not indicate the direction of migration, and include migration to and from other countries. For the same years and periods, Table 2 gives percentages indicating migration within provinces (intraprovincial) in relation to the total provincial migration (Table 1), as well as absolute figures for changes of residence within municipalities, for 1973 and 1977.

The absolute increase in migration in the course of this century is not surprising, but it is striking to note that in 1910, 72 out of every 1,000 inhabitants migrated as against 64 in 1971-1975 (for internal migration, these figures are 60 and 52, respectively). This development is partly explained by the fact that between 1910 and 1973 the number of municipalities decreased from 1,121 to 850 and the average area of the municipalities increased from 29.1 to 43.3 km², which means that on average a

greater distance had to be travelled before the change could be considered as migration. It is impossible, however, to determine the extent to which the average migration distance has changed, because for the period before 1910 only intraprovincial migration figures and the total internal and external migration per province are known.

Data on external migration in 1910 and 1977 and the 1961-1965 and 1971-1975 periods are given in Table 3. Per 1,000 inhabitants, there were 11 migrations involving other countries in 1910 and 12 in 1971-1975. This increase is not very large, which is probably attributable to the considerable traffic with the then colonies (15% of the total external migration) and a number of specific emigration areas (including the United States), but this cannot be determined with certainty because the available figures are only distinguished into 'the Colonies of the State' and 'foreign countries'. In 1910 there was a surplus of departures to other countries, whereas in the 1960s and 1970s immigration predominated. In 1975 there was even an exceptionally high surplus of immigration in connection with the acquisition of independence by Surinam, which also explains the high average number of immigrants in the 1971-1975 period. For this period, Table 4 shows the immigration and emigration of Dutchmen and foreigners to a number of the countries most important for the Netherlands in this respect. Here, the Common Market countries clearly predominate together with Surinam. Most of the foreign immigrants come from the countries around the Mediterranean.

3. The picture shown by the maps

The arrows indicating migration are consistently drawn along an imaginary axis pointing to the 'centre' of the province in question. The arrows in the North Sea indicate the total external migration and never a particular direction.

The proportions of the external migration for Zuid-Holland are striking and in part reflect the already-mentioned 'extra' migration in 1975 associated with the independence of Surinam (38% of the total immigration to the Netherlands from Surinam, i.e., 39,700 persons, in that year represented settlement in Zuid-Holland).

To convey whether the red or the green arrow is wider in a given province, the background of that province is coloured light red or light green. Furthermore, the size and colour of the circle in each uncoloured province indicates the size of the absolute total (internal and external) net immigration (green) or net emigration (red) for that province.

Since 1963 municipalities with an urban character have shown a negative net migration, in contrast with rural municipalities and urbanizing rural municipalities. Table 5 gives relative figures for migration between all of the provinces as annual averages for the 1961-1965 and 1971-1975 periods (in divergence from the maps, the Noordoostpolder is here included in the figures for the province of Overijssel). The total number of internal migrations (1961-1965: 518,900 p.a., 1971-1975: 698,100 p.a.) is put at 10,000 per period, and therefore the relative volume of all movements can be read directly from the Table, both geographically and for the 10-year period. If these figures are split up as net values according to family status, it becomes evident that, for example, the provinces of Utrecht, Noord-Holland, and Zuid-Holland have almost constantly shown surpluses of single immigrants but more emigration than immigration of individuals with families.

For the individual provinces, the most important movement has invariably been intraprovincial migration, which on average accounted for more than half of all migration movements (excluding changes of residence within a municipality). The green bar indicates for each province the absolute volume of this intraprovincial migration. For the interprovincial migration, removals to adjacent provinces generally predominate. It may therefore be concluded that the number of migrations decreases with increasing distance from the point of departure.

Addition of the migration figures in Table 1 and the internal changes of residence within municipal boundaries in Table 2 gives the total picture of migration within the country. When the migration figures for 1971-1975 are combined with the internal changes of residence in 1973, it appears that more than 1.7 million removals occurred in that 'year', more than half of them within the same municipality, as against more than 1.6 million in 1977 (again with more than half within the same municipality).

Toelichting

Deze kaarten over het onderwijs zijn gebaseerd op de desbetreffende uitkomsten van de 14e Algemene Volkstelling gehouden op 28 februari 1971. Kaarten A en B geven per gemeente het percentage mannen resp. vrouwen van 14 jaar en ouder, waarvan bekend is dat zij een middelbaar of hoger onderwijsniveau bezitten. Onder onderwijs op middelbaar niveau wordt verstaan zowel het algemeen vormend onderwijs, de leerjaren 4 en hoger van het VHMO, Gymnasium, HBS, MMS, VWO, Atheneum en HAVO als het beroepsonderwijs MTO, MHNO, MNO, MLO, MEAO, MSPO en gelijkwaardige opleidingen met een cursusduur van minstens een jaar. Hoger dan het middelbaar onderwijsniveau zijn het hoger beroepsonderwijs, opleidingen voor onderwijsakten en het wetenschappelijk of universitair onderwijs. De op kaart A resp. B weergegeven percentages hebben derhalve betrekking op het aandeel van het totale aantal mannen resp. vrouwen van 14 jaar en ouder die geen volledig dagonderwijs meer volgen en opgegeven hebben in het bezit te zijn van een diploma van één van de bovengenoemde opleidingen.

Bij vergelijking van kaart A met kaart B valt op dat op kaart A veel gemeenten een graad donkerder gekleurd zijn. Hieruit blijkt duidelijk het verschil in onderwijsniveau tussen mannen en vrouwen: meer mannen dan

vrouwen hebben middelbaar of hoger onderwijs behaald. Op kaart A en B afzonderlijk concentreren de donkere tinten zich in de suburbane gebieden rond de grote steden in het westen, rond Eindhoven, Arnhem en Groningen. Het zijn echter niet de grote steden zelf, maar bepaalde randgemeenten die het donkerst zijn. Bijvoorbeeld Son bij Eindhoven, Haren bij Groningen, Wassenaar bij Den Haag en Amstelveen bij Amsterdam. De oude suburbane gebieden (Utrechtse Heuvelrug, Het Gooi, Kennemerland, Wassenaar e.a.) laten zowel voor mannen als vrouwen de hoogste concentraties zien. Nieuwe suburbane gebieden, bijvoorbeeld in het Groene Hart en ten noorden van het Noordzeekanaal, zijn naar concentratiegraad ook nog van toenemend belang. Uitgesproken lage cijfers komen voor in een aantal plattelandsgebieden in het zuidwesten, het rivierengebied en het Oldambt.

Kaarten C t/m F hebben betrekking op de indeling van Nederland in 129 economisch geografische gebieden. Voor mannen resp. vrouwen van 30-39 resp. 55-64 jaar is per egg aangegeven welk percentage tenminste het uitgebreid lager onderwijsniveau heeft voltooid. Onder onderwijs op uitgebreid lager niveau wordt verstaan zowel het algemeen vormend onderwijs MULO, MAVO en de leerjaren 1 t/m 3 van VHMO, Gymnasium, HBS,

MMS, VWO, Atheneum en HAVO als het lager beroepsonderwijs LTO, LNO, LLO, LHNO, LMO, LEAO en gelijkwaardige opleidingen. De percentages op de kaarten C t/m F betreffen derhalve het aandeel van de genoemde groep personen die opgegeven hebben een diploma of getuigschrift te bezitten van één van de genoemde opleidingen en/of een diploma van een opleiding op middelbaar of hoger onderwijsniveau.

Op de kaarten C en D enerzijds en E en F anderzijds is het kleurverschil ook opvallend en indicatief voor het hogere onderwijsniveau dat de jongere bevolkingsgroep gemiddeld heeft t.o.v. de oudere bevolkingsgroep. Het verschil tussen mannen en vrouwen is bij beide leeftijdsgroepen goed zichtbaar. De vrouwen noteren nog een achterstand, maar het onderwijsniveau is zeer sterk gestegen. In de stedelijke gebieden, met name de randstad, manifesteert zich de verhoging van het onderwijsniveau het eerst, zeker in de recent verstedelijkte gemeenten. Lage onderwijsniveaus zijn kenmerkend voor de in meer kaarten omtrent onderwijs, beroepsniveau, inkomen e.d. waarneembare 'strook' van Zeeland via het Gelders rivierengebied en Noord-Veluwe naar Noordoost-Nederland.

Explanation

These maps on education are based on data collected in the 14th General Census held on February 28th, 1971. Maps A and B show for each municipality the percentage of men and women, respectively, in the age group of 14 years and older who had completed secondary school or some form of higher education. Under secondary-school education is understood not only the general high schools but also the fourth and higher years of various types of schools preparing for higher education as well as technical and vocational schools and equivalent training programs with a duration of at least one year. Under higher education is understood higher-level vocational schools, schools preparing for teaching certificates, institutions for scientific education, and universities. Thus, the percentages shown on maps A and B refer to the proportion of the total number of men and women aged 14 years and older who no longer attend a school full-time and who said they had a diploma from one of the above-mentioned types of school.

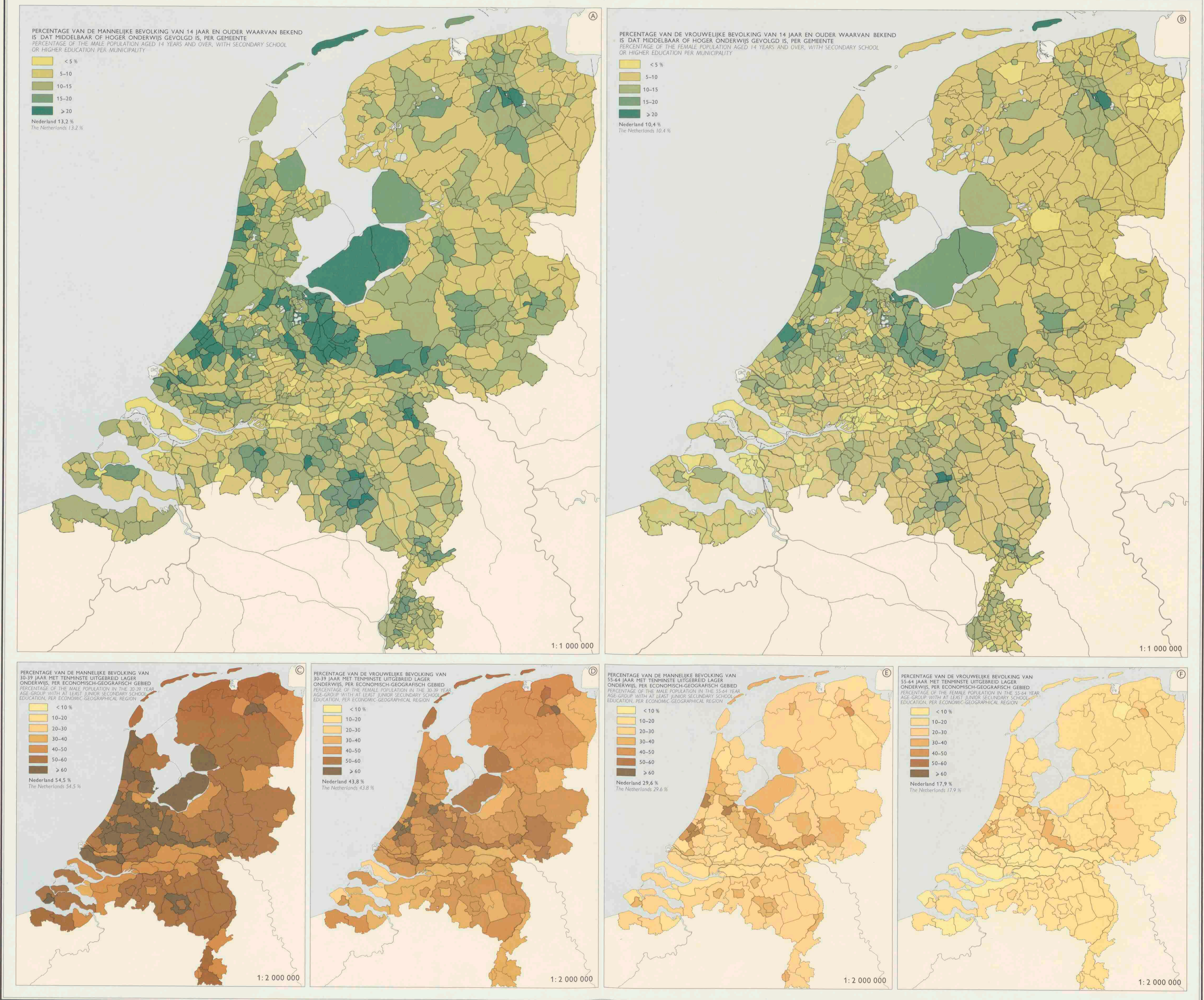
Comparison of map A with map B shows that the former has many municipalities with a darker shade of the colour. This clearly reflects the difference in

educational level between men and women; more men than women had completed secondary or higher education. On both maps the darker shades are concentrated in the suburban areas around the large cities in the western part of the country, and around Eindhoven, Arnhem, and Groningen. But here the darkest parts lie not in the large cities themselves but in certain nearby municipalities, for instance Son near Eindhoven, Haren near Groningen, Wassenaar near The Hague, and Amstelveen near Amsterdam. The old suburban areas (e.g. Utrechtse Heuvelrug, Het Gooi, Kennemerland, Wassenaar) show the highest concentrations for both men and women. New suburban areas, for instance the Groene Hart and north of the North Sea Canal, show an increase in this respect. Very low percentages occur in a number of rural areas in the southwestern part of the country, the central river area, and Oldambt.

Maps C-F reflect the division of the Netherlands into 129 economic geographic regions. For each of these regions, the respective maps show the percentage of men and women in two age groups, i.e. 30-39 and 55-64 years, who had reached at least an extended lower

educational level. Under extended lower-level education is understood not only the lower-level high schools and the first three years of the higher-level high schools but also the lower-level vocational schools and equivalent training. Thus, the percentages shown on maps C-F refer to the proportion of the individuals in these groups who said they had a diploma or certificate from one of the above-mentioned institutions and/or a diploma representing a secondary or higher educational level.

The shade difference between maps C and D on the one hand and maps E and F on the other is also striking and reflects the higher educational level reached on average by the younger population group as compared with the older population group. The difference between men and women is very clear for both age groups. The women still show a lag, despite the sharp rise in the educational level they attain. The rise in the educational level in general is manifested first in the urban areas and particularly in the recently urbanized municipalities. Low educational levels are characteristic for a 'strip' running from the province of Zeeland, via the river regions of Gelderland and the northern Veluwe region, to the northwestern part of the Netherlands.





Toelichting

Opbouw van het kaartblad

Dit kaartblad geeft een overzicht van de politieke verhoudingen in Nederland zoals die werden geconstateerd bij de op 25 mei 1977 gehouden stemming ter verkiezing van de leden van de Tweede Kamer der Staten-Generaal. Per economisch-geografisch gebied is het procentuele aandeel van het totaal aantal uitgebrachte geldige stemmen behaald door de Partij van de Arbeid (kaart A), het Christen Democratisch Appel (kaart B), de Volkspartij voor Vrijheid en Democratie (kaart C) en de gezamenlijke overige partijen (kaart D) in beeld gebracht. Bovendien geeft (als nadere detaillering van deze laatste kaart) kaart E een overzicht van die economisch-geografische gebieden waar andere dan de reeds genoemde partijen tenminste 5% van het totaal aantal uitgebrachte geldige stemmen behaalden. Kaart F is een syntheseskaart waarop, uitsluitend voor de drie "grote" partijen (PvdA, CDA en VVD) is aangegeven in welke economisch-geografische gebieden het landelijk gemiddelde voor deze partijen met tenminste 20% werd overtroffen. De laatste drie kaarten (G, H en I) geven voor de PvdA, het CDA resp. de VVD de verandering in hun aandeel van het percentage uitgebrachte geldige stemmen bij de Tweede Kamer-verkiezingen in 1977 ten opzichte van die in 1972, eveneens weer per economisch-geografisch gebied (egg).

Mate van geografische concentratie van politieke voorkeur

Van de PvdA en de VVD is in 1977 ruim 40% van de aanhang woonachtig in de beide Hollanden, voor D'66 is dat ongeveer de helft, voor de CPN zelfs ruim 60%. De aanhang van deze laatste groepering is voor bijna 45% geconcentreerd in Noord-Holland (Amsterdam bijna 30%). Van het CDA is bijna 30% van de aanhang woonachtig in de beide zuidelijke provincies. Een zelfde percentage geldt voor de aanhang van deze groepering in Noord- en Zuid-Holland. Van het GPV is bijna 20% van de aanhang woonachtig in Zuid-Holland, voor de SGP is dat bijna 40%. Per politieke groepering zijn de fluctuaties in vergelijking met de uitslagen van de verkiezingen in 1972 gering. Volgens de opgaven in tabel 1 bevinden op kaart A (PvdA) de meeste (55) egg's zich in de klasse 30-40% van het aantal uitgebrachte geldige stemmen, op kaart B (CDA) in de klasse 20-30% (45 egg's), op kaart C (VVD) in de klasse 15-20% (eveneens 45 egg's), en op kaart D (overige partijen te zamen) eveneens in de klasse 15-20% (50 egg's).

Tabel 1. Aantal economisch-geografische gebieden per op het kaartblad onderscheiden klassen (kaarten A, B, C, D, G, H en I)
Table 1. Numbers of economic-geographic regions according to classes distinguished for maps A, B, C, D, G, H and I.

Tweede Kamer der Staten-Generaal, 25 mei 1977 (kaarten A, B, C en D) <i>Lower House of the States-General, May 25th 1977 (maps A, B, C and D)</i>				
	PvdA	CDA	VVD	Overige partijen <i>Other parties</i>
<10	1	—	3	16
10-15	1	1	39	41
15-20	10	8	45	50
20-30	43	45	35	19
30-40	55	37	7	2
40-50	18	28	—	—
≥50	1	10	—	1
Relative verandering in de periode 1972-1977 (kaarten G, H en I) <i>Relative change in the 1972-1977 period (maps G, H and I)</i>				
	PvdA	CDA	VVD	
≥10	afname	—	7	—
10-15	decrease	—	17	1
15-20	—	44	1	—
20-30	—	46	1	—
30-40	toename	—	12	3
40-50	—	3	33	—
≥50	increase	—	56	31
				3

De twee grootste partijen scoren slechts bij hoge uitzondering lager dan 15%. De PvdA komt alleen in Rotterdam boven 50%, het CDA lukt dat in meer egg's, voornamelijk plattelandsgebieden (Noordoost-Overijssel, oostelijk Oude IJsselgebied, Land van Maas en Waal, noordelijke veenstreek Zuid-Holland) en delen van Zuidoost-Nederland (Midden-Meierij, Kempenland, Brabantse Peel, Land van Cuijk, Noord-Limburg en Midden-Limburg ten westen van de Maas). De VVD haalt nergens 40% en komt boven 30% uit in oude en nieuwe forensengebieden, vooral in West-Nederland (Zuid-Kennemerland, zuidelijk randgebied Amsterdam, noordelijk deel van Het Gooi en de randgebieden rond 's-Gravenhage en Leiden) en verder het gebied rond de stad Groningen. De overige partijen te zamen behalen het hoogste percentage (55,1%) te Urk. Deze partijen die elk voor zich tenminste in één egg 5% van de uitgebrachte geldige stemmen behaalden en zodoende op kaart E vermeld staan, betreffen Democraten '66 (vertegenwoordigd met meer dan 5% in 64 egg's), Staatkundig Gereformeerde Partij (22 egg's), Gereformeerd Politiek Verbond (4 egg's), Communistische Partij van Nederland (3 egg's) en Reformatorische Politieke Federatie (1 egg). In 45 egg's komt geen van deze partijen boven de 5% uit, in 10 egg's staan tenminste twee stippen, vooral in zuidelijk Zuid-Holland, het Utrechtse weidegebied, Urk, de Zaanstreek en Amsterdam. Het concentratiebeeld van politieke voorkeur verkrijgt een dimensie meer, indien dit kaartbeeld wordt gelegd naast kaart XI-14-S, dat de verstedelijking tot onderwerp heeft. Kaart F geeft een synthese van die egg's waar het aantal geldig uitgebrachte stemmen op de PvdA, het CDA en/of de VVD 20% of meer boven het landelijk gemiddelde van deze partijen ligt (voor andere partijen is een dergelijk overzicht dus niet gegeven). Een en ander wil zeg-

Tabel 2. Aantal leden van de Tweede Kamer naar politieke groepering, Tweede Kamer-verkiezingen 1925-1977
Table 2. Distribution of seats in the Lower House according to political party, for elections held between 1925-1977

	1925	1929	1933	1937	1946	1948	1952	1956 ^a	1956 ^a	1959	1963	1967	1971	1972	1977
Anti-Revolutionaire Partij	13	12	14	17	13	13	12	10	15	14	13	15	13	14	
Boeren Partij (BP) ¹										—	3	7	1	3	1
Christelijk Democratische Unie	—	—	1	2											
Christelijk Historische Unie	11	11	10	8	8	9	9	8	13	12	13	12	10	7	
Christen Democratisch Appel (CDA) ²															49
Communistische Partij van Nederland (CPN)	1	2	4	3	10	8	6	4	7	3	4	5	6	7	2
Democraten '66 (D'66)												7	11	6	8
Democratisch Socialisten '70 (DS'70)													8	6	1
Gereformeerd Politiek Verbond (GPV)							—	—	—	—	1	1	2	2	1
Katholieke Nationale Partij (Welter)					32	32	30	33	49	49	50	42	35	27	
Katholieke Volkspartij													2	—	—
Nederlandse Middenstands Partij															
Pacifistisch Socialistische Partij (PSP)					29	27	30	34	50	48	43	37	39	43	53
Partij van de Arbeid (PvdA) ³					6										
Partij van de Vrijheid ⁴	9	8	7	4											
Politieke Partij Radikalen (PPR)										2	4	4	2	2	1
Rooms-Katholieke Partij Nederland															
Rooms-Katholieke Staatspartij	30	30	28	31											
Sociaal Democratische Arbeiders Partij	24	24	22	23											
Staatkundig Gereformeerde Partij (SGP)	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
Volkspartij voor Vrijheid en Democratie (VVD)						8	9	9	13	19	16	17	16	22	28
Vrijzinnig Democratische Bond	7	7	6	6											
Overige politieke groeperingen	3	3	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Other political parties</i>															
Totaal	100	100	100	100	100	100	100	100	150	150	150	150	150	150	150
<i>Total</i>															

NB: Een blanco aantal zetels betekent dat de desbetreffende partij in dat jaar niet deelnam aan de verkiezingen; — betekent dat de desbetreffende partij wel deelnam, maar geen zetels behaalde.
¹ In 1959 opgetreden in combinatie met de Partij voor Landbouw en Middenstand.
² Ontstaan door samengaan van Anti-Revolutionaire Partij, Christelijk Historische Unie en Katholieke Volkspartij.
³ In 1946 ontstaan door samengaan van Christelijk Democratische Unie, Sociaal Democratische Arbeiders Partij en Vrijzinnig Democratische Bond.
⁴ In 1918 liberalen van verschillende schakeringen; van 1922-1937 Liberale Staatspartij de Vrijheidsbond.
⁵ Samenstelling voor de grondwetswijziging 1956.
⁶ Samenstelling na de grondwetswijziging 1956 (uitbreiding aantal leden tot 150).

