



# **Aanteekeningen voor den officier der infanterie te velde, ten dienste van het legger en de schutterij**

<https://hdl.handle.net/1874/233732>

~~II~~ // 135 N<sup>o</sup> 6.1073.  
Wey

# AANTEEKENINGEN

VOOR DEN

OFFICIER DER INFANTERIE TE VELDE,

TEN DIENSTE VAN

HET LEGER EN DE SCHUTTERIJ,

DOOR

J. H. H. DOMMERS,

Kapitein der Infanterie.

Eerste Afllevering.

SCHIEDAM,

H. A. M. ROELANTS.

1873.

mm 010184

177

B

17

# AANTEEKENINGEN

VOOR DEN

OFFICIER DER INFANTERIE TE VELDE,

TEN DIENSTE VAN

HET LEGER EN DE SCHUTTERIJ,

DOOR

J. H. H. DOMMERS,

Kapitein der Infanterie.

**Eerste Aflevering.**



SCHIEDAM,

H. A. M. ROELANTS.

1873.



## VOORWOORD.

Ingevolge de toezegging, vervat in het Prospectus tot de Nieuwe Serie van «HET VAANDEL,» wordt bij iedere Aflevering van dit Tijdschrift een Bijblad gevoegd, waarin achtereenvolgens al de verrichtingen en verplichtingen van den Subaltern-Officier der Infanterie te velde in een kort bestek samengevat zullen worden. Onder den titel van »AANTEKENINGEN» zal het complete werkje de volgende hoofdstukken bevatten:

1. Het terrein; topographie; verdedigingsliniën en bevestigingen van ons Land.
2. Veldverschansing en pionnierswerkzaamheden; veldbruggen.
3. Kampen, kantonnementen en bivaks. Marschen. Veiligheidsdienst in staat van rust en van beweging. Verrichtingen van den kleinen oorlog.
4. Verkennen van onderscheiden terreindeelen en terreinvoorwerpen, stellingen, enz.
5. Toegepaste tactiek van de drie wapens.
6. Punten omtrent de gezondheidsleer van menschen en paarden in verschillende toestanden van rust en op marschen.
7. De administratie van de compagnie te velde; de verpleging, enz.
8. Punten omtrent de rechtspleging te velde, en omtrent het oorlogsrecht.
9. Opgaven van verschillenden aard.

De titel van »Aanteekeningen» geeft reeds genoegzaam de strekking van het werkje aan. Het zal namelijk geenszins een volledig krijgskundig Leerboek zijn, evenmin een Handboek, waarin alle mogelijke opgaven omtrent militaire

onderwerpen te vinden zijn. Het werkje zal slechts uitsluitend datgene bevatten, wat een Officier der Infanterie te velde te pas kan komen; het zal derhalve een zakboekje vormen, dat door hem in verschillende oorlogstoestanden en oorlogswerkzaamheden geraadpleegd kan worden.

Het spreekt van zelf dat de Officier der Infanterie al hetgeen de Aanteekeningen bevatten reeds in tijd van vrede behoort te kennen; zoodat zij in tijd van oorlog hem te velde slechts moeten dienen om zijn geheugen te gemoet te komen en hem in staat te stellen zich het geleerde door korte aanwijzingen weder helder voor den geest te brengen.

De Aanteekeningen sluiten derhalve de studie van de bestaande leerboeken volstrekt niet uit; zij moeten integendeel slechts als een uitloeijsel van die studie beschouwd worden. En als zoodanig kunnen zij als Leiddraad worden gebezigd bij het krijgskundig onderwijs van de Officieren der Schutterij. De zaakkundige onderwijzer zal daarbij zelf kunnen beoordeelen welke punten tot recht en grondig begrip der zaak door uitgebreider toelichtingen nadere opheldering vereischen, eveneens welke punten als minder noodzakelijk voor de dienstverrichtingen van den Schutterij-Officier vluchtiger behandeld of wel geheel voorbijgegaan kunnen worden.

Teneinde de »Aanteekeningen» zoo spoedig mogelijk meer algemeen ten nutte van de Schutterij en het Leger te verspreiden, heeft de ondergeteekende gemeend de verschillende hoofdstukken, naarmate zij in »Het Vaandel» verschenen zijn, in afzonderlijke boekjes tegen een matigen prijs in 't licht te moeten geven. In het vertrouwen daarmede eenig nut te zullen stichten, beveelt de ondergeteekende dit boekje aan de welwillende aandacht van zijne kameraden van de Schutterij en het Leger aan.

Zoodra het werk compleet zal zijn, zal er een Alfabëtische Inhoudsaanwijzing aan toegevoegd worden.

J. H. H. D.

BREDA, 1873.

# HET TERREIN.

---

## A. UITEBLIJKE VORMEN EN EIGENSCHAPPEN VAN HET LAND.

§ 1. De oppervlakte van de aarde vertoont in het algemeen eene afwisseling van verhevenheden en laagten, van berglanden en vlakten.

De verhevenheden noemt men hoogten, wanneer zij zich minder dan 100 el boven den omliggenden vlakken bodem verheffen en door flauw glooiende wanden onmerkbaar daarin uitloopen. Verheffen zij zich van 100 tot 600 el boven de omliggende vlakke, dan dragen zij den naam van heuvels. Kenmerken zij zich bij nog meerdere hoogte tevens door eigenaardige samenstelling, rotsachtige gesteldheid en steiler hellingen, dan worden zij bergen genoemd.

Aan elke dezer verhevenheden onderscheidt men den voet, den top of de kruin, de zijden en de helling. De helling is doorgaande, wanneer de hellingshoek nagenoeg dezelfde blijft; hol, wanneer zij opwaarts steiler, en bol, wanneer de flauwe helling bij den top nederwaarts steiler wordt.

Bovendien heeft men bij elke verhevenheid eene betrekkelijke Aanteekeningen, enz.





(relatieve) hoogte, zijnde het verschil in hoogte van de eene verhevenheid en die eener andere, en eene volstreckte (absolute), zijnde de hoogte eener verhevenheid boven de oppervlakte der zee.

Samenhangende heuvels vormen eene heuvelrij. Eene voortgaande verheffing van den grond over eene aanmerkelijke lengte heet een landrug en over eene geringe uitgestrektheid een heuvelkam of heuvelrug.

Vele in eene samenhangende rij voortloopende bergen vormen eene bergketen, wier hoogste punten den bergrug of bergkam uitmaken, van welken zich meestal lagere takken als bijruggen, bijgebergten, ter zijde uitbreiden.

Andere bergen liggen in ééne massa te zamen, terwijl dan een van hen de overige beheerscht. Eene zoodanige verzameling wordt in het bijzonder gebergte genoemd, en, wanneer zich daaruit takken of bergketens in onderscheidene richtingen verspreiden, middelgebergte.

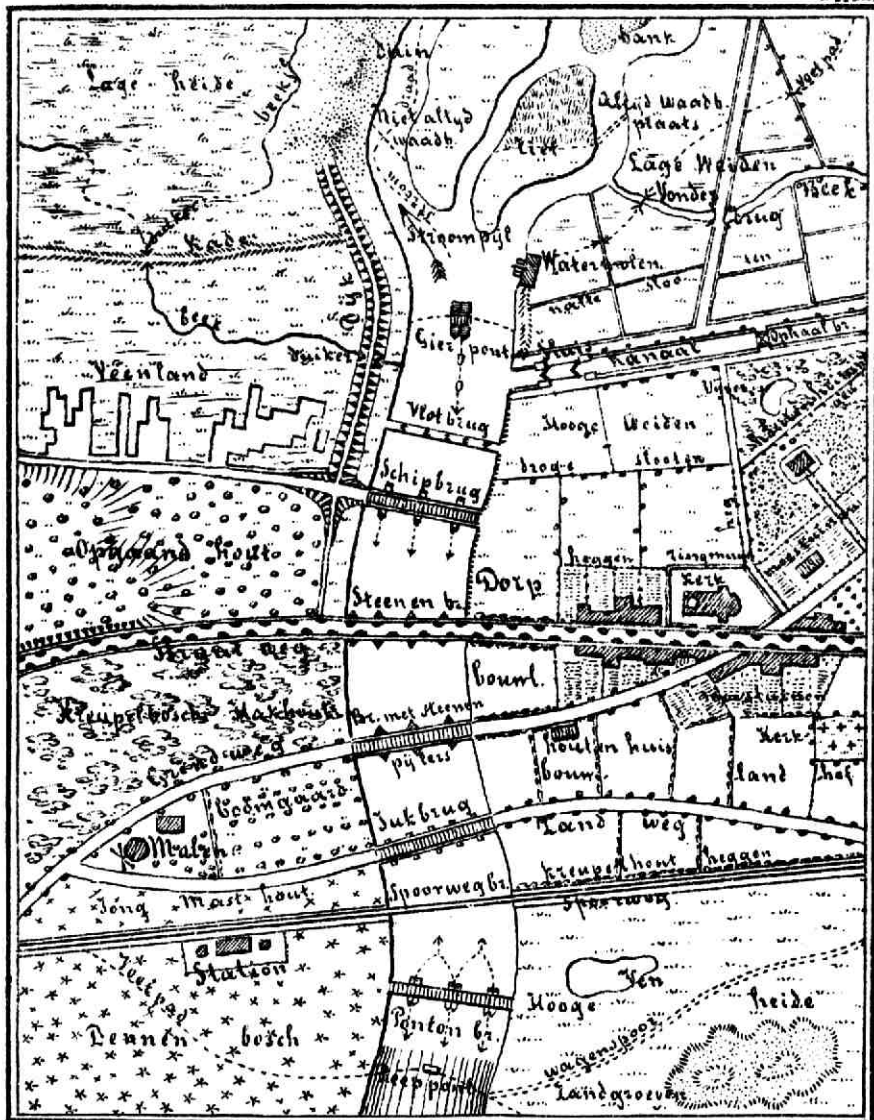
Door de onderlinge snijding van de zijden van twee bergen of bergketenen worden er verdiepingen van kortere of langere uitgestrektheid gevormd, bergsleuven of ravijns genaamd, die mede in de zijden der bergen zelven aangetroffen worden. Deze bergsleuven, veelal de bedding bevattende van de naar beneden afstroomende beken of bergstroomen, loopen, gewoonlijk zich allengs verwijdend, in de bredere, tusschen de bergketens gelegen verdiepingen, dalen of valleien genaamd, uit, door welke de rivieren stroomen, uit de vereeniging dier beken ontstaan.

Bergsleuven worden, wanneer zij binnen hooge en steile bergwanden besloten zijn, spleten en kloven genoemd.

De verlagingen in den rug eener bergketen of tusschen digt bij elkander liggende bergen dragen, wanneer zij als overgangspunten gebruikt worden, den naam van bergpassen

§ 2. Vlakten zijn landstreken, welke zich aanmerkelijk in alle richtingen uitbreiden en geene of slechts geringe en zacht oplopende oneffenheden vertoonen.

Zelden zijn de vlakten geheel effen en vlak. Dit heeft uitsluitend plaats bij de aangespoelde landen, tot welke ons Vaderland grootendeels behoort.



Vlakten, waarop zich geringe verheffingen van den bodem voordoen, heeten golvende vlakten. De daarop voorkomende laagten worden, bij geringe diepte, terreinplooiën genoemd; bij meerdere diepte en indien er een beek doorstroomt, ravijnen, ofschoon hier minder juist.

Hoogvlakten, ook bergvlakten of plateau's genaamd, zijn dezulke, welke, hoog boven de zeeoppervlakte gelegen, te midden van bergachtige streken of berglanden voorkomen. Lage vlakten zijn de zoodanige, die weinig of niet boven de oppervlakte der omringende wateren verheven en daardoor dikwijls moerassig zijn.

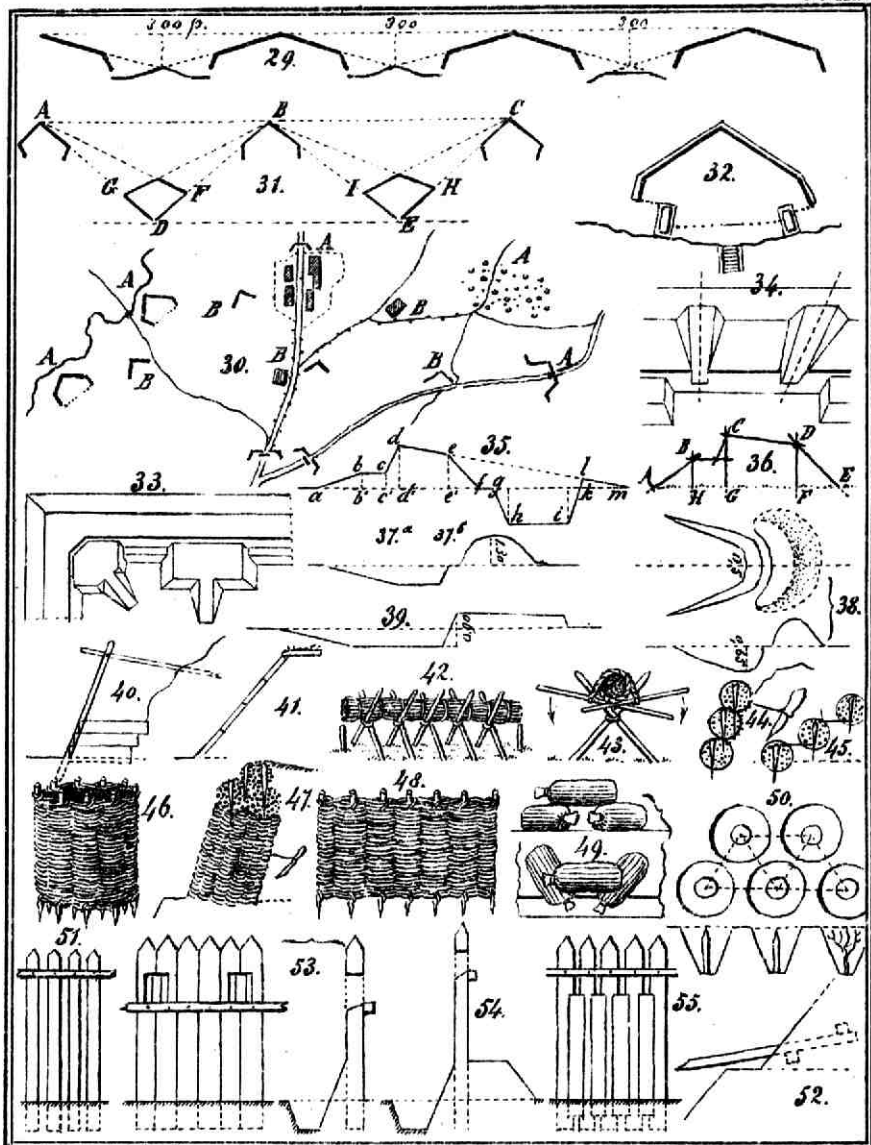
Uit een tactisch oogpunt beschouwd, worden de lage vlakten echter, in het bijzonder, naarmate harer meerdere of mindere hooge ligging en naarmate harer meerdere of mindere natheid of droogte, nog onderscheiden in hooge of lage, en in natte of droge vlakten.

§ 3. De bodem van Nederland geeft aanleiding tot eene geschikte onderscheiding in droge en natte vlakten. Tot de droge behooren die vlakten, welker oppervlak afwisselend bestaat nu eens uit samenhangende akkers bouwland, door slooten, heggen, struikgewas, dijkjes of wallen omgeven, waardoor soms holle wegen leiden; dan eens uitgestrekte heidevelden of wel hooge veenen; verder nog uit hooge weilanden, door drooge slooten en wallen omringd. Tot de natte vlakten behooren de lage of drassige weilanden, door breede met water gevulde slooten omgeven en meestal ingepolderd, dat is door watermolens droog gehouden; verder de lage veenen, de moeren peellanden, de moerassen Menigvuldige kanalen, rivieren, beken, slooten of weteringen doorsnijden veelal deze laatste vlakten.

§ 4. De grondsoorten, waaruit de bovenste laag van den bodem bestaat, zijn: de rots- en steenachtige gronden; de zandgronden; de kleigronden, en het weekland. Met het oog op de begaanbaarheid is de kennis daarvan zeer nuttig.

Rots- en steengronden zijn voor de troepenbewegingen zeer moeielijk en werken altijd zeer nadeelig op de voertuigen. Op de bergzijden is het minder de steile helling die haar onbruikbaar maakt, dan wel de steenen en rotsblokken, die er op liggen.

Zandgronden, zij mogen bestaan uit grof, met grind en keien



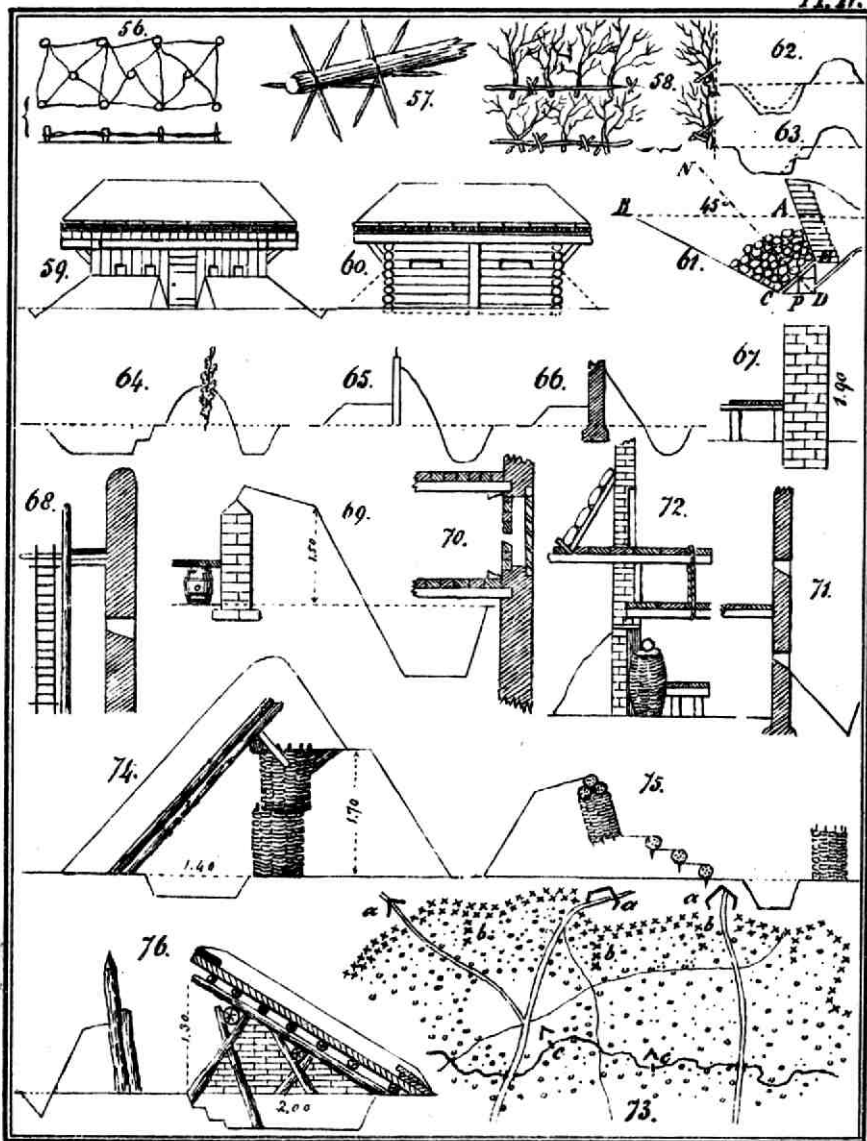
vermengd zand, of wel uit drijfzand, belemmeren wel niet geheel de beweging, ten minste zooals zij in Europa gevonden worden; maar zijn toch voor snelle bewegingen dikwerf hinderlijk. Daarentegen blijven zij bij elke weersgesteldheid tamelijk gelijk, en zijn zelfs bij nat weder beter begaanbaar dan in droge tijden. — Zandige vlakten met de heideplant begroeid vormen de heiden of heigronden. Deze zijn dor en kaal, en vertoont zich al hier en daar struikgewas, dan is dit meestal slechts op de weeke of moerassige plaatsen, die soms menigvuldig op de heiden worden aangetroffen. Hooge heiden zijn ten allen tijde voor alle wapenen bruikbaar; lage kunnen ten aanzien der begaanbaarheid soms met moerassen worden gelijk gesteld.

Kleigronden, en bouwlanden of tuingronden, zijn, wat begaanbaarheid aangaat, zeer afhankelijk van den invloed, dien de vochtigheid er op uitoefent en derhalve mede van hunne meer of mindere lage ligging. In het algemeen kan men aannemen, dat deze gronden, hoe vetter zij zijn, bij nat weder des te minder begaanbaar zijn, en bij droogte des te harder en dan zeer geschikt voor troepenbeweging worden.

Weekland zijn die gronden, welke nimmer of slechts voor een bepaalden tijd, en dan nog alleen aan de oppervlakte droog worden. Daartoe behooren:

1. draslanden en de meeste onzer weilanden, zijnde met gras begroeide streken, die bij toenemende vochtigheid moerassen worden, en bij voortdurende droogte in vaste gronden en drooge weilanden overgaan. Omgekeerd kunnen soms droge weilanden door overstrooming of door het rijzen van het grondwater de eigenschappen van drasland aannemen. Men vindt in de draslanden soms droge plaatsen, en tevens zeer moerassige gedeelten, welke laatste door de donkerder kleur en meerdere lengte van het gras, of ook door moerasplanten te onderscheiden zijn. Uit het vorenstaande blijkt het, dat de draslanden, hoezeer soms voor de beweging van voertuigen eenigermate geschikt, veelal een voor troepenbeweging moeielijk terrein opleveren, en niet zelden slechts door enkele voetgangers of te paard kunnen worden doorgetrokken.