Note: Where no number is indicated, the party in question did not participate in the election in that year; where a dash (—) appears, the party in question participated but did not win any seats.
¹ In 1959 acted in combination with the "Partij voor Landbouw en Middenstand" (Party for Farmers and Shopkeepers).
² Formed by merger of "Anti-Revolutionaire Partij", "Christelijk Historische Unie" and "Katholieke Volkspartij".
³ Formed in 1946 by merger of "Christelijk Democratische Unie", "Sociaal Democratische Arbeiders Partij" and "Vrijzinnig Democratische Bond".
⁴ In 1918 comprising Liberals of various kinds; from 1922 to 1937 "Liberale Staatspartij de Vrijheidsbond".
⁵ Composition before 1956 revision of constitution.
⁶ Composition after 1956 revision of constitution (number of members increased to 150).

Bron: CBS
Source: CBS

Tabel 3. Opkomst (stemmen in percentage van het aantal kiezers) en op de politieke groeperingen uitgebrachte stemmen per provincie en gemeentegrootte groepen naar inwonertal, 25 mei 1977 (verhoudingscijfers).

Table 3. Percentage of total electorate voting (attendance) and percentages of valid votes by the various political parties according to province and municipal size classes (numbers of inhabitants) on May 25th, 1977.

provincie/province	opkomst attendance	aantal uitgebrachte stemmen in percentage van het aantal geldige stemmen ¹ <i>number of votes as percentage of the total number of valid votes¹</i>												
		PvdA	CDA	VVD	D'66	SGP	CPN	PPR	GPV	PSP	BP	DS'70	Overig	Totaal
Groningen	89,0	42,4	24,3	14,4	4,4	0,3	4,3	1,9	4,0	1,3	0,7	0,6	1,6	100
Friesland	91,7	37,3	37,4	12,3	4,4	0,9	1,5	1,3	1,6	0,8	0,6	0,6	1,4	100
Drenthe	90,9	41,5	27,1	18,2	4,4	0,4	1,2	1,4	1,8	0,6	1,3	0,6	1,4	100
Overijssel	91,8	31,0	39,5	13,2	4,2	2,9	1,1	1,3	2,2	0,5	1,2	0,4	2,3	100
Gelderland	89,7	30,8	35,5	17,2	4,8	3,7	0,6	1,7	0,7	0,9	1,4	0,5	2,0	100
Utrecht	88,9	28,2	36,5	16,3	6,6	3,2	0,9	1,9	1,6	1,3	0,7	0,7	2,2	100
Noord-Holland	87,5	35,4	22,9	21,7	7,3	0,5	4,5	2,1	0,4	1,5	0,6	1,2	1,8	100
Zuid-Holland	87,7	37,9	24,6	19,9	6,1	3,8	1,3	1,5	0,8	0,8	0,4	0,9	2,0	100
Zeeland	88,6	32,6	29,8	17,3	4,4	8,4	0,4	1,5	1,6	0,5	1,0	0,6	1,8	100
Noord-Brabant	86,0	28,8	43,7	15,7	5,0	0,5	0,6	1,6	0,2	0,8	1,1	0,5	1,7	100
Limburg	84,0	30,1	44,6	14,7	3,3	0,1	1,1	1,9	0,1	0,7	1,0	0,4	1,9	100
ZIJP (incl. Dronten)	90,4	33,1	29,0	18,9	6,7	1,0	2,9	2,8	1,3	0,6	0,6	0,7	2,2	100
Nederland	88,0	33,8	31,9	17,9	5,4	2,1	1,7	1,7	1,0	0,9	0,8	0,7	1,9	100
gemeentegroottesgroepen naar inwonertal: <i>municipal size classes:</i>														
0 - 5 000 inw./inhabitants	91,8	27,2	40,1	17,8	4,2	3,7	1,0	1,4	0,9	0,6	1,1	0,5	1,5	100
5 000 - 10 000 inw./inhabitants	90,4	28,6	39,0	18,1	4,7	2,6	0,9	1,4	0,9	0,6	1,1	0,5	1,5	100
10 000 - 20 000 inw./inhabitants	90,0	27,8	38,9	17,9	4,9	3,2	0,7	1,5	1,1	0,6	1,1	0,6	1,8	100
20 000 - 50 000 inw./inhabitants	88,2	32,2	33,2	18,7	5,4	2,5	1,1	1,6	1,2	0,7	0,9	0,7	2,0	100
50 000 - 100 000 inw./inhabitants	87,1	36,8	28,5	18,7	6,1	1,5	1,6	1,8	0,9	0,9	0,7	0,7	1,8	100
≥100 000 inw./inhabitants	85,1	42,4	21,6	17,1	6,3	0,7	3,6	2,1	0,7	1,6	0,6	1,0	2,3	100

¹ Zie voor de afkortingen der politieke groeperingen tabel 2.
¹ For abbreviations of names of political parties, see table 2.

Bron: CBS
Source: CBS

gen dat de PvdA tenminste 40,6% van het aantal uitgebrachte geldige stemmen moet hebben behaald, het CDA tenminste 38,3% en de VVD 21,5%. Bij het geringer worden van het landelijk percentage is uiteraard de kans op een afwijking van tenminste 20% groter, zodat deze kaart uitsluitend voor de drie "grote" partijen is gemaakt. Op deze manier scoort de PvdA in 19, het CDA in 42, en de VVD in 34 egg's. In 8 egg's behalen twee van deze drie partijen de gehanteerde grens (gestreept volgens de kleuren der partijen: Drentse veenkolonien en Drentse zandgronden, Utrechts Kromme Rijngebied, Zuidhollandse bollenstreek, noordelijke veenstreek en Rijnstreek in Zuid-Holland, Westland en Voorne-Putten). De 19 egg's van de PvdA liggen in nogal uiteenlopende gebieden in Nederland: een aantal grote gemeenten en in Oost-Groningen en Drenthe. Het CDA is op dit kaartje vooral vertegenwoordigd in het westen van de provincie Friesland, in het oosten van Overijssel en Gelderland alsmede in Noord-Brabant en Limburg. De VVD komt met name voor in grote delen van Utrecht, Noord- en Zuid-Holland, alsmede op de Waddeneilanden, in Drenthe, de westelijke Achterhoek en westelijk Zeeuws-Vlaanderen.