2. Moer-, veen- of peellanden, zijnde sponsachtig het water



opslopende gronden, die, geheel uit plantenoverblijfsels bestaande, ook met een eigenaardigen plantengroei bedekt zijn. De veenen leveren de turf. Hooge veenen vormen, na afgeturfd te zijn, dalgronden, die veelal tot bouwland zijn gemaakt; lage veenen, na uitgebaggerd te zijn, vormen plassen, welke, droog gemaakt zijnde, bouw- en weiland opleveren. — De dikte van het veen is zeer verschillend: in Holland zijn de lage veenen 3—4 el, in Overijssel en Friesland 1—3 el dik. Even verschillend is zijne vastheid en begaanbaarheid, welke met het jaargetijde en het weder afwisselen. Deze sponsachtige gronden zijn niet altijd zonder gevaar voor den voetganger, en dikwijls gebeurt het, dat zij voor paarden en voertuigen onbruikbaar zijn.

3. Moerassen, zijnde lage streken, met ondiep staand water overdekt, met moerasplanten begroeid en met allerhanden ondergrond, zoowel klei als zand. Bij langdurige droogte nemen zij de eigenschappen van weekland aan; zijn zij minder aan droog worden onderhevig, dan heeten zij poelen.

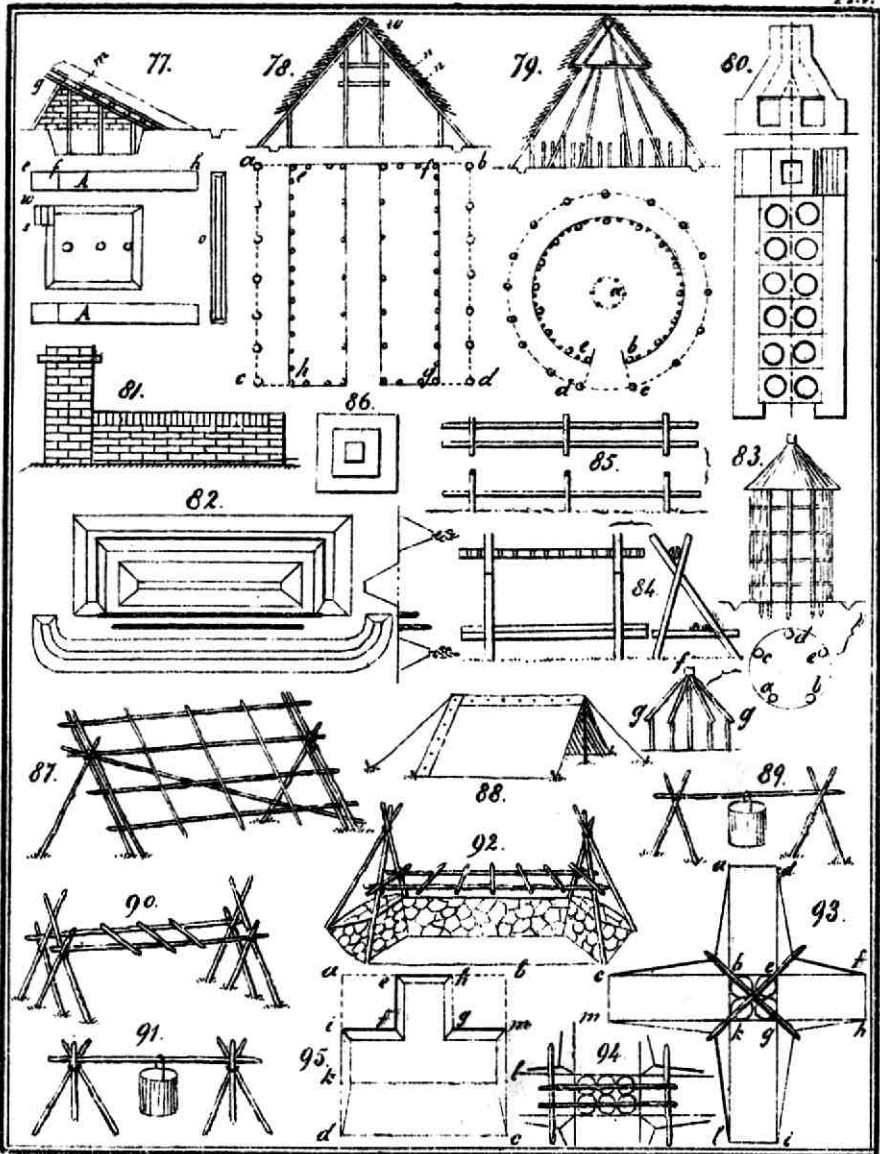
De verschillende weeke gronden hierboven aangehaald komen in de natuur geenszins geheel op zich zelf staande voor; zij zijn integendeel zoo zeer onder elkander vermengd, dat dikwijls in eene en dezelfde streek al de soorten aangetroffen worden. Dientengevolge wordt het moeielijk deze gronden door uiterlijke kenteekenen te onderscheiden en komt het dikwerf voor, dat men het weekland, hetzij veen-, peel- of draslanden, met den naam van moeras bestempelt.

§ 5. Polders. In de aangespoelde of aangeslibde lage landen worden gedeelten land tegen overstrooming behoed door indijking (inpoldering). Deze gedeelten land heeten polders.

De polders worden door menigvuldige vaarten, kanalen, weteringen en ringsloten doorsneden en omgeven, waarin het water wordt uitgestort, dat talrijke watermolens uit den polder opmalen.

Bij het verkennen van polders lette men op de ligging van den grond boven of onder den zeespiegel bij eb; op de dijken, hunne breedte, hoogte en hellingen; op de afwateringskanalen en weteringen, en dier afmetingen; op den vorm der sluizen en duikers; op de wijze hoe het water kan wegvloeien en binnenstromen; in één woord op





alle bijzonderheden, welke noodig zijn om te weten hoedanig de polder kan geïnundeerd en weder droog gemaakt worden.

De meeste, zoo niet alle lage streken van ons land, althans daar waar onze inundatie-liniën kunnen worden gesteld, bestaan uit eene aaneenschakeling van eigenlijk gezegde polders en i. gelykde lage landen, die alzoo kommen vormen, welke door het laten binnenstroomen van het water der rivieren en ten deele der Zuiderzee door duikers en inundatiesluizen onder water kunnen worden gezet.

## B. DE LANDWATEREN.

§ 6. De landwateren worden onderscheiden in stilstaande en loopende of stroomende wateren.

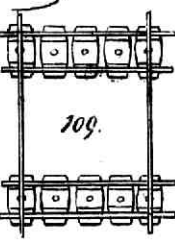
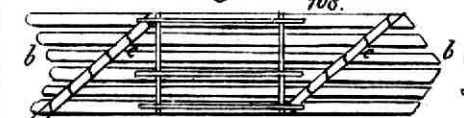
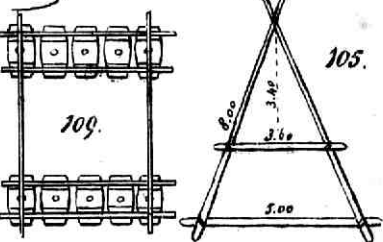
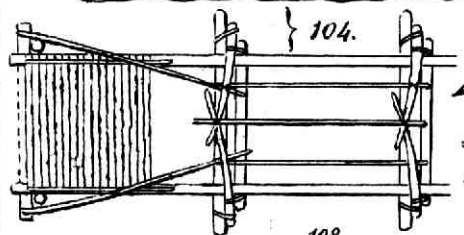
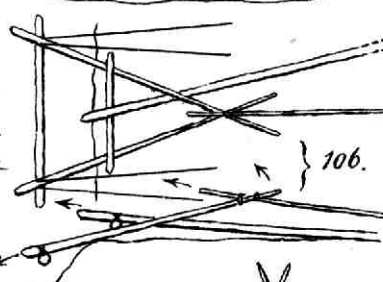
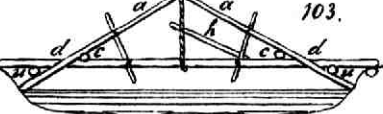
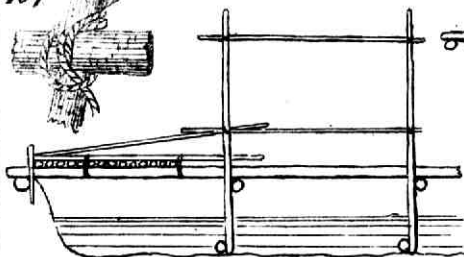
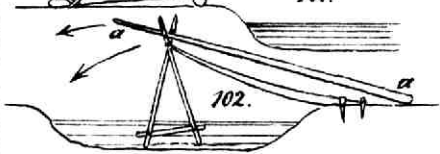
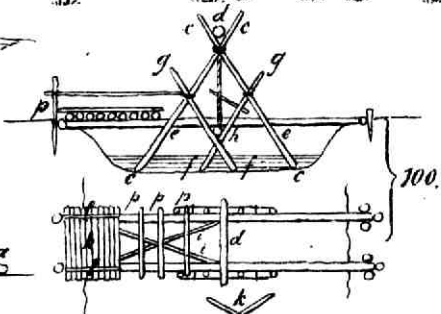
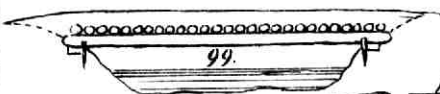
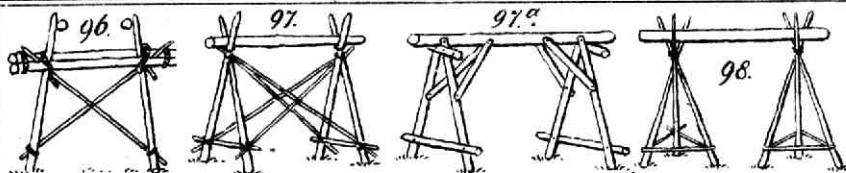
Overal waar zich op de oppervlakte van het land eene groote hoeveelheid water verzamelt, hetwelk door de gesteldheid van zijne bedding of oevers niet verder stroomen kan, vormt zich een stilstaand water, waartoe behooren: de meren, de sumpen, de poelen of plassen, de vijvers en de zoogenaamde doode armen van de rivieren.

§ 7. De stroomende wateren onderscheidt men in: hoofdstroomen of hoofdrievieren, die zich in de zee storten, en zijrivieren of takken, die in de hoofdstroomen uitwateren. Soms tijds verdeelt zich eene rivier in twee of meer armen, en vormt, wanneer deze zich weder vereenigen, eilanden. De hoofdarm is die, welke het meeste water ontvangt; de andere heten bijarmen. Het begin van een arm heet de bovenmond, het uiteinde de benedenmond.

Wanneer eene rivier zich in de nabijheid van zijnen mond verdeelt, en met verscheidene armen in zee loopt, dan ontstaat een riviernet of delta.

Het stroomgebied van eene rivier is de geheele landstreek, waarvan het water door de zijrivieren, beken enz. op die rivier wordt gevoerd.

Twee stroomgebieden worden, zelfs in vlakke landen, van elkander gescheiden door een min of meer hoogen landrug, dien men de waterscheiding noemt.



Het stroomdal is de laagte die het water van het stroomgebied ontvangt.

Het bed is de uitholling die de stroom in het stroomdal gevormd heeft.

§ 8. De deelen van het land, die een water begrenzen, heeten oevers, bij gegraven wateren boorden. Wanneer men een loopend water in de richting van den stroom volgt, dan heeft men den rechteroever rechts en den linkeroever links van zich. Dikwijls beheerscht de eene oever den anderen. De oever, waarop de stroom gericht is, en die daardoor afneemt en steil wordt, noemt men schaaroever.

Eene plaats ligt boven of beneden eene andere, naarmate zij nader bij den oorsprong of bij den mond van een stroomend water gelegen is.

De diepste plaats in het bed van een loopend water, alwaar de sterkste stroom gaat, is de stroomgeul, terwijl de stroomdraad de richting is, waarin het water met de grootste snelheid stroomt.

§ 9. De diepte is de loodrechte afstand van den waterspiegel tot den bodem, de breedte de afstand der beide oevers. Door normaal-diepte en normaal-breedte verstaat men de diepte en breedte van het water gedurende het grootste deel van het jaar; door gemiddelde diepte en breedte daarentegen de rekenkundige midden-evenredige van de jaarlijksche hoogste en laagste waterstanden. — Op vele plaatsen wordt de waterstand door peilschalen aangegeven, waarvan de nulpunten op onze rivieren wel is waar zeer willekeurig zijn aangenomen, maar welker hoogte evenwel zijn bepaald met betrekking tot een en hetzelfde waterpas vlak, bekend onder den naam van Amsterdamsch peil (A. P.) en overeenkomende met de gemiddelde zeeoppervlakte.

§ 10. Het verhang of verval van een loopend water is het hoogverschil tusschen twee of meer punten van zijne oppervlakte in de richting van zijne lengte. Zoo zegt men bijv.: het water heeft op 1000 el 1 palm verval; hetgeen beduidt, dat de waterspiegel bij het hooger gelegen punt 1 palm hooger is dan bij het 1000 el lager gelegen punt. — Hoe grooter het verval is, des te sneller zal het water afstroomen, waarneer daarbij tevens de verhouding tusschen breedte en

diepte en de schuring van het water over het bed dezelfde zijn. Bij gelijk verval zal in eene breede en ondiepe rivier dezelfde water-massa veel langzamer afstroomen dan over een smal en diep bed, doordien in het eerste geval de grootere omtrek meer schuring langs den bodem teweegbrengt. — De stroomsnelheid is over de geheele breedte en diepte niet gelijk, maar het grootste boven den stroomgeul en op de oppervlakte.

§ 11. Bij het afnemen van de stroomsnelheid vormen zich door het bezinken van het zand, dat de rivier medevoert, ondiepten, platen genaamd; en daar bijna alle stroomende wateren nabij hunnen oorsprong een grooter verval hebben dan meer benedenwaarts, treft men die platen hier dan ook ten gevolge der mindere stroomsnelheid meestal aan; terwijl door het aanslibben van het medegevoerde slijk aan de riviermonden nieuw land wordt gevormd, en soms door het geheel ophouden van den stroom in de zee vóór de riviermonden banken ontstaan.

De zeebodems en oevers der groote stroomen, voor zoo ver zij bij laag water bloot komen, heeten in Zeeland slikken, in de Zuiderzee bij de noordkust van Friesland en Groningen wadden. De aanslibbingen, in Zeeland schorren, in Kampereiland kardoezen, in Friesland en Groningen kwelders genoemd, worden veelal ingepolderd.

§ 12. Vermogen of capaciteit eener rivier noemt men de hoeveelheid water, welke gedurende ééne seconde door haar bed stroomt.

Deze hoeveelheid hangt af van de grootte van het profiel van doorstroming en van de snelheid, waarmede het water door het profiel stroomt.

§ 13. Het overstroomen van het nevenliggend land door het buiten hare oevers treden der rivieren wordt door dijken te keer gegaan.

Die dijken worden onderscheiden in bandijken, overlaten en kaden.

Bandijken zijn dijken die hoog genoeg zijn om de hoogste waterstanden te keeren.

Overlaten, als rivierdijken, zijn zoodanige dijken waarvan de kruin is verlaagd, om boven zekere waterstanden het water over te laten.

Kaden zijn lagere en lichtere bedijkingen, welke de buitendijksche landen tegen hoog zomerwater dekken.

De dijken zijn meestal op eenigen afstand van de oevers of boorden gelegen; deze buitendijksche landen, begrepen tusschen de dijken en de oevers, noemt men uiterwaarden, waarden of voorlanden.

Dijken, die onmiddellijk aan den oever liggen, heeten schaar-dijken.

§ 14. Rivieren voor de scheepvaart ongeschikt worden soms door stuwdammen, sluizen en andere verrichtingen bevaarbaar gemaakt, hetgeen men het kanaliseeren van de rivier noemt.

Wanneer het bevaarbaar maken der rivier veel moeite en kosten zoude vereischen, geeft men de voorkeur aan het graven van afzonderlijke kanalen.

Zulke kanalen volgen dan op eenigen afstand den loop der rivier, zooveel mogelijk in hetzelfde stroomdal; andere dienen ter verbinding van twee rivieren.

Een kanaal wordt door sluizen in eenige vakken, panden, afgedeeld, waarvan de bodems onderling in hoogte verschillen, maar die elk op zich zelf over de lengte waterpas zijn, of eene zeer geringe helling naar het benedeneinde hebben; het lengte-profiel van een kanaal heeft dus eene trapvormige gedaante.

In ons land en andere lage streken zijn de kanalen doorgaande hellende van hunnen oorsprong tot aan het einde, en worden, daar hunne waterspiegels meestal lager liggen dan die van de rivieren of de zee, zonder moeielijkheden uit deze gevoed.

In hoogere streken en veelal bij kanalen, die twee rivieren verbinden, is een der midden-panden het hoogste, terwijl de andere panden van daar naar de beide einden van het kanaal in hoogte afnemen. Dat hoogst gelegen pand noemt men het verdeelpunt of bovenpand van het kanaal.

Dergelijk kanaal zou men in ons land verkrijgen, wanneer de Smildervaart van Assen naar Groningen werd verlengd, als wanneer het kanaal van Meppel naar Groningen zijn verdeelpunt te Assen zou hebben, welk punt omtrent 11 el boven de waterspiegels van de beide uiteinden ligt.

Het bovenpand van deze soort van kanalen wordt van water voorzien uit vergaderkommen, die in de nabijheid van dat pand worden aangelegd, of door het water door stoomwerktuigen uit de lagere panden op te brengen.

§ 15. De sluizen zijn van verschillende soort, en hare bestemming is van zeer verschillende aard. Men onderscheidt: uitwateringsluizen, schutsluizen, spuisluizen, inundatiesluizen, waaiersluizen, allen van meer of minder verschillende inrichting.

De militaire waterkeeringen hier te lande kan men gevoegelijk in de volgende soorten verdeelen:

1°. Sluizen dienstig tot opstuwung van het water in rivieren of waterstroomen, of om ingelaten vloedwater op te houden; zooals bijv. de overwelfde sluis in de Mark bij de Gasthuisvelden te Breda en de penantsluis in de Donge te Geertruidenberg.

2°. Sluizen waardoor men het water uit rivieren of inundatiekommen over het land laat stroomen, en die daarom bepaaldelijk met den naam van inundatie-sluizen worden bestempeld: de sluis in den linker Maasdijk voor de vesting Woudrichem, de sluis aan het Spoel, enz.

3°. Sluizen waarmede de inundatie-wateren worden afgelaten, of waardoor de hoogte van den waterspiegel der inundatie wordt geregeld; zooals onder anderen kan geschieden door de sluis te Dalem en de sluis op de Linge te Asperen.

4°. Sluizen tot het doen ontstaan van waterwerkingen (manoeuvres d'eau) in vestinggrachten, en waarvan hier te lande geene zeer belangrijke voorbeelden worden aangetroffen.

5°. Duikers, beeren en dergelijke waterkeeringen, die dienen om het water in sommige der grachten eener vesting hooger op te keeren dan in de andere grachten; dusdanige werken vindt men in bijna al onze sterkten.

### C. DE BODEM VAN NEDERLAND.

§ 16. De oppervlakte van Nederland bestaat uit zeer verschillende grondsoorten.

Langs de Noordzee vindt men duinen en zandgronden.

De Zeeuwsche en Zuid-Hollandsche eilanden bestaan uit eene menigte polders met zeeleibodem, welke voortreffelijke weilanden en vooral bouwland opleveren.

Het westen en noorden van Noord-Brabant (aan de Ooster-Schelde, de Eendragt, het Slaak, het Volkerak, het Hollandsch diep, den Amer, den Biesbosch, de Merwede en de Maas) bevat dezelfde grondsoort.

De streken tusschen de Maas, de Waal, den Rijn, de Merwede en de Lek, benevens die, welke aan den rechteroever van den Rijn en de Lek liggen, bevatten rivierkleigronden.

§ 17. Zuid-Holland ten noorden van de Nieuwe-Maas is een laag liggend veenland, welks veenbedding 3—4 el diep gaat en met eene 3—6 palm dikke laag vruchtbare aarde overdekt is. Dit veenland breidt zich verder in het zuidelijk deel van Noord-Holland tot aan het IJ over Amstelland uit, en omsluit den Haarlemmermeerpolder, de westelijke zijde van dezen polder evenwel met eene smalle strook. Tusschen Leijden en Utrecht treft men echter langs den Ouden Rijn weder rivierleibodem aan, zoo mede langs den linkeroever van de Vecht, eene smalle strook langs den rechteroever dezer rivier en verder langs den Hollandschen IJssel voor zoover deze tot de provincie Utrecht behoort. De hierbedoelde streken bevatten goede bouw-, doch meeren-deels uitmuntende weilanden. Veenderijen vindt men in Schieland (ten westen van den IJssel en de Gouwe), in het oostelijk deel van Delfland, in het aan Utrecht grenzende gedeelte van Rijnland, in het zuidelijk gedeelte van Amstelland ten oosten van den Haarlemmermeerpolder, en voorts langs den rechteroever van de Vecht tusschen Utrecht en Weesp. Hierdoor zijn eene menigte plassen ontstaan, waarvan er echter vele drooggemalen en in bouw- en weiland herschapen zijn. De voornaamste dezer droogmakerijen, de Zuidplas (tusschen Gouda en Rotterdam) is in 1839 voleindigd.

De Haarlemmermeerpolder, welk meer van 1839—1852 is ingedijkt en drooggemaakt, bestaat uit zeeleigronde en is thans in vruchtbaar land herschapen.

§ 18. De grond van Noord-Holland is in het algemeen van gelijken aard als die van Zuid-Holland, en levert bijna uitsluitend voortreffelijke weilanden op. Ten noorden van het IJ is het zuid-oostelijk gedeelte,



tot nagenoeg aan de lijn Beverwijk-Alkmaar-Hoorn, een laag veenland, waarin vele drooggemaakte meren met zeekleigronden-bodem gevonden worden, zooals de Beemster (in 1610), de Purmer (in 1612), de Wormer (in 1626 en andermaal in 1826), de Schermer (in 1832), de Diemermeer (in 1630 en andermaal in 1651).

In het noordoostelijke deel van evengenoemde provincie (Drechterland) tot aan de Zijpe en Alkmaar treft men echter weder kleigronden-bodem aan.

§ 19. De kust der Zuiderzee van Muiden af volgende, heeft men eerst aan de Eem goede kleilanden, welke door de zandige heuvels van Gooiland worden omringd; voorts treft men aan de monden van den IJssel zeeleibodem aan, zich langs de kust zuidelijk tot Elburg en noordelijk over eene smalle strook buitendijks tot voorbij Kuinre uitstreckende, terwijl de oevers van genoemde rivier uit rivierkleibodem bestaat. Aan deze kleigronden sluit zich tusschen Elburg en Zwolle eene strook lage veenen aan, welke veenen ten noorden van laatstgenoemde stad, zich aanmerkelijk uitbreidende, het noordwestelijk gedeelte van Overijssel beslaan, waar men vele uitgeveende plas-sen vindt.

Evengenoemde lage veenen zetten zich vervolgens voort door het zuidelijk deel van Friesland en eindigen tot nabij eene lijn getrokken van Stavoren over Sneek, Leeuwarden, Dokkum naar Heerenveen. Dit veenland is doorsneden met vele meren, van welke het Tjeuke-, het Sloter-, het Fleussen-, met het daarmede verbonden Heegermeer en het Sneekermeer de voornaamste zijn.

Het noordwestelijk gedeelte van Friesland, zoo mede het noordelijk gedeelte dezer provincie en van Groningen bestaat uit zeelei, welke heerlijke bouw- en weilanden oplevert.

§ 20. Aan de omschreven klei- en lage veengronden grenzen hogere zandgronden, die oostwaarts hooge veenen bevatten. Tot die zandgronden behooren het zuidoostelijk deel van Friesland, het zuidelijk gedeelte van Groningen, de provincie Drenthe, bijna geheel Overijssel, het kwartier van Zutphen, de Veluwe en het oostelijk deel van Utrecht, hetwelk door eene lagere streek, waardoor de Eem en de Greb stroomen van de Veluwsche hoogten gescheiden is. Deze zand-

gronden worden afgebroken door de kleigronden langs den IJssel, den Rijn, de Waal en de Maas, doch beslaan dan weder het grootste gedeelte van Noord-Brabant en een deel van Limburg. — De meeste dezer zandgronden zijn voormaals heiden geweest, en verkeeren gedeeltelijk thans nog in dien toestand.

§ 21. Uitgestrekte hooge veenen vindt men aan de oostzijde van Groningen en Drenthe, het Boertangermoeras; tusschen Ommerschans, Hoozevee, Westerbork en Koevorden; tusschen Smilde, Assen en het Bergumermeer; in Overijssel tusschen Hardenberg en Almelo; in Noord-Brabant en Limburg tusschen de Maas en de Zuid-Willemsvaart, de Peel, thans genoegzaam droog.

§ 22. Bergen vindt men in Nederland niet, doch wel heuvels, welke dien naam dragen, ofschoon geen hunner, uitgenomen die in Limburg, eene hoogte van 100 el boven de oppervlakte der zee bereikt. Men vindt onbeduidende hoogten hier en daar in Drenthe, in Overijssel, in welks midden zich eene heuvelreeks van het noorden naar het zuiden verheft (de Lemelerberg); verder treft men heuvelachtige streken aan bij Lochem, 's Heerenberg en Nijmegen, op de Veluwe, in het oosten van Utrecht en in Gooiland. In het zuiden van Limburg verheft zich de kruin van den St. Pietersberg 123, die van den Krikelenberg 227 el boven den zeespiegel.

§ 23. Uitgestrekte bosschen worden in Nederland niet gevonden. De bestaande bosschen zijn bovendien allen aangeplant; geen enkele is overblijfsel van vroeger bosch.

Men heeft er in het zuidoosten van Friesland, in Overijssel, in Noord-Holland, niet noemenswaard; verder in Zuid-Holland (het Haagsche bosch), op de Veluwe (het Doorenweerdsche, Dierensche, Loenensche, Hoog-Soerensche, Udeler-bosch enz.), in Noord-Brabant en Limburg.

## D. VERDEDIGINGSLINIËN EN BEVESTIGINGEN VAN NEDERLAND.

### DE BUITENLINIËN.

§ 24. De IJsellinie, gevormd wordende door den Gelderschen IJssel met de niet zeer uitgebreide inundatiën op den rechter oever der

rivier bij Doesburg, Zutphen en Deventer, en de inundatie op den linkeroever van Ter Wolde tot Wilsum.

Rechts steunt deze linie tegen de stelling in de Over-Betuwe, waar bij Pannerden op den kop van Neder-Rijn en Waal, het fort bij Pannerden ligt, terwijl hier tevens tot verdediging van de Waal de vesting Nijmegen dient, met de verschanste legerplaats ten zuiden en het bruggenhoofd bij Lent ten noorden, aan de overzijde der rivier.

Links steunt de linie tegen de stelling van Mastenbroek en Kampereiland, begrepen tusschen de Zuiderzee, den IJssel, de Willemsvaart en het Zwarte water, en gemakkelijk door inundatiën van het omliggend terrein te omringen. De gewezen vestingen Kampen, Zwolle, Hasselt en Zwartsluis moeten in tijd van nood door veldwerken bevestigd, en de toegangen tot de stelling door veldwerken afgesloten worden.

Voorts heeft men aan den IJssel de vestingen Doesburg, Zutphen en Deventer, welke bij de verdediging van deze rivier als bruggenhoofden kunnen dienen; voorts nog eenige batterijen langs de rivier bij vermoedelijke overgangspunten.

§ 25. De Grebbelinie, zich uitstrekkende van de Zuiderzee tot aan de sluis, welke de Grift of Grebbe met den Rijn gemeenschap bezorgt, en steunende tegen het hooge land van Utrecht en tegen den dijk van den rechteroever der Eem. Ten zuiden van den Rijn wordt deze linie voortgezet door de aaneengeschakelde linie van Ochten en Spees, die de ruimte tusschen Rijn en Waal afsluit, met de werken aan de Spees en bij Ochten.

De bestaande werken tot afsluiting der toegangen en tot het keeren der inundatiën zijn: het retranchement de Grebbe met schut- en inundatiesluis; het fort Buursteeg, de werken op den Schalmdijk, die aan de Jufferwijk, het fort Daatselaar en de post bij den Engelaar; de aaneengeschakelde linie beginnende bij den post aan den Roodenhaan tot Krachtwijk, loopende achter den Broekersloot, een deel der Lunterensche beek en vóór om Amersfoort, en eindigende even ten noorden van deze stad.

§ 26. Het zuidelijk frontier, bestaande uit de Noord-Brabantsche linie en de Zeeuwsche en Zuid-Hollandsche wateren.

Eerstgemeld gedeelte strekt zich, wat de inundatie betreft, van het Volkerak langs den Dintel, de Mark, het Oude Maasje tot aan den Elshoutschen dijk uit; na een open vak, door de linie van verschan-singen in het Bovenland van Heusden afgesloten, heeft men de inun-datie van 's Hertogenbosch, die, deze vesting omgevende, zich westwaarts daarvan tot Sprang, zuidwaarts tot het kamp bij Vugt en oostwaarts tot Luttereind, Tefelen en Oss uitstrekt; verder de inundatie om Grave, welke soms met die van 's Bosch in verband komt.

De bevestigingen in deze linie zijn:

De vesting Willemstad met de verschanste legerplaats, het fort de Hel, het fort de Ruiter, het fort op den Stadschen dijk, het fort op den Oud-Heijningschen dijk en de redoute Bovensluis.

De vesting Geertruidenberg met de lunet op den rechteroever der Donge, het werk aan de Drimmelsche sluis, de stelling bij Steelhoven, de batterij achter de Donge-brug en het retranchement bij Waspik.

De vesting Heusden met de verschanste linie in het Bovenland van Heusden.

's Hertogenbosch met de forten Isabel en St. Antonie, de werken bij Oorthen en Herven; het verschanst kamp Willem II bij Vught (8 lunetten); de afsnijding bij Hintham; de posten bij Engelen, aan de Blauwe sluis en Luttereind; het fort Crevecoeur.

§ 27. Tot verdediging van den toegang tot het Hollandsch Diep heeft men in verband met Willemstad op Beijerland het werk bij Numansdorp, en tot verdediging van het Volkerak, in verband met het fort de Ruiter, het fort Frederik met de redouten en de linie te Ooltgensplaat op Overflakke.

Op het eiland Voorne treft men aan de vestingen Brielle met onder-hoorige batterijen en Hellevoetsluis, welke vestingen, tot bestrijking van het vaarwater dienende, door eene zoutwater-inundatie verbonden kunnen worden, waardoor tevens de toegang tot het kanaal van Voorne en verder naar Beijerland wordt afgesloten.

§ 28. Het kustfrontier. Op de kust van Holland is het strand over het algemeen vlak en ondiep, behalve aan den hoek van Holland en tusschen Petten en Huisduinen. De vijand kan evenwel op alle punten met groote schepen tot op 1000 à 2000 el van het strand

naderen. Bij goed weder en afluigen wind biedt eene landing weinig bezwaren op; maar bij noord-noordoosten of zuidwesten wind is ten gevolge der hevige branding niet alleen het landen onmogelijk, maar wordt het voor eene vloot uiterst gevaarlijk in de nabijheid der kust te blijven.

De kust van Friesland en Groningen wordt beschermd door de Wadden, en biedt alleen bij Delfzijl eene geschikte landing aan.

De Zeeuwsche en Zuid-Hollandsche eilanden worden aan de zee-kusten door menigvuldige banken beschermd.

De hoofdinvaart bij den Helder wordt door het fort Kijkduin en de kustbatterijen: Kaaphoofd, de Oost-batterij, Prinses Louise en bij het Wierhoofd, bestreken; terwijl de positie van den Helder van de landzijde wordt beschermd door de forten Erfprins, Dirks-Admiraal en het Nieuwe werk (door het Noord-Hollandsch kanaal in twee deelen, fort Oostoever en Westoever, gescheiden). Een aarden borstwering verbindt Erfprins met Dirks-Admiraal, en dit fort met het Nieuwe werk, waardoor een gesloten verschanst kamp wordt gevormd.

#### DE HOOFDLINIEN.

§ 29. De Utrechtsche linie, waaryan de inundatiën bestaan uit eene reeks van onderwaterzettingen van verschillende kommen of basins, die slechts door enkele wegen of dijken gescheiden zijn.

De inundatiën tusschen de Zuiderzee en de Lek worden in vier kommen gesteld. De eerste kom ten noorden van Muiden af naar de zijde van Naarden aan de zee sluitende, steunt ten westen tegen den oostelijken Vechtdijk, ten zuiden tegen den Klopdiijk (tusschen de forten de Klop en Gagel), een gedeelte van den Gageldijk (tusschen het fort de Gagel en Blaauwkapel), en strekt zich oostwaarts uit tot de Oostveensche landen, de polderlanden van 's Graveland, Kortenhoef, Nieuw-Loosdrecht en verdere hooge gronden aan die zijde. De tweede kom is begrensd door den Klopdiijk, een gedeelte van den Gageldijk, den kunstweg van Utrecht tot Blaauwkapel en de Achttienhovensche kade, gaande van de Klop naar genoemden kunstweg. De derde kom is begrepen tusschen gemelden kunstweg en de Bildstraat, steunt

van achteren tegen het Ezelsdijkje en breidt zich oostwaarts uit tot aan den Kerkdijk en het nabijgelegen oloopend terrein. Eindelijk wordt de vierde kom gevormd door de landstreek tusschen de Bildstraat, den Vaartschen Rijn, den noorder Lekdijk en de hooge gronden, welke zich van het dorp de Bild in de richting van het fort Honswijk uitstrekken.

De inundatie tusschen de Lek en de Waal begint bij de Spoelsche sluis in den zuidelijken Lekdijk, strekt zich dan ten zuiden dier rivier langs de oostzijde van den Diefdijk en van Asperen af langs den linker- of zuidelijken Lingedijk naar de Waal uit, waar de vesting Gorinchem een rechtersteunpunt uitmaakt, terwijl zij oostwaarts den Bosschen straatweg niet bereikt.

Ten zuiden van de Waal wordt de linie verlengd door de inundatiën van het land van Altena. Die inundatie, door den Bredaschen straatweg in twee kommen gescheiden, vangt aan bij Woudrichem, en steunt ten noorden tegen den Ouden dijk, den Werkendamschen dijk, ten westen tegen den Groenen of Oost-Schenkeldijk, zoodat Werkendam en Sleeuwijk achter de inundatie liggen.

De bevestigingen in de Utrechtsche linie, meest allen de bescherming der sluizen, enz., door middel waarvan de onderwaterzettingen worden gesteld, en de afsluiting der toegangen, welke door die inundatiën voeren, ten doel hebbende, zijn:

De vestingen Muiden, Naarden en Weesp.

Het fort Uitermeer op den rechteroever der Vecht

Het fort Hinderdam door de Vecht omringd.

De redouten Kijkuit op de Kortenhoefsche Zuwe, en Spion op de Bloklaan.

Het fort Nieuwersluis aan beide oevers der Vecht.

Het fort Kraijennest (Tienhoven) op de Tienhovensche vaart.

De forten de Klop en de Gagel aan den Klopdijk, en het fort op den Ruijgenhoekschen dijk

Het fort Blaauwkapel op het vereenigingspunt van den Gageldijk, den Blaauwkapelschen weg, den Centraal-spoorweg en het fort op den Voordorpschen dijk.

Het fort op de Bildstraat, het fort Vossegat, het fort Rijnauwen,

Aanteekeningen, enz.

het fort Vechten met de achterwaarts gelegen vier Lunetten op de Houtensche vlakte.

Het fort bij Jutphaas en de dijkpost bij Vreeswijk.

Het fort Willem II bij Honswijk met bijgelegen werken.

Het fort Everdingen op het vereenigingspunt van den Diefdijk met den zuidelijken Lekdijk, en de dijkpost aan het Spoel.

Het fort te Asperen, met wapenplaats, een op den noordelijken en een op den zuidelijken oever der Linge.

De vesting Gorinchem met aanhoorige batterijen; twee batterijen op den dijk bij Dalem; fort en lunet bij Vuren.

Het fort Loevestein en slot; de vesting Woudrichem met batterij.

Het fort Altena met drie batterijen. De batterij aan de Bakkerskil en het werk op den dam bij het Steurgat.

§ 30. De Amsterdamsche linie, eene aaneenschakeling van onderwaterzettingen zoo ten zuiden als ten noorden van het IJ, den vijand belettende zoo nabij te komen, dat hij de hoofdstad met vrucht zou kunnen bombardeeren; terwijl de nauwe toegangen door die inundatiën worden afgesloten door de vestingen Naarden, Muiden en Weesp, en door eene menigte posten en batterijen.

§ 31. De stelling van Groningen-Delfzijl, zijnde het noordelijk gedeelte der provincie Groningen, begrepen tusschen de Lauwerzee, de Wadden, de monden van de Eems, het Reit- en Damsterdiep, met de langs deze beide wateren te stellen inundatiën, welke de vesting Groningen aan de eene zijde met de Lauwerzee, aan de andere zijde met den mond van de Eems bij de vesting Delfzijl verbinden.

Tot het verdedigen van den toegang tot de vesting Groningen aan de zuidzijde heeft men de verschanste linie van Helpman.

## **E. TACTISCHE TERREINBENAMINGEN; TACTISCHE SOORTVERDEELING EN GESCHIKTHEID DER VLAKTEN.**

§ 32. Elk deel van de oppervlakte der aarde noemt men, nit een militair oogpunt beschouwd, in 't algemeen terrein.

De vlakten, heuvels, bergen, dalen en wateren, waaruit de aard-

bodem bestaat, noemt men terreindeelen; de voorwerpen, die op den aardbodem geplant of gebouwd zijn, zooals huizen, dorpen, steden, houtgewas, enz. terreinvoorwerpen; rivieren, beken, grachten, slooten worden ook wel terreinafscheidingen genoemd; door defilé's of engten verstaat men alle gedeelten van het terrein, die men slechts met een smal front kan doortrekken, zooals bruggen, dijken, en wegen door bewoonde oorden of door overigens onbegaanbaar terrein voerende.

De naam van terreinhindernis wordt aan alle voorwerpen of terreindeelen gegeven, die de bewegingen van troepen belemmeren.

§ 33. Men onderscheidt de vlakten, uit een tactisch oogpunt beschouwd, behalve in hooge of lage, natte of droge, nog in de volgende soorten: 1) geheel open en effen, 2) effen en bedekte, 3) open en doorsneden, 4) doorsneden en bedekte en 5) afwisselende vlakten.

1) Geheel open en effen vlakten zijn zeer geschikt voor legeren bivakplaatsen, en voor de marschen en bewegingen der troepen. De infanterie is hier zeer in het nadeel, wanneer zij door de aanwezigheid van vijandelijke cavalerie genoodzaakt is zich in kolonne te scharen, waardoor zij weinig uitwerking van hare vuurwapenen heeft en veel door het vijandelijk artillerievuur lijdt. Het vrije uitzicht begunstigt echter zeer het tirailleurvuur.

De cavalerie is hier in het voordeel, en kan in verband met rijdende artillerie beslissende uitwerking doen.

De artillerie heeft er groote uitwerking, moet echter uit vrees voor de vijandelijke ruitery nabij de andere wapens blijven.

De voorpostendienst komt voornamelijk op de cavalerie neer.

NB. Deze vlakten verdwijnen echter meer en meer door bebouwing en ontginning.

2) Effen en bedekte vlakten zijn voor groote en regelmatige legerplaatsen minder geschikt, maar voor bivaks des te meer.

De marschen vereischen meer veiligheidsmaatregelen en kunnen dus slechts langzamer geschieden. Omtrekkende en geheime bewegingen zijn hier met vrucht aan te wenden.



De infanterie kan meer gebruik maken van het verspreide gevecht, zich meer aan het vijandelijk geschutvuur onttrekken.

De cavalerie en artillerie hebben minder uitwerking dan op de vlakten van de eerste soort.

Infanterie met cavalerie zullen hier den voorpostendienst waarnemen.

3) Doorsneden en open vlakten zijn weinig geschikt voor legerplaatsen en bivaks, omdat zij meesttijds laag land uitmaken en dus drassig zijn.

Voor de marschen leveren zij veel hindernissen op, en altijd zal men aan het hoofd der kolonne eenige pionniers moeten hebben, om die hindernissen uit den weg te ruimen.

De werking der infanterie is hier zeer groot, de bewegingen der artillerie worden zeer belemmerd, die der cavalerie eveneens.

Infanterie met cavalerie verrichten den voorpostendienst.

4) Doorsneden en bedekte vlakten zijn uitnemend geschikt voor de verdediging. De infanterie heeft hier de meeste voordeelen boven de andere wapens; de cavalerie wordt in hare bewegingen bijzonder gestremd; de artillerie heeft weinig uitwerking van haar vuur te verwachten.

Voor marschen, bivaks en legerplaatsen zijn zij ongunstig.

De voorpostendienst zal hier de taak zijn van de infanterie met cavalerie.

5) Afwisselende vlakten komen het menigvuldigst voor, en bieden eene gedurige afwisseling aan van de hierboven vermelde voor- en nadeelen.

## F. TERREINOPNEMING TE VELDE

§ 34. Speciale opnemingen van eenig terrein te velde blijft, ongeacht het bestaan van uitmuntende topographische kaarten van de meeste Europeesche Staten, eene onvermijdelijke noodzakelijkheid, en wel omdat die kaarten, op eene schaal van 1 : 50 000 à 1 : 100 000 vervaardigd, in vele gevallen voor het tactisch gebruik niet de vereischte uitvoerigheid bezitten, en het terrein ten gevolge der bebouwing voortdurend aan veranderingen onderhevig is.

Die opnemingen te velde kunnen bestaan in :

1) het vervaardigen van eene topographische kaart of schets (croquis) van eenig terrein door het opnemen en inschetsen van veelhoeken ;

2) het vervaardigen van zoodanige schets door het op grooter schaal overbrengen van het aangewezen terrein uit de bestaande kaarten, met het doel om de aldus verkregen schetsteekening op het terrein te verifiëren en de tactische details in te schetsen ; en

3) het opnemen van eenen weg (bijv. kolonneweg), eene rivier of andere lijnen, waarvan de richting met eenige nauwkeurigheid wordt vereischt.

Die opnemingen zullen meestal op het oog en den pas moeten geschieden ; hoogstens zal men daarbij bij genoegzamen tijd van de eenvoudigste meetinstrumenten gebruik kunnen maken.

De wijze, waarop in het eerste geval wordt gehandeld, kan hier met stilzwijgen worden voorbijgegaan, in de vooronderstelling dat de meeste officieren daarmede reeds in vreedestijd genoegzaam zijn bekend geworden.

Men teekent hier in het algemeen slechts aan, dat men bij alle terreinschetsen vooral wegen en wateren duidelijk en scherp moet aangeven, zoodat het geheele net dier lijnen, en tevens het verschil in tactische belangrijkheid als van zelf in het oog springen. Er wordt minder eene schoone, dan wel eene duidelijke en ware voorstelling, een voor het tactisch gebruik doeltreffende teekening gevorderd.

Ten einde bij die opnemingen onnoodig tijdverlies te voorkomen, stelle men zich tot vaste regel, om de schetsteekening met potlood zoo te vervaardigen, dat het in het net brengen slechts daarin bestaat, de potloodlijnen in inkt over te trekken.

Het opnemen van eenig terrein, zooals in het 1ste geval wordt bedoeld, zal slechts plaats kunnen hebben, wanneer men over vrij ruimen tijd kan beschikken, bijv. bij het opnemen van het slagveld na een veldslag of gevecht, of andere opnemingen buiten 's vijands bereik.

Meermalen zal het 2de geval zich voordoen. Het zal namelijk dikwijls noodzakelijk zijn, om bij op handen zijnde gevechten, terwijl

men slechts over zeer weinig tijd heeft te beschikken, de aanwezige kaarten met het terrein te verifiëren, of om er meer tactisch belangrijke details op te brengen, of wel om een croquis te vervaardigen, ter opheldering van een rapport of eene terreinbeschrijving.