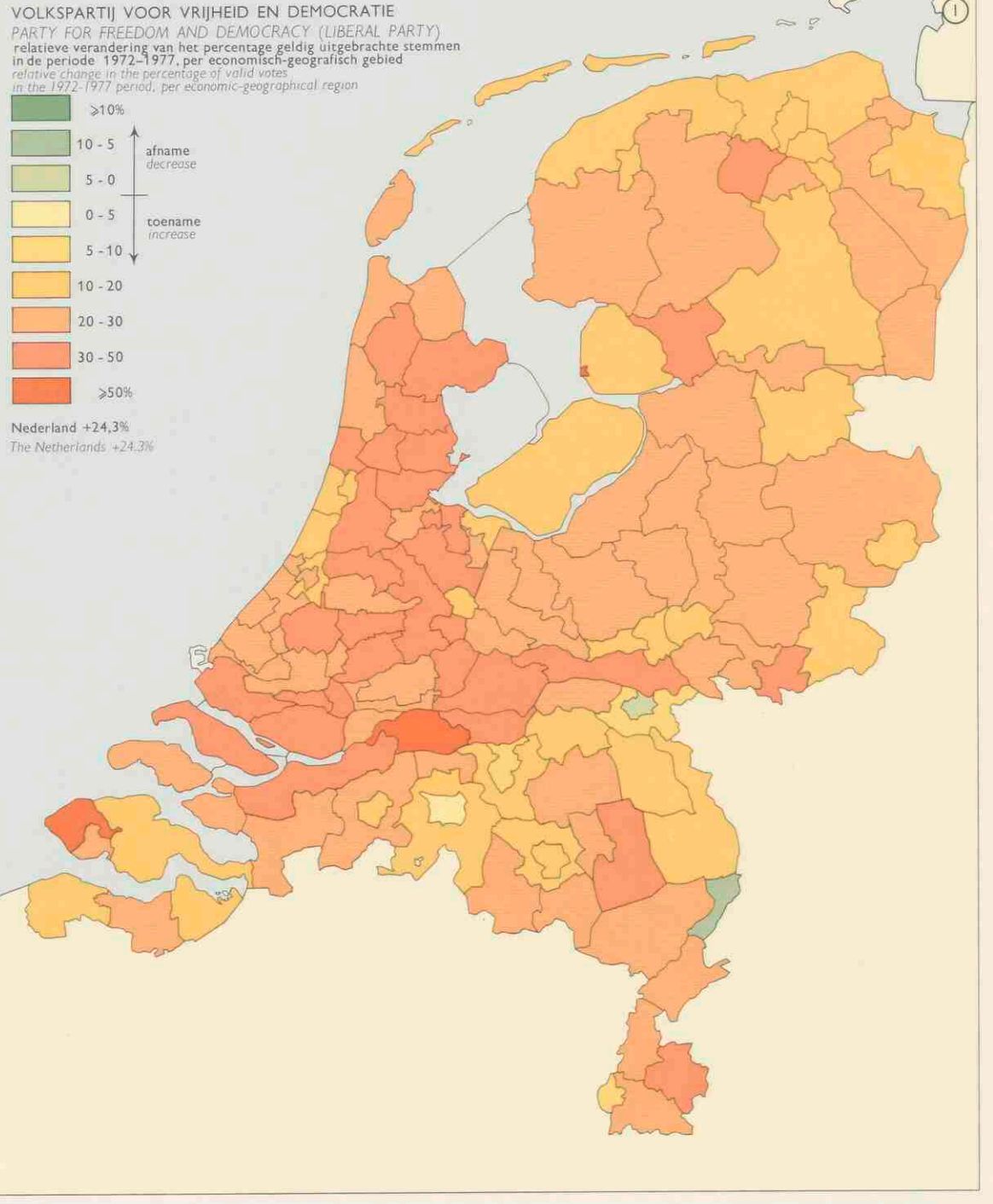
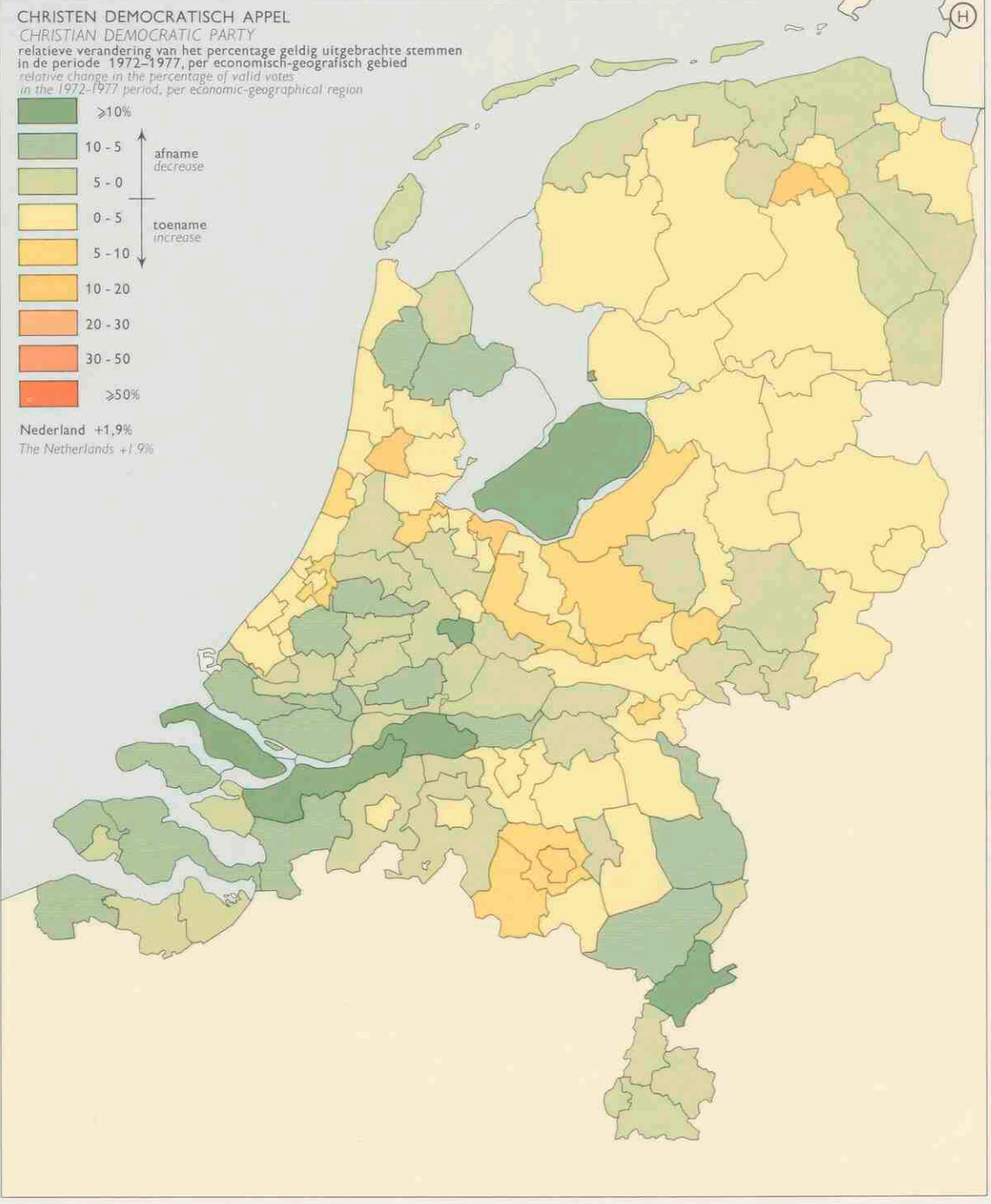
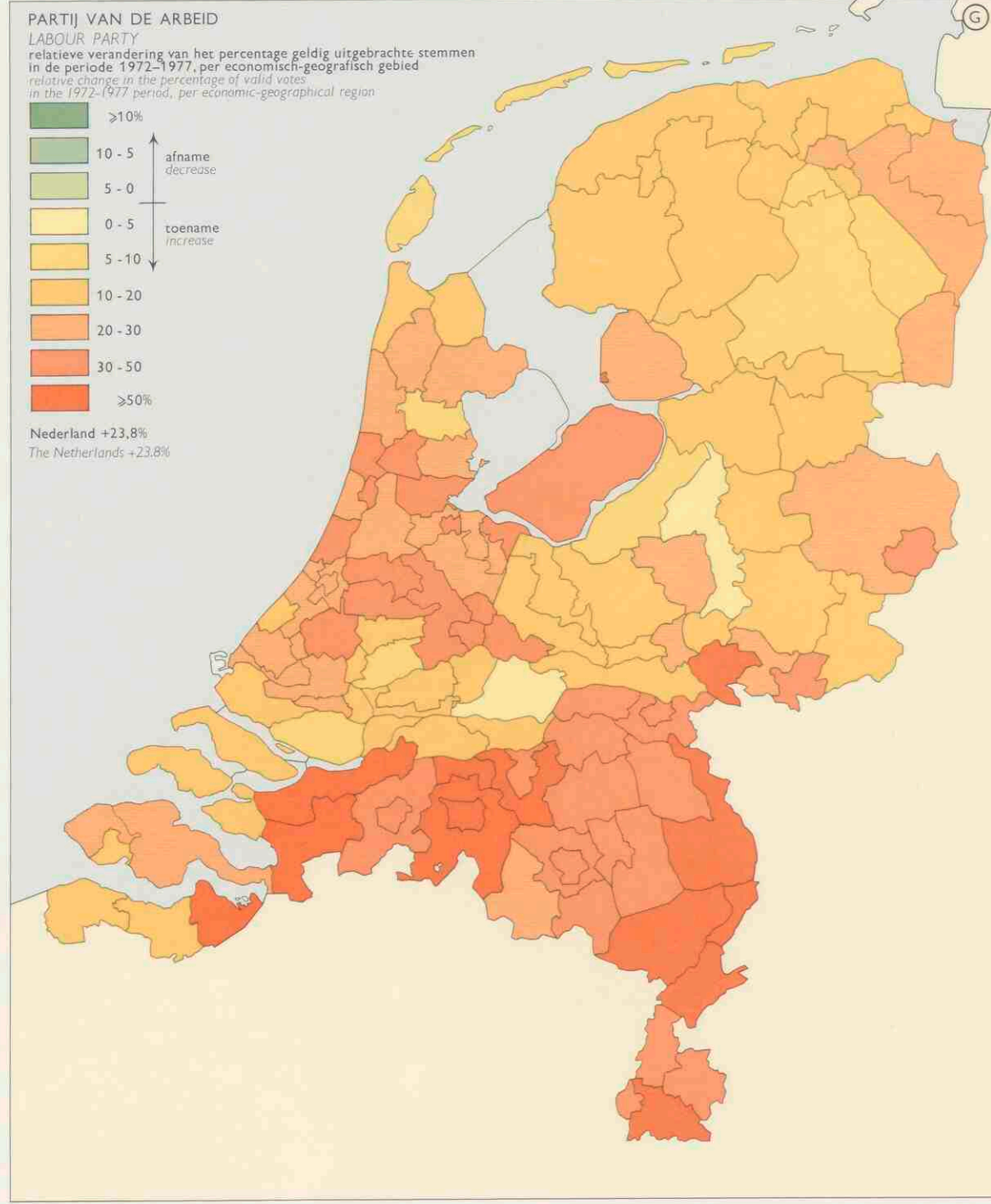
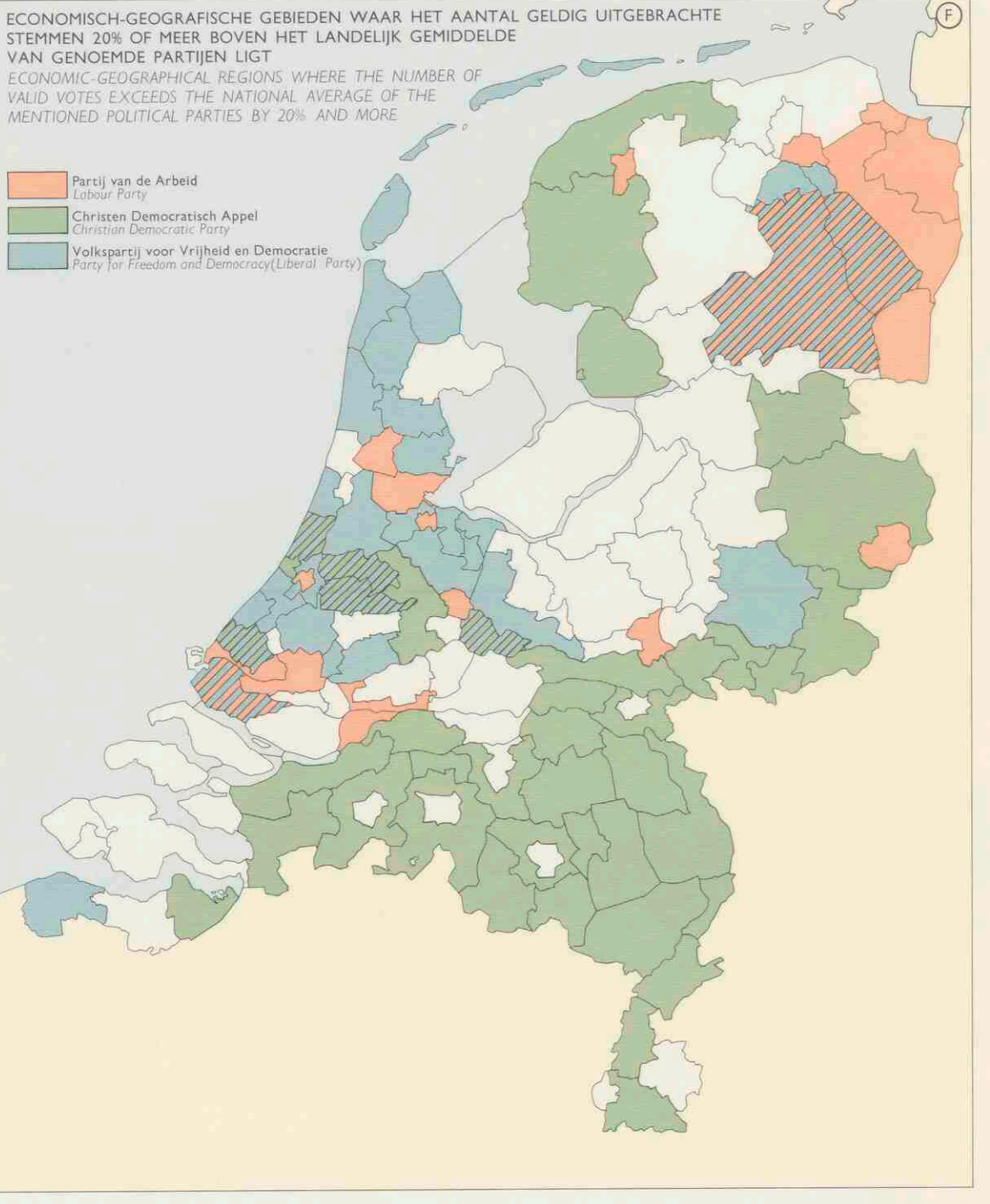
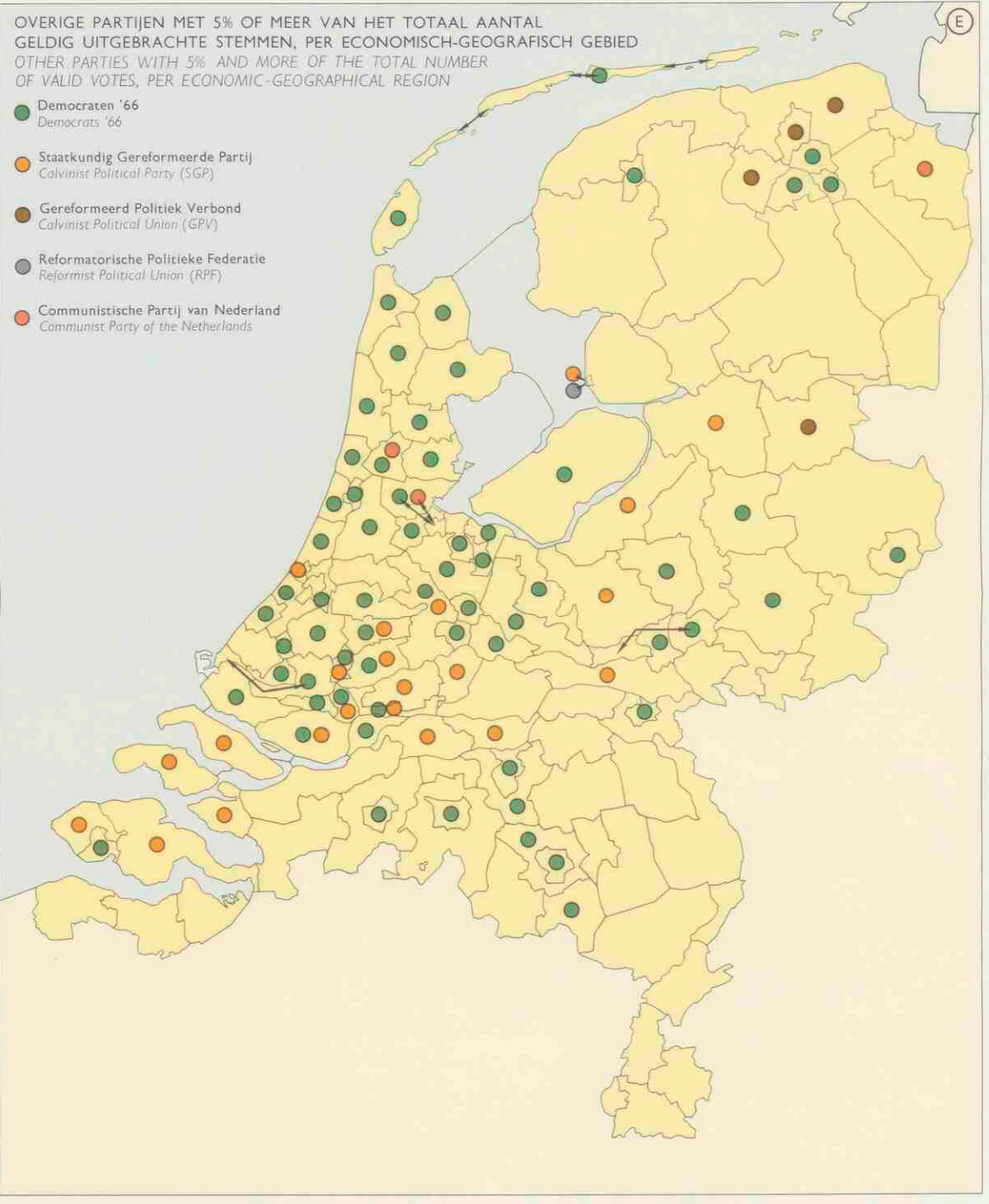
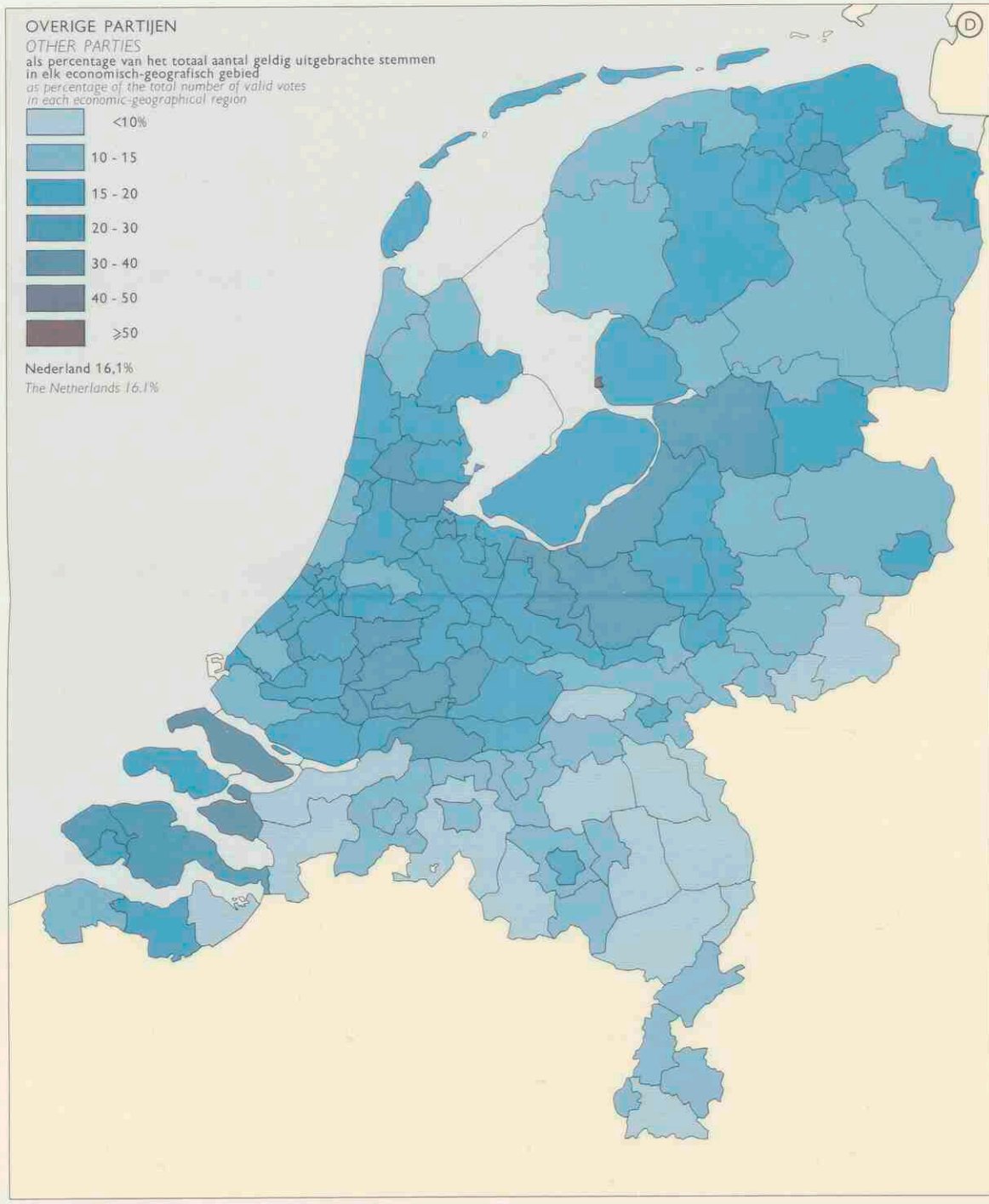
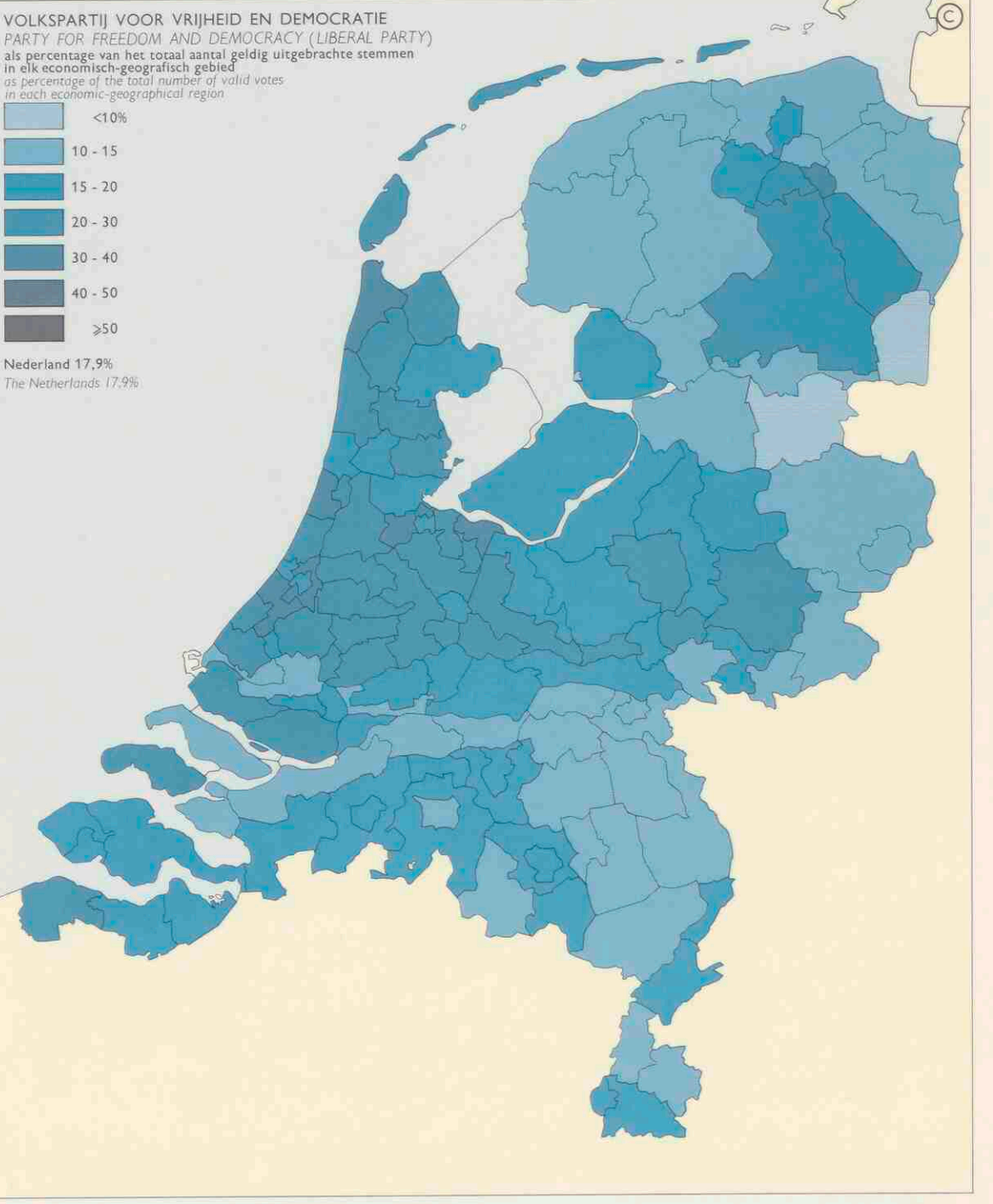
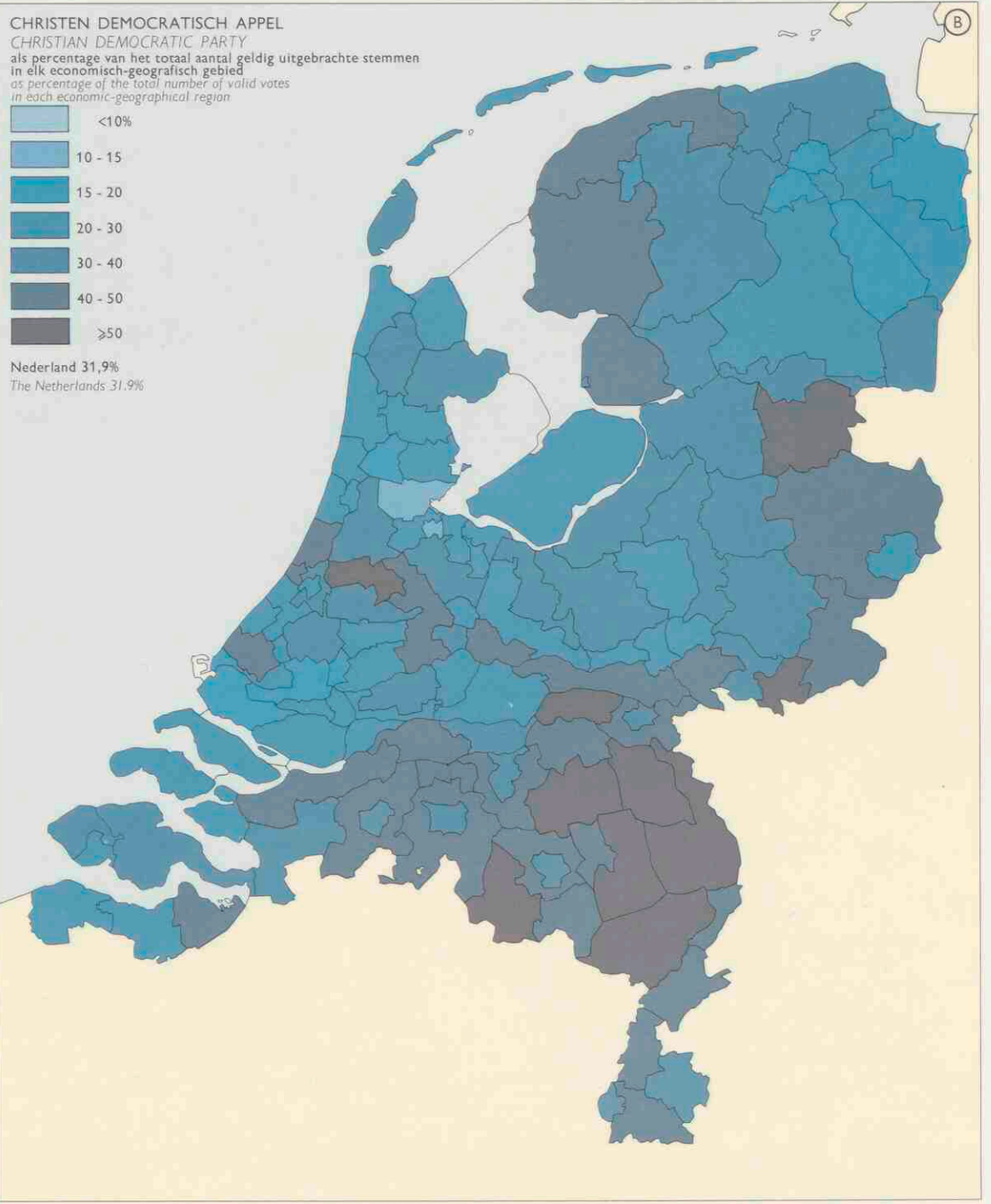
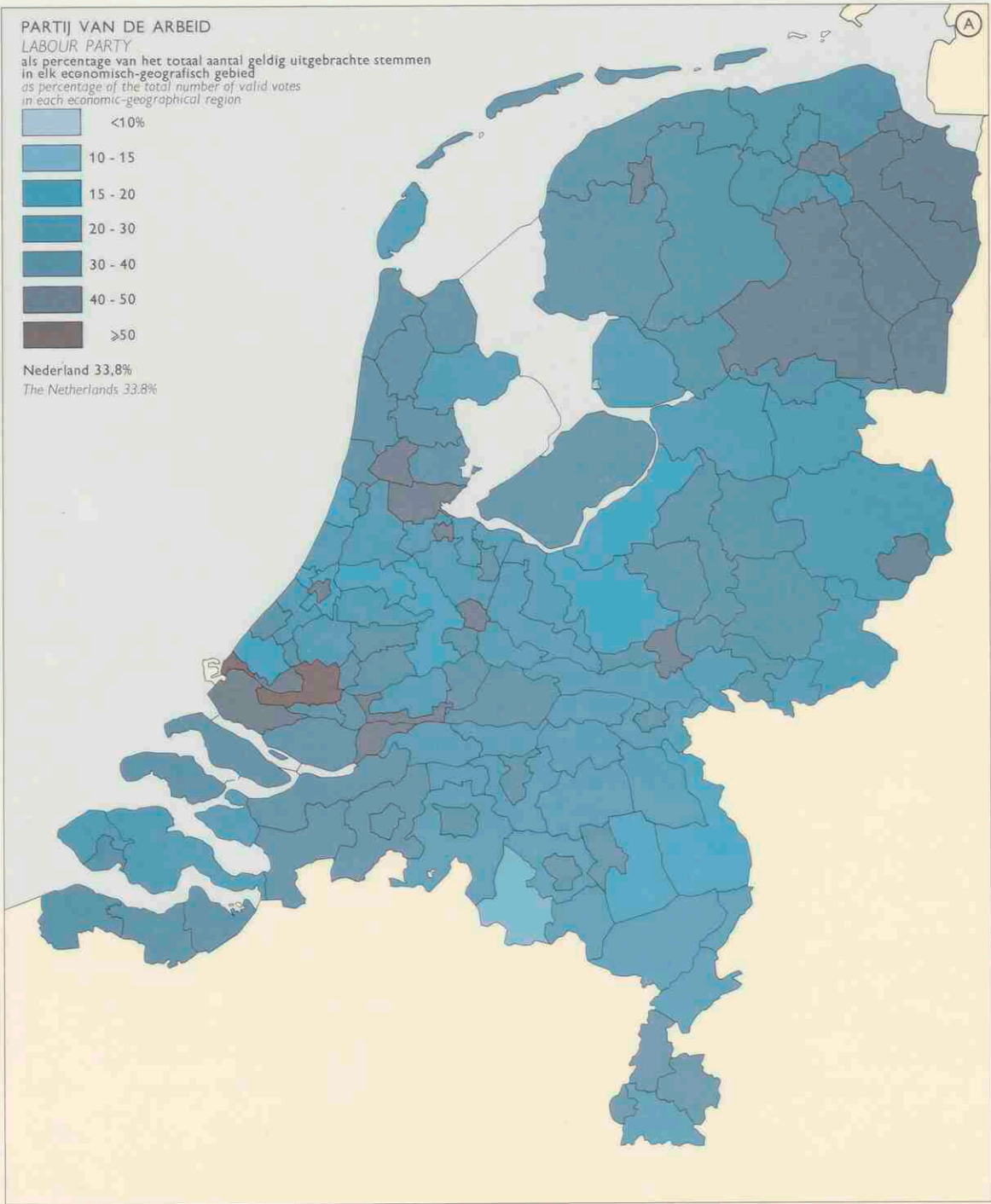
Verschuiving in aanhang, 1972-1977

De laatste drie kaarten (G, H en I) laten voor PvdA, CDA en VVD de relatieve verandering van het percentage uitgebrachte geldige stemmen in 1977 ten opzichte van dat van 1972 zien. Uit tabel 1 blijkt hoeveel egg's per politieke groepering per onderscheiden klasse voorkomen. Voor de PvdA is opvallend dat in geen enkele egg een daling van het percentage is geconstateerd, voor het CDA is dat in 68 egg's het geval, bij de VVD in een tweetal.

Landelijk gezien nam in de periode 1972-1977 het percentage uitgebrachte geldige stemmen op de PvdA toe met 23,8%. De grootste veranderingen komen vooral voor rekening van Noord-Brabant en Limburg. Voor het CDA geldt een landelijke toeneming van 1,9% vergeleken met de resultaten in 1972 van de KVP, ARP en CHU gezamenlijk. Afneming is vooral te constateren in Zeeland en Limburg, alsmede in het uiterste noorden en noordoosten van ons land, delen van Gelderland en van de Randstad (met name het Groene Hart), alsmede westelijk Noord-Brabant, noordoostelijk Noord-Holland, de Zuidelijke IJsselmeerpolders en Urk. De grootste toeneming is gelocaliseerd in Noord-Drenthe, de Zaanstreek en de noordelijke gemeenten van Het Gooi. De VVD komt landelijk gezien tot een toeneming van 24,3%. Afneming doet zich voor in Nijmegen en Venlo. Grote delen van Utrecht, Noord- en Zuid-Holland vertonen een aanzienlijke toeneming, vooral in forensengebieden. Deze groei wordt nog (relatief) overtroffen in het Land van Altena, het noordwesten van Walcheren en Urk.

Opkomst in historisch perspectief

Sinds de Grondwetsherziening van 1848 worden de leden van de Tweede Kamer der Staten-Generaal gekozen via rechtstreekse verkiezingen. Aanvankelijk werd daarbij gebruik gemaakt van het zgn. districtenstelsel, waarbij elk der kiesdistricten een afgevaardigde leverde, gekozen bij absolute meerderheid van stemmen. De Grondwet van 1917 bracht het algemeen mannenkiesrecht (voorheen was dit recht aan een selecte groep mannen voorbehouden) en de mogelijkheid van invoering van algemeen vrouwenkiesrecht; dit laatste kwam in 1919 (Grondwetswijziging 1922) tot stand. Tevens werd



het stelsel van evenredige vertegenwoordiging ingevoerd. Ook bestond er de opkomstplicht; deze werd echter in 1970 afgeschaft. Daarnaast werden in de loop der jaren ook andere wijzigingen doorgevoerd, zoals o.a. de verlaging van de minimum leeftijd voor het actief kiesrecht (in 1946 van 25 naar 23 jaar, in 1963 van 23 naar 21 jaar en in 1972 van 21 naar 18 jaar). Voorts telt de Kamer sinds 1956 150 leden. Tabel 2 geeft een overzicht van de verdeling van die zetels per politieke groepering sinds 1925. Bij de Tweede Kamer-verkiezingen, die tussen 1925 en 1967 werden georganiseerd, bracht steeds meer dan 90% der kiesgerechtigden een stem uit, in 1971 (na afschaffing van de opkomstplicht) was dat 79,1%, in 1972 83,5% en in 1977 88,0%. Deze opkomst was, per egg bezien, in 1977 het laagste in Maastricht (78,2%) en het hoogste op de Friese Waddeneilanden (133,8%). Dat dit laatste percentage hoger is dan 100% vindt zijn oorzaak in het feit dat onder de opgekomen kiezers ook degenen zijn begrepen die, als bevoegd om buiten hun woongemeente te stemmen, een kiezerslegitimatiekaart hebben overlegd. Tabel 3 geeft het opkomstpercentage per pro-

vincie en gemeentegroottegroep naar inwonertal. In het noordoosten van het land is de opkomst duidelijk hoger dan in de Randstad en vooral het zuiden. In de gemeenten beneden 20.000 inwoners is de opkomst 90% of meer, in de gemeenten boven de 100.000 inwoners (tezamen) 85%. Naarmate we in een grotere gemeente komen, neemt, algemeen gesproken, het opkomstpercentage af. Van de kiezers, die hun stem hebben uitgebracht, deden van 1925 tot 1967 95 à 98% dat op een geldige wijze, sinds 1971 ruim 99%. Bij hier gepresenteerde gegevens is steeds sprake van percentages uitgebrachte geldige stemmen. De procentuele verdeling van het totaal aantal uitgebrachte geldige stemmen op de elf politieke groepen die in 1977 zetels in de Tweede Kamer behaalden, is in tabel 3 vermeld naar provincie en gemeentegroottegroep. Interessant is daarbij te zien dat PvdA, D'66, CPN, PPR, PSP en DS'70 een hoger percentage behaalden naarmate de gemeente meer inwoners telde, terwijl CDA, SGP en BP juist de tegengestelde tendens vertoonden.