In den zin van een dezer gevallen met eene terreinverkenning belast, kan men volgenderwijs te werk gaan. Uit eene kaart bij het korps aanwezig of anders uit de naburige gemeenten op te sporen, brengt men het net der wegen en wateren, de bewoonde oorden, bosschen, enz. op 1 : 10 000 of 1 : 20 000 over. Daarmede begeeft men zich, zoo mogelijk te paard, door een cavalerie-detachement geëscorteerd, en door gidsen vergezeld, op het terrein, om de teekening daarmede te verifiëren en de tactisch merkwaardige punten en terreindeelen meer in bijzonderheden in te schetsen en te onderzoeken. Men verzuime daarbij nimmer, zoo 't mogelijk is, zich op een heuvel, toren, molen of andere verhevenheid te plaatsen, ten einde het geheele terrein te kunnen overzien en de voor het gevecht gewichtige punten en terreindeelen op te merken, met welker nadere verkenning men zich dan allereerst bezig houdt. Inmiddels kan men verwijderde of minder belangrijke punten en terreindeelen, de gesteldheid en begaanbaarheid van deze laatste en van de landwegen, de plaatsen waar deze heenvoeren, door een paar geschikte ruiters laten onderzoeken.

Het is overigens duidelijk, dat men bij dergelijke verkenningen geene bepaalde gedrageregels kan voorschrijven. De officier, die, toegerust met de vereischte tactische kennis, zich in vreedstijd veelvuldig met deze gewichtige oefening bezig heeft gehouden, zal zich de noodige vaardigheid eigen hebben gemaakt, om op elk terrein zich terstond den weg af te bakenen, dien hij ter spoedige verkenning moet inslaan.

§ 35. In het derde geval, bij de vorige § bedoeld, kan men het snelst op de volgende wijze te werk gaan, met behulp van de orienteer-boussole of eenig ander kompas.

Op plaat I stellen fig. 1, 2, 3 en 4 geliniëerde bladzijden voor van een zakboekje. De onderlinge afstand der strepen regelt men naar de schaal, waarop de schets moet worden vervaardigd. Bij 1 : 10 000 bijv. kan men dien afstand  $\frac{1}{2}$  cM. groot nemen, waardoor een wer-

kelijke afstand van 50 M. wordt voorgesteld. Duidelijkshalve geeft men bij de verschillende strepen die afstanden in cijfers aan, van 50 tot 50 M., of wel het daarmee overeenkomend aantal passen:

Op elke aldus geliniëerde bladzijde teekent men achtereenvolgens een deel van den weg voor zoover dit te overzien is, en wel steeds zoo nauwkeurig mogelijk in loodrechte richting op de strepen. Op bladzijde 1 heeft men het deel  $ab$  van den weg op die wijze aangegeven; en terwijl men nu het zakboekje zoodanig houdt, dat  $ab$  in de richting van den weg valt, teekent men met behulp van de orienteer-boussole of het kompas de noordlijn  $p$  in. Daarop naar  $b$  gaande, past men de lengte van  $ab$  af. Op de volgende bladzijden neemt men op gelijke wijze de wegdeelen  $bc$ ,  $cd$ ,  $de$ , enz. op, daarbij tevens de richting der noordlijnen  $q$ ,  $r$ ,  $s$ , enz. bepalende.

Te huis gekomen neemt men een vel calqueerpapier, of wel eenig ander dun papier, en liniëert dit met verticale strepen. Dit vel legt men achtereenvolgens op de bladzijden 1, 2, 3, enz. zoodanig, dat de noordlijnen  $p$ ,  $q$ ,  $r$ ,  $s$ , enz. steeds in de richting der verticale strepen vallen en de verschillende wegdeelen aan elkander sluiten, waardoor men den geheelen weg zal verkrijgen, zooals op plaat I fig. 5 wordt voorgesteld.

De bochten worden zooveel doenlijk in acht genomen; wordt te dien aanzien eenige meerdere nauwkeurigheid vereischt, bijv. bij rivieren, dan neemt men de koorde van de bocht op, en handelt verder zooals in § 40 wordt voorgeschreven.

Wanneer men op de even beschreven wijze eene rivier moet opnemen, dan bepaalt men zich tot de richting van den eenen oever, en meet op de verschillende standpunten, volgens § 41, de breedte der rivier.

Het spreekt van zelf, dat men bij het opnemen der verschillende wegdeelen te gelijkertijd daarbij voorname punten, stellingen, het naastgelegen terrein, enz. kan aangeven.

Ook is het duidelijk, dat men op die wijze geheele veelhoeken kan opnemen.

§ 36. Moet men slechts een croquis vervaardigen van het terrein tot 500—600 pas rondom eenig punt, waar bijv. eene veldwacht is

geplaatst, dan bepaalt men allereerst de richting van de wegen, vooral van die, welke van 's vijands zijde komen en welke naar de nevenveldwachten geleiden, en gaat daarna over tot het inschetsen van het tusschenliggend terrein. Zoo mogelijk strekt men de teekening uit tot de uiterste posten der nevenveldwachten. Geschikte manschappen en patrouillen kunnen overigens hierbij goede inlichtingen geven omtrent de richting van wegen, voetpaden, wateren, namen van naburige bewoonde plaatsen, gesteldheid en begaanbaarheid van den grond, in 't algemeen van al wat voor den veldwachtkommandant van belang is te weten. Ook hier trekke men er partij van, wanneer eenig verheven voorwerp de gelegenheid aanbiedt om het terrein met één blik te overzien.

§ 37. De te bezigen schaal kan vervaardigd worden van een reepje bordpapier, waarop naast de verdeling in palmen en onderdeelen eene daarmede overeenstemmende verdeling in passen is geteekend, zooals fig. 6 voorstelt.

Bovenbedoelde schetsteekeningen zijn gewoonlijk op 1 : 10 000 of 1 : 20 000 der ware grootte, of wel bij zeer groote afmetingen op 1 : 50 000. Op 1 : 10 000 der ware grootte wil zeggen: 10 000 M. op het terrein = 1 M. op de teekening, dus 10 000 M. = 100 cM. of 100 M. = 1 cM.; zoodat men in plaats van 1 : 10 000 der ware grootte kan zeggen 100 M. op den cM.

§ 38. Is eene oriëntteering van de teekening noodig, zoo wordt de noordlijn door middel van een kompas of eene oriëntteerboussole op de teekening gebracht. Heeft men deze instrumenten niet bij de hand, dan kan men door de volgende middelen vrij nauwkeurig de richting der wereldstreken bepalen:

1) door de Zon. Wanneer dit hemellicht op den middag zijn hoogsten stand aan den hemel heeft bereikt, dan staat het in het Zuiden en doet verticaal staande voorwerpen hunne kortste schaduw werpen; zoodat derhalve de kortste schaduw, welke een verticaal in den grond gestoken stok werpt, de richting van Noord naar Zuid zal aanwijzen. De schaduw moet natuurlijk op een vlakken en zooveel mogelijk horizontalen grond geworpen kunnen worden.

Heeft men een horloge bij zich, dat in allen gevalle voor den

officier te velde een onontbeerlijk voorwerp is, dan kan men nauwkeurig genoeg de wereldstreken vinden door op te merken, dat de zon om 6 uur 's morgens het O., om 9 uur het Z.O., om 12 uur het Z., om 3 uur 's namiddags het Z.W. en om 6 uur 's avonds het W. aanwijst.

2) door de Poolster. Bij nacht oriënteert men zich het gemakkelijkst door de pool- of noordster, welke de richting van het N. aanwijst. Om deze ster te vinden vereenigt men (fig. 7 Pl. I) de sterren *a* en *b* van het sterrebeeld de groote Beer A door eene denkbeeldige lijn, en verlengt die lijn aan de zijde van *b* zoo ver, totdat zij van *b* af gerekend zoo lang is als de lengte *bc* van genoemd sterrebeeld; dan zal het uiteinde dier lijn de plaats aanwijzen van de poolster *d*, zijnde de helderste ster van het sterrebeeld de kleine Beer B, dat denzelfden vorm heeft, maar kleiner en minder schitterend is dan het eerste sterrebeeld. De noordpool nu is in de nabijheid van de poolster gelegen.

3) door de Maan. Bij volle maan staat dit hemellichaam 's avonds ten 6 ure in het O., om middernacht in het Z. en 's morgens ten 6 ure in het W.

In het 1e kwartier ☾ staat de maan 's avonds ten 6 ure in het Z. en om middernacht in het W.

In het laatste kwartier ☽ staat zij des nachts ten 12 ure in het O. en des morgens ten 6 ure in het Z.

§ 39. De topographische teekens voor de voornaamste terreindeelen en terreinvoorwerpen, welke eene schetsteekening kan bevatten, zijn op Plaat II afgebeeld. De teekens voor de terreinvoorwerpen stellen de horizontale projectie daarvan voor. Men duide derhalve de op de plaat ontbrekende voorwerpen ook door hunne horizontale projectie aan, naar zij eene perspectivische voorstelling duidelijker zij.

Tot het teekenen der kaarten gebruikt men Oostindischen inkt; voor het kleuren — zoo dit vereischt wordt — rood (karmijn), geel (guttegom) en blauw (ultramarijn). De overige tinten verkrijgt men door vermenging van deze kleuren.

De tinten voor de onderscheidene terreindeelen en voorwerpen zijn: bouwland wordt wit gelaten; — weiland lichtgroen; laag wei-

land lichtgroen met blauwe vlakken; — hooge heide karmijn met een weinig Oostindischen inkt; lage heide dezelfde tint met groenachtige plaatsen hier en daar; — broek-, turf-, peelland, moerassig land, lichtgroen met een weinig karmijn en hier en daar blauwe strepen; — rivieren, kanalen, poelen, natte slooten, enz., lichtblauw, aan den schaduwkant een donkerblauwe streep; — kreupel- of hakhout wei-tint, waarop met donkergroen boomgroepen; opgaand hout (eiken, beuken enz.) donkergroen met zwarte stippen; naaldhout (dennen of mast) Oostindische inkt; boomgaard wei-tint met regelmatig geplaatste stippen; — mulzand en stuifzand met duinen, lichtgeel; — landwegen zonder tint; grind-, Mac-Adam- en puinwegen licht karmijn; straatwegen een roode lijn in het midden; spoorwegen licht zwart-blauwe tint, met aanduiding van enkel of dubbel spoor door een of twee donkerzwarte lijnen in het midden; — steenen huizen en bruggen karmijn; houten huizen en bruggen lichte tint Oostindische inkt met een weinig guttegom; — moestuinen licht karmijn met guttegom; — heggen donkergroene streep; — smalle natte slooten een donkerblauwe streep.

§ 40. Om bij genoegzamen tijd de kronkelingen van wegen, rivieren en boschranden nauwkeurig in teekening te brengen, — hetgeen kan worden vereischt, wanneer op die teekening het tracé van eenig veldwerk met betrekking tot het omliggend terrein moet worden aangegeven, — kiest men (fig. 8) twee uitstekende punten A en B, en bepaalt de richting van AB door tusschen deze punten stokken of manschappen te stellen. Men legt van A naar C gaande een zeker aantal passen, bijv. 50, af, stelt zich nauwkeurig in de lijn AB met den linkerschouder naar A en den rechter naar B gekeerd, laat uit C een man rechtuit tot in c gaan, hem door toeroepen steeds in de loodlijn Cc houdende, en teekent vervolgens den afstand Cc in passen op. Verder begeeft men zich 50 passen vooruit naar D, laat de loodlijn Dd afpassen, en zoo vervolgens totdat men in B is aangekomen.

§ 41. Om de breedte AB van eene rivier te meten, neemt men (fig. 9) in het verlengde van B en A een punt C en ergens een

punt D aan, deelt CD op den pas in E midden door, bepaalt het snijpunt F van AD en BE, meet eindelijk op den pas AC, AF en DF, dan is  $AB = \frac{AC \times AF}{DF - AF}$ ; want, de hulplijn AG trekkende, heeft men achterevolgens:

$$\begin{aligned} BC : AB &= CE : AG \\ DE : AG &= DF : AF \\ BC : AB &= DF : AF \\ BC - AB : DF - AF &= AB : AF \\ AC : DF - AF &= AB : AF \\ \text{dus } AB &= \frac{AC \times AF}{DF - AF} \end{aligned}$$

Fig. 10 geeft een eenvoudig hulpmiddel aan, om de breedte van eene rivier bij gebrek aan tijd spoedig en vrij nauwkeurig te meten. Het stokje CD is bij A zoodanig aan den stok AB bevestigd, dat het om dit punt A kan draaien. Richt nu CD op het punt E, draai vervolgens AB, die verticaal moet gehouden worden, om, en meet den afstand van B tot aan het punt, waar het verlengde van CD den grond ontmoet. Dit eenige malen herhalende, zal het gemiddelde der gevonden waarden vrij nauwkeurig de verlangde breedte opleveren.

Bij rivieren van geringe breedte kan men eenvoudig de breedte meten met een touw, welks eene einde, waaraan een steen is bevestigd, op den anderen oever wordt geworpen, terwijl men het andere einde vasthoudt.

§ 42. Om de hoogte AB van eenig verheven voorwerp (fig. 11) te meten, welks voet genaakbaar is, steekt men twee staken, stokken of baken van bekende lengte EF en CD in den grond, en wel zoodanig dat E, C en A in denzelfden gezichtsstraal vallen. Daarna meet men  $BF = HE$  en  $DF = EG$ , als wanneer men heeft:

$$\begin{aligned} EG : EH &= CG : AH, \text{ waaruit volgt: } AH = \frac{EH \times CG}{EG}, \text{ en} \\ AB &= AH + BH = AH + EF. \end{aligned}$$



Bijaldien de voet B ongenaakbaar is, kan men eerst volgens § 41 den afstand B F meten.

§ 43. Om het verschil in hoogte van twee punten van het terrein, of wel de hoogte van eenig punt boven een vergelijkingsvlak te vinden, kan men volgenderwijs te werk gaan.

Een gradenboog (fig. 12) bevestigt men met zijn middelpunt  $m$  aan eene smalle lat door middel van eene sterke stift. Aan deze stift wordt een schietlood vastgehecht, zoodat de middellijn E F horizontaal zijn zal, wanneer het schietlood over de lijn van  $90^{\circ}$  van den verdeelden rand hangt. Plaatst men dezen toestel op het punt A, en een stok C D = m A op het punt C, dan zal, wanneer de middellijn E F in de richting e f D wordt gebracht, de lijn m g uit den verticalen stand van het schietlood afwijken en daarmede een hoek  $g m g'$  vormen, die gelijk is aan den hoek C A B, die de helling aangeeft van het terrein volgens de lijn A C.

In het volgend tafeltje nu zijn de getallenwaarden van  $\sinus \left(\frac{B C}{A C}\right)$ ,  $\cosinus \left(\frac{A B}{A C}\right)$  en  $\text{tangens} \left(\frac{B C}{A B}\right)$  der hoeken van  $1^{\circ} - 45^{\circ}$  vervat, ten einde met behulp daarvan de lijnen A C, A B of B C te kunnen berekenen, wanneer de hellingshoek A en eene dier lijnen gegeven zijn.

Graden.	Sin.	Cos.	Tang.	Graden.	Sin.	Cos.	Tang.	Graden.	Sin.	Cos.	Tang.
1	0.017	0.999	0.017	16	0.276	0.961	0.287	31	0.515	0.857	0.601
2	0.035	0.999	0.035	17	0.292	0.956	0.306	32	0.530	0.848	0.625
3	0.052	0.998	0.052	18	0.309	0.951	0.325	33	0.545	0.838	0.649
4	0.070	0.997	0.070	19	0.326	0.945	0.344	34	0.559	0.829	0.675
5	0.087	0.996	0.087	20	0.342	0.939	0.364	35	0.574	0.819	0.700
6	0.105	0.994	0.105	21	0.358	0.933	0.384	36	0.588	0.809	0.727
7	0.122	0.992	0.123	22	0.375	0.927	0.404	37	0.602	0.798	0.754
8	0.139	0.990	0.141	23	0.390	0.920	0.424	38	0.616	0.788	0.781
9	0.156	0.987	0.158	24	0.407	0.913	0.445	39	0.629	0.777	0.810
10	0.174	0.984	0.176	25	0.423	0.906	0.466	40	0.643	0.766	0.839
11	0.191	0.981	0.194	26	0.438	0.898	0.488	41	0.656	0.754	0.869
12	0.208	0.978	0.213	27	0.454	0.891	0.510	42	0.669	0.743	0.900
13	0.225	0.974	0.231	28	0.469	0.882	0.532	43	0.682	0.731	0.933
14	0.242	0.970	0.249	29	0.485	0.874	0.554	44	0.695	0.719	0.966
15	0.259	0.965	0.268	30	0.500	0.866	0.577	45	0.707	0.707	1.000

1) Bevat de hoek  $A = 5^\circ$  en is  $AC = 300$  M. lang, dan zal men voor  $BC$ , zijnde het verschil in hoogte der punten  $A$  en  $C$ , vinden:

$$BC = AC \sin. A = 300 \times 0.087 = 26.1 \text{ M.}$$

2) Voor hoek  $A = 32^\circ$  en  $AC = 650$  M., zal men voor  $AB$ , zijnde de projectie van  $AC$  en derhalve de lengte, welke de hellende lijn  $AC$  op de kaart voorstelt, vinden:

$$\begin{aligned} AB &= AC \times \text{Cos. } A = \\ &= 650 \times 0.848 = 551.2 \text{ M.} \end{aligned}$$

3) Is de lijn  $AB$ , op de kaart als de projectie van  $AC$  de lengte van  $AC$  onder eene helling van  $10^\circ$  voorstellende,  $400$  M. lang, dan zal het verschil in hoogte der punten  $A$  en  $C$  bedragen:

$$\begin{aligned} BC &= AB \times \text{tang. } A = \\ &= 400 \times 0.176 = 70.4 \text{ M.} \end{aligned}$$

4) Bedraagt  $AB$ , op de kaart  $AC$  onder eene helling van  $32^\circ$  voorstellende,  $400$  M., dan is de ware lengte van  $AC$ :

$$\begin{aligned} AC &= AB \times \text{sec. } A = AB \times \frac{1}{\text{Cos. } A} = \\ &= 400 \times \frac{1}{0.848} = 471.7 \text{ M.} \end{aligned}$$

§ 44. Om de hoogte van eenen heuvel of eene hoogte te meten, kan men ook gebruik maken van een gelijkbeenigen driehoek  $ABC$  (fig. 13), zamengesteld uit 3 latten  $AB = 20$  en  $BC = AC = 15$  cM. In het midden van  $AB$  hangt men een touw op, waaraan een geweerkogel is bevestigd, zoodat  $AB$  waterpas zal zijn, wanneer het touw het punt  $C$  bedekt. Men meet allereerst den afstand van het oog boven den grond. Dan plaatst men zich aan den voet  $E$  der te meten hoogte, houdt den toestel met de rechterhand vóór het rechteroog zoodanig, dat men over  $AB$  kan viseeren, daarbij zorg dragende, dat het touw steeds over het punt  $C$  blijft hangen. Een man gaat op het punt  $F$  staan, waar de gezichtstraal den grond ontmoet. Daarna gaat men zelf op het punt  $F$  staan, om dáár hetzelfde te verrichten, waardoor men achtereenvolgens de punten  $G, H, I$ , enz. zal verkrijgen. Is het oog des waarnemers bijv.  $1.50$  M. boven den grond verheven, dan is het punt  $I$  hier  $4 \times 1.50 = 6.00$  M. hoog.

§ 45. Zachte glooiingen van het terrein, zoo mede terreinplooiën

en golvingen, die geringe diepte of hoogte hebben, worden op het oog ingeteekend en door arceeringen aangegeven. Heuvels, bergen, eene aaneenschakeling van verhevenheden van aanmerkelijke hoogte, of eene bergachtige streek worden voorgesteld door de projectiën van de kromme lijnen, volgens welke men zich het terrein kan gesneden denken door evenwijdige horizontale vlakken, op onderling gelijke afstanden van elkander verwijderd. In fig. 14 stelt  $APBQ$  zoodanige projectie voor, waarin  $abon$  eene verticale doorsnede is van den berg in de richting  $AB$ , terwijl de lijnen  $cd, ef, gh, ik, lm$  en  $no$  de doorsneden zijn van deze verticale doorsnede met bedoelde horizontale vlakken. De onderlinge afstand dier vlakken moet altijd op de teekening worden aangegeven. Dien bijv. 5 M. stellende, ziet men terstond, dat het punt  $C$  5,  $G$  15 en  $N$  30 M. boven het omliggend horizontaal terrein verheven zijn. De hoogte van onderscheidene punten wordt derhalve door het aantal kromme lijnen (horizontalen) bepaald.

Wil men uit zoodanige projectie de helling kennen op eenig punt  $R$ , dan trekt men de lijn  $RS$  normaal op de kromme  $CD$ , richt  $ST = 5$  M. (volgens de schaal der teekening te nemen) loodrecht op  $RS$ , als wanneer  $SRT$  de hellingshoek is, waarvan de grootte in graden door den gradenboog kan worden gemeten.

Het nauwkeurig opnemen en intekenen der horizontalen kan slechts door waterpassingen worden verkregen. Bij het intekenen daarvan bij vluchtige opnemingen kan men volstaan, met in de schetsteekening, waarop reeds het net der wegen en wateren staat, zoo nauwkeurig mogelijk het beloop en de betrekkelijke ligging van den voet, de toppen, merkwaardige punten, plateau-randen, ravijnen, dalen, ruggen, enz. te bepalen; meet men dan tevens de hoogten van de toppen en merkwaardige punten volgens § 43, dan is hieruit het aantal horizontalen af te leiden, wier beloop dan vrij nauwkeurig kan worden ingeschetst. Kan men dan tevens eenige lijnen van grootste helling (hellingslijnen), zooals  $x, y, z$ , enz. op de teekening bepalen, dan kan men ten overvloede deze lijnen naar het aantal benodigde horizontalen verdeelen, om nog meer punten te verkrijgen, waardoor de horizontalen moeten worden getrokken.