Bronnen en indeling

Zoals gebruikelijk worden door het Centraal Bureau voor de Statistiek naar aanleiding van verkiezingen statistische overzichten vervaardigd aan de hand van gegevens welke door de gemeentebesturen zijn verstrekt. Ook omtrent de stemmingen ter verkiezing van de leden van de Tweede Kamer der Staten-Generaal op 29 november 1972 en op 25 mei 1977 werden dergelijke publikaties samengesteld¹⁾. Anders dan op kaart XI-10 zijn de thans gepresenteerde kaarten gebaseerd op de indeling naar 129 economisch-geografische gebieden (situatie op 1 januari 1976); voor een omschrijving van deze gebieden kan worden verwezen naar de toelichting bij kaart XI-5-S.

¹⁾ Statistiek der verkiezingen, Tweede Kamer der Staten-Generaal, 29 november 1972, 's-Gravenhage, 1974
Statistiek der verkiezingen, Tweede Kamer der Staten-Generaal, 25 mei 1977, 's-Gravenhage, 1978.

Explanation

Since the amendment of the constitution in 1848, members of the Lower House of the States-General of the Netherlands have been chosen by direct suffrage. Originally, use was made of a 'district' system, each electoral district supplying a representative chosen by an absolute majority of the votes, but the revised constitution of 1917 brought universal male suffrage (previously restricted to a select group of men) and the possibility for universal women's suffrage, which came in 1919 (constitutional amendment 1922). At the same time, the system of proportional representation was introduced. Voting was also made compulsory, but this was abolished in 1970. Other changes were made in the course of time, such as the lowering of the minimum age for voting (in 1946 from 25 to 23 years, in 1963 from 23 to 21 years and in 1972 from 21 to 18 years). Since 1956, the Lower House has had 150 members. Table 2 shows the distribution of the seats according to political groups since 1925. Maps A, B, and C give, for each economic-geographical region (EGR), the percentage of the total number of valid votes received by each of the three main political

parties and by the remaining parties taken together (map D) in the general election of May 25 1977 for the Lower House of the States-General. With the exception of the PvdA, CDA, and VVD, only the five parties indicated on map E obtained at least 5% of the valid votes in any given EGR. These five parties are the Democrats'66 (64 EGRs), the Calvinist Political Party (SGP) (22 EGRs), the Calvinist Political Union (GPV) (4 EGRs), the Reformist Political Union (RPF) (1 EGR) and the Communist Party of the Netherlands (3 EGRs). Map F shows the EGRs where the number of valid votes for the PvdA, the CDA, and/or the VVD lay 20% and more above the national mean for these parties. It is evident that the PvdA must have received at least 40.6%, the CDA at least 38.3%, and the VVD 21.5% of the valid votes. (This analysis was not extended to the other parties, because the accuracy decreases with decreasing national percentages.) On this basis, the PvdA scored in 19 EGRs, the CDA in 42, and the VVD in 34. In 8 EGRs two of these three parties reached the 20% limit. The last three maps (G, H, and I) show, for the PvdA, CDA, and VVD, the relative change in the percentage of

valid votes received in 1977 compared with 1972. Table I shows how many EGRs occur for each political group in each of the classes distinguished. It is striking that the PvdA percentage did not drop in any EGR in this period; the CDA percentage dropped in 68 EGRs and that of the VVD in two. In the general elections for the Lower House held between 1952 and 1967, more than 90% of the franchised population voted; in 1971 (when voting was no longer compulsory) this percentage was 79.1, in 1972 it was 83.5, and in 1977 it amounted to 88.0. According to EGR in 1977, voting was lowest in Maastricht (78.2%) and highest on the Frisian Islands (133.8%). That the latter percentage is over 100 is explained by the inclusion of voters who had arranged to cast their ballot outside their place of residence. Table 3 shows the number of votes cast in 1977 as a percentage of the registered electorate and the relative number of valid votes according to political party, province, and group of municipalities on the basis of the number of inhabitants.

Toelichting

Werkzame beroepsbevolking naar provincie en gemeente

De beroepsbevolking valt in hoofdzaak te verdelen in werkenden (=werkzamen) en werklozen. De kaarten A t/m D verstrekken per COROP-gebied ¹⁾ de aandelen die de afzonderlijke bedrijfssectoren innemen binnen de totale werkzame beroepsbevolking. De vier bedrijfssectoren zijn: landbouw, nijverheid, handel en verkeer alsmede overige diensten. Voor een gedetailleerde indeling wordt naar de Appendix verwezen.

De meting is geschied op basis van gegevens van de 14e Algemene Volkstelling op 28 februari 1971 en gaat uit van de ter plaatse wonende beroepsbevolking die over een werkkring beschikt. De werkloosheid, in 1971 nog geen belangrijk maatschappelijk verschijnsel, maar inmiddels (1979) wel als zodanig te beschouwen, verkrijgt nog afzonderlijke aandacht (kaarten E en F).

hun aandeel in de Nederlandse beroepsbevolking werkzaam in de nijverheid geconfronteerd in de jaren zestig.

- Handel en verkeer kennen vanouds een krachtige positie in de drie westelijke provincies en Zeeland, waar deze in de jaren zestig is gehandhaafd. Relatief wordt echter de meeste winst geboekt in Noord-Brabant en Limburg, terwijl ook Friesland, Drenthe en Overijssel daarin duidelijk delen.
- In de overige diensten treedt in alle provincies een krachtige toeneming op, zowel relatief als absoluut, binnen de werkzame beroepsbevolking tussen 1960 en 1971. Een lichte oververtegenwoordiging in 1971 valt te constateren in de westelijke en oostelijke provincies. Utrecht en Noord-Brabant behoren tot de koplopers in de landelijke snelle groei. Ook in Drenthe, Overijssel en Gelderland manifesteert zich een aan-

Werklozen

In kaart E is de werkloosheid (inclusief tewerkgestelden) uitgedrukt in procenten van de afhankelijke beroepsbevolking (alle zgn. loontrekkers) en weergegeven per COROP-gebied. Het betreft het jaargemiddelde van 1977. De toename van de werkloosheid is weergegeven in kaart F. In deze kaart wordt de mutatie van de werkloosheid (inclusief tewerkgestelden) in procenten van de afhankelijke beroepsbevolking in de periode 1973-1977 in beeld gebracht, eveneens per COROP-gebied.

De gegevens van beide kaartjes zijn afkomstig uit het Centraal Economisch Plan 1977 van het Centraal Planbureau.

Wat de hoogte van de werkloosheid betreft, springen drie klassieke probleemgebieden in het oog: Oost-Groningen, Zuidoost-Drenthe en Zuid-Limburg. Opmerkelijk is de ernstige werkloosheid in Midden-Gelderland, in het bijzonder in de gemeente Nijmegen. De laagste werkloosheidspercentages worden aangetroffen in Midden-Nederland, een strook van oostelijk Zuid-Holland via Utrecht en Het Gooi naar de Veluwe en in enkele belangrijke industriegebieden rond het Noordzeekanaal (IJmond, Haarlem en de Zaanstreek). De drie grote stedelijke agglomeraties vormen een contrast met laatstgenoemde gebieden. Zowel Groot-Amsterdam, de agglomeratie 's-Gravenhage als Groot-Rijnmond scoren 4,8%. Toch blijven deze agglomeraties onder het landelijk gemiddelde (5,6%). In de meeste oostelijke regio's geldt een werkloosheidspercentage rond het landelijk gemiddelde, in de zuidelijke gebieden zien we echter een duidelijk hogere score (7 à 7,5%).

Zelfs al blijft het werkloosheidspercentage beneden het landelijk gemiddelde in een bepaalde provincie, dan nog kan de absolute omvang van dit maatschappelijk verschijnsel zorg baren. Dit komt in figuur 1 tot uitdrukking. De werkloosheid in Zuid-Holland ligt, absoluut gezien, in 1977 duidelijk hoger (ongeveer 30%) dan die van de drie noordelijke provincies samen. Noord- en Zuid-Holland wegen naar omvang van de werkloosheid even zwaar als Noord-Brabant en Limburg (samen).

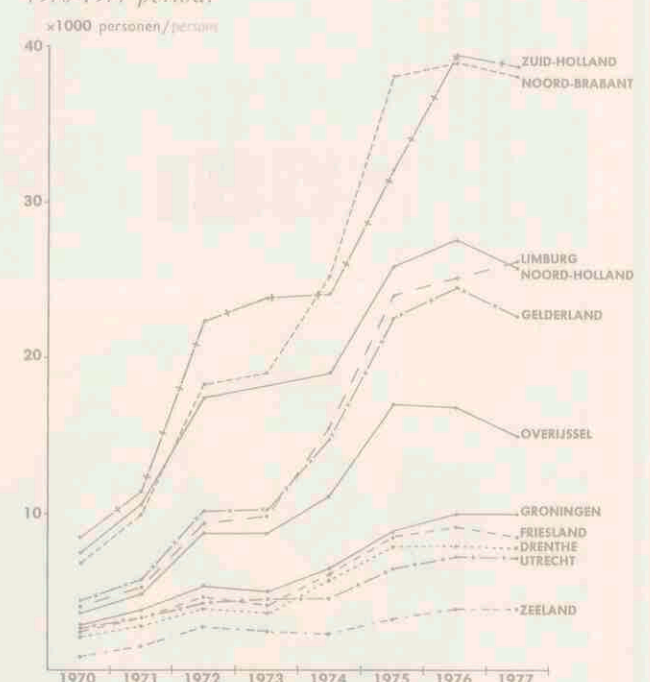
Analyse van de ontwikkeling over de jaren 1970-1977 leert dat het tempo van de stijging der werkloosheid in de zuidelijke provincies (excl. Zeeland) en in de oostelijke provincies (excl. Utrecht) duidelijk hoger ligt dan in de drie noordelijke provincies.

Figuur 1.

Gemiddeld aantal werklozen per provincie in de periode 1970-1977

Figure 1.

Mean number of unemployed in each province in the 1970-1977 period.



Appendix

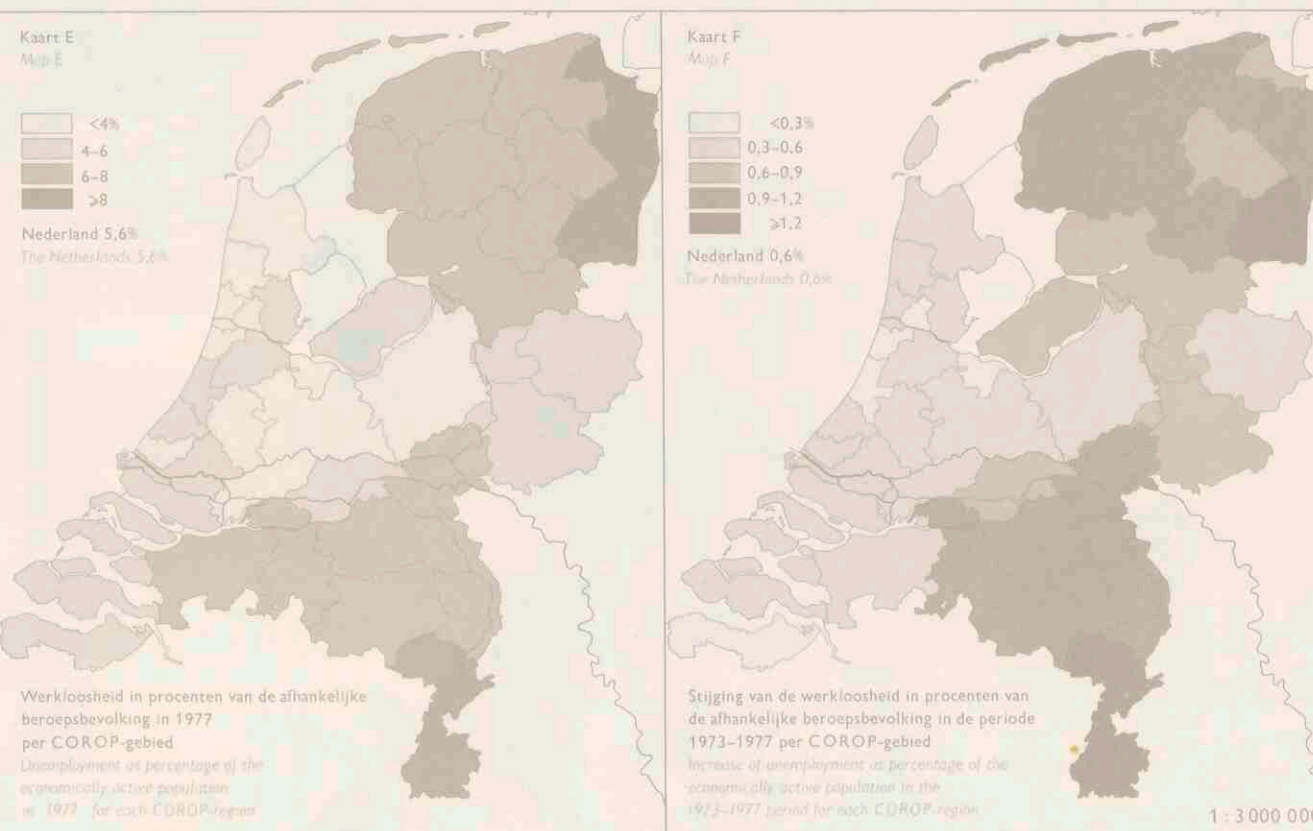
De vier bedrijfssectoren, ingedeeld met behulp van de Standaard Bedrijfsindeling 1960, zijn:

- 1) landbouw, inclusief bosbouw, jacht en visserij;
- 2) nijverheid, waartoe naast industrie en ambacht tevens zijn gerekend delfstoffenwinning, bouwnijverheid en aanverwante bedrijven (w.o. cultuurtechnische werken) en openbare nutsbedrijven;
- 3) handel (incl. bank- en verzekeringswezen) en verkeer;
- 4) overige diensten, waarin o.m. zijn samengenomen civiele en militaire overheidsdiensten, onderwijs, maatschappelijke (w.o. medische) diensten, vrije beroepen, horecabedrijven en huiselijke diensten.

De partiële non-response met betrekking tot het bedrijf waarin men werkzaam is, vergde dat moest worden volstaan met de bekende aantallen.

De vergelijking van deze cijfers, ontleend aan de Volkstelling 1971, met overeenkomstige cijfers van de 13e Algemene Volkstelling (31 mei 1960, blad XI-13) wordt, naast verschil in omvang van de non-response, bemoeilijkt door gemeentelijke grenswijzigingen en herindelingen. Met name wanneer gemeenten met een zeer specifieke economische structuur worden opgesplitst of geheel worden opgenomen in grotere gemeenten, wordt vergelijking uiterst hachelijk.

- ¹⁾ De indeling in de 40 zogenaamde 'COROP'-gebieden is tot stand gekomen in nauw overleg tussen het 'Centraal Bureau voor de Statistiek' en de 'Coördinatie-commissie Regionaal Onderzoekprogramma' en berust voornamelijk op nodale indelingsprincipes.



De voornaamste verschuivingen in de structuur van de beroepsbevolking betreffen een duidelijke afnemng tussen 1960 en 1971 van het aantal gemeenten met meer dan 25% van de beroepsbevolking werkzaam in de landbouw (tabel 1). Daar staat tegenover een toeneming van het aantal gemeenten met tussen de 40 en 60% van de beroepsbevolking werkzaam in de nijverheid en eveneens van het aantal gemeenten met tussen de 20 en 30% in de handel, respectievelijk tussen de 20 en 40% in de overige diensten.

Tabel 1. Frequentieverdelingen van het totale aantal woongemeenten in 1960 en 1971 op basis van de percentages van de beroepsbevolking werkzaam in de vier bedrijfssectoren.

Table 1. Frequency distribution of the total number of residential municipalities in 1960 and 1971 on the basis of the percentages of the economically active population employed in the indicated four sectors.

Perc. klasse Perc. class	Landbouw Agriculture		Nijverheid Industry		Handel en Verkeer Commerce and Transport		Overige diensten Other services	
	1960	1971	1960	1971	1960	1971	1960	1971
<10	215	339	1	—	74	2	14	2
10-15	99	148	6	2	315	93	320	102
15-20	94	143	41	2	331	310	398	323
20-25	90	106	99	24	166	275	122	222
25-30	103	63	127	39	67	134	69	107
30-40	213	64	289	255	38	55	55	86
40-50	131	7	201	295	3	3	14	27
50-60	37	2	155	205	—	—	2	2
>60	12	1	75	51	—	1	—	2
Totaal	994	873	994	873	994	873	994	873
Total								

Bron: CBS Source: CBS

Als algemene achtergrondinformatie geven de tabellen 2 t/m 4 alsmede de staafdiagrammen op de kaarten een overzicht van de structuur van de beroepsbevolking voor Nederland en de provincies. De voornaamste conclusies die uit dit statistisch materiaal kunnen worden getrokken voor de provincies zijn:

- De landbouw kent zowel in 1960 als in 1971 de sterkste vertegenwoordiging in de werkzame beroepsbevolking in de noordoostelijke provincies en Zeeland. Daar heeft zich echter ook de afnemng van het percentage het duidelijkst gemanifesteerd, uitgezonderd Overijssel. Zuid-Holland is de provincie met het hoogste aantal werkzamen in de agrarische sector.
- De nijverheid heeft haar aandeel, zowel absoluut als relatief, versterkt in de werkzame beroepsbevolking die woont in de drie noordelijke provincies, Gelderland en vooral Zeeland tussen 1960 en 1971. In absolute zin geldt dit ook voor Noord-Brabant, relatief gesproken echter niet. Nergens geldt een absolute daling van het aantal werkzamen in de nijverheid, althans op het niveau van de provincies. De drie westelijke provincies zagen hun positie verzwakt, Overijssel en Limburg werden met een duidelijke verzwakking van

zienlijke versterking van het aandeel van deze sector binnen de werkzame beroepsbevolking. In veel mindere mate geldt dit voor Noord- en Zuid-Holland, Zeeland alsmede Groningen en Friesland.

Het provinciale beeld, op te maken uit de tabellen, vergt aanvulling door presentatie van het gemeentelijke beeld. In 74 van de in totaal 873 gemeenten maken de in de landbouw werkzame personen nog meer dan 30% uit van de totale beroepsbevolking (in 1960: 393 van de in totaal 994 gemeenten). Qua geografische ligging sluiten daar in veel gevallen bij aan de gemeenten waar het aandeel van de landbouw tussen de 25 en 30% ligt. Beide categorieën van gemeenten komen voornamelijk voor in de drie noordelijke provincies, noordelijk Overijssel, de westelijke Achterhoek, de kop van Noord-Holland en in Zuidwest-Nederland.

In 256 gemeenten (in 1960: 230 van de 994) vindt méér dan 50% van de beroepsbevolking zijn bestaansbron in de nijverheid. Dit betreft gemeenten met een sterke industriële werkgelegenheid zoals bijv. de Twentse industriecentra, de Zaanstreek, het industriegebied Helmond, de oostelijke en westelijke Mijnstreek, de IJmond, het Oude IJsselgebied, de Langstraat, de Maaskant en de Groninger veenkolonien. Een hoog percentage industriële beroepsbevolking kan verder optreden in geval van forensisme onder de aldaar wonende beroepsbevolking naar elders gelegen industrie-centra (bijv. randgebied Eindhoven).

De kaart betreffende handel en verkeer toont aan dat de gemeenten met een hoog percentage (meer dan 30%) in deze sector werkzame personen in hoofdzaak beperkt blijven tot de westelijke provincies, mede samenhangende met de in dit landsdeel geconcentreerde handels- en haven-activiteiten (bijv. het Rijnmondgebied en de Zaanstreek, Amsterdam en het zuidelijke randgebied Amsterdam, de Noord hollandse Meerlanden en Waterland). In overig Nederland treden als zodanig o.m. grotere en kleinere steden naar voren met een sterk ontwikkelde regionaalverzorgende functie (bijv. Zwolle en Goes) en enkele binnenvaartcentra (bijv. Maasbracht) en het zee- en binnenvaartcentrum Terschelling.

Tot de gemeenten waar de overige diensten meer dan 35% van de totale beroepsbevolking omvatten, behoren o.m. 's-Gravenhage en randgemeenten, Leiden en randgemeenten en de specifieke forensengemeenten in Zuid-Kennemerland, in Het Gooi, Utrecht en de Utrechtse Heuvelrug. Buiten het westen des lands vallen gemeenten op de Veluwe in dit verband sterk op (bijv. Apeldoorn, Ede, Ermelo, Arnhem en overige gemeenten in de zuidelijke Veluwezoom). Verder Groningen en randgebied alsmede Den Helder. Dit hoge percentage hangt vooral samen met de plaatselijke aanwezigheid van maatschappelijke diensten (met name overheid, medische diensten, defensieinstellingen). Voor de Waddeneilanden Schiermonnikoog en Vlieland is dit vooral toe te schrijven aan de toeristische functie en de daarmee verband houdende relatief sterke ontwikkeling van de horecasector.