Deze voorstellingswijze van verhevenheden door middel van de projectie der horizontale kromme lijnen kan als voldoende worden beschouwd bij de vluchtige opnemingen te velde, het vervaardigen van zoogenaamde minuutstukken (*carte minute*) van slagvelden of stellingen; maar bij uitvoerige teekeningen worden de hellingen door arceeringen aangewezen, tot welk einde de tintenschaal, fig. 15, voorkomende in het *Voorschrift ter vervaardiging van kaarten*, kan worden gebruikt. Uit deze schaal blijkt, dat men heeft aangenomen voor hellingen van  $5^{\circ}$  en meer, 20 arceeringen op den duim te plaatsen. De arceeringen komen dus slechts  $\frac{1}{2}$  mM. van elkander te staan. Bij nog geringer hellingen worden de arceeringen zooveel verder uiteengezet dat er 20 komen

bij $4^{\circ}$	op $1\frac{1}{2}$ cM.,		
" $3^{\circ}$	" 2	"	
" $1^{\circ}$	" 3	"	

In de hierboven bedoelde minuutstukken worden op de voornaamste punten de hoogten door getallen aangewezen, en tevens zooveel mogelijk het getal graden der helling bij de horizontalen geschreven, daarbij op de voornaamste hellingen lettende. Ten aanzien daarvan wordt opgemerkt:

Van  $0^{\circ}$ — $5^{\circ}$  (1 : 12). Bruikbaar voor alle wapens. Charge van de cavalerie opwaarts voordeeliger dan afwaarts. Het vuur van de artillerie, op de domineerende punten staande, zeer gunstig.

Van  $5^{\circ}$ — $10^{\circ}$  (1 : 12 tot 1 : 6). Gesloten infanterie marcheert opwaarts langzaam, afwaarts moeilijker. Charge van de cavalerie opwaarts goed, afwaarts minder goed. Artillerie gaat moeilijk opwaarts, met geremde raderen of zigzagsgewijs afwaarts.

Van  $10^{\circ}$ — $15^{\circ}$  (1 : 6 tot 1 : 4). Infanterie op korte afstanden kan zich nog in gesloten orde bewegen, vooral opwaarts. Cavalerie nog in galop opwaarts. Artillerie met moeite opwaarts of met versterkte bespanning. Infanterie-vuur nadeelig, artillerie-vuur zeer nadeelig.

Van  $15^{\circ}$ — $20^{\circ}$  (1 : 4 tot 1 : 3). Infanterie nog met moeite in gesloten orde; cavalerie niet meer gesloten opwaarts, langzaam afwaarts. Het vuur nadeelig of zeer nadeelig.

Van  $20^{\circ}$ — $30^{\circ}$  (1 : 3 tot 1 : 2). Infanterie slechts in tirailleurs opgelost; enkele ruiters.

Hierbij moet in acht genomen worden, of de bewegingen over eene kleine of groote uitgestrektheid moeten geschieden. In het eerste geval zullen zelfs vrij steile hellingen een minder nadeeligen invloed uitoefenen dan hierboven opgegeven wordt.

In 't algemeen hangt de nadeelige invloed, die op de bewegingen en vuuruitwerking der troepen wordt uitgeoefend, niet alleen van de meerdere of mindere steilte der hellingen af, maar tevens van de betrekkelijke hoogte van de verhevenheden boven de omliggende terreinen.

---

# VELDVERSCHANING, PIONNIERSWERKZAAMHEDEN EN MILITAIRE BRUGGEN.

---

## A. VORMEN EN BENAMINGEN VAN VELDWERKEN, AFZONDERLIJK EN IN VERBAND MET ELKANDER.

§ 46. Het is een algemeen beginsel, dat de vorm (tracé) en de afmetingen van eenig veldwerk zich uitsluitend moeten regelen naar het terrein en de eischen van de tactiek. Men onderscheidt evenwel eenige hoofdvormen, en naargelang eenig tracé met een dezer vormen overeenkomt, duidt men het met den naam van deze aan.

Die hoofdvormen zijn de volgende:

Open veldwerken: de redan (fig. 16); twee facen, ieder van 40—60 meter lang; bij geringer lengte der facen flêche genaamd; dienen tot dekking van uitgangen, barrières, posten of bruggen. De unet (fig. 17); twee facen, ieder van 30—60 meter, en twee flanken, ieder van 12—15 meter lang; tot dekking van bruggen, défilé's, dijken; veelal van sterker profiel dan de redan.

Het hoornwerk (fig. 18); het kroonwerk (fig. 19); dienen soms tot kleine bruggenhoofden.

De tenaille (fig. 20); de cremaillère (fig. 21); het gebas  
Aanteekeningen, enz.

tionneerd front (fig. 22); kunnen dienen tot afsluiting van een open terreingedeelte of accès; komen veelal bij de liniën voor, het laatste bij redouten of schansen. Bij het gebastionneerde front onderscheidt men de volgende benamingen en afmetingen:

polijgoonzijde  $AB = 300-400$  meter of meer;  
 loodlijn  $GH = \frac{1}{8} AB$  bij den 4-hoek,  
                    $= \frac{1}{7} AB$  " " 5-hoek,  
                    $= \frac{1}{6} AB$  " de overige veelhoeken;  
 facen  $AC$  en  $BD$ , ieder  $= \frac{1}{3} AB$ ;  
 flanken  $CE$  en  $DF$ , loodrecht op de  
 defensielijnen  $AF$  en  $BE$ ;  
 courtine  $EF$ .

Men noemt overigens bij de veldwerken schouderhoeken de hoekpunten waar flanken en facen aan elkander sluiten; keel den afstand tusschen de uiteinden der facen bij den redan, der flanken bij lunet, hoorn- of kroonwerk; saillantten de naar voren uitspringende hoeken; kapitaal de lijn die een saillant middendoor deelt.

§ 47. Gesloten veldwerken: de redouten, wier kenmerk daarin bestaat, dat zij in 't algemeen slechts uitspringende hoeken hebben; de sterreschansen en gebastionneerde schansen, waarbij de vuurlijn zoodanig gebroken is, dat zij afwisselend uit- en inspringende hoeken vormt.

De redouten zijn veelal 4- of 5-hoekig, soms cirkelvormig; de gewone vorm is vierkant of vierhoekig. De vierkante redoute (fig. 23) heeft van 20—80 meter lange zijden. Nadeelen der redouten zijn: groote onbestreken ruimte vóór de saillantten, geene grachtsverdediging. Wegens hare eenvoudigheid worden zij te velde veelal boven andere tracé's verkozen, terwijl het plaatsen van geschut in den saillant de onbestreken ruimte daarvóór veel kan wegnemen.

De sterreschansen zijn slechts 4-, 6- of 8-hoekig, en ontstaan door buiten op de zijden van den veelhoek ongeveer gelijkzijdige driehoeken te beschrijven. De gebastionneerde schans (fig. 24) ontstaat door op elke zijde van een veelhoek een gebastionneerd front

te construeeren, zooals in de vorige § is aangeduid. Deze schansen komen bij de vluchtige veldverschansing nimmer voor, soms bij tijdelijke. De onbestreken ruimten vóór de saillantten worden door kruisvuur uit de naastliggende facen of flanken weggenomen; de grachten kunnen door vuur worden bestreken — geflankeerd — voor zoover zij buiten den dooden hoek liggen, zijnde dit de ruimte gelegen beneden het verlengde van de plongée. Wegens de geringe uitgebreidheid dezer werken blijft het flankement der grachten evenwel gebrekkig. Dit nadeel wordt grootendeels weggenomen, wanneer de werken door diepe natte grachten omringd zijn.

§ 48. De aaneengeschakelde liniën kunnen bestaan uit: eene doorloopende borstwering van willekeurig tracé, eene linie met redans (fig. 25), eene getenailleerde linie (fig. 26), eene linie met cremaillères (fig. 27) of eene gebastionneerde linie (fig. 28).

Deze liniën hebben vele nadeelen: weinig verdedigingsvermogen, zijn betrekkelijk zwak op alle punten, belemmeren offensieve bewegingen van den verdediger, geven weinig gelegenheid om van de voordeelen, die het terrein aanbiedt, gebruik te maken, en de aanleg vordert veel tijd. Zij kunnen soms dienen tot afsluiting van eenigszins breede toegangen, défilé's, enz.

Zij kunnen worden vervangen door de linie in fig. 29 voorgesteld, die de voordeelen van het offensieve meer toelaten en zeer spoedig kunnen worden opgeworpen. Eene rij lunetten onder gewoon veldprofiel; onderling verbonden door eene loopgraaf, aan de binnenzijde van trappen voorzien, om het overtrekken van de troepen gemakkelijker te maken; het midden dier loopgraven ingericht als épaulement voor geschut.

§ 49. De liniën met tusschenruimten (intervalles) bestaan uit een aantal afzonderlijke open en gesloten veldwerken, zoodanig in verband met elkander aangelegd, dat de voorliggende elkander wederkeerig ondersteunen en de tusschen hen gelegen ruimten door kruisvuur bestrijken, terwijl zij door meer achterwaarts liggende werken geflankeerd worden.

In 't algemeen bestaan zij dus uit eene rij lunetten AA (fig. 30),



op gewichtige punten aan te leggen, op de vleugels der positie soms door redouten te vervangen; achterwaarts tegenover de tusschenruimten dier werken zoo noodig redans, flèches, épaulementen of Pidollbatterijen BB tot flankering van de voorgelegen werken.

De ligging van al die werken wordt geregeld naar de ter plaatse aanwezige terreinvoorwerpen, afscheidingen en hindernissen, bosschen, moerassen, wateren, dorpen, huizen, enz. Van de terreinvoorwerpen trekt men partij door ze te versterken, waardoor sommigen van de werken AA of BB kunnen vervallen.

Ook kan men bij vlak terrein, dat geene bijzondere tactisch gewichtige punten aanbiedt, de schansen aanleggen zooals in fig. 31 wordt aangeduid: in de voorste linie eene rij lunetten; daarachter eene rij redouten; de facen van de lunetten gericht naar D en E, in welke verlengingen twee zijden van de redouten liggen; de twee andere zijden in de lijnen AF, BG, BH en CJ.

De gemakkelijkerheid, waarmede het stelsel van afzonderlijke schansen in verband met het terrein kunnen worden aangelegd, waardoor van de tactische voordeelen, die het terrein oplevert, partij kan worden getrokken, en ook in de gebreken van het terrein te gemoet kan worden gekomen; bovendien de overwegende sterkte welke deze liniën bezitten, doordien zij offensieve bewegingen toelaten, geven alle aanleiding ze geheel de voorkeur te geven boven de aaneengeschakelde liniën, wanneer men slagvelden of positiën wil verschansen

§ 50. Bruggenhoofden. Voor kleine rivieren en ter bescherming van bruggen tegen kleine vijandelijke afdeelingen, kunnen zij, wanneer daartoe ter plaatse geene huizen, gehuchten, dorpen worden aangetroffen, die tot dat einde in staat van verdediging kunnen gebracht worden, bestaan uit eenig open veldwerk (§ 46), waartoe de redan en lunette wel het meest in toepassing zullen komen.

De toegangen naar de brug, gewoonlijk achter langs de beide vleugels van het werk, worden door traversen *a* (fig. 32) afgesloten. Die traversen kunnen bij genoegzamen tijd, uit blokhuisen bestaan, terwijl de verdere openingen door palissadeering en barrières kunnen worden afgesloten. De blokhuisen leveren dan ook eene goede gelegenheid op tot huisvesting voor eene vaste bezetting.

Bij grootere rivieren en gewichtiger overgangspunten voor een leger, waar het er op aankomt, eene aanzienlijke troepenmacht op te nemen, of haar in staat te stellen naar believen op den eenen of anderen oever te opereeren, wordt op den vijandelijken oever of op beide oevers een verschanst slagveld ingericht, tot reduit hebbende de verschansingen, die onmiddellijk de brug dekken of eene daarliggende vesting. De schansen in de voorste linie — bij permanente bruggenhoofden natuurlijk fortén — moeten op minstens 3000 pas straal van de brug verwijderd zijn en zoodanig liggen, dat zij den vijand zoo veel mogelijk beletten, zijne batterijen op punten te plaatsen, van waar hij de brug voordeelig zou kunnen beschieten.

### B. PUNTEN BIJ HET AANLEGGEN VAN VERSCHANSINGEN IN ACHT TE NEMEN.

§ 51. 1) De uitspringende hoeken zoo stomphoekig mogelijk, voor plaatsing van geschut, tot werking naar het front, meer scherphoekig tot zijdelingsche werking: maximum 120°, minimum 60°.

2) Alle inspringende hoeken ten minste 90°, beter 100°.

3) De facen der schansen zooveel mogelijk zoodanig te richten, dat hare verlengden op plaatsen vallen, waar de vijand geen geschut kan brengen, om ze te enfileeren, dus op moerassen, inundatiën, enz.

4) De plaats der schansen zoodanig te kiezen, dat zij niet behoeven gedefileerd te worden of anders zoo, dat het defilement weinig bezwaar oplevert.

5) Bij gesloten werken de uitgangen te maken in de minst blootgestelde facen, of saillantén; die uitgangen dekken door eene travers, of sluiten door palissadeering, Friesche ruiters, barrières of verhakkingen; in de gracht een dam laten staan, of een brug vervaardigen van een paar boomstammen en eenige dekplanken, horden enz., die weggenomen kunnen worden.

6) De open werken in de keel sluiten door eene palissadeering, of 's vijands stormaanval daar door eene gracht, wolfskuilen, Friesche ruiters of verhakkingen bemoeilijken.

7) Tot grachtsverdediging bij droge grachten van minstens

3—4 M., kan men op 1 M. afstands van den voet van het escarptalud eene rij palissaden, als tamboer (§ 69) ingericht, stellen, of wel bij lange faces gebruik maken van een caponnière of koffer. In ons land zal men veelal natte grachten hebben, terwijl het bovendien meestal de voorkeur zal verdienen de nadering tot de gracht, waarvan de breedte bij veldschansen meestentijds gering is, door hindernissen, zooals: verhakkingen, piketteeringen, ijzerdraad-versperingen, eggen, voetangels, Friesche ruiters, inundatiën, onder het werkdadig vuur des verdedigers aangebracht, te bemoeilijken.

8) Werken van eenige uitgestrektheid en tot hardnekkigen wederstand bestemd, moeten een reduit hebben, bestaande uit een blokhuys (§ 77), of soms een ter plaatse staand huis, dat daartoe wordt ingericht.

Bovendien geblindeerde wijkplaatsen, logementen en batterijen.

Kleine werken kunnen tot reduit hebben, tamboers (§ 69).

9) Bij de verschanste liniën moeten de elkander ondersteunende werken niet verder dan het werkzame bereik van het vuur, voor geweervuur 500—600, voor granaatkartets of kogelvuur 1000—1500 pas onderling verwijderd zijn.

10) De facen der flankerende werken worden ten naastenbij loodrecht op de verlengden van die der te flankeren werken gesteld.

11) Bij meer dan ééne rij schansen, neemt men over 't algemeen voor de voorgelegen linie open, voor de tweede linie gesloten werken.

12) Open werken legt men overigens op die punten aan, wier vermeerstering door den vijand geen overwegend nadeel oplevert, en waar het er slechts op aankomt, om 's vijands aanval te breken, te verlammen; gesloten schansen moeten op zoodanige punten liggen, waarvan het verlies een beslissend nadeeligen invloed uitoefent op het behoud der stelling.

§ 52. Ter berekening van de sterkte der bezetting, voor eenig veldwerk benoodigd, rekent men voor ieder meter vuurlijn 3 man (2 op het banket en 1 in reserve).

Heeft men zoo de bezetting bepaald, dan berekent men de inwen-

dige ruimte, ten einde te kunnen nagaan, of de verkregen sterkte voor de bezetting behoorlijk overeenstemt met die ruimte, wanneer althans de manschappen binnen het werk moeten legeren.

Is er geschut voorhanden, dan voegt men de bedieningsmanschap bij de bezetting en brengt tevens de door de vuurmonden in te nemen ruimte in rekening. Het spreekt van zelf, dat bij gebrek aan ruimte, de bedieningsmanschap ook bij het geschut kan legeren.

Bepaalde gegevens omtrent een en ander zijn overigens moeielijk vast te stellen en overbodig; men neme slechts in acht, dat:

- 1 man op het banket inneemt: . . . . . 1 M.;  
 1 „ gebivakkeerd in de inwendige ruimte, inneemt:  $3/2$  M.<sup>2</sup>;  
 1 veldstuk van de binnenkruin inneemt: . . . . . 4 M.;  
 1 „ met kaisson, voorwagen inneemt: . . . . . 36—40M.<sup>2</sup>;

§ 53. Om voor eene bepaalde bezetting een veldwerk op te werpen, is het ter vermijding van langwijlige berekeningen te velde voldoende, de lengte van de geheele vuurlijn uit het aantal manschappen af te leiden, en die vuurlijn dan te breken in den vorm, dien men aan het werk wil geven. Daardoor zal men vrij nauwkeurig de lengten der verschillende facen kunnen vinden, en berekent men dan ten overvloede de inwendige ruimte, zoo zal men kunnen beoordeelen, of die facen te lang of te kort zijn.

Rekent men, zooals in § 52 is gezegd, 3 man per strekkende M vuurlijn, zoo zal voor eene bezetting van 600 man de vuurlijn van het op te werpen werk  $\frac{600}{3} = 200$  M. zijn. Brengt men hierbij de steeds in dienst zijnde manschap, gewoonlijk  $\frac{1}{5} - \frac{1}{6}$  in rekening, dan zou men voor de vuurlijn vinden  $\frac{600 - 120}{3} = 160$  M.

Om de polygoonszijde van eene gebastioneerde redoute voor eene gegevene bezetting te bepalen, deelt men het aantal rotten à 3 man door het aantal zijden van den veelhoek. Dit quotiënt geeft in meters de lengte der vuurlijn aan van één front, welke lengte zich tot die van de polygoonszijde ten naastenbij verhoudt bij den vierhoek als 7:6, bij de overige veelhoeken als 6:5.

§ 54. Wanneer de kanons en houwitseren hun vuur in alle richtingen moeten brengen en dus over de kruin der borstwering, of zooals dit genoemd wordt, over bank moeten schieten, worden zij op eene barbette of kanonbank (fig. 33) geplaatst. Moeten zij een meer beperkt doel, bijv. een weg, defilé enz. bestrijken, dan snijdt men voor hen een schietgat of embrasure (fig. 34) in de borstwering uit.

Het bovenvlak van de kanonbank wordt zoo laag beneden de binnenkruin der borstwering gebracht, dat het stuk met de monding over de borstwering komt, voor veldgeschut gewoonlijk 0.95 M. onder de binnenkruin. Het recul en eene behoorlijke bediening vorderen voor de barbette eene lengte van 6 M. en eene breedte van 4 M. per stuk. De opril heeft gewoonlijk een aanleg van 6:1.

De binnenopening van het schietgat is voor veldgeschut 0.55 M., en de onderkant daarvan is 0.95 M. boven den beganen grond; de buitenbreedte wordt meestal gelijk aan de halve borstweringsdikte genomen; de zijvlakken der embrasure, zijwangen genaamd, staan aan de binnenzijde loodrecht en loopen waaiersgewijs naar buiten uit; het grondvlak der embrasure, de zool genaamd, wordt voor directe schoten eenigszins naar buiten toe afhellende, veelal evenwijdig aan de plongée, gemaakt; voor ricochetschoten wordt de helling naar buiten toe oplopend gemaakt, zoodat de zool in de buitenkruin uitloopt. Men onderscheidt rechte en scheve schietgaten, naar gelang de as of directrice loodrecht of schuin op de binnenkruin staat.

Ook kan de borstwering vóór de barbette op de plongée worden opgehoogd van 0,60 tot 1 M. toe. In deze verhooging, muts of bonnet genaamd, worden embrasures uitgespaard, waarvan de zool op de plongée zelve ligt. Het voordeel der barbette gaat hierbij wel grootendeels verloren, maar de bedieningsmensch is daarentegen beter beschermd tegen geweer- en kartetsvuur.

Om het geschut en de bezetting van een veldwerk tegen zijdelingse en rugschoten te dekken, worden traversen (dwarswallen), schouderwieren en rugwieren, opgeworpen, zijnde aardverhoogingen, die zich over een gedeelte der binnenruimte van het werk uitstrekken.

### C. OVER HET PROFIEL EN HET OPWERPEN DER BORSTWERING.

§ 55. Het profiel der gewone borstwering wordt voorgesteld in fig. 35. De daarbij voorkomende benamingen en afmetingen zijn:

*d.* Binnenkruin, 2—2.50 M. hoog; tot dekking van cavalerie minstens 3 M.

*ed.* Binnentalud, zoo steil mogelijk, gewoonlijk  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  van de hoogte, die 1.30 M. (middelbare lengte van den man) wordt genomen.

*bc.* Banket, breed 1.20 M. voor twee gelederen.

*ab.* Bankettalud, aanleg 2 : 1.

*de.* Plongée; haar verlengde moet op de contrescarp *k* uitloopen, en mag hoogstens zich 1 M. daarboven verheffen; daartoe zal de hoogte *ee'* van de buitenkruin *e*  $\frac{1}{6}$  van de borstweringdikte *d'e'* minder moeten zijn dan de hoogte *dd'* van de binnenkruin.

*d'e'*. Dikte van de borstwering, moet  $1\frac{1}{2}$  maal het indringingsvermogen der te verwachten projectielen zijn: tegen infanterievuur ten minste 1, tegen artillerievuur 3—4 M.

*ef.* Buitentalud, aanleg 1 : 1.

*fg.* Berm, breed 0.30—0.50 M., zoo smal mogelijk.

*g.* Escarp of binnengrachtsboord.

*ghik.* Gracht, breed ten minste 4 M., diep ten minste 2 M., ten hoogste 4 M.

*gh.* Escarptalud, aanleg  $\frac{2}{3}$  van de grachtdiepte.

*ik.* Contrescarptalud, aanleg  $\frac{1}{2}$  van de grachtdiepte.

*klm.* Glacis, slechts op te werpen wanneer de gracht overtollige aarde overlaat, of dieper of breeder moet worden gemaakt.

§ 56. Traceeren. Geeft op het terrein het tracé van het op te werpen veldwerk aan door de vuurlijn te bepalen, tot welk einde men van afstand tot afstand, en allereerst op de hoekpunten piketpalen of stokken in den grond steekt. De richtingen der onderscheidene facen ten opzichte van elkander worden door de constructie der hoeken verkregen, hetwelk men met touw of met de meetketting kan verrichten door de volgende driehoeken:

hoek van 60°,	de driehoekszijden	3, 3 en 3;
" " 90°,	" "	3, 4 en 5;
" " 100°,	" "	3, 3½ en 5;
" " 108°,	" "	4, 7 en 9.

Daarna bepaalt men den voet van het bankettalud en dien van het buitentalud, en geeft deze beide lijnen door kielspitten aan; en zoo eveneens de escarp en contrescarp.

§ 57. Profileeren. De profielen, fig. 36, worden loodrecht op de vuurlijn, of wel in de in- en uitspringende hoeken geplaatst. Men stelt de staken of latten BH, CG en DF, waaraan men de bepaalde afmetingen heeft gegeven, verticaal in den grond en verbindt de boven-einden door andere latten, des noods door touwen, waardoor de helling der onderscheiden vlakken wordt aangeduid. Hierbij kan men zich bedienen van de afmetingen, in het profieltafeltje, § 59, voor 4 verschillende profielen opgegeven.

Worden de profielen in de hoeken geplaatst, dan behouden BH, CG en DF wel dezelfde hoogte, maar komen verder van elkander af te staan. De punten, waar zij alsdan moeten worden gesteld, bepaalt men door de snijding der evenwijdige lijnen, waarop die latten in de loodrechte profielen staan.

De ruimten door barbette, embrasure en uitgangen in te nemen, worden daarbij uitgespaard. De hoekpunten van het bovenvlak eener barbette en van haar opril geeft men tevens door latten of stokken aan, wier lengte gelijk is aan de hoogte der barbette, en vereenigt de bovineinden door touw. Aldus verkrijgt men het geraamte van de barbette, in hetwelk de noodige aarde moet worden geworpen. De taluds der barbette zullen dan van zelf ontstaan door het vallen van de aarde onder de natuurlijke helling.

Meestal hebben traceeren en profileeren gelijktijdig plaats.

§ 58. Uitgraving. De gravers moeten, om ongehinderd te kunnen werken, 1,50—2 M. van elkander verwijderd staan, in geval van grooten spoed desnoods 1 M. In het algemeen moet men, wanneer eenig veldwerk met grooten spoed zal worden opgeworpen, minder er op bedacht zijn, om de kracht van elken arbeider op het

voordeeligst aan te wenden, dan wel, om het grootst mogelijk aantal arbeiders te bezigen, zelfs al zouden zij elkander eenigszins hinderen. Voor gewone en geen bijzonderen spoed vereischende gevallen dien onderlingen afstand 2 M. nemende, stelt men op elke 2 strekkende M. der gemiddelde grachtslengte een ploeg van 3, 4 tot 5 man, naarmate van het profiel, en de daaruit voortvloeiende meerdere grachtsbreedte; en wel 2 man in de gracht, 1 op de berm, 1 tot 2 op het lichaam der borstwering.

Bij het graven lette men op de volgende punten: de taluds der gracht niet beschadigen; den berm vrij houden; de aarde op de borstwering gelijkmatig verspreiden en aanstampen; in harden grond dezen eerst door pikhouweelen of bijlen losmaken; ter hoogte van het banket gekomen, wordt tevens met de bekleeding van het binnentalud begonnen.

De beste indeeling der manschappen schijnt deze te zijn:  $\frac{1}{2}$  voor het graven,  $\frac{1}{4}$  voor den bouw der borstwering en  $\frac{1}{4}$  voor de bekleedingen. Aan de gravers geeft men om de twee uren  $\frac{1}{2}$  uur rust, of wel men lost hen geheel af. Dit laatste moet te velde immer gedaan worden, uithoofde van den vereischten spoed, waardoor het werk onafgebroken en met steeds versche krachten kan worden voortgezet.

§ 59. Arbeid en tijd. Men vindt bij Merkes opgegeven, dat een arbeider van gewone sterkte, bij goed weer, in éénen werkdag van 10 uren, kan uitgraven en op een afstand van 3 M. of een hoogte van 1.50 M. werpen:

in bevroren grond . . . . .	1.2—1.8 M. <sup>3</sup>
„ mergelgrond met harde klei vermengd . . . . .	1.8—2.3 id.
„ slik of modder onder water . . . . .	2.3 id.
„ lossen zandgrond . . . . .	4 id.
„ turf of gemengden kleigrond en walaarde . . . . .	5 id.
„ steekhoudenden of handzamen grond . . . . .	6 id.

Evenwel zal men in het algemeen in gewonen of handelbaren grond slechts op 4 M.<sup>3</sup> in de 10 werkuren mooger rekenen, waarbij nog 2 gravers moeten worden gevoegd, wil men de aarde 2 M. hoog op-



of 5 à 7 M. horizontaal vooruitwerpen. Diensvolgens zal men bij het opwerpen van veldwerken door de soldaten te velde, die dikwerf geen bijzonder dagloon genieten en slechte gereedschappen hebben, en wanneer geen bijzondere spoed wordt vereischt en de bekleedingen, enz., tevens behoorlijk moeten geschieden, mogen aannemen, dat elke ploeg van 2 à 3 gravers, in eenen werkdag als minimum 4 M.<sup>3</sup> zal verwerken. In spoedvereischende gevallen, en bij gestadige aflossing van de werkers, kan dit cijfer tot 8 M.<sup>3</sup> worden opgevoerd. Van betaald wordende arbeiders mag men tot 10 M.<sup>3</sup> dagwerk per ploeg rekenen.

In 't algemeen zijn die opgaven bij de meeste schrijvers zeer uiteenlopend.

TAFEL bevattende 4 profielen ten gebruike bij het opwerpen van veldwerken in gewonen grond, benevens den noodigen tijd ter voltooiing.

Dikte der borstwering . . . . .	1.00	2.00	3.00	4.00
Hoogte van de binnenkruij . . . . .	2.00	2.50	2.50	3.00
Plongée op $\frac{1}{6}$ borstweringsdikte . . . . .	0.17	0.33	0.50	0.67
Breedte van het banket . . . . .	1.20	1.20	1.20	1.20
Inhoud profiel der borstwering . . . . .	5.50	10.70	12.43	19.31
Inklinking van den grond ( $\frac{1}{6}$ ) . . . . .	0.69	1.34	1.55	2.41
Inhoud profiel der gracht . . . . .	4.81	9.36	10.88	16.90
Diepte der gracht . . . . .	2.00	2.40	2.40	3.00
Bovenbreedte der gracht . . . . .	3.58	5.30	5.93	7.38
Bodembreedte der gracht. . . . .	1.23	2.50	3.13	3.88
Kub. inhoud der gracht per 2 strekkende M. . . . .	9.62	18.72	21.76	33.80
Aantal werkdagen . . . . .	2 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{3}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$
Aantal manschappen per ploeg. . . . .	3	4	4	5

NB. Men vindt het aantal werkdagen door den kub. inhoud der gracht per 2 strekkende M. door het dagwerk per ploeg, hier 4 M.<sup>3</sup> gesteld, te deelen.

De inklinking van den grond is in het algemeen in zwaren grond  $\frac{1}{6}$ , in gewonen  $\frac{1}{8}$  en in lossen  $\frac{1}{10}$ .

§ 60. Om de infanterie des vereischt zoo spoedig mogelijk te dekken, kan men gebruik maken van de gewone loopgraaf, waarvan het profiel voorkomt in fig. 37a.

Wil men enkele tirailleurs, of zelfs geheele liniën tirailleurs eenige

dekking verschaffen op geheel open en effen terrein, dan make men eene ingraving onder het profiel in fig. 37<sup>b</sup> voorgesteld; nagenoeg als de loopgraaf, maar van geringer afmetingen, in dier voege, dat de diepte der ingraving en de hoogte der aardverhooging te zamen 1.30 M. bedragen; of wel men graaft tirailleurpletten (fig. 38).

Tot dekking van artillerie werpt men een épaulement op onder het profiel in fig. 39 aangeduid. Dergelijke geschutstellingen zijn zeer geschikt op slagvelden, op wegen, dijken, enz.

#### D. BEKLEEDINGEN.

§ 61. Zoden. Zij zijn gewoonlijk 30—35 cM. lang en breed, 8—10 cM. dik.

De blokzoden (fig. 40), gebruikt men ter bekleeding van taluds, die steiler dan onder de natuurlijke helling zijn opgezet, zooals binnentalud, eindprofiels. Het gras naar beneden; de bovenste rij, dekzoden genaamd, met het gras naar boven. Een ploeg van 3—4 man, waarvan een de zoden aangeeft, een ze legt en afsnijdt, en een de aarde er achter aanstamp, kan 5—6 M.<sup>2</sup> per dag bekleeden. Voor elke M.<sup>2</sup> bekleeding met blokzoden van 32 cM. ter breedte van ééne zode zijn benodigd 40—50 stuks.

De plakzoden (fig. 41) dienen ter bekleeding van de minder steile taluds; in goed steekhoudenden grond kan het binnentalud ook met plakzoden worden belegd. Het gras naar buiten, en eene rij dekzoden op het banket of op de kruin der borstwering. Een ploeg van 3—4 man zal per dag 25—30 M.<sup>2</sup> kunnen bezoden; per M.<sup>2</sup> van het talud rekent men 12—15 stuks.

§ 62. Fascines. Zij hebben gewoonlijk 2—3 M. lengte en 22 cM. middellijn. Om ze te vervaardigen, legt men het rijshout met de dikke gedeelten aan de einden en zóó gelijk verdeeld, dat de fascine overal dezelfde middellijn verkrijgt, op de fascine-bank (fig. 42), bestaande uit drie of meer bokken of kruisen, elk samengesteld uit twee elkander rechthoekig kruisende fascine-palen, die aan het kruispunt zijn vastgebonden.

Om de dikte van de fascine te beoordeelen en de banden te leg-

gen, wordt zij gewurgd door middel van wurgtouw en wurg-houten (fig. 43); men meet dan de dikte door een meettouwje van 65 cM. lengte en legt bij genoegzame dikte de banden 30—40 cM. van elkander.

Met fascines bekleedt men steile taluds (fig. 44); de onderste laag ter halver dikte in een geul gelegd; de verbindingen of knopen der banden naar de borstwering gekeerd, van M. tot M. door piket-palen van 0,75—1 M. lengte in den grond bevestigd; bij genoeg-zamen tijd kan men de fascines veranderen. Flauw hellende taluds kunnen met fascine-bekleding tot besparing van ruimte, steiler op-gezet worden en wel trapsgewijs. (fig. 45).

De fascines, bij den batterijbouw door de artillerie gebruikt, zijn 6 M. lang en worden borsten genoemd. Kleinere, 1 M. lange fascines, sappe-bundels genaamd, worden in zeer lossen en zandigen grond aangewend bij eene bekleding met schanskorven, in welker tusschen-ruimten zij alsdan rechtopstaande worden geplaatst.

Bij de bekleding met gewone fascines zal een ploeg van 7 man per uur ongeveer 24 M. fascines leggen: 1 of 2 man dragen de fascine aan, 2 leggen haar, de overigen maken de verankeringen en stampen de aarde aan.

§ 63. Schanskorven (fig. 46), hebben eene hoogte van 1 M. en eene middellijn van 65 cM. buitenwerks. Men beschrijft een cir-kel van 65 cM. middellijn op den grond, slaat op dien cirkel 7, 8 of 9 palen (1.20 M. lang, 3—4 cM. dik en van onderen aangepunt) naar gelang van de meerdere of mindere dikte en buigzaamheid der latten of gaarden, waarmede men vlecht, ongeveer 15 cM. zuiver loodrecht in den grond. Het vlechten geschiedt van onderen op met twee gaarden te gelijk, terwijl de dunne einden te zamen gedraaid en naar binnen gestoken worden. De vijf of zes bovenste en onderste vlechtingen worden met wiepbanden of ijzerdraad om de koppen der palen bevestigd.

De bekleding (fig. 47) geschiedt door de schanskorven nevens elkander te plaatsen, de palen in den grond te slaan, de korven met aarde te vullen, de aarde der borstwering daar achter goed aan te stampen; de korven worden eenigzins hellende gesteld, zoodat zij het

beloop van het talud aannemen. Vervolgens legt men op deze rij schanskorven eene bekrooning van 3 fascines, die met piketpalen op de korven en onderling bevestigd worden.

Indien de korven op grooten afstand door manschappen moeten worden gedragen, zal het doeltreffend zijn, ze op  $\frac{2}{3}$  der hoogte van eene lus te voorzien.

§ 64. Horden (fig. 48), hebben eene lengte van 2 M. op eene hoogte van 1.30 M. De palen worden ten getale van 7 of 8 op 30—35 cM. onderlingen afstand ter diepte van 15 cM. in den grond geslagen. Het vlechten geschiedt met ééne gaarde te gelijk, zorgende dat de dikke einden dezer takken altijd aan denzelfden kant komen, en dat bij de uiterste palen de takken voorzigtig worden omgebogen. Ten laatste wordt het vlechtwerk boven en beneden met wiepbanden aan de palen bevestigd.

De bekleding der borstwering met horden geeft nimmer veel sterkte en kan de drukking van den grond niet lang weêrstaan. Men kan er gebruik van maken bij niet al te lossen grond; zij worden onder het bepaalde talud gesteld, en bij voorkeur door middel van fascines verankerd.

Veel gebruik maakt men daarentegen van de horden tot dekking van vloeren van magazijntjes in vochtigen grond en tot herstelling van slechte wegen, enz.

De bekleding kan ook geschieden door een doorlopend vlechtwerk. Daartoe slaat men, op onderlinge afstanden van 4 dM., palen van 6—7 cM. dikte volgens de helling van het binnentalud 15 cM. diep in den grond. Om deze palen worden de gaarden, met 2 te gelijk, gevlochten en met wiepbanden of met ijzerdraad bevestigd.

§ 65. Ten einde beschadigde schanskorven, die met aarde zijn gevuld, te kunnen herstellen zonder ze van hunne plaats te nemen, maakt men gebruik van mantels, zijnde halve schanskorven, welke op gelijksoortige wijze als de horde worden vervaardigd, met dit onderscheid alleen dat de palen in een halven cirkel komen te staan.

§ 66. Tot bekleding met planken of boomstammen, worden in de richting van het talud palen in den grond geslagen, en tusschen

deze en de aarde der borstwering, planken opgesloten; de palen worden tevens met de borstwering verankerd.

De bekleding kan ook geschieden met op elkander geplaatste heele of in de lengte gekloofde boomstammen.

§ 67. Zand- of aardzakken, van grof linnen vervaardigd, en bij het gebruik met aarde gevuld en dichtgebonden. Zij worden als bekleding hoofdzakelijk bij gemis van andere stoffen, en in spoedvereischende omstandigheden gebruikt, en dan laagsgewijs behoorlijk in verband gelegd.

Van veel nut kunnen zij zijn, om er schietgaten van te maken op de plongée voor de op het banket of de barbette staande tirailleurs, die alsdan minder aan het vijandelijke geweervuur zijn blootgesteld. Elk schietgat bestaat uit 3 zandzakken, zoodanig gelegd als in fig. 49 wordt aangeduid.

§ 68. Eindelijk is nog op te merken, dat de zijwangen van schietgaten bij genoegzamen tijd met schanskorven, of met worsten, of met zandzakken kunnen worden opgezet en versterkt. De met aardzakken gevormde zijwangen dienen evenwel met horden te worden bekleed, om ze tegen vernieling door het eigen vuur te vrijwaren.

## E. HULPMIDDELEN TER VERMEERDERING VAN HET WEÉRSTANDSVERMOGEN VAN VELDWERKEN.

§ 69. Wolfskuilen; kogelvormige of vierkante pyramidale putten, van 2 M. bovenbreedte en 1.50 M. diepte; de bodem zoo klein mogelijk; in het midden een aangepunte paal. De uitgegraven aarde zoo steil mogelijk in de tusschenruimten opgezet, of weggevoerd. Die tusschenruimten kunnen ook van piketteeringen worden voorzien. Zij worden gewoonlijk op 3 rijen schaakbordvormig aangelegd (fig. 50), en getraceerd door middel van een gelijkzijdigen driehoek van 2.5 M. zijde, waarmede men eene aaneenschakeling van driehoeken op den grond maakt, waarvan de hoekpunten de middelpunten der kuilen aangeven.

Wolfskuilen dekken het werk tegen onverhoedsche aanvallen van infanterie in gesloten orde, maken die van cavalerie onmogelijk;

zij worden gegraven op de zwakke punten als: in de onbestreken ruimten voor saillant, op de contrescarp en achter de kelen der werken, of wel zijwaarts daarvan ter verbinding met naastliggende werken of om omtrekkingen van de cavalerie te beletten. Zij moeten binnen het bereik liggen van het infanterievuur des verdedigers.

§ 70. Palissadeering (fig. 51). Palissaden zijn ronde of driekantige palen of boomstammen, lang 3.20—3.50 M., in omtrek 50—60 cM.; aan het bovineinde aangepunt ter lengte van 30—40 cM.; in ééne rij op 6—8 cM. onderlingen afstand ter diepte van 1 M. in den grond geplaatst, en door eene gording verbonden, die aan de binnenzijde op 1.30 M. boven den grond aan de palissaden wordt vastgespijkerd.

Zij moeten gedekt zijn tegen het vijandelijke kanonvuur en onder het bereik zijn van het geweervuur der bezetting; daarom in de gracht, zoo dicht mogelijk bij den voet van de contrescarp, maar ver genoeg daarvan, dat de vijand er den voet niet op kan zetten, om er over te springen; in de keel, ter afsluiting van toegangen.

Men rekent 8—9 palissaden op de 2 strekkende M.; 2 man plaatsen per dag 12—15 strekkende M.

§ 71. Fraiseering noemt men eene rij stormpalen of fraisen, zijnde palissaden die onder eene helling zijn opgezet (fig. 52), voornamelijk op het buitentalud, en wel van voren zooveel naar beneden afhellende, dat de uit de hand over de borstwering geworpen granaten er van afrollen; doch nimmer zooveel, dat de vijand de punt zou kunnen vatten om gemakkelijker over te klimmen. Zij rusten op eene gording of kussen, en aan haar benedeneinde brengt men soms boven op haar mede eene gording aan. Aan de saillant worden zij waaiersgewijs gesteld.

Eene fraiseering zal meestal aan het kanonvuur des aanvallers blootgesteld, en om die reden niet aan te prijzen zijn.

Men rekent voor een waaier van 3 M. uitgestrektheid 12 palissaden; 2 man stellen in 8 uren 6 strekkende M. fraiseering.

§ 72. Tamboers zijn kleine afsluitingen, samengesteld uit aaneensluitende zware palissaden of boomstammen, van M. tot M. voorzien van schietgaten, nitgekapt voor de helft uit elke twee naast elkander staande palissaden en wijd aan de binnenzijde 20 en aan de buiten-

zijde 6 cM., lang 30 cM. en 1.30 M. boven den grond; een grachtje er vóór (fig. 53).

Bij genoegzaam lang stamhout maakt men de schietgaten 2.20 -- 2.50 M. boven den beganen grond, en werpt een banket aan de binnen-zijde op (fig. 54).

Een gewone palissadeering kan als tamboer worden ingericht door tusschen elke twee naast elkander staande palissaden eene niet aangepunte palissade of boomstam, hoog 1.30 M., te voegen (fig. 55).

Tamboers dienen tot afsluiting van den ingang van een werk, tot travers vóór den ingang van een gesloten werk ter besparing der inwendige ruimte; in den vorm van redan, flêche, lunette, aangelegd, kunnen zij strekken tot dekking van ingangen, van de deuren van gebouwen, zoodat tevens de muren kunnen worden bestreken; in geheel gesloten vorm, rond of vierkant, zijn zij geschikt voor reduit in kleine werken.

Van zwaarder hout vervaardigde tamboers worden ook wel palanken genoemd.

§ 73. Piketteering zijn scherp aangepunte paaltjes, 3--4 cM. dik en 0.60--1 M. lang; onregelmatig en dicht bij elkander, ongelijk diep in den grond geplaatst; 40--50 op een M<sup>2</sup>. Tusschen de wolfskuilen, op de berm, op de taluds, in de gracht, langs de contrescarp of wel op smalle toegangen tot eenig werk. De piketteering moet minstens 3--4 M. breed, en onder het bereik van het geweervuur des verdedigers zijn.

§ 74. IJzerdraadversperring. Daartoe worden 3 rijen piketpalen, ieder lang 1 M., op onderlinge afstanden van 2 M., 60 à 70 cM. in den grond geslagen, en wel in dezelfde orde ten opzichte van elkander als de middelpunten van 3 rijen wolfskuilen. Om de toppen dezer palen wordt, op 25--35 cM. van den grond, in daartoe gemaakte gleuven, ijzerdraad stevig gewonden, en over en weer van den eenen paal naar den anderen gespannen, zoodanig dat bij elken paal van de buitenste rijen 5 en van de middelste rij 4 draden samenkomen (fig. 56).

§ 75. Eggen worden met hetzelfde doel aangewend als de piketteering, en langs de contrescarp, of tegen de taluds der borstwering

en contrescarp met van koppen voorziene piketpalen aan den grond bevestigd. Zij zijn zeer geschikt om de bestorming moeilijk te maken, ook tot het onbruikbaar maken van waadbare plaatsen, van wegen door moerassen, enz.; zij worden dan met touwen of kettingen aan elkander bevestigd.