Explanation

Economically active population according to provinces and municipalities

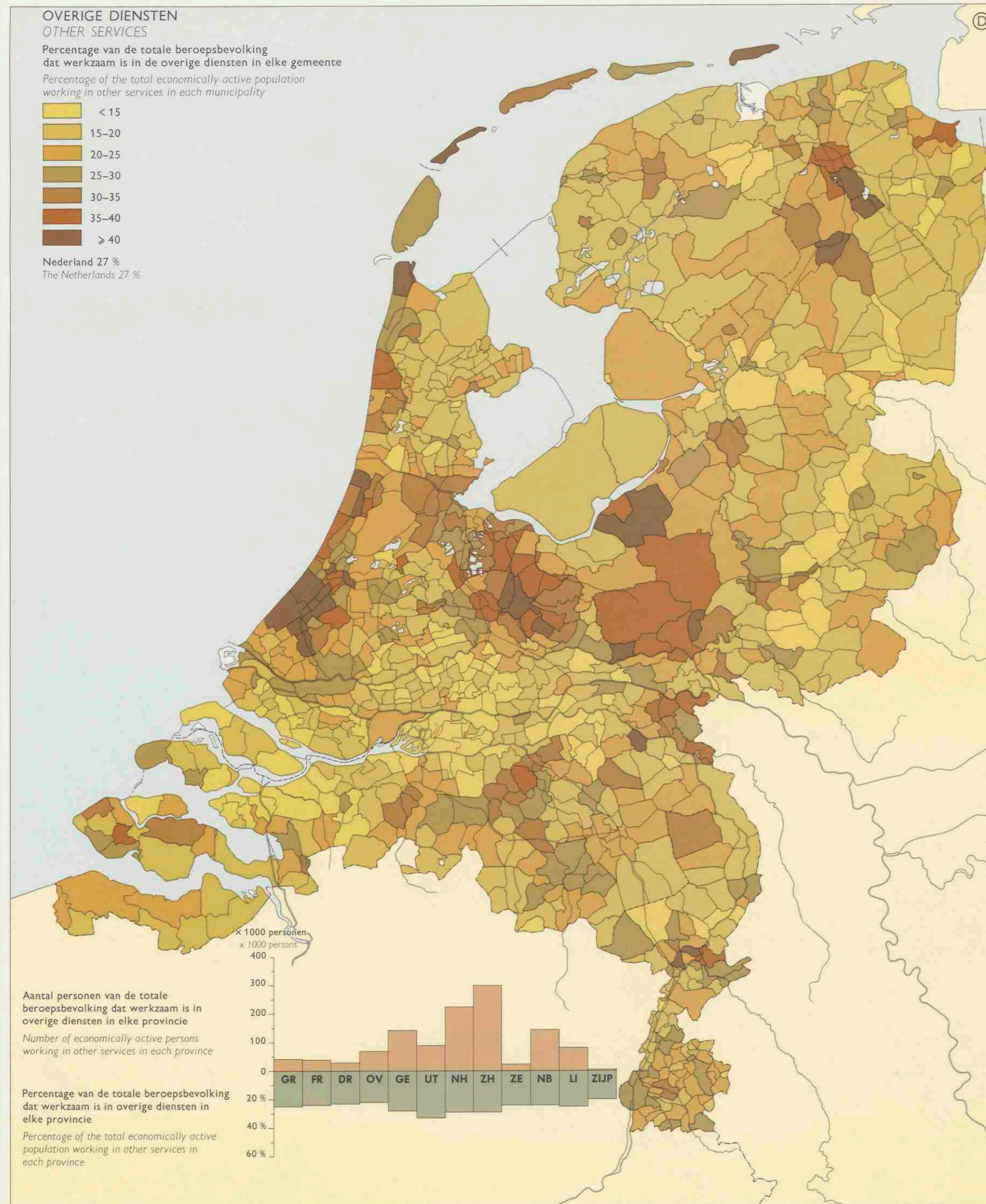
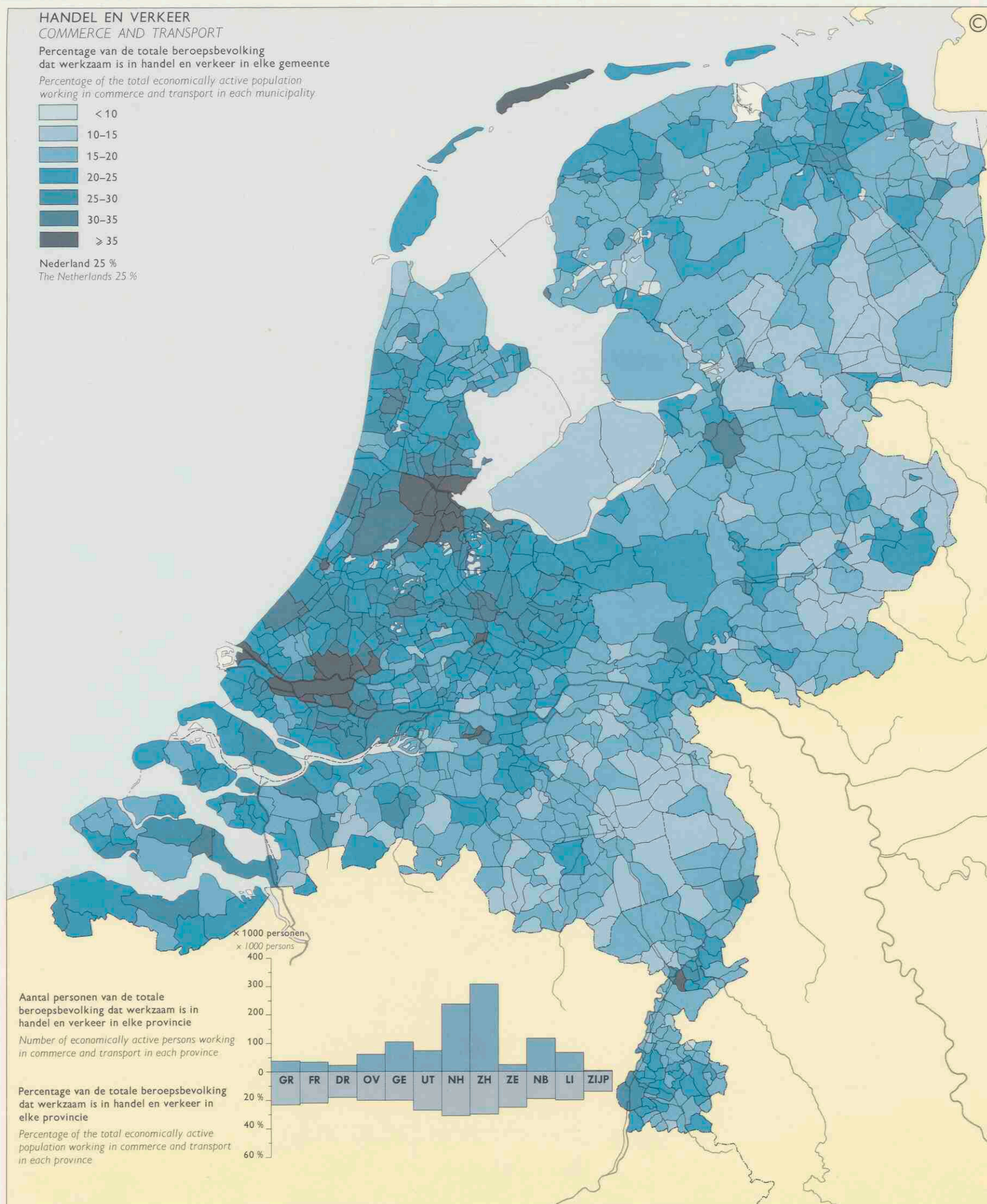
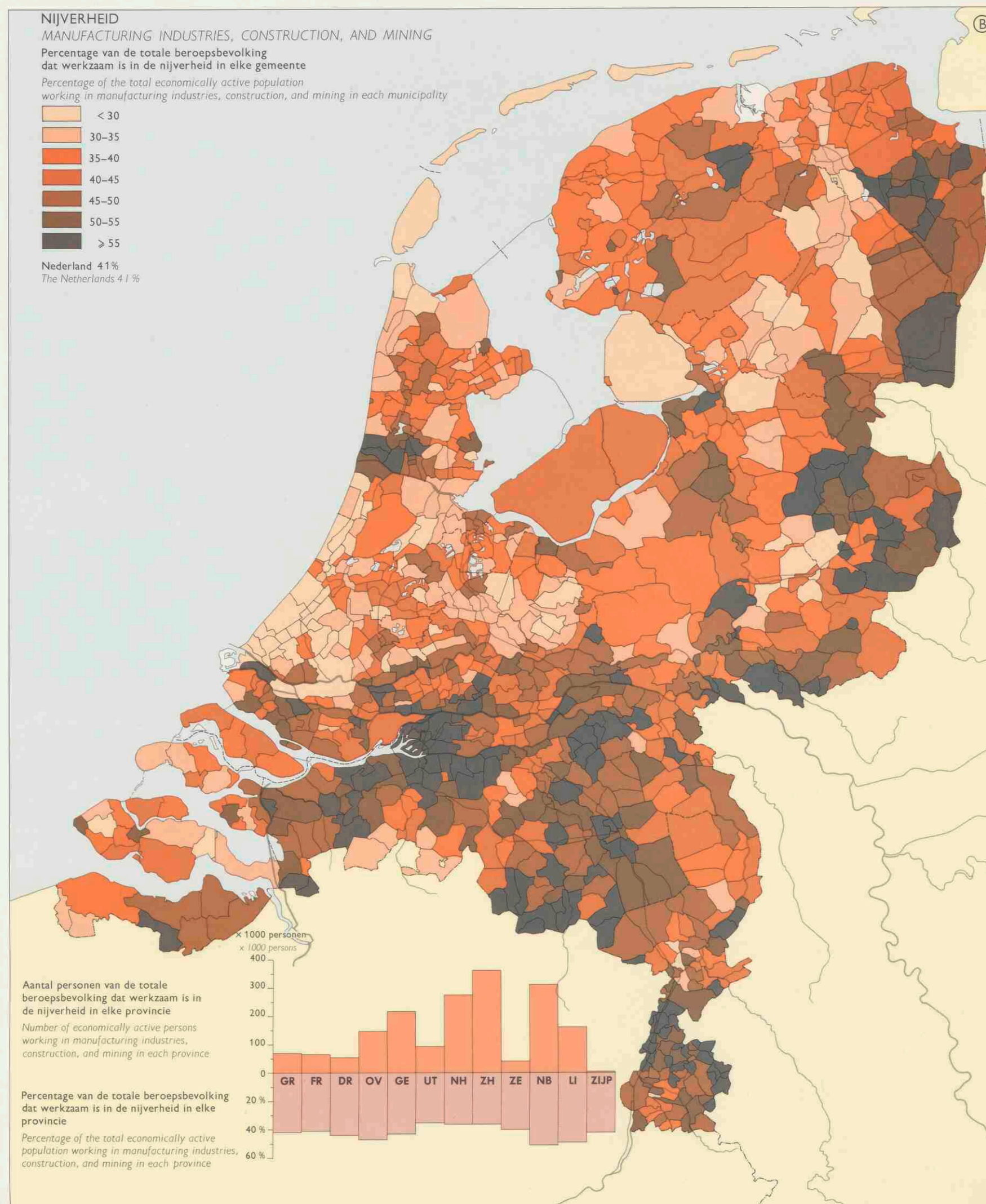
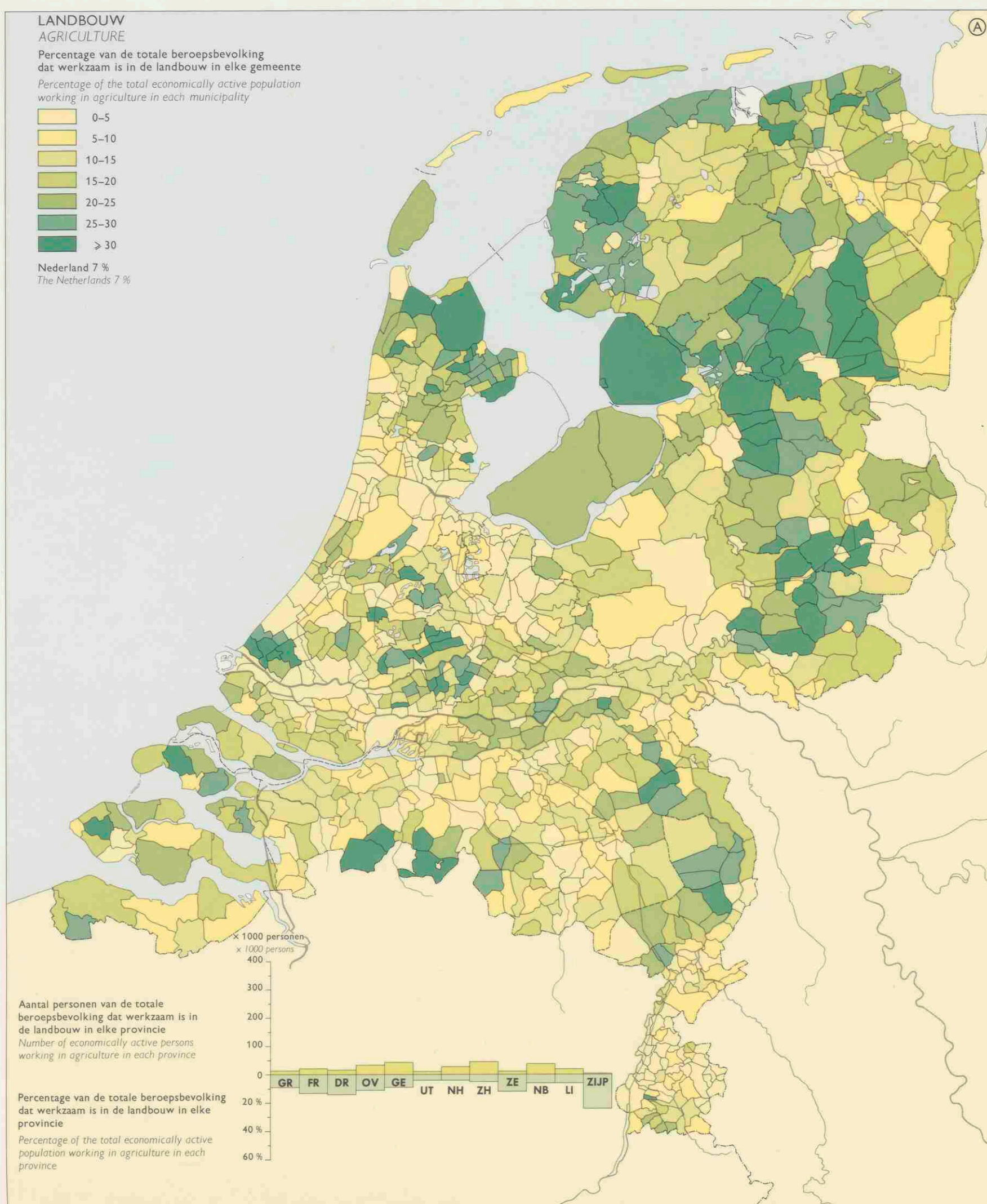
A country's labour force can be divided roughly into two main groups, the employed and the unemployed. Maps A-D show the distribution of the economically active population over four sectors, i.e., agriculture, industry, commerce and transport, and other services, per COROP-region¹⁾ (For a more detailed classification, see the Appendix).

The maps are based on the data collected in the 14th General Census held on February 28th, 1971 and concern the local working labour force. At that time, unemployment was not an important social phenomenon, but at present (1979) it has become appreciable and is therefore considered separately in maps E and F.

The main changes in the structure of the economically active population include a distinct decrease between 1960 and 1971 in the number of municipalities with more

than 25% of the economically active population employed in agriculture (Table 1) and an increase of those with 40-60% in industry as well as of those with 20-30% in commerce and transport and, of those with 20-40% in 'other services'.

As general background information, Tables 2-4 give, like the diagrams on the maps, the structure of the economically active population for the Netherlands as a whole and the individual provinces. For the latter, the main conclusions to be drawn from this statistical



Tabel 2. Verdeling van de beroepsbevolking naar bedrijfssector per woonprovincie en in Nederland in procenten in 1960 en 1971 (met absolute totaalcijfers)
Table 2. Distribution of the economically active population according to sector in the various provinces and the country as a whole in 1960 and 1971 (with absolute totals)

Bedrijfs- sector (ind. 1960) Sector (1960 classi- fication)	Groningen		Friesland		Drenthe		Overijssel		Gelderland		Utrecht		N.-Holland		Z.-Holland		Zeeland		N.-Brabant		Limburg		Nederland	
	1960	1971	1960	1971	1960	1971	1960	1971	1960	1971	1960	1971	1960	1971	1960	1971	1960	1971	1960	1971	1960	1971	1960	1971
	Landbouw Agriculture		Nijverheid Industry		Handel en Verkeer Commerce and Transport		Overige diensten Other services		Totaal % Total %		Totaal/Total (x 1 000)													
	16,4	8,6	22,7	12,9	27,3	14,3	14,4	10,9	6,7	8,7	5,8	4,2	6,9	3,7	6,9	4,7	23,1	11,6	10,7	6,4	9,1	6,0	10,7	6,6
	38,9	42,5	34,9	41,2	38,2	44,7	50,7	47,2	39,1	42,8	38,8	35,1	37,0	36,0	37,0	35,6	32,3	40,2	52,1	50,6	53,8	48,9	42,2	41,3
	23,5	23,5	20,6	22,0	15,1	17,6	16,6	19,6	24,0	20,4	29,6	27,2	29,2	30,9	29,2	30,3	23,0	24,7	16,1	19,2	16,8	20,4	23,1	24,9
	21,2	25,4	21,8	23,9	19,4	23,4	18,3	22,3	30,2	28,1	25,8	33,5	26,9	29,4	26,9	29,4	21,6	23,5	21,1	23,8	20,3	24,7	24,0	27,2
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	170,1	177,4	162,5	174,0	112,0	130,9	287,0	332,8	457,3	547,5	242,5	295,2	773,8	848,5	1004,6	1107,1	101,6	108,8	538,7	657,5	307,8	348,6	4168,6	4734,9

material are the following:

1. Agriculture shows the strongest representation in the economically active population of the northeastern provinces and Zeeland in both 1960 and 1971, but with the exception of Overijssel, the decrease in this percentage is also most pronounced in these localities. Zuid-Holland is the province with the highest numbers employed in the agricultural sector.
2. Both absolutely and relatively, industry has increased its share in the three northern provinces, Gelderland, and especially Zeeland between 1960 and 1971. This also holds for Noord-Brabant in the absolute sense but not relatively. An absolute decrease in the numbers employed in industry has not occurred anywhere, at least at the provincial level; but the position of the three western provinces has weakened, and in the Sixties the share taken by Overijssel and Limburg decreased distinctly.
3. Commerce and transport have long occupied a strong position in the western provinces and Zeeland, and this was maintained in the Sixties. Relatively, however, the strongest increase occurred in Noord-Brabant and Limburg, and this was shared to a distinct degree by Friesland, Drenthe, and Overijssel.
4. Other services exhibited a strong increase in all provinces, both relatively and absolutely, within the economically active population between 1960 and 1971. A slight over-representation can be seen for the western and eastern provinces in 1971. Utrecht and Noord-Brabant are among the vanguard of the rapid national growth in this sector, but there has also been an appreciable increase in the share taken by this sector in Drenthe, Overijssel, and Gelderland. For Noord- and Zuid-Holland, Zeeland, Groningen, and Friesland this increase has been much smaller.

The provincial picture provided by the data in the Tables requires refinement on the basis of the municipal picture. In 74 of the total of 873 municipalities those employed in agriculture still account for more than 30% of the total economically active population (in 1960 this held for 393 of the total of 994 municipalities). Geographically, this corresponds in many cases with municipalities where the share taken by agriculture lies between 25 and 30%. Both categories of municipalities occur mainly in the three northern provinces, northern Overijssel, the western part of the Achterhoek, the northern part of Noord-Holland, and the southwestern part of the country. In 256 municipalities (as against 230 of the 994 in 1960) more than 50% of the economically active population is employed in industry. This concerns for instance the Twente industrial centres, the Zaanstreek, the region around Helmond, the eastern and western parts of the former mining region, the IJmond, the Oude IJssel region, the Langstraat, the Maaskant area, and the former peat-extracting regions of Groningen. A high percentage of industrial employment can also occur where there is appreciable commuting to industrial centres (e.g. the Eindhoven periphery).

The map concerning commerce and transport shows that the municipalities with a high percentage (more than 30) of the economically active population in this sector are restricted mainly to the western provinces, which is partly due to the concentration of trade and port activities there (e.g. the Rijnmond area and the Zaanstreek, Amsterdam and its southern periphery, the Meerlanden, and Waterland in the province of Noord-Holland). In the rest of the country this holds for cities varying in size but with a highly developed regional service function (e.g. Zwolle and Goes) and certain centres on the inland waterways (e.g. Maasbracht) as well as the island of Terschelling.

The municipalities where other services employ more than 35% of the total economically active population include The Hague and its periphery, Leiden and its periphery, and the commuter's municipalities in Zuid-Kennemerland, Het Gooi, Utrecht, and the Utrechtse Heuvelrug. Outside the western part of the country this holds for municipalities in the Veluwe region (e.g. Apeldoorn, Ede, Ermelo, and Arnhem, as well as other municipalities in the southern part of the Veluwe region), for Groningen and its periphery, and for Den Helder. This high percentage is related mainly to the presence in these places of social service organizations (i.e., governmental, medical, and military centres) and recreational facilities and restaurants (tourism on the Frisian islands of Schiermonnikoog and Vlieland).

Tabel 3. Aandeel in procenten van de beroepsbevolking per woonprovincie voor de afzonderlijke bedrijfstakken in 1971
Table 3. Percentage of the economically active population in the separate provinces for the various sectors in 1971

	Gr	Fr	Dr	Ov	Ge	Ut	NH	ZH	Ze	N Br	Li	N L
Landbouw en visserij Agriculture and Fishery	4,9%	7,3	6,0	11,8	15,3	3,9	9,8	16,3	4,1	13,5	6,8	100%
Delfstoffenwinning Mining	3,5	0,7	7,7	6,0	1,7	0,5	0,8	3,1	0,2	1,5	74,4	100
Industrie Industry	3,8	3,5	2,9	8,7	12,3	4,8	15,5	19,5	2,0	18,5	8,5	100
Openbare nutsbedrijven Public utilities	5,5	4,1	2,0	6,2	11,3	6,3	19,1	23,0	3,1	11,6	7,5	100
Bouwnijverheid en installatiebedrijven Construction and related	3,8	4,2	3,3	7,5	12,0	5,8	14,7	21,2	3,0	16,4	7,8	100
Handel, horecabedrijven, reparatiebedrijven Commerce, hotel and restaurant facilities, repair services	3,6	3,4	2,3	6,3	10,3	6,7	20,5	25,5	2,4	12,0	6,8	100
Transport-, opslag- en communicatiebedrijven Transport, storage and communication	3,7	3,1	1,6	4,8	8,2	6,1	21,1	33,4	3,0	9,2	5,8	100
Bank- en verzekerings- wezen, zakelijke dienst- verlening Banking and insurance, business services	2,7	2,8	1,5	4,5	9,6	7,2	24,8	31,1	1,5	9,3	4,9	100
Overige dienstverlening Other services	3,7	3,4	2,5	6,0	12,3	7,7	18,5	24,2	2,0	12,7	7,0	100
Totaal Total	3,8%	3,7	2,8	7,0	11,6	6,2	17,9	23,4	2,3	13,9	7,4	100%

Tabel 4. Beroepsbevolking naar bedrijfssector en woonprovincie in Nederland in 1971 vergeleken met 1960 (1960 = 100)
Table 4. Economically active population of the Netherlands according to sector and province in 1971 in relation to the situation in 1960 (1960 = 100)

	Gr	Fr	Dr	Ov	Ge	Ut	NH	ZH	Ze	N Br	Li	N L
Landbouw Agriculture	54,5	60,8	61,1	88,4	72,4	76,7	70,5	74,4	53,9	72,7	74,5	70,4
Nijverheid Industry	114,1	126,5	136,7	108,0	118,0	109,4	101,6	106,1	133,2	118,8	103,0	117,1
Handel en Verkeer Commerce and Transport	104,3	114,3	136,7	136,8	136,7	138,2	114,5	114,1	115,0	144,9	137,5	122,3
Overige diensten Other services	124,6	117,2	141,0	140,9	138,3	134,5	125,1	120,8	116,9	137,8	137,8	128,8
Totale beroepsbevolking Total economically active population	104,3	107,1	116,9	116,0	119,7	121,7	109,7	110,2	107,1	122,1	113,3	113,6
Totale bevolking Total population	109,3	109,8	119,3	120,0	119,7	119,0	108,9	110,2	109,4	121,3	113,9	113,9

The unemployed

For map E, unemployment (including obligatory employment) is expressed in per cent of the dependent labour force (all wage earners) for each COROPregion¹⁾, on the basis of the annual average for 1977. The increase in unemployment is shown by map F, where the mutations (including obligatory employment) are given in per cent of the dependent economically active population in the period between 1973 and 1977, again per COROP-region. The data on which both maps are based were taken from the Central Economic Plan 1977 of the Central Planning Agency.

In respect of the degree of unemployment, three historically problem areas are observed. The severe unemployment in central Gelderland, particularly in the municipality of Nijmegen, is especially striking. The lowest unemployment percentages are found in the central part of the country, a zone running from the eastern part of Zuid-Holland via Utrecht and Het Gooi to the Veluwe region, and in a number of important industrial areas around the North Sea Canal (the IJmond, Haarlem, and the Zaanstreek). The three large urban agglomerations are in contrast with these areas: those of Amsterdam, The Hague, and Rijnmond score 4.8%, but this is still under the national average (5.6%). In the most eastern regions the unemployment percentage approximates the national average, but in the southern regions it is distinctly higher (7 to 7.5). Even when the unemployment percentage lies below the national average in a given province, the absolute degree of this social phenomenon can be a matter for concern. This situation is illustrated by Fig. 1. In absolute terms, unemployment in Zuid-Holland in 1977 lay appreciably higher (at about 30%) than that in the three northern provinces together, Noord- and Zuid-Holland together

equal Noord-Brabant and Limburg together as far as the amount of unemployment is concerned. Analysis of the course between 1970 and 1977 shows that unemployment increased much faster in the southern provinces (excluding Zeeland) and the eastern provinces (excluding Utrecht) than in the three northern provinces.

Appendix

The four sectors distinguished according to the standard classification of 1960 are:

- 1) agriculture, including forestry, hunting, and fishery;
- 2) industry, including small-scale craft production but also mining, construction and related activities (also development projects), and public utilities;
- 3) commerce (including banking and insurance) and transport;
- 4) other services, including civil and military governmental services, education, social services (including medical), the professions, and recreational and domestic services.

Due to the degree of partial non-response concerning the sector of employment, the available numbers had to suffice. Comparison of these figures deriving from the 1971 Census with corresponding figures from the 13th General Census (May 31st, 1960, Sheet XI-13) is hampered not only by the difference in the degree of non-response but also by changes in municipal borders: when municipalities with a highly specific economic structure are divided up or included in larger municipalities, comparison becomes difficult or impossible.

¹⁾ The division into 40 COROP-regions was applied by the Central Bureau of Statistics in consultation with the Coordination Committee for the Regional Research Programme and is based on nodal division principles.

Toelichting

Drinkwatervoorziening

Geschiedenis van de drinkwatervoorziening

Reeds in de 16e eeuw werden door de stedelijke autoriteiten bepalingen afgekondigd om de vervuiling van het water in de stadsgrachten tegen te gaan. Een dergelijke verordening was noodzakelijk, aangezien alle inwoners van de stad voor hun consumptie- en waswater van deze grachten afhankelijk waren. Doch met het verstrijken van de jaren nam de controle op de naleving van deze verordening af. Het werd weer als normaal beschouwd om al het afval, inclusief de inhoud van privaten in de grachten te deponeren. Door deze vervuiling en de toenemende verstedelijking waren er gunstige omstandigheden aanwezig voor het uitbreken van allerlei epidemieën. Gebruikmakend van deze situatie, waarin betrouwbaar drinkwater binnen de stad nauwelijks voorhanden was, waren er handelslieden die het vak van waterverkoper opvatten. Met de boot voeren ze de stad uit, namen het daar nog reine water in en verkochten het in de stad per emmer. Aangezien men het met de kwaliteit van het in te nemen water niet zo nauw nam, waren de stedelijke overheden verplicht om zich met de watervoorziening te gaan bemoeien. Zo ontstond in Amsterdam het plan om te komen tot een door de plaatselijke overheid beheerst net van tappunten welke kwalitatief betrouwbaar water zouden leveren. Om aan deze voorwaarden te voldoen, werd er in de duinen bezuiden Haarlem een pompstation gebouwd dat in 1854 officieel in gebruik is genomen. Aangezien deze centrale watervoorziening het aantal epidemieën deed afnemen, volgden andere steden het voorbeeld. Ging het eerst om een net van tappunten, later volgden de woonhuisaansluitingen. Er ontstonden een groot aantal stedelijke en regionale waterleidingbedrijven, zodat in 1900 reeds 40% van de bevolking was aangesloten op het openbaar waterleidingnet. In 1976 waren er 106 waterleidingbedrijven met een totaal aansluitingspercentage van 99,5%.

Herkomst van het drinkwater (kaart A)

Het drinkwater in Nederland is van tweeërlei oorsprong, te weten; het grondwater en het oppervlaktewater. Deze hebben allebei hun beperkingen: voor het grondwater is er een kwantitatieve en voor het oppervlaktewater een kwalitatieve beperking. De winning van grondwater is afhankelijk van de aanwezigheid van geschikt (zoet) water in de ondergrond. Kaart C geeft een beeld van het gemiddeld chloride-gehalte van het water in de top van het pleistoceen. Alleen water met een laag chloride-gehalte (minder dan 200 mg/l) komt in aanmerking om verwerkt te worden tot drinkwater, terwijl de te winnen hoeveelheid direct of indirect afhankelijk is van de neerslag. Aangezien de vraag naar betrouwbaar drinkwater nog steeds toeneemt, zal er een steeds groter beroep op het oppervlaktewater als bron voor de drinkwaterbereiding worden gedaan. Om de kwaliteit van het product te handhaven, zijn de waterleidingbedrijven genooddacht steeds grotere investeringen te doen. Er worden onder meer grote spaarbekkens aangelegd (zie kaart A). Deze bekkens hebben een meerledig doel, te weten:

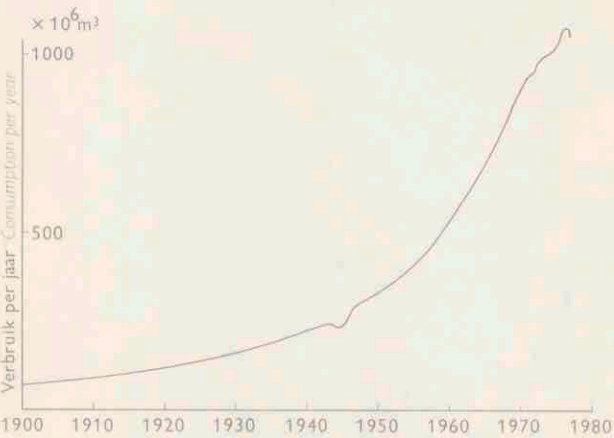
- voorraadvorming: in tijden van waterschaarste of slechte kwaliteit van het in te nemen water kan met behulp van een selectieve inlaatstrategie gebruik gemaakt worden van de aanwezige voorraad;
- overbrugging: wanneer door een calamiteit het ongewenst is het verontreinigde water in te nemen, kan door gebruik te maken van de buffervoorraad de watervoorziening doorgang vinden;
- kwaliteitsverbetering: tijdens het verblijf in het bekken treedt een kwaliteitsverbetering op door het neerslaan van gesuspenderd materiaal. Tevens vindt op het grensvlak water-lucht een aanzienlijke uitwisseling plaats van zuurstof en van vluchtige bestanddelen van het water. Vooral bij langere verblijftijden kan onder bepaalde condities grote verbetering van de kwaliteit optreden door biologische zelfreiniging.
- kwaliteitsafvlakking: naarmate de verblijftijd groter is en het bekken volledig gemengd is, zal een zekere afvlakking van verontreinigingspieken optreden.

Daarnaast zijn er nog een drie-tal waterfabrieken (ontziltingsinstallaties) in ons land. De waterfabrieken pompen zout of brak water op. Door verdamping en condensatie wordt zoet water uit dit water gedestilleerd. De waterfabrieken in Rotterdam en Terneuzen leveren hun product vrijwel uitsluitend aan de industrie. De waterfabriek op Texel is daar geplaatst om de zomerverbruikspiek van het door toeristen overstroomde eiland op te vangen. Uit kaart A, betreffende de herkomst van het water, blijkt dat het westen van ons land grotendeels voorzien wordt van water dat afkomstig is uit oppervlaktewater, terwijl in het oosten van het land hoofdzakelijk grondwater de grondstof voor de waterproductie is.

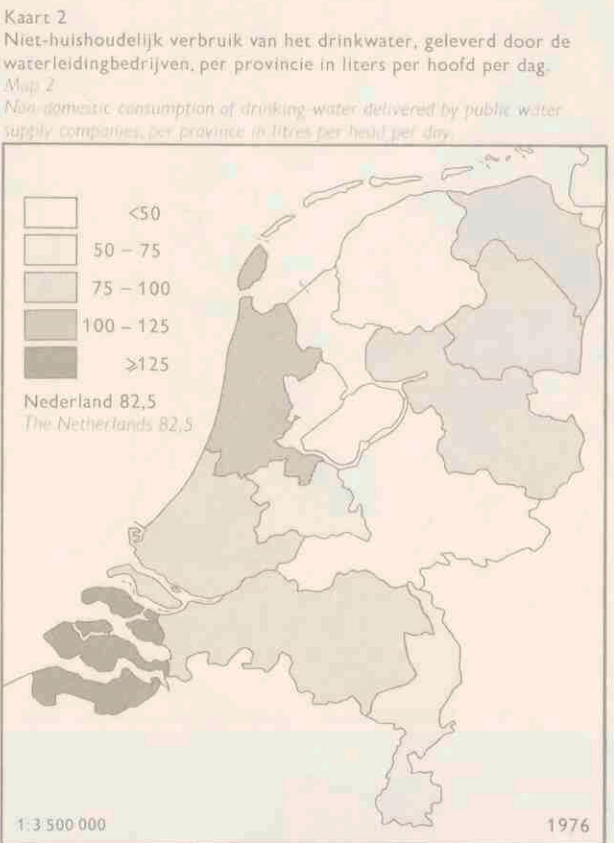
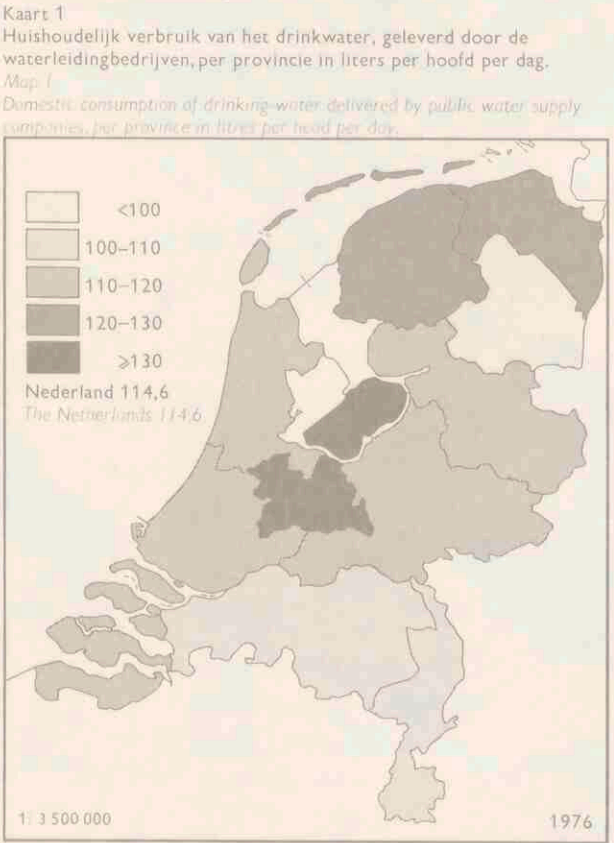
Leveranties van de waterleidingbedrijven (kaarten D, E en F)

Figuur 1 geeft het leidingwaterverbruik in Nederland weer vanaf 1900 tot heden. In 1976 werd aan een bevolking van ruim 13,6 miljoen mensen gemiddeld per persoon 218 liter drinkwater per dag geleverd. Dit komt neer op een totaal van 1085 miljoen m³ drinkwater in het gehele jaar, hetgeen werd geleverd door 106 waterleidingbedrijven. Van deze hoeveelheid was ca. 720 miljoen m³ afkomstig uit het grondwater en ca. 365 miljoen m³ uit oppervlaktewater. Van deze hoeveelheid oppervlaktewater is ca. 150 miljoen m³ na kunstmatige infiltratie gewonnen en 215 miljoen m³ is rechtstreeks of via spaarbekkens gewonnen. Het verbruik in de huishoudens bedroeg 535 miljoen m³; dit komt neer op ongeveer 108 liter per persoon per dag (zie kaart D). De waterleverantie aan de industrie bedroeg 194 miljoen m³, ongeveer overeenkomende met 39 liter per persoon per dag. De restgroep (hieronder vallen landbouwbedrijven, groot- en detailhandel, horeca, openbare instellingen etc.) kreeg 265 miljoen m³ geleverd, ongeveer overeenkomende met 53 liter per persoon per dag. Blijft over een post van ca. 90 miljoen m³; hieronder valt het onbemeterd verbruik en het spui- en lekverlies. Het leidingwaterverbruik door de industrie en door de restgroep is samengevat onder niet-huishoudelijk gebruik en weergegeven in kaart E.

Figuur 1
Leidingwaterverbruik in Nederland van 1900 tot en met 1978
Figure 1
Drinking-water consumption in the Netherlands from 1900 through 1978



De kaarten 1 en 2, aan de tekstzijde van het kaartblad, geven evenals de kaarten D en E het huishoudelijk en niet-huishoudelijk verbruik van drinkwater weer in liters per hoofd per dag. Op de kaarten D en E is het verbruik aangegeven per voorzieningsgebied, hetgeen een redelijk gedetailleerd beeld oplevert.



Op de kaarten 1 en 2 is de provinciale indeling gehanteerd, zodat de provincies onderling direct vergelijkbaar zijn. Buiten de hoeveelheden grondwater die de waterleidingbedrijven winnen, worden nog aanzienlijke hoeveelheden door derden gewonnen (zie kaart F). In 1976 werd ongeveer 400 miljoen m³ aan grondwater onttrokken, exclusief de agrarische winning. Deze laatste bedroeg ca. 270 miljoen m³ grondwater. Hierbij dient echter wel opgemerkt te worden dat deze winningen sterk afhankelijk zijn van de meteorologische omstandigheden. Zoals bekend was de zomer van 1976 extreem droog, zodat de eigenwinning in de agrarische sector van 1976 niet als maatgevend mag worden beschouwd. In een meteorologisch gemiddeld jaar zal de agrarische eigenwinning van grondwater tussen de 50 en 100 miljoen m³ liggen.

Hardheid van het water (kaart B)

Hardheid van water is te verdelen in twee soorten hardheid, te weten:

- a. de permanente hardheid van water. Deze wordt veroorzaakt door de in het water aanwezige chloriden, nitraten, sulfaten, fosfaten en silikaten van magnesium en calcium. Deze slaan bij verhitting van het water niet neer;
- b. de niet-permanente hardheid van het water, welke wordt veroorzaakt door de in het water aanwezige mono- en bicarbonaten van calcium en magnesium. Dit zijn de verbindingen die tijdens het verhitten van het water in de vorm van ketelsteen neerslaan.

De in kaart gebrachte hardheid van het geleverde leidingwater heeft betrekking op de niet-permanente hardheid, welke wordt uitgedrukt in Duitse graden. Deze maat is als volgt gedefinieerd: 1 Duitse hardheidsgraad komt overeen met 10 mg CaO in één liter water of 7,14 mg MgO in één liter water. Het nadeel van het gebruik van hard water in de industrie of het huishouden is het neerslaan van de ketelste-

nen in leidingen, op kleppen, in wasmachines, geisers, etc. De hardheid van niet-verontreinigd regenwater is erg laag. Wanneer dit regenwater is geïnfilterd en later weer als grondwater wordt opgepompt hangt het van de bodemgesteldheid af of dit water veel of weinig calcium- en magnesiumcarbonaten heeft opgenomen.

Watervverbruik in het jaar 2000

Bij de planning van de toekomstige drink- en industriewatervoorziening van Nederland is onderscheid te maken tussen structuurschema's en tienjarenplannen. Een structuurschema schetst het beleid van de regering voor de lange termijn ($\pm$ 30 jaren vooruit); een tienjarenplan is een nadere uitwerking van de eerste tien jaren van een structuurschema. De raming van het toekomstig waterverbruik vormt een elementair onderdeel van het structuurschema en het tienjarenplan. De prognoses worden ten behoeve van het structuurschema drink- en industriewatervoorziening minstens eens in de vijf jaar, aan de hand van vernieuwde inzichten, bijgesteld. Voor het jaar 2000 is een hoge en een lage verwachting gegeven. Deze verwachtingen zijn onder meer gebaseerd op een hoge en een lage verwachting ten aanzien van de bevolkingsgroei, nl. 15,6 resp. 14,6 miljoen inwoners in het jaar 2000 en op een hoge en een lage prognose ten aanzien van de stijging van productie en bedrijvigheid, nl. een stijging van 234% resp. 160% ten opzichte van 1975. Het verwachte huishoudelijk verbruik bedraagt in het jaar 2000 710 resp. 670 miljoen m³, de industrie consumeert 1018 resp. 690 miljoen m³, de restgroep 630 resp. 430 miljoen m³ en het spui- en lekverlies bedraagt dan 175 resp. 140 miljoen m³. In totaal zal er in het jaar 2000 2533 resp. 1930 miljoen m³ zoet water beschikbaar moeten zijn.

Elektriciteitsvoorziening

Inleiding

De voorziening van elektrische energie wordt in Nederland verzorgd door openbare elektriciteitsbedrijven. Daarnaast hebben enkele industrieën de mogelijkheid zelf in de elektriciteitsbehoefte te voorzien, veelal gekoppeld aan de produktie van warmte. Het aandeel van deze zelfopwekkende industrieën in de totale voorziening bedroeg 10% in 1977. De produktie van elektrische energie wordt in hoofdzaak verzorgd door provinciale bedrijven. Enkele grote steden in het westen van het land exploiteren zelf elektrische centrales. De distributie van elektriciteit wordt verzorgd door een 90-tal distributiebedrijven die deels provinciaal, deels gemeentelijk en deels via een gemeenschappelijke regeling georganiseerd zijn.