Planken met groote spijkers; puntige steenen, enz., kunnen tot hetzelfde einde dienen, vooral tegen cavalerie.

§ 76. Friesche ruiters bestaan uit 4-, 6- of 8-kantige balken, lang 2 M., dik 20 cM., van 30 tot 30 cM. met gaten doorboord, waardoor puntige stokken of ijzeren lanssen van 1.50—2 M. lengte tot aan hun midden gestoken worden. Ter onderlinge verbinding van Friesche ruiters zijn zij elk aan het eene uiteinde van een ijzeren oog, aan het andere van een kettingje met knevel voorzien.

Te velde kan men bij gebrek aan tijd van een ronden boom (fig. 57) van 15—20 cM. dikte spoedig een vrij doelmatigen ruiter samenstellen, door dezen boom, ter plaatse waar de lanssen moeten komen, driehoekig uit te hakken, en de lanssen, daarin gesloten, goed vast te spijkeren. Van een drie- of vierkantigen balk kan daartoe eveneens goed gebruik worden gemaakt.

Zij worden voornamelijk gebruikt tot afsluiting van ingangen en van de keel van veldwerken; in waadbare plaatsen; in droge grachten; zij moeten aan 's vijands kanonvuur onttrokken zijn.

§ 77. Verhakkingen (fig. 58) zijn naast elkander gelegde boomen of zware boomtakken, 15—30 cM. dik, ontdaan van de dunste takken, de dikkere takken scherp aangepunt; de boomen worden met piketpalen aan den grond bevestigd, de kruinen in elkander gewerkt. Zij worden tegen het contrescarptalud met de takken naar boven geplaatst; ook op het glacis gedekt door een vóórglacis; dienen verder tot versperring van wegen en boschranden, en moeten altijd onder het geweervuur des verdedigers zijn.

§ 78. Barrières, voor veldgebruik, bestaan uit palissaden en ook uit overlans doorgezaagde boomen, die van boven en onderen door gordingen verbonden zijn. Zij kunnen ook gemaakt worden van zware planken, van schietgaten voorzien. De sluiting geschiedt veelal door middel van een sluitboom.



Zij dienen tot afsluiting van ingangen, van openingen in de palissadeering, enz.

§ 79. Barricades of versperringen zijn spoedig te vervaardigen door eene rij wagens, waarvan de raderen zijn afgenomen, met steenen en aarde te vullen, en des noods een grachtje er voor te graven. Bij gebrek aan tijd kan men wegen en toegangen afsluiten door eenige boomen te laten vallen.

§ 80. Blokhuizen (fig. 59) zijn gebouwen, waarvan de wanden uit verticaal staande zware balken of boomstammen, van 30—40 cM. dikte, zijn samengesteld, die van onderen in den grond ingegraven, op eene doorgaande eikenplaat rustende, of ook somtijds op een zwaren balk, waarin een geul of sleuf is gemaakt, in welke de staande balken door middel van pennen, worden ingeschoven. Van boven zijn de balken op dezelfde wijze door een doorgaand liggend raam opgesloten. Over de breedte van het gebouw wordt op dit raam eene laag aansluitende blindeeringbalken gelegd, ongeveer 1 M. over het raam uitstekende. Hierop legt men een enkelen of dubbelen plankenvloer; daarop twee kruislings over elkander liggende lagen fascines, en eindelijk eene 1—1.50 M. dikke laag van aarde of mest.

De vorm is meestal een rechthoek van 4—5 M. breedte en onbepaalde lengte, terwijl de inwendige ruimte eene hoogte heeft van 3 M.

De boomstammen of balken kunnen ook horizontaal op elkander worden gelegd (fig. 60).

Blokhuizen dienen tot reduct in groote veldwerken, van zwaar profiel, en strekken tevens tot verblijfplaats voor de bezetting.

§ 81. De mijnen, bij de veldverschansing gebruikt, zijn fladderijnen, bestaande uit eene lading van 50 K. buskruid, ter diepte van 3—4 M. onder den grond gelegd. De lading moet door een leivuur, of op eenige andere wijze kunnen worden ontstoken.

Zij dienen om de orde in stormkolonnes te verbreken, worden op de zwakste punten aangelegd, op eenige passen van de contrescarp vóór de uitspringende hoeken.

Tot hetzelfde einde kan men ook steenfougassen (fig. 61) aanwenden. Men graaft daartoe een viervlakkigen trechter, waarvan de as ND 45° met den beganen grond maakt. De diepte AP is 1.80 M.;

AB = 5.75 M.; de breedte bij B is ruim AB; de 10 cM. dikke houten spiegel CE is 1 M.<sup>2</sup> Bij eene lading van 25 K. buskruid zal men 4 M.<sup>3</sup> afbraak of 3 M.<sup>3</sup> keisteenen kunnen nemen.

§ 82. Inundatiën of onderwaterzettingen (hier bedoeld die van min belangrijken aard, geïmproviseerd) komen soms bij de veldverschansing te pas, wanneer men een stroomend water kan opstuwen door het leggen van een dam. Daartoe begint men van de beide oevers te gelijk de aarde naar het midden op te werken, brengt daar genoegzamen grond aan, om de laatste opening met kracht en spoed te kunnen vullen. De hoogte van den dam regelt men, door bij den hoogsten waterstand minstens 50 cM. te voegen; het bovenwaartsche talud is van 2 : 1, het benedenwaartsche van 1 : 1; de taluds met zorg, gewoonlijk met zoden te bekleeden.

Om het overstromen van het water over de kruin van den dam te beletten, maakt men in die kruin een overlaat, zijnde eene insnijding van den dam tot op de hoogte waarop men het water wil doen rijzen. De bodem van dezen overlaat wordt met de meeste zorg bekleed met eene dubbele laag fascines, en deze overdekt met puin of kleizoden, gelegd tusschen zoogenaamde tuinen. Deze tuinen worden gemaakt door de uitstekende koppen der piketpalen; welke tevens ter bevestiging van de fascines worden ingeslagen, met rijshout te omvlechten. Ook de wanden bekleedt men met fascines of hout.

Overigens de dam zooveel mogelijk buiten het gezicht van den vijand, onder het bereik van het vuur der werken, door redans gedeekt, of in de inwendige ruimte der werken zelve.

Inundatiën zijn ter diepte van 1.60 M. voor alle wapensoorten ondoorwaadbaar; bij 1 M. diepte wordt de marsch van troepen reeds uitermate bemoeilijkt, en zelfs bij mindere diepte zal in doorsneden terreinen ten gevolge der slooten, greppels, enz. de marsch of aanval in gesloten orde meestal niet doenlijk zijn. Kan de vijand gebruik maken van schuiten, dan mag de diepte althans over een gedeelte der inundatie niet meer bedragen dan 60 cM.

Wordt de inundatie gesteld door het laten binnenstromen van het water door eene opening, hetzij duiker of sluis, dan kan men den tijd tot het stellen dier inundatie benoodigd volgenderwijs bepalen.

Men berekent eerst de benoodigde hoeveelheid water  $C$ ; vervolgens de hoeveelheid water welke per seconde door de opening kan binnenstroomen, zijnde dit het produkt van de oppervlakte  $S$  van het waterprofiel in de opening met de gemiddelde stroomsnelheid  $V$ . Is deze snelheid op de oppervlakte van het water  $U$ , dan is de gemiddelde snelheid  $V = 0.82 U$ . Deze gevraagden tijd  $T$  stellende is

$$VS \times T = C, \text{ dus } T = \frac{C}{VS} = \frac{C}{0.82 VS} \text{ seconde.}$$

Hierbij moeten  $C$ ,  $S$  en  $V$  in de kubieke, vierkante en lengtemaat van dezelfde eenheid, bijv. van den Meter uitgedrukt zijn.

**F. HET IN STAAT VAN VERDEDIGING BRENGEN VAN TERREINVOORWERPEN, DIE OP ZICH ZELVE REEDS EENIGE DEKKING TEGEN HET VIJANDELIJKE VUUR OPLEVEREN.**

§ 83. Slooten, greppels, dijkjes en heggen. De greppels en droge slooten kunnen tot betere dekking worden ingericht door het uitgraven van den grond, het opwerpen daarvan naar de zijde van den vijand, het afsteken of het opwerpen van banketten (fig. 62 en 63). Op gelijke wijze kan men achter smalle, niet te hooge dijkjes, de noodige inrichtingen maken tot dekking van infanterie of artillerie.

Heggen versterkt men door er een greppel vóór en achter te graven en de aarde langs de heg op te werpen (fig. 64).

§ 84. Omheiningen van hout en muren. Omheiningen van planken of van vlechtwerk (fig. 65), ook zwakke muren (fig. 66) kunnen door het graven van een grachtje er vóór en het opwerpen van den grond daartegen, spoedig tot lichte borstweringen worden ingericht.

Zwaardere, doch niet hooge muren kunnen als borstwering dienen en ter verdediging voor infanterie worden ingericht, door achter den muur een aarden banket op te werpen, of eene staanplaats te maken van planken op schragen of tonnen gelegd (fig. 67).

In hooge muren kunnen zoowel schietgaten worden gebroken, als daarachter stellingen van timmerhout worden gemaakt, waarop men

met ladders klimmen kan, zoodanig dat deze stellingen of banketten 1.3 M. lager dan de bovenkant van den muur komen (fig. 68).

Om muren, die minder dan 1 M. dik zijn, tegen kanonvuur bestand te maken, moeten ze door eene vóórliggende glacisvormige opwerping van aarde versterkt worden (fig. 69).

§ 85. Huizen. Bij afzonderlijk staande huizen worden de omliggende terreindekkingen, zooals heggen, boomen, enz. opgeruimd, slooten en greppels gevuld; alle bouwstoffen, die tot versterking van het huis kunnen dienen, er binnen gebracht.

De deuren en uitgangen, waarvan men gebruik moet maken, worden door middel van tamboers gedekt, die men zoodanigen vorm geeft, dat zij tevens de muren bestrijken. De overige deuren en ingangen worden versperd.

Na uit de vensters de glasruiten en de blinden, of bij gemis daarvan, de vensters met planken dicht gespijkerd te hebben, verspert men ze met opeengestapelde balken of boomstammen, die stevig geschoord worden (fig. 70).

In de vensters en deuren, alsmede in de muren, maakt men, op 1.20 M. boven den beganen grond, schietgaten, op 1—1.30 M. onderlingen afstand (fig. 71). Verder voorziet men de binnenmuren van schietgaten, om de verdediging van kamer tot kamer te kunnen voortzetten; terwijl men in de zolders schietsleuven maakt.

Bij genoegzamen tijd wordt des noodig ook de eerste verdieping op gelijke wijze tot verdediging ingericht. De daarheen voerende trappen worden versperd of afgebroken, en door ladders vervangen. Boven de deuren en ingangen, waardoor de vijand in het huis zal trachten te dringen, maakt men uitstekende kasten of balkons (fig. 72).

Op geschikte punten verzamelt men water in tonnen of vaten, om elk begin van brand te kunnen blusschen. De munitie, die niet dadelijk noodig is, bergt men zoo veilig mogelijk, bij voorkeur in kelders, mits deze droog zijn.

§ 86. Dorpen, landhoeven, buitenplaatsen en dergelijke. Bij weinig beschikbaren tijd kan men zich alleen tot zeer eenvoudige middelen bepalen, door versterking der heggen, slooten, muren, enz., die de te verdedigen omheining vormen, en door het

versperren der toegangen tot de straten of voornaamste wegen, door middel van met aarde of steenen gevulde wagens, waarvan de raderen worden afgenomen. Vóór die versperringen graaft men een grachtje en legt er eene verhakking tegen aan.

Kan men over genoegzamen tijd en middelen beschikken, dan worden heggen, slooten, muren en andere omheiningen versterkt en door het versperren van open vakken door palissadeering, verhakking of wolfskuilen tot een samenhangend geheel gemaakt; hierbij lette men evenwel zoo noodig openingen te houden tot het nemen van het offensief; deze openingen worden in inspringende gedeelten van den buitensten zoom gekozen.

Verder kan men de ingangen van het dorp, enz. door kleine aardenwerken afsluiten, de nabijgelegen huizen of muren versterken, zoodanig dat de verschillende werken elkander flankeeren en op de wegen naar het dorp kruisvuren kunnen gebracht worden.

Stroomt er langs het dorp een beek of riviertje, dan kan men soms het water opstuwen.

Tot reduit kiest men een hecht gebouw, bijv. de kerk.

Voor al moet worden gezorgd voor goede gemeenschapswegen tusschen de verschillende gedeelten van het dorp, enz. en voor dezulken, die aan de verdedigers gelegenheid geven terug te kunnen trekken.

§ 87. Bosschen kunnen versterkt worden door van de boomen tot verhakkingen gebruik te maken, waartoe langs den boschrand eenige, bij voorkeur minstens drie rijen worden omgehakt (fig. 73).

Heeft het bosch geene uitspringende punten, dan maakt men de verhakking op enkele gedeelten breeder, om de andere te flankeeren. Behalve deze maakt men van afstand tot afstand andere verhakkingen (*b*), loodrecht op den boschrand, om de ophooping van retireerende tirailleurs op enkele punten te voorkomen.

De hoofdwegen worden door kleine aardenwerken (*a*) afgesloten; de keel dier werken wordt niet door verhakkingen, desnoods door eene palissadeering gesloten.

De slooten, heggen, walletjes, of dergelijke, evenwijdig aan den boschrand of er langs gelegen, worden bovendien versterkt. Over de slooten worden, waar het noodig is brugjes (*c*), vonders of dammen gelegd.

§ 88. Verschaansingen. De infanterie, tot bezetting van eenig veldwerk aangewezen, moet terstond handen aan het werk slaan, om de verdedigingsmiddelen uit te breiden. Buiten het werk staande hegen, stamhout, enz., die het vuur van den verdediger kunnen belemmeren, worden weggeruimd. Op de kruin der borstwering maakt men schietgaten voor geweervuur, van zoden of aardzakken (§ 67). Men verzamelt binnen het werk eenigen voorraad aan boomstammen, enz., tot herstelling van beschadigd wordende palissadeeringen, enz.

Bij genoegzamen tijd verzuime men niet geblindeerde schuilplaatsen te vervaardigen door tegen of in traversen of andere aardmassa's, aaneensluitende balken of boomstammen te plaatsen (fig. 74), en die met rijshout en aarde te dekken. Men kan ook langs de keel en de taluds van de banketten eene uitgraving maken ter diepte van 1 M., waarvan de grond wordt geworpen op den binnenboord, of in eene langs dien boord geplaatste rij schanskorven (fig. 75). Die uitgravingen kunnen almede worden geblindeerd (fig. 76).

## G. INRICHTINGEN TOT LEGERING VAN TROEPEN.

§ 89. Aarden hut (fig. 77), voor 8—10 man. Men graaft een kuil, lang en breed 3.80 M., diep 1 M. Met den uitgegraven grond, of ook met zoden of veldsteenen, worden op 40 cM. van den rand des kuils, de zijwanden A opgezet. Deze zijwanden hebben bij *g* eene hoogte van 1.30 M., een aanleg bij *e'f* van 1 en bij *f'h* van 4.50 tot 5 M. In de zijwanden worden luchtgaten, hoog en breed 0.15 M., gespaard, waarin vierkaante planken kokers worden gestoken. De zijwanden worden overdekt met sparren *m*, op 0.60 M. onderlingen afstand geplaatst, dik 0.16 en lang 5.70 M., in het midden ondersteund door een moerbalk van 0.18 M. dikte, die op 3 stutten van dergelijke zwaarte rust om het doorbuigen te voorkomen; vervolgens met eene laag rijshout, dik 0.15 tot 0.20 M.; eene laag zoden, met de graszijde onder; voorts, wanneer klei of leem voorhanden is, 3 of 4 lagen mortel van 1 deel klei of leem en 1 deel zand, elke laag dik 0,025 M.; dan eene laag aarde, ter dikte van 0.15 tot 0.20 M., en daarop eene laag plakzoden. De

voorkant der hut wordt met rijshout of stroowisschen om in den grond geslagen palen dicht gevlochten, en des winters met leem-mortel 1) aangestroken of met aarde overdekt; daarin worden 2 openingen gemaakt, ieder hoog 0.34 en breed 0.63 M, in welke een luikje afgehangen wordt van gaarden gemaakt en met stroo bekleed.

De ingang *us* 0.90 M. breed, en met trappen voorzien, wordt gesloten met eene deur, uit rijshout of stroo om palen gevlochten.

Aan de achterzijde wordt een geul *o* gegraven tot afloop van het water.

De wapenen en het ledergoed van de manschappen worden onder den voorkant der hut geplaatst.

Deze hut, in den winter warm en in den zomer koel, wordt gemakkelijk door de daarin te legeren manschap vervaardigd. Voor deze hut zijn noodig:

7 liggers,	dik 0.16 M.,	lang 5.70 M.	} voor de dekking.
1 moerbalk,	" 0.18 "	" 5.10 "	
3 stutten	1, dik 0.18 "	" 1.40 "	} voor de dekking.
	1, " 0.18 "	" 1.80 "	
	1, " 0.18 "	" 2.40 "	
12 palen,	dik 0.05 M.,	lang 1.80 M.	voor A vlechtwerk.
1 vlotdeel voor dekstukken op 4 luchtgaten;			
160 bos Hollandsch rijshout (van 25 in M <sup>3</sup> ) voor de dekking enz.;			
70 K. stroo voor de dichtvlechting van den voorwand;			
7—8 M <sup>3</sup> blokbezoding, enz.;			
80 M <sup>3</sup> plakbezoding (voor 2 lagen).			

1) Voor de bereiding van leemmortel wordt genomen eene zekere hoeveelheid leem, even zooveel zand, vermengd met water en met stroo, gesneden tot stukken lang 0.10 M. Voor 1 M<sup>3</sup> leem zijn noodig 24 emmers water en 5 bossen stroo.

Het aanstrijken of bepleisteren met leemmortel geschiedt door met den troffel het vlechtwerk aan beide zijden vol te werpen, en, voordat de bepleistering is opgedroogd, deze glad te strijken en gedurende het opdrogen, ter voorkoming van bersten, met leemwater doormiddel van een kwast in te wasschen.

§ 90. Vierhoekige stroohut met zijwanden (fig. 78), voor 20 man. Op de plaats, waar de hut moet opgericht worden, wordt een rechthoek  $abcd$  van 8 M. bij 6.60 M. zijde, door piketten afgebakend. Op 1 M. afstand van en evenwijdig aan  $ac$  en  $bd$  worden de lijnen  $eh$  en  $fg$  eveneens door piketten aangeduid, waar langs de zijwanden der hut moeten worden opgezet. Men verdeelt daartoe  $eh$  en  $fg$  in 8 gelijke deelen; in deze verdeelpunten en in de punten  $e$ ,  $f$ ,  $g$  en  $h$  worden gebintpalen, dik gemiddeld 0.08 en lang 1.60 M., loodrecht, ten minste 0.40 M. diep, in den grond geslagen, waar langs de daksparren worden gesteld; tusschen ieder 2 dier palen worden nog 2 anderen, dik 0.04 M., voor de bevechting der wanden, in den grond geplaatst.

Elk van de 9 dakgebinten bestaat uit 2 sparren, ieder lang 5.40 tot 5.50 M. en dik, op 1 M. van onderen, 0.08 M., vorksgewijze met overstekende einden van 0.20 tot 0.30 M., onderling kruislings, onder een hoek van  $90^\circ$ , verbonden doormiddel van spijkers, wiepbanden, touw of uitgegloeid ijzerdraad, na aldaar halfhouts ingekeept te zijn, terwijl op 2 M. hoogte boven den grond, de beide daksparren door een horizontaal bindhout worden bevestigd.

Nadat de dakgebinten te lood op hunne plaatsen opgericht en met de onderreinden in den grond en aan de palen der zijwanden bevestigd zijn, worden zij van boven door eene nokgording  $w$ , uit 2 aaneengelaschte rondhouten vervaardigd, onderling verbonden.

In het midden van den voorgevel wordt alsnu, op 0.75 M. van elkander, 2 rechte sparren, dik 0.06 tot 0.07 M., ter vorming van eene deuropening, 0.30 tot 0.40 M. diep in den grond geslagen. Op de hoogte van de bindhouten wordt buitenzijds tegen deze deurstijlen een bovendorpel van gelijke dikte aangebracht, lang nagenoeg 0.90 M., welke 0.02 M. diep in deze stijlen wordt ingelaten. Voorts worden in dezen voorgevel, aan weerszijden van de deurstijlen, op onderling gelijke afstanden, nog 3 palen gesteld, dik 0.04 tot 0.05 M., en in den achtergevel op gelijke wijze 7 dergelijke palen, allen 0.30 tot 0.40 M. diep in den grond. Deze palen worden op de bindhouten of de daksparren met vlakke borsten vastgespijkerd.

Op de daksparren worden, tot het dragen van het stroodak,



aan het boveneinde van de gebintpalen te beginnen, op onderling gelijke afstanden tot op ongeveer 0.10 M., uit het hart der kruising van de nokeinden, waterpas gelegd en met spijkers bevestigd 12 rijen latten " — waartoe boonstaken te bezigen zijn — aan weerskanten van de hut even ver als de nokgording uitstekende, en aldaar onderling en met de nokgording zelve verbonden door een dergelijke lat evenwijdig aan de dakgebinten.

Als het geraamte van de hut gesteld en de grond rondom de palen vast aangestampt is, worden deze palen met tamelijk vast gedraaide stroowisschen van ongeveer 0.06 M. dikte en 1.50 M. lengte omvlochten. Met die wisschen vlecht men om de palen even als met gaarden tot het maken van horden, en wel met twee te gelijk, die men beurtelings onder en boven elkander heenleidt, en aan de samenkomst van de palen met de daksparren met dezen verbindt. Men eindigt de vlechting van den voor- en achtergevel op 0.30 M. van de nok, zoodat er openingen overblijven voor luchtverversching.