Produktie

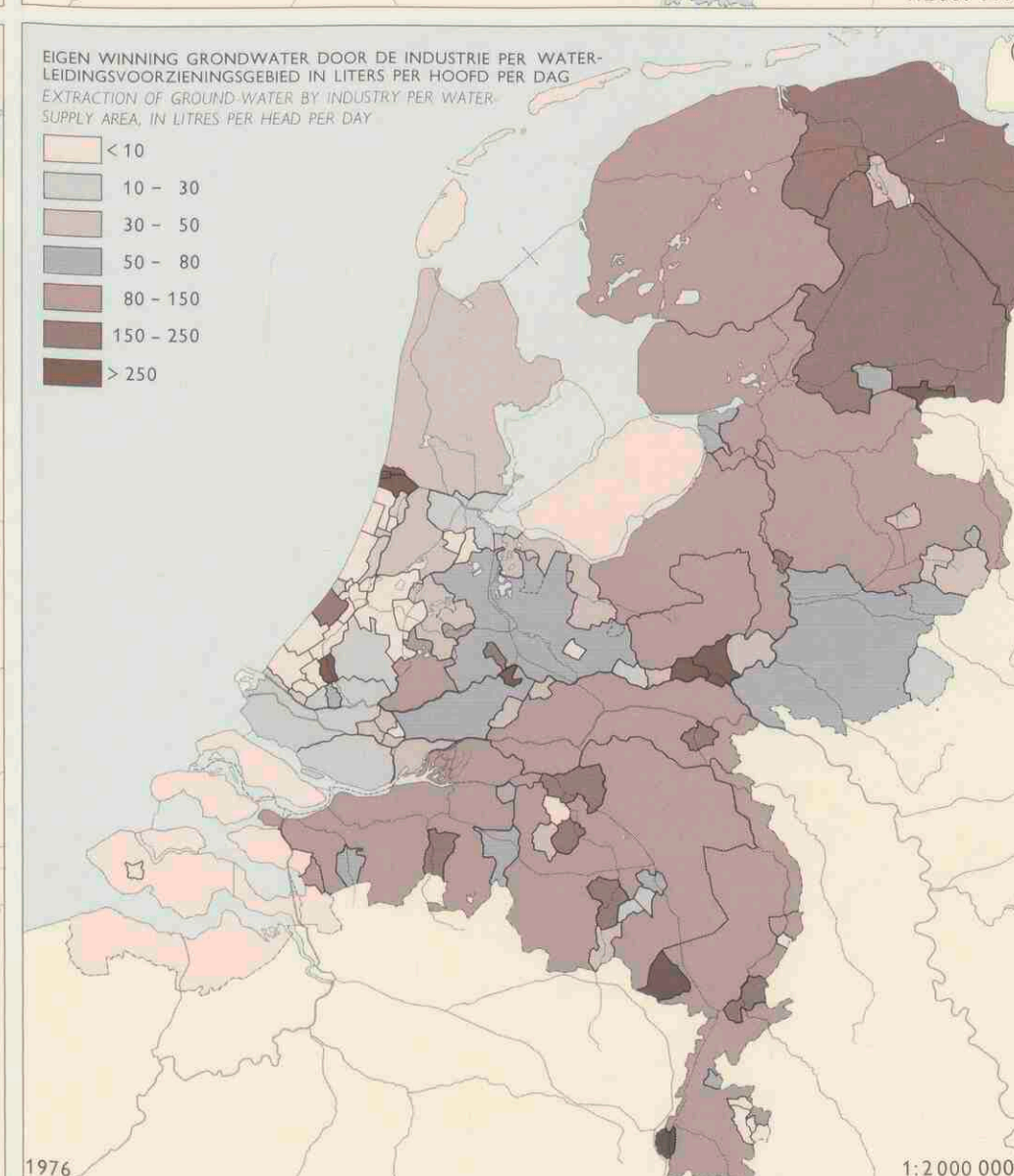
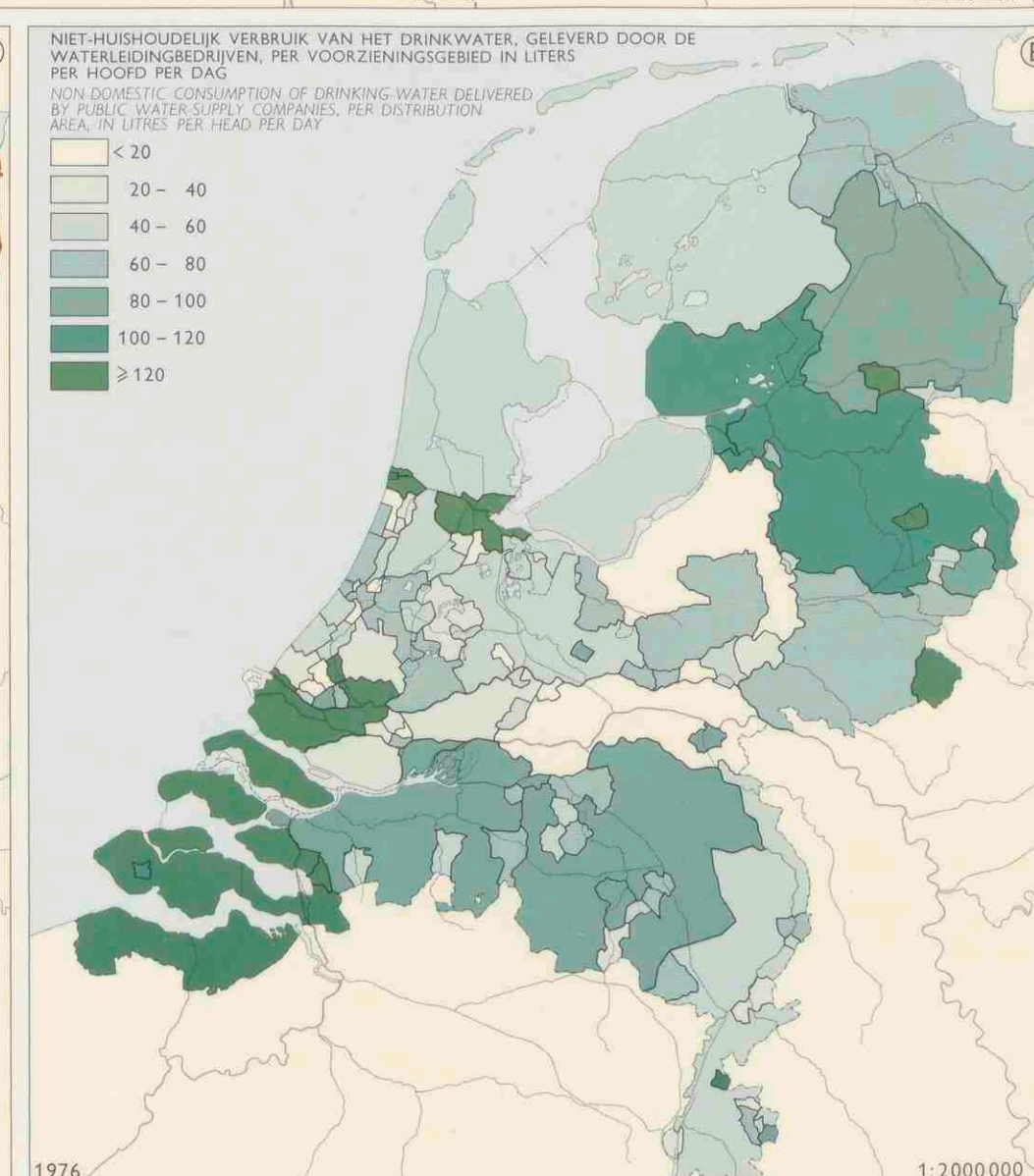
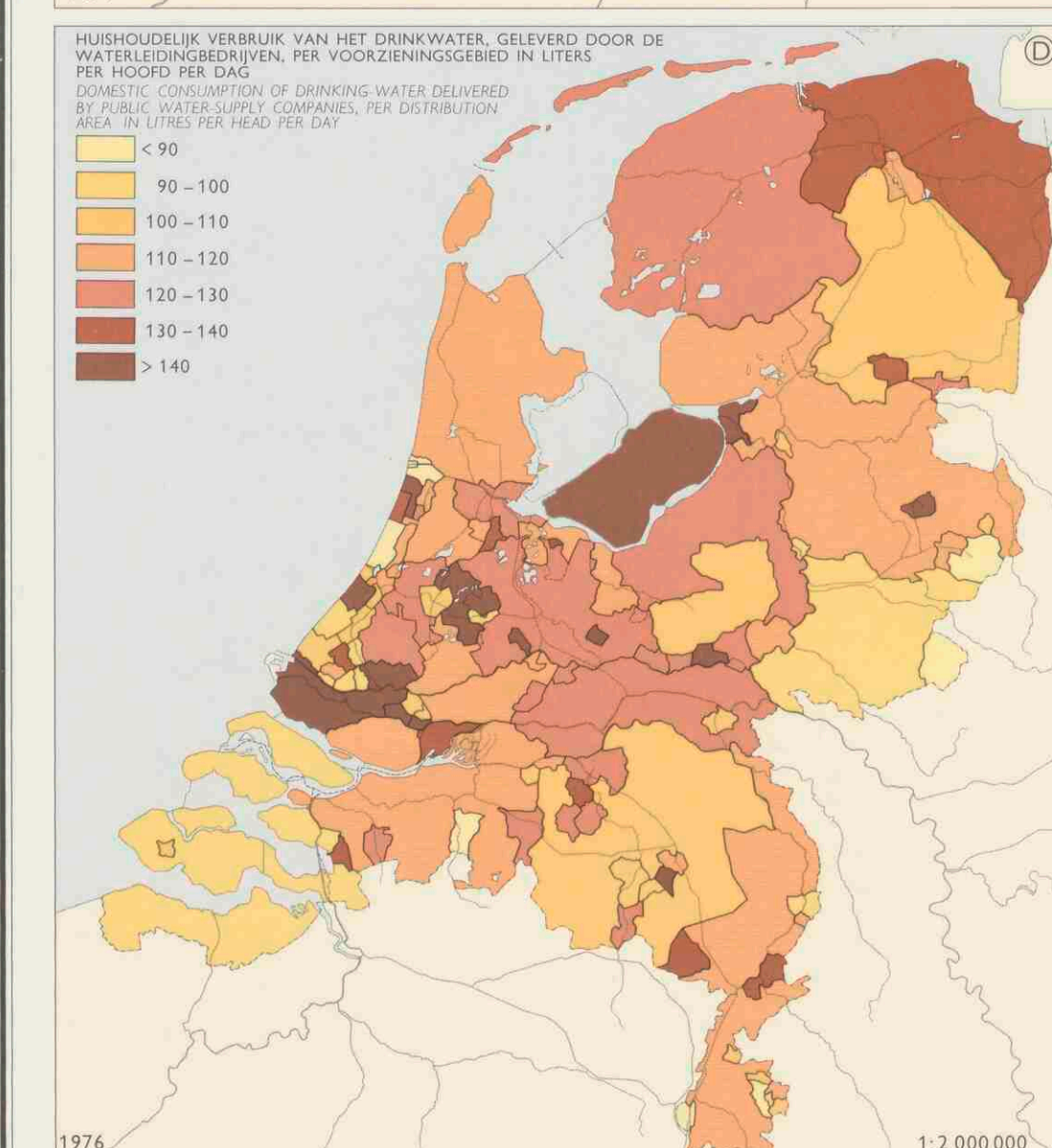
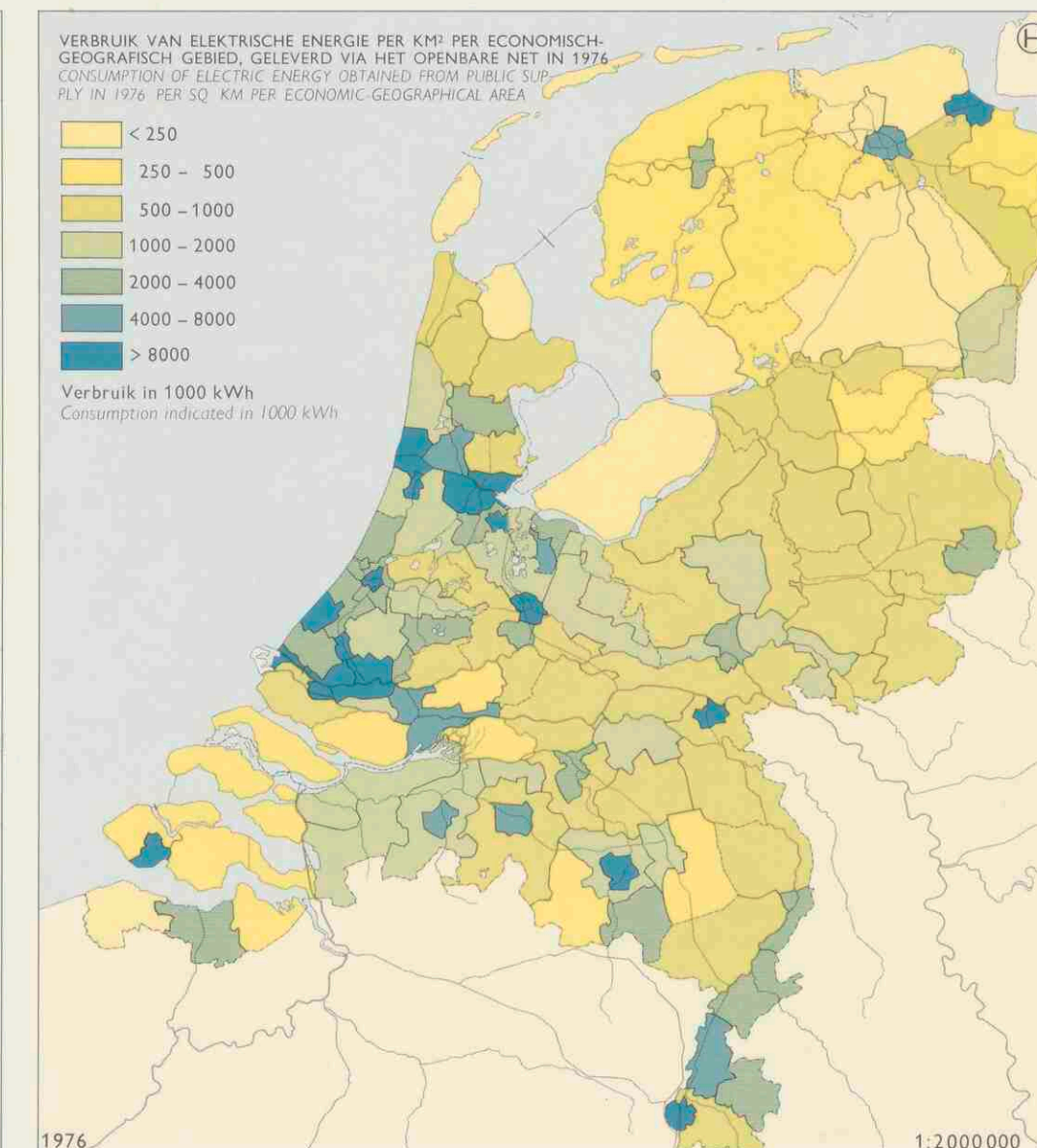
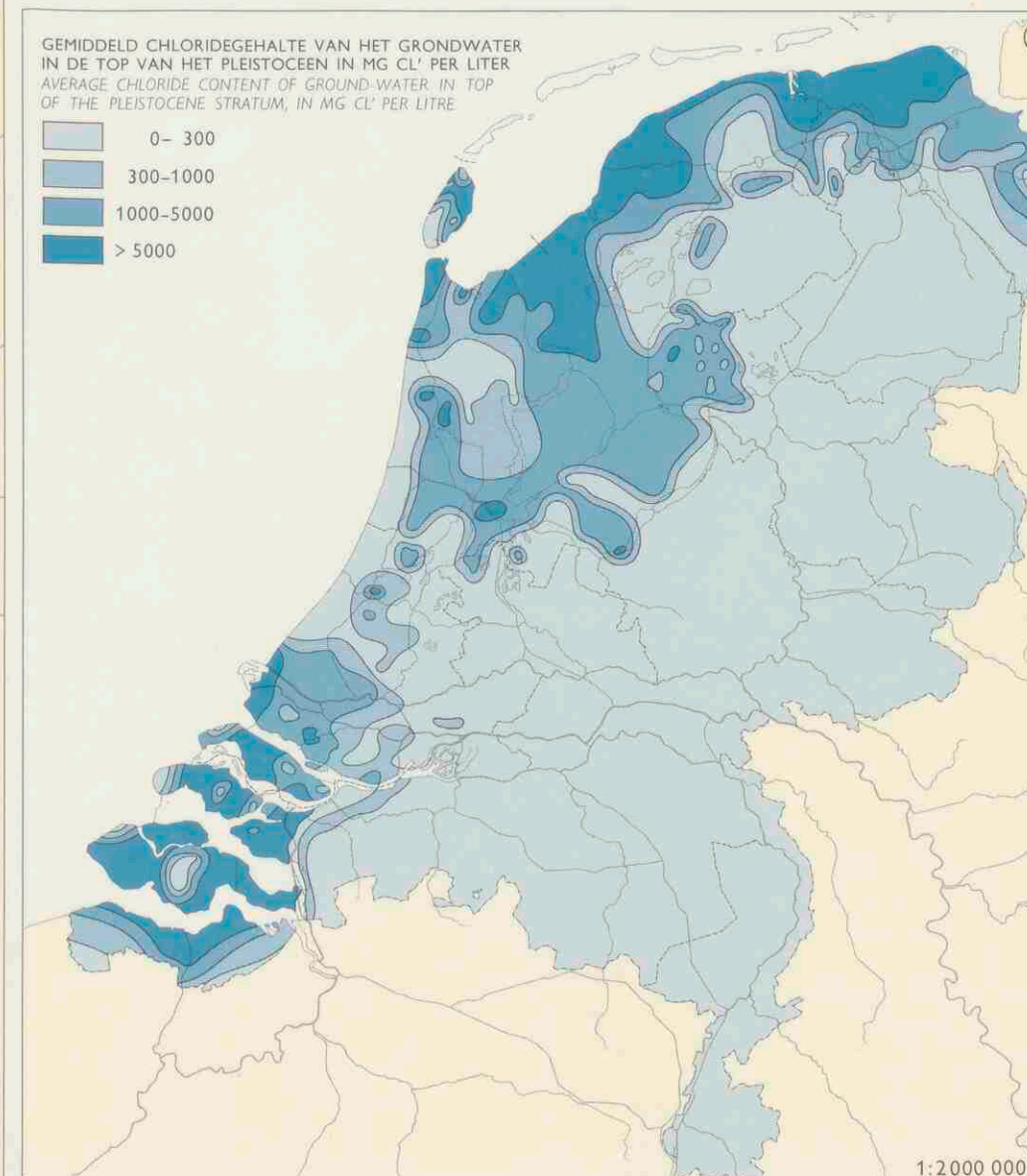
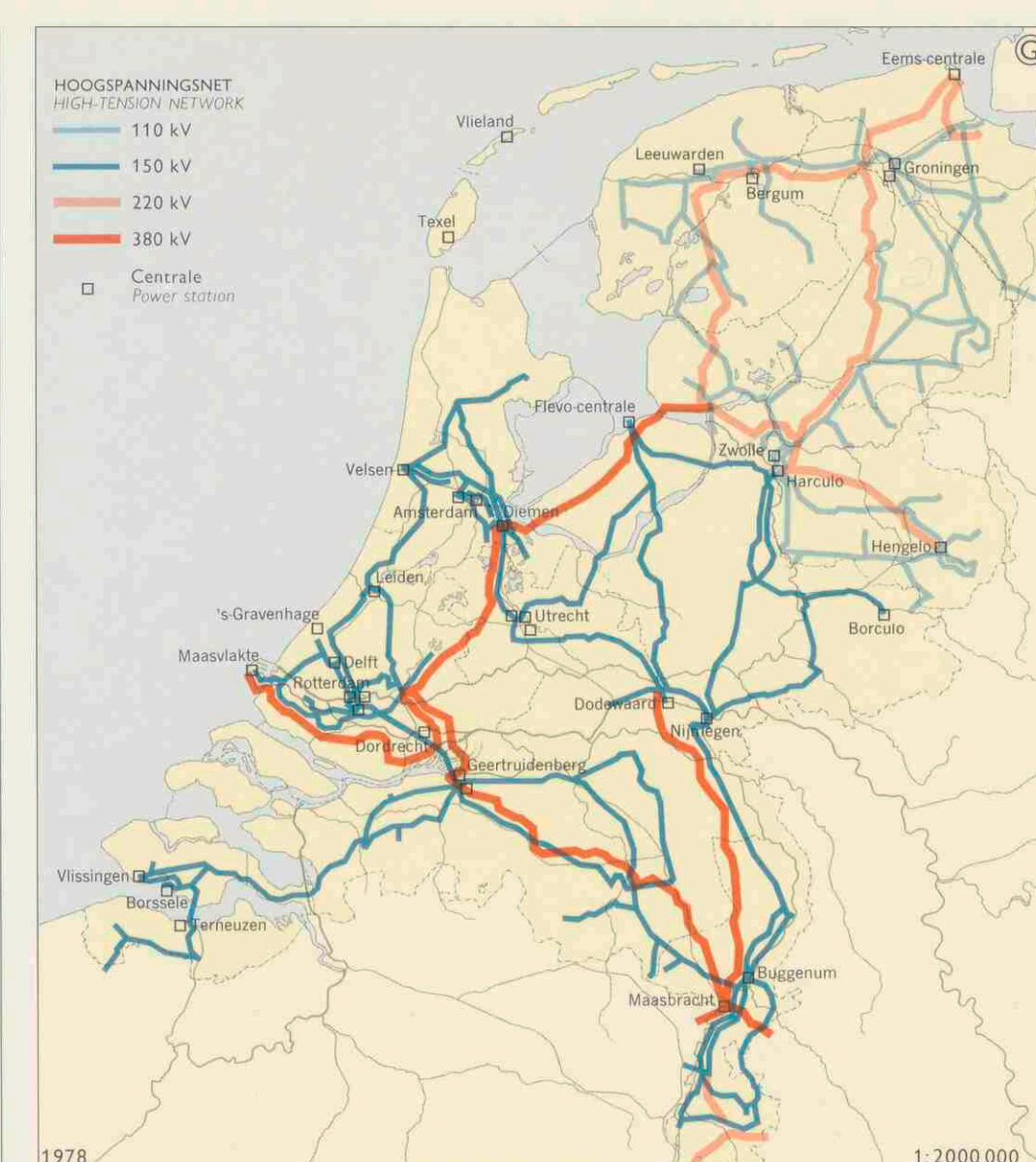
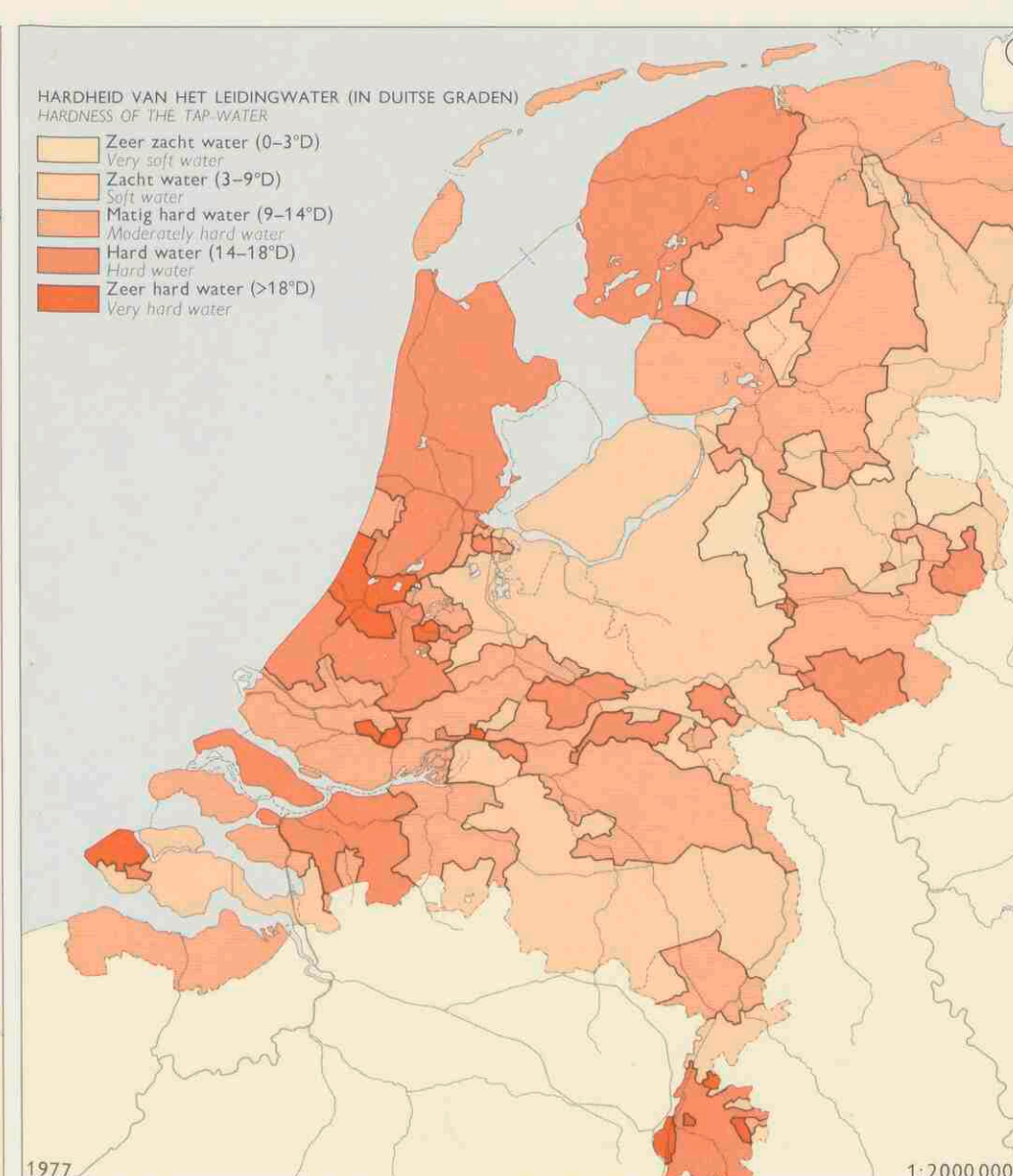
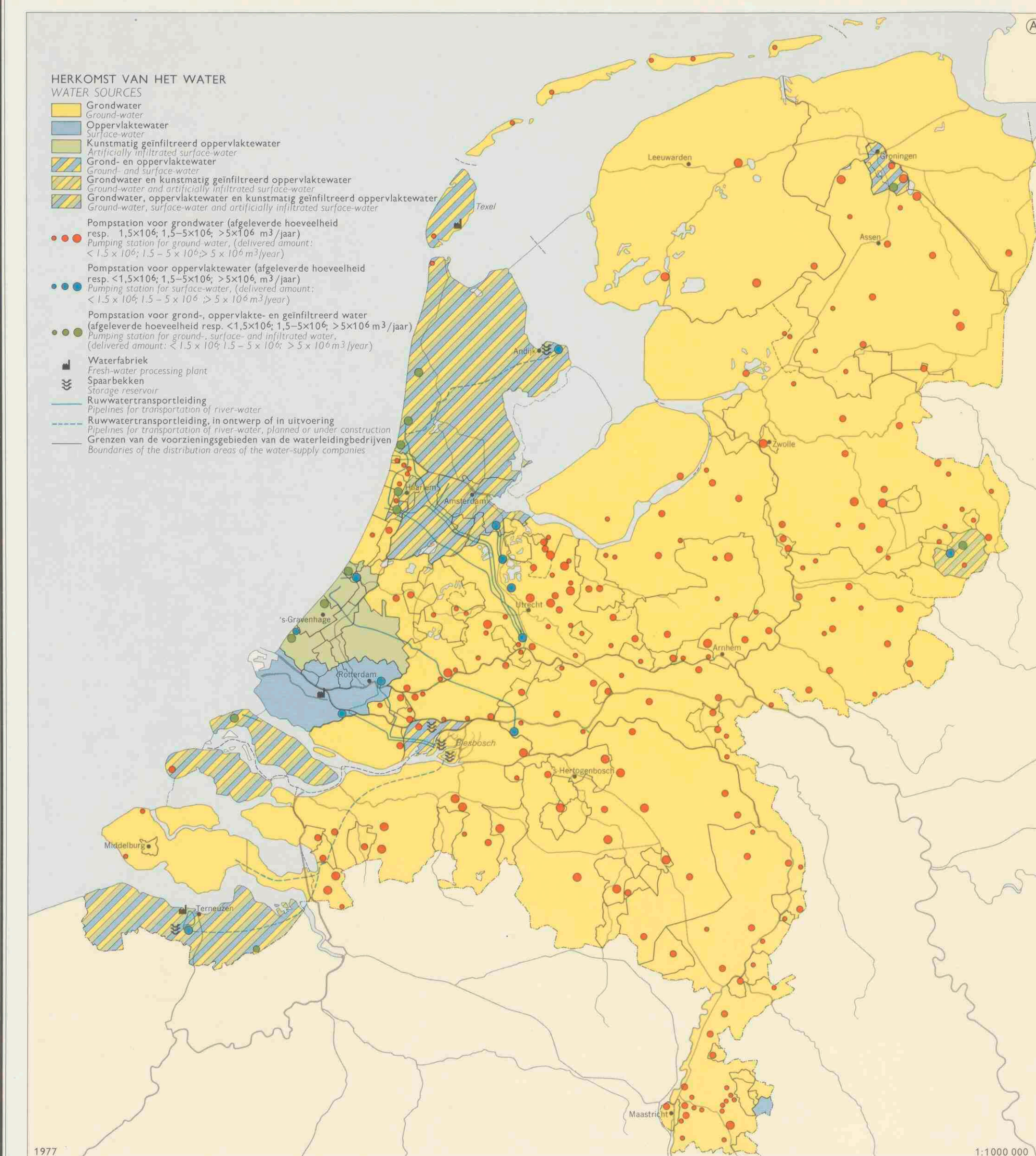
De elektriciteit wordt in een 30-tal centrales opgewekt. Deze centrales liggen verspreid over het land en zijn onderling verbonden door hoogspanningsverbindingen. De koppeling dient enerzijds ter vergroting van de zekerheid van de produktie en anderzijds ter verhoging van de economie. Door het koppelnet kan aanzienlijk worden bespaard, zowel op het continu draaiende, als op het totaal opgestelde reserve-produktievermogen. Daarnaast maakt de samenwerking een kostenbesparing mogelijk door een efficiënt gebruik van brandstoffen en zijn de eenheidsgrootte en vestigingsplaats van uitbreidingen minder gebonden aan de regionale vraag naar elektriciteit. De produktie wordt gecoördineerd door de N.V. Samenwerkende Elektriciteits-Produktiebedrijven (SEP) die ook het 380 kV-net beheert. Alle produktiebedrijven participeren in de SEP. De SEP is tevens belast met de coördinatie van de internationale uitwisseling van elektrische energie. Daartoe is het 380 kV-net verbonden met Duitsland en België. Ook deze koppeling is van betekenis bij het verhogen van de economie en voor wederzijdse hulp in noodgevallen. De internationale coördinatie geschiedt door de "Union pour la Coördination de la Production et du Transport de l'Electricité (UCPTE) waarin ook Nederland via de SEP is vertegenwoordigd. De produktie in Nederland geschiedt voor het grootste deel in thermische centrales, waarin zowel aardgas als olie gebruikt kunnen worden. Twee centrales gebruiken kernsplijting als brandstof, terwijl een aantal kleinere eenheden als gasturbine of als gecombineerde gas- en stoomturbine is uitgevoerd. In 1977 werd 78% van de elektrische energie opgewekt met behulp van aardgas, hoogoven- en cokesovengas. De komende jaren zal het verbruik van steenkool toenemen.

Transport en distributie (kaart G)

Het grote transport geschiedt in netten van 380 kV en 220 kV. Vanaf deze spanningen wordt de elektrische energie verder verdeeld via 110 kV (in het noordoosten van Nederland) en 150 kV (de rest van Nederland). De 10 kV-distributienetten worden vanuit deze netten gevoed. Op enkele plaatsen worden nog tussenspanningen van 25 kV en 50 kV gebruikt. Op de kaart zijn alleen de hoogspanningsnetten van 110kV en meer weergegeven. De netten van 110 kV en hoger zijn voornamelijk bovengronds, het 50 kV-net deels onder- en deels bovengronds en het 10 kV-net geheel ondergronds uitgevoerd. De laagspanningsnetten van 380 V zijn in de verstedelijkte gebieden geheel ondergronds uitgevoerd, terwijl in de landelijke gebieden de verkabeling voortschrijdt. Vrijwel ieder perceel is voorzien van elektriciteit. Nog slechts enkele geïsoleerd gelegen boerderijen e.d. zijn niet aangesloten. In tabel 1 zijn de lengten van de verschillende netten ondergronds zowel als bovengronds vermeld.

Tabel 1
Lengte van het hoogspanningsnet van 110kV en meer op 31 dec. 1976 in kilometers.

bedrijfsspanning kV	bovengronds km	ondergronds km
380	474	0,3
220	398	—
150	1673	193
110	1020	15



Verbruik (kaart H)

In de jaren voor 1973 nam het verbruik van elektrische energie met gemiddeld 7 à 10% per jaar toe. Daarna is het tempo van de groei afgenomen. Het totale verbruik van de openbare voorziening bedroeg in 1977 ca. 48.930 GWh (1 GWh = 1 miljoen kilowattuur, kWh). Het verbruik kan worden onderverdeeld volgens tabel 2.

Tabel 2
Verbruik van elektrische energie, geleverd via het openbare net (in GWh).

	Gwh	%
Industrie	25 100	51,3
Tractie (spoor- en tramwegen)	920	1,9
Woningen (gezinshuishoudingen)	14 110	28,8
Openbare verlichting	700	1,4
Overig gebruik	8 100	16,6
Totaal	48 930	100,0

Explanation

Drinking-water supply

Introduction

As early as the sixteenth century, municipal authorities in the Netherlands took steps to prevent pollution of the water in city canals. These regulations were necessary, because the inhabitants were dependent on these canals for the water they needed for drinking and washing. In the course of time, however, enforcement of these regulations decreased and it was again considered normal to dispose of all kinds of wastes, including the contents of chamber-pots, in the canals. Such pollution in a time of increasing urbanization created favourable conditions for epidemics. This situation, in which safe drinking-water was almost unobtainable in cities, was exploited by tradesman who became watersellers, loading boats with clean water outside the city and selling it by the pail in the city. It was their casualness about the quality of the water they supplied that finally obliged the municipal authorities to turn their attention to the water supply.

In Amsterdam, for instance, a plan was drawn up for the establishment of a network of points where water of reliable quality could be obtained. To satisfy these conditions, a pumping station was built in the dunes south of the city of Haarlem and was put into use in 1854. Since this central water supply reduced the number of epidemics, other cities followed suit. In time, the public taps were replaced by piping direct to houses, and a large number of municipal and regional water-supply companies were founded. By 1900, 40% of the population was supplied by these public systems. In 1976, there were 106 water-supply companies providing 99.5% coverage.

Sources of drinking-water (Map A)

In the Netherlands drinking-water is obtained from two sources: ground-water and surface-water. Both have limitations, quantitative for the former and qualitative for the latter. The extraction of ground-water is dependent on the presence of suitable (fresh) water in the ground. Map C shows the mean chloride content of the water at the top of the Pleistocene stratum. Only water with a low chloride content (less than 200 mg/litre) is considered for processing into drinking-water, and the amount available is directly or indirectly dependent on the amount of rainfall.

Since the demand for reliable drinking-water is still increasing, more and more surface water will have to be used for the preparation of drinking-water. To maintain the quality of the product, the water-supply companies are compelled to increase their investment repeatedly. For instance, large storage-reservoirs have to be built (see map A). These reservoirs have several purposes:

- a. maintenance of a reserve supply for times of shortage or poor quality of the surface-water;
- b. improvement of quality: the quality of water in reservoirs improves due to the sedimentation of suspended material and to the appreciable exchange of oxygen and volatile components at the air-water interface; furthermore, under certain conditions the quality can be greatly improved by biological self-cleansing if the water remains sufficiently long in the reservoir;
- c. reduction of quality variability: the longer the water stays in the reservoirs and the more thoroughly it is mixed, the more chance there will be that pollution peaks will be lowered.

In addition, there are three fresh-water processing plants (desalination installations) in the Netherlands. These plants pump up saline or brackish water and distill it to produce fresh water by evaporation and condensation. The production of the plants in Rotterdam and Terneuzen is used almost exclusively for industrial purposes. The third plant, on the island of Texel, is intended to cope with the peak summer demand created by vacationers.

From map A, which shows the sources of drinking-water, it is evident that the western part of the country receives water deriving mainly from surface water, whereas in the eastern part of the country the main source is ground-water.

Production and delivery of drinking-water (Maps D, E and F)

Fig. 1 shows the consumption of drinking-water in the Netherlands from 1900 up to the present. In 1976, when the population numbered more than 13.6 million, an average of 218 litres of drinking-water per person per day was supplied. This amounts for that year to a total of 1,085 million cubic metres of drinking-water, which was supplied by 106 companies. Of this total, about 720 million m³ derived from ground-water and about 365 million m³ from surface water. Of this amount of surface water, about 150 million m³ was obtained by artificial recharge and 215 million m³ directly or via reservoirs. Domestic consumption amounted to 535 million m³, which represents about 108 litres per person per day (see map D). Water delivery to industry amounted to 194 million m³,

Gasvoorziening

Het in Nederland gewonnen aardgas wordt getransporteerd door het leidingnet van de N.V. Nederlandse Gasunie. Deelnemers hierin zijn enige grote maatschappijen en de Staat der Nederlanden (de laatste voor 10%). Het hoofdleidingnet, met een maximum-druk van ruim 66 bar, heeft een lengte van circa 3600 km (begin 1978); de gasdruk wordt door een aantal compressorstations op peil gehouden (zie kaartje); het regionale net heeft een veel grotere lengte.

Het aardgas wordt gekocht van de Nederlandse Aardolie Maatschappij en andere maatschappijen; de voedingsstations zijn op het kaartje aangegeven. Het wordt geleverd aan 137 gasdistributiebedrijven, die circa 23% afnemen, aan 23 elektrische centrales en 388 grote industrieën, die samen bijna 24% gebruiken, terwijl 53% wordt geëxporteerd naar West-Duitsland, België, Frankrijk en Italië.

In de toekomst zal in de Eemshaven een LNG-terminal

which corresponds roughly with 108 litres per person per day. The remaining consumers (including farms, wholesale and retail business, restaurants and the like, public institutions, and so on) received 265 million m³, i.e., roughly 53 litres per person per day. This leaves about 90 million m³, which is accounted for by unmetered consumption and losses due to leaks and the like. The consumption of drinking-water by industry and the remaining commercial consumer group is combined under the heading non-domestic consumption and shown by map E.

Maps 1 and 2 show the domestic and non-domestic consumption of drinking-water in litres per head per day per province.

Maps D and E show the same consumption per distribution area.

Besides the amounts of ground-water extracted by public water-supply companies, appreciable amounts are still taken by other users (see map F). In 1976, this came to about 400 million m³, not including the amount taken for agricultural purposes, which was about 270 million m³. It should be mentioned, however, that the latter consumption is strongly dependent on meteorological conditions, and since the summer of 1976 was extremely dry, this amount cannot be considered representative for the agricultural sector. In a year with average conditions, direct agricultural extraction of ground-water lies between 50 and 100 million m³.

Hardness of the water (map B)

Water hardness can be divided into two types:

- a. Permanent hardness, which is caused by the presence of chlorides, nitrates, sulfates, phosphates, and silicates of magnesium and calcium. These components do not precipitate when the water is heated.
- b. Non-permanent hardness, caused by the presence of mono- and bicarbonates of calcium and magnesium. These compounds do precipitate when water is heated, and form hard deposits (e.g. kettle-scale).

The hardness of the piped water shown on the map concerns the non-permanent type, which is expressed in German degrees (one German degree of hardness corresponds with 10 mg CaO per litre of water or 7.14 mg MgO per litre of water).

The use of hard water for industrial or domestic purposes involves the disadvantage of the deposition of scale in pipes, boilers, washing-machines, etc.

Water consumption in the year 2000

With respect to planning for the future supply of water for drinking and industrial consumption in the Netherlands, a distinction can be made between master plans and ten-year plans. The former cover governmental policy for the long term (about 30 years), the latter represent detailed development for the first ten years of a master plan. The estimation of future water consumption forms a basic element of both. The prognoses associated with long-term planning are reviewed and, if necessary, adjusted in terms of new insights at least once every five years. For the year 2000, upper and lower limits have been defined on the basis of, for instance, upper and lower projected limits of population growth (15.6 and 14.6 million inhabitants, respectively) and a high and a low prognosis for increased production and activity (234% and 160%, respectively, relative to 1975). For the expected domestic consumption in the year 2000 the upper and lower limits are 710 and 670 million m³, respectively, for industry 1018 and 690 million m³, other users 630 and 430 million m³, and loss due to leakage and the like 175 and 140 million m³. On this basis, a total of 2,533 and 1,930 million m³ fresh water, respectively, will have to be available in the year 2000.

Electricity supply

Introduction

In the Netherlands electrical energy is supplied by public enterprises. In addition, a number of industries have the capacity to supply their own needs, often in association with the production of heat. In 1977, these industries accounted for 10% of the total electricity supply.

The production of electrical energy is mainly in the hands of provincial plants, but a few large cities in the western part of the country operate their own plants. The distribution of electricity is provided by 90 enterprises organized on a provincial, municipal, or joint basis.

Production

Electricity is generated in 30 power plants which are distributed over the country and connected by high-tension lines. This linkage serves to increase the certainty of production and also to make production more economical. The network means appreciable savings for continuous operation as well as for the total reserve production capacity. Furthermore, joint operation reduces costs by making a more efficient use of fuel, and the

(Liquid Natural Gas) worden gesitueerd, van waaruit het uit Algerije aangevoerde aardgas zal worden gedistribueerd.

In Nederland is ca. 93% van de woningen op het aardgasnet aangesloten en wordt door ongeveer 94% van de (grote) industriële bedrijven aardgas gebruikt.

Blad XII-4-S werd samengesteld in samenwerking met het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening, de N.V. Samenwerkende Elektriciteits-Productiebedrijven (SEP) en de N.V. Nederlandse Gasunie.

unit size and choice of sites for expansion are less dependent on the regional demands for electricity.

The production is coordinated by a joint enterprise of all producers, called the *N.V. Samenwerkende Electriciteits-Productiebedrijven (SEP)*, which also manages the 380 kV network. Within this arrangement, the 380 kV network is linked with Germany and Belgium. This linkage too contributes to economical operation, and provides for reciprocal assistance in emergencies. The international coordination is implemented by the *Union pour la Coördination de la Production et du Transport de l'Electricité (UCPTE)*, in which the Netherlands is represented via the SEP.

The production of electricity in the Netherlands is mainly concentrated in thermal power stations which can use natural gas as well as oil. There are also two nuclear-energy plants and a few smaller plants with a gas turbine or a combined gas and steam turbine. In 1977, 78% of the produced electricity was generated by natural gas and blast-furnace gas.

Transport and distribution

Bulk transmission is performed by 380 kV and 220 kV lines, and further distribution is divided over 110 kV lines (northeastern part of the country) and 150 kV lines (the rest of the country), which feed the 10 kV distribution networks. In some places, intermediate lines of 25 kV and 50 kV are still in use. Only the high-voltage networks of 110 kV and more are shown on the map.

The network of 110 kV and higher are mainly overhead lines, the 50 kV network is partially overhead and partially underground, the 10 kV network entirely underground. In urban areas the low-voltage networks are now all underground, and conversion is in progress in rural areas.

With the exception of a few isolated farms, electrification is virtually complete. Table 1 shows the lengths of the various networks both underground and overhead.

Table 1.
Length of high-voltage network of 110 kV and more on 31 December 1976 (in kilometres)

Voltage (kV)	overhead	underground
380	474	0,3
220	398	—
150	1 673	193
110	1 020	15

Consumption (Map H)

Up to 1973, the consumption of electrical energy increased on average by 7 to 10% per year. After that, this percentage decreased. The total consumption of electricity produced by the public utilities amounted to about 48.930 GWh (1 GWh = 1 million kilowatt hours, kWh). This consumption can be divided as shown in Table 2.

Table 2
Consumers of electrical energy supplied by the public network

	GWh	%
Industry	25 100	51,3
Traction (railways and tramways)	920	1,9
Homes (family households)	14 110	28,8
Public illumination	700	1,4
Other consumers	8 100	16,6
Total	48 930	100,0

Gas supply

The natural gas extracted in the Netherlands is transported via the pipeline system of the *Nederlandse Gasunie*, the joint enterprise of a number of large companies and the state (the latter taking a 10% share). The main pipeline system (maximum pressure 66.2 bar) has a length of about 3.600 km; the regional system is much longer. The pressure is maintained by 8 compressor stations (see map 1.).

The natural gas is purchased from the oil and gas companies operating in the Netherlands (see supply stations on the map). It is supplied to 137 local distribution networks (taking about 23% of the production) and to 23 power stations and 388 major industries, together using about 24%, the remainder (about 53%) being exported to West Germany, Belgium, France, and Italy. In the future an LNG (liquid natural gas) terminal will be situated in the Eemshaven.

In the Netherlands, natural gas is used in 93% of the houses (in most cases also for heating) and 94% of the major industries.

Sheet XII-4-S was prepared in collaboration with the *Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening*, the *N.V. Samenwerkende Electriciteits-Productiebedrijven (SEP)* (The Co-operating Electricity Producers Ltd), and the *N.V. Nederlandse Gasunie*.