Indien de hut bestemd is om gedurende een geruimen tijd te blijven staan, worden de stroowisschen in een mengsel van leem-mortel en haksel van stroo of hooi gedoopt en tusschen de handen samengedrukt; die stroobekleding wordt aan de binnen- en buitenzijde met zoodanig mengsel bestreken of bepleisterd.

Ook kunnen de wanden der hut, in plaats van met stroo, met rijsgaarden gevlochten, of wel met kranjangs bekleed worden, die alsdan aan de binnenzijde met eene dunne laag leemmortel en kalkmelk bestreken en aan de buitenzijde geteerd worden.

Te gelijk met het bekleeden van de wanden kan ook worden overgegaan tot het dekken der hut met stroo, bij voorkeur geschud lang rogge-stroo; deze stroobedekking moet 0.20 M. dik zijn en van onderen eenigszins over de zijwanden uitsteken. Bij het dekken begint men een dunne laag stroo, ter hoogte van een bos, met de aardeinden naar onderen over de latten uit te spreiden. Vervolgens spreidt men, van beneden af, hierover en op de belatting, de opvolgende deklagen uit, met de topeinden naar onderen en telkens eene halve laag naar boven opschietende. Over elke laag wordt een dekgaard met dunne wiepbanden aan de daaronder gelegen deklat

verbonden, zoodat het stroo tusschen beide latten vastgeklemd is. Aldus gaat men voort tot bij de kruising, waar men aan weerszijden de bossen stroo ter halver lengte over de nok heenslaat en met een dekgaard opsluit, vooral zorgende dat de kam of rug van het dak goed dicht zij. Ter bevordering van de dichtheid kan men de nok overigens nog met riet, leem of eene dubbele laag plakzoden dekken.

De bedekking van het dak kan ook geheel uit riet bestaan; doch dan moet ze eene dikte hebben van ongeveer 0.27 M.

De deur vervaardigt men bij voorkeur uit 3 breedte op 2 dwarsklampen verbonden vlotdeelen. Bij gebrek aan deelhout kan men tot deur gebruik maken van 3 met gaarden of stroo omvlochten staken, aan weerszijden door kruisschoren steviger gemaakt. De deur wordt aan den rechterstijl gehangen met reepen zookeer of met wiepbanden, of in plaats daarvan laat men den achtersten paal der deur van onderen eenige centimeters uitsteken tot een spil, waarop de deur in den grond draait.

Tot het verkrijgen van eene vensteropening bevestigt men tegen de deurstijlen, 0.30 M. boven den regel der deuropening, een tweeden dwarsregel, die buitendien aan een te lood staande en met de nok vereenigde lat verbonden wordt. Deze vensteropening wordt gesloten door een raampje, van einden boonstaak gemaakt en met vastineengedraaid dun strootouw omwonden, welk raampje met 2 lissen van scheldraad aan bedoelden bovendwarsregel wordt afgehangen, en opengezet, door een schoorhoutje in dien stand gehouden wordt.

In de binnenruimte van de hut wordt een doorgang, breed 0.70 tot 0.80 M., afgezonderd door vlechtwerk van gaarden om in den grond geslagen palen. Voor de ligging der manschappen kunnen planken worden gelegd op dwarsribben, die onder eene geringe helling zijn geplaatst, of ook horden met stroo overdekt genomen worden.

Tot het plaatsen van de ransels en de schako's worden ter weerszijden in de hut, over de bindhouten, 2 sparren van 0.04 M. dikte gelegd en daarop met spijkers bevestigd, en daarover, en wel overkruis, dwarshouten tot pinnen om daaraan het ledergoed op te hangen; terwijl 2 nabij elkander over het midden der voornoemde

bindhouten gelegde en bevestigde sparren, van 0.04 M. dikte, dienen om er het brood op te leggen.

Voor een gewerrak wordt aan de achterzijde der hut eene voor 20 geweren uitgekepte spar waterpas aan de wederzijdsche dak-sparren bevestigd.

Rondom de hut, uitgenomen vóór de deur, wordt eene goot uitgestoken, ter diepte en breedte van 0.4 M.; terwijl, zoo men deze goot langs de deur wil doorgraven, ze aldaar overdekt wordt met eene horde en met aarde; de uit de goot gegraven grond wordt onder eene helling tegen den voet der zijwanden, ter hoogte van 0.30 M., geplaatst.

Benodigde materialen zijn :

18 sparren, dik 0.08	M., lang 5.50	M. tot dakgebinten ;
9 " " 0.06	" " 2.75	" " bindhouten ;
18 " " 0.08	" " 1.60	" " gebintpalen ;
32 " " 0.04	" " 1.60	" " tuschenpalen ;
2 " " 0.06—0.07	" " 4.60	" " nokgording ;
2 " " 0.06—0.07	" " 3.50	" " deurstijlen ;
13 " " 0.04—0.05	" " 1.90—3.80	" " gevelpalen ;
2 " " 0.06	" " 0.90	" " dwarsregels ;
1 " " 0.08	" " 4.50	" " gewerrak ;
1 " " 0.08	" " 5.50	" " id.
12 " " 0.04	" " 4.00	" " berghouten ;
20 piketten " 0.05	" " 0.60	" voor den doorgang ;
140 boonstaken " 0.03	" " 3.00	" tot belatting ;

De opgegeven dikten zijn de gemiddelden, gemeten op 1 M. van het ondereind der sparren.

Voorts zijn nog noodig :

2 vlotdeelen voor de deur ; 4 id. tot voetplanken ; 100 dekgaarden, dik 0.02, lang 2 M., tot belatting, enz. ; 300 geweekte teenen, lang 1.60 M., tot wiepband voor het afbinden ; 150 berken rijtsjes, lang 0.60 M., tot afbinding ; 1000 K. geschud lang roggestroo, tot dekking en bekleeding ; 2 kruishengen, lang 0.40 M., voor de deur 110 taaie

spijkers, 4-duimers; 200 taaie spijkers, 15 ponders; 50 taaie spijkers, 10-ponders; 16 ankernagels, voor de kruishengen; 3 M. marlijn voor de deur- en lichteopeningen, en 1 M. scheldraad voor het raampje.

Bij rietbedekking van het dak wordt vereischt, voor 1 M<sup>3</sup>, 11 bos riet, ieder dik 0.49 M. in omtrek aan den benedenband.

§ 91. Ronde hut met zijwand (fig. 79), voor 20 man. Uit het middelpunt *a* van de hut beschrijft men, na den grond effen te hebben gemaakt, twee cirkels met de stralen  $ab = 3$  M. en  $ac = 4$  M. De kleinste cirkel bepaalt de plaatsen voor de in den grond te stellen palen voor den zijwand, en de grootste die voor de daksparren.

Tot het plaatsen van de palen van den wand wordt de binnenste cirkel, met uitzondering van het gedeelte *be*, breed 1.25 M., voor den ingang bestemd, in 15 gelijke deelen verdeeld, en in deze verdeelpunten, zoomede aan de zijde dier opening, de palen voor den wand, dik 0.07 M. en lang 1.60 M., 0.30 tot 0.40 M. diep in den grond geslagen, zoodat de wand 1 M. daar boven kan uitsteken; tusschen elke 2 dier palen worden nog 2 andere, dik 0.04 M., van 0.15 M. minder lengte, voor de bevechting van den wand, in den grond geplaatst.

De daksparren worden gesteld onder 45° helling, kruiselings aan de bovineinden der piketpalen van den wand met wiepband verbonden, of daaraan ingekeept, met spijkers bevestigd; terwijl die aan den ingang niet aan de zijde van het portaalte moeten komen te staan. Van deze sparren worden er 4, elk lang 6 M., dik 0.08 M., met de bovineinden vorksgewijze, kruiselings over elkander geplaatst, en de overigen, elk lang 5 M., dik 0.07 M., met de bovineinden vastgebonden aan een hoepel van dikke gaarden, die bevestigd wordt met wiepband of koord tegen de onderzijde der 4 lange sparren, 0.90 M. onder hare samenkomst. Op dezen hoepel worden voor het geraamte der spjts van het dak, 2 op elkander ingekeepte dwars-houten, ieder dik 0.07 M., lang 2.65 M., over het kruis geplaatst en daaraan vastgebonden, en tegen de onder-einden dezer houten worden daksparren vastgemaakt, die van boven op een klos zijn gespijkerd, 0.4 M. boven de samenkomst der lange sparren.

De bevechting of bekleeding van den wand en de stroobedekking van het dak moeten geschieden zoo als voor de vierhoekige hut is voorgeschreven.

Het geraamte van de spits wordt met stroo of met riet bekleed; terwijl eene ringvormige opening onder de kap behouden wordt tot doorstraling van lucht.

Ter wederzijde van het midden der deuropening wordt, tegen de andere zijde der dakspaar, een deurstijl, dik 0.06 tot 0.07 M. en lang 2.80 M., 0.50 M. diep in den grond gesteld, zóó ver binnen de hut, dat het bovineinde van dezen stijl aan die spaar, met eene lip ingekeept, met koord of wiepband kan worden vastgemaakt, en tegen de deurstijlen wordt, 2 M. boven den beganen grond, een bovendorpel gespijkerd, dik 0.06 en lang 1.20 M. De deur wordt samengesteld als die voor de vierhoekige hut en eveneens afgehangen en gesloten.

De openingen tusschen de deurstijlen en de palen van den wand worden dicht gemaakt met stroo, daartoe om 4 in den grond geslagen palen gevlochten. In dezen stroowand worden 2 openingen gespaard, ieder hoog 0.34 en breed 0.63 M., en in ieder dezer openingen wordt gehangen een luikje, van gaarden gemaakt en met stroo bekleed.

Voor het geweerak worden in het midden der hut, in een cirkel van 0.50 M. straal, 6 sparren, ieder ongeveer 0.05 M. dik en 2 M. lang, schuin in den grond geslagen, die van boven op 1.20 M. van den grond, door een hoepel van ten minste 0.60 M. middellijn omvat en daarna met wiepbanden of spijkers bevestigd worden; terwijl tot meerdere stevigheid, tegen de binnenzijde der sparren, ter halve hoogte, op gelijke wijze een hoepel vastgemaakt wordt. Aan het bovineinde van iedere spaar worden 3 houten pinnen, elk 0.20 M. lang, overkruis ingeslagen, ten einde er het ledergoed aan te hangen. Aan den voet van het geweerak wordt, met 0.70 M. straal uit het middelpunt der hut beschreven, eene cirkelronde bank van zoden, hoog 0.20 M., aangelegd.

Rondom de hut wordt een goot gegraven zoo als voor de vierhoekige hut is voorgeschreven.

Voor deze hut kan worden volstaan met:

16 palen,	dik, 0.07,	lang 1.60 M.	} voor den wand;
30 " "	" 0.04,	" 1.60 "	
4 sparren,	" 0.08,	" 6.00 "	
12 " "	" 0.07,	" 5.00 "	} voor het dak.
2 " "	" 0.07,	" 2.65 "	
4 " "	" 0.06,	" 1.60 "	
1 " "	" 0.09,	" 0.50 "	
2 stijlen,	" 0.06 <sup>s</sup> ,	" 2.80 "	} voor de deur-
1 bovendorpel,	" 0.06,	" 1.20 "	
6 sparren,	" 0.05,	" 2.00 "	} voor het geweerak.

Voorts: 2 vlotdeelen, benevens 2 kruishengelen voor de deur; 100 boonstaken, dik 0.03, lang 2 M.; 200 wiepbanden, aan het stameinde dik 0.01, lang 1.60 M.; 60 haringbanden. Verder nog bij eene dichtvlechting van den wand met stroowisschen: 70 dekgaarden, aan het stameinde dik 0.02, lang 3 M.; 700 KG. stroo en 200 spijkers, waarvan 50 lang 0.06 M.; en bij eene stroobekleding van den wand: 110 dekgaarden als boven; 200 berken rijsjes; 600 KG. stroo en 400 spijkers, waarvan 50 lang 0.08 M. en 350 lang 0.06 M.; 16 anker-nagels voor de kruishengel, 1 M. marlijn voor de deur.

§ 92. De in §§ 90 en 91 beschreven vierhoekige en ronde hutten kunnen ook zonder zijwanden worden opgezet. Zoodanige hutten verschillen met de eerstbedoelde slechts daarin, dat de zijwanden worden weggelaten, en dat met de belatting van de dakgebinten en met de stroobedekking van het dak wordt aangevangen aan de onder-einden der daksparren.

. Bovendien kan op hoogen grond de inwendige ruimte der ronde hut zonder zijwand ter diepte van 0.60 M. worden uitgegraven, waardoor men verkrijgt de ronde ingegraven hut.

De officiershut komt, wat breedte en hoogte betreft, geheel overeen met eene gewone vierhoekige stroohut, doch bestaat in de lengte naar den rang van den bewoner uit een verschillend aantal gebinten, bijv. voor luitenants uit 4, voor kapiteins uit 6, voor hoofd-officieren uit 9 tot 11, terwijl voor deze laatsten één of meer beschotten

binnen de hut worden aangebracht. De stroobedekking van het dak en de zijwanden wordt bij deze hutten gevlijd over eene spreilaag riet, en tot het behouden van licht in de hut spaart men in den voor-gevel, boven of ter weerszijde van de deur, eene vensteropening, die met een glasraampje gesloten wordt; terwijl de hut overigens nog kan worden bevoerd.

§ 93. Kampkeukens. Blijft een troepenkorps gedurende eenigen tijd op een bepaald punt vereenigd en is het daartoe in een kamp onder tenten of hutten ondergebracht, dan is het noodig gebruik te maken van eenigszins duurzame keukens.

Er worden verschillende soorten van kampkeukens aangegeven, waarvan hier slechts wordt medegedeeld de: keuken met ijzeren platen (fig 80). De 2 wanden, opgetrokken met zoden, zijn dik 0.35, hoog 0.30 en lang 3 M. en worden aan de binnenzijde 0.04 M. schuin afgestoken, zoodat zij van boven 0.68 M. van elkander verwijderd zijn.

Het ondervlak wordt in de as van den schoorsteen naar de voorzijde met eene laag leem of zoden, onder eene helling van 0.06 M., en naar de wanden onder eene uitholling of met eene zegg van 0.08 M. belegd. De schoorsteen wordt in verband met deze wanden aangelegd, lang 0.60 M., breed 1.30 M., met een tong in het midden, ter weerszijde daarvan een rookkanaal sparende, breed 0.14 M.; ter hoogte van de wanden worden deze gedekt door 2 veldsteenen of door 8 metselsteenen; daarop wordt de schoorsteen schuin opgetrokken tot eene hoogte van 0.45 M. boven de wanden en van daar te lood, ter lengte en breedte van 0.6 M., hoog 0.55 M., sparende een rookkanaal, 0.18 M. lang en breed.

Op de zoden wanden worden 4 gegoten ijzeren platen gelegd, op onderlinge afstanden van 0.30 M., en deze openingen door 3 andere platen gedekt, iedere plaat breed 0.45 M., lang 0.80 M. en voorzien van 2 ronde gaten; de openingen op de wanden worden met leem-mortel of met grond gedicht.

Zijn er metselsteenen voorhanden, dan kunnen de zoden wanden tegen uitbranding beveiligd worden, door ze aan den binnenkant te bekleden met een platte laag overeind gestelde steenen, en kan in

het midden tussehen de zoden wanden een scheimuur, dik  $\frac{1}{2}$  steen, voor 2 kokers of vuurkanalen worden opgericht.

De wanden kunnen ook geheel bestaan uit muren, (fig 81), dik 1 steen, in leemmortel gemetseld, ter hoogte van 4 platte lagen en daarop een rollaag, waarin op elken hoek 2 steenen, op hun plat gelegd tot steun der kantsteenen. De schoorsteen kan dan eveneens gemetseld worden, waarbij een schoorsteengat, wijd 0.18 M., gespaard wordt.

Vóór de keuken moet een kokstafel van zoden gemaakt worden, terwijl de keuken tegen den regen beschut wordt door een afdak van stroo of bij voorkeur van planken, rustende op een om de keuken aangelegde zoden wand, hoog 0.80 M. De grond rondom de keuken wordt naar buiten hellend afgegraven.

§ 94. Veldsekreet (fig. 82). Men graaft een put, lang 3 tot 4 en diep 2 M., van boven breed 1.90 M. en op den bodem 0.40 tot 0.50 M. De uitgegraven grond wordt, met uitzondering van de voorzijde van het sekreet, op 0.30 tot 0.50 M. van den rand van den put tot op eene hoogte van 1.20 tot 1.30 M. opgeworpen, aangestampt en zoo noodig met zoden bekleed.

Voor de zitting worden 3 palen of sparhouten mede te lood in den grond geslagen, zoodat zij er 0.48 M. boven uitsteken. Op de koppen dezer palen wordt de zitrib, van boven afgerond zijnde, ingekeept.

Op een halven M. van de zitrib worden 3 palen mede te lood in den grond geplaatst, en daarop wordt een dunne spar ingekeept en bevestigd, waaraan de manschappen zich kunnen vasthouden.

De voorzijde van het sekreet wordt bedekt door middel van struiken of boomtakken, op een 1.20 M. hoogen aarden dam geplaatst.

§ 95. Veldschilderhuis (fig. 83). Men beschrijft op den grond een cirkel met 0.55 M. straal. Nadat men hierop den ingang  $ab$  van 0.60 M. heeft afgeteekend, wordt het overige, door de punten  $c$ ,  $d$  en  $e$ , in 4 gelijke deelen verdeeld, waardoor de punten zijn bepaald waar de stijlen moeten ingeslagen worden. Alvorens evenwel daartoe over te gaan, wordt het kapje gereed gemaakt, dat uit 6 paaltjes bestaat; het middenpaaltje, dat in het middelpunt van den beschreven cirkel te staan komt, moet 0.80 M., en de andere paaltjes, in de



punten waar de stijlen geplaatst worden, moeten 0.30 M. boven den grond uitsteken. Op het middenpaaltje wordt een klos *f*, dik 0.07 tot 0.08 M., lang 0.22 M., geplaatst, waartegen de 5 daksparren *g*, dik 0.03 tot 0.04 M., lang 0.85 M., in dier voege gespijkerd worden, dat ze met hare inkepingen, op 0.04 M. van de ondereinden gemaakt, op de andere paaltjes komen te rusten; op deze daksparren worden de gaarden met spijkers bevestigd, waarna het geraamte met stroo wordt gedekt. Het kapje wordt alsnu ter zijde gelegd en de paaltjes uit den grond getrokken.

Op de plaatsen, waar de paaltjes hebben gestaan, worden dan de stijlen, dik 0.06, lang 2.65 tot 2.85 M., ter diepte van 0.60 tot 0.80 M., te lood in den grond gestoken. Zij worden verbonden door 4 dunne gaarden of boonstaken, waarvan één 0.30 M. boven den grond, één evenver van de toppen der stijlen, en de andere 2 op gelijke afstanden daartusschen; terwijl zij met spijkers aan de stijlen worden vastgemaakt. De sparren van het kapje worden vervolgens met spijkers stevig tegen de bovineinden der stijlen bevestigd.

Als men de wanden met riet bekleedt — hetgeen, ingeval men het bekomen kan, altijd boven stroo te verkiezen is — wordt het riet een weinig in den grond gezet, het bekleedsel overal van gelijke dikte gemaakt, en de topeinden van het riet voor de helft naar onderen geplaatst. Wijders wordt het riet bevestigd door gaarden, die buitenom, ter hoogte van de reeds aangespijkerde, met wiepband verbonden worden.

Wordt de bekleeding van stroo gemaakt, dan moet ze ter dikte van 0.10 M., en voor 't overige als die van de daken der stroohutten worden vervaardigd.

De bekleeding kan ook bestaan, hetzij uit vierbands-rietmatten, breed 2 en lang 2.20 M., waarvan 3 toereikende zijn voor 2 schilderhuizen; hetzij uit kranjangs, zooals die van de wanden der stroohutten.

De ingang wordt 2 M. hoog opengelaten, en in de wanden worden 2 ronde kijkgaten gemaakt, op 1.50 M. boven den grond. Rondom het schilderhuis wordt een goot gegraven en de binnenruimte zoo mogelijk met planken bevoerd.

Men kan de bovineinden van de sparren der kap, in plaats van

ze aan een klos vast te spijkeren, kruiselings vereenigen en met wiepband verbinden, en hare ondereinden 0.20 M. over de stijlen van het schilderhuis laten uitsteken, als wanneer de daksparren 1.30 M. lang moeten zijn. —

Men kan het schilderhuis in plaats van rond ook vierkant maken. Daartoe beschrijft men een vierkant van 1 M. zijde.

§ 96. Geweerrakken (fig. 84). Een geweerrak, bij wachttenten of wachthutten te plaatsen, bestaat uit 2 op 2 M. afstand van elkander te stellen schragen, ieder samengesteld uit 2 sparren, dik 0.06 en lang 1.50 M., op 0.20 M. van het topeinde halfhouts ingekeept en van onderen, op 0.10 M. boven den grond onderling verbonden door een dwarshout, lang 1.30 M. en ongeveer 0.80 M. buiten de schraagbeenen uitstekende.

Op het kruis dezer schragen wordt eene spar geplaatst en daaraan met wiepband vastgemaakt, waartegen de geweerloopen rusten in uithollingen, ten getale van 20 tusschen ieder paar schragen. De voetstukken, waarop de geweren rusten, bestaan uit 2, op 0.10 M. afstand midden op midden van elkander, op de dwarshouten der schragen geplaatste en daaraan verbonden sparren, waarvan de buitenste tegen het schraagbeen komt te liggen.

Voor een dubbele rij geweren moeten er voetstukken aan weerszijden worden geplaatst, en moet de spar, waartegen de geweerloopen steunen, aan beide zijden van uithollingen voorzien zijn, waarvan die van de eene zijde overeenkomen met de tusschenruimten van de inkepingen aan de andere zijde.

§ 97. Ranselrakken (fig. 85). Een ranselrak bestaat uit 2 liggers, dik ongeveer 0.80 M., lang 4 M., en 6 palen, dik 0.80 M., lang 1.15 M. De palen worden 0.40 M. diep in den grond gezet; de liggers op 0.30 M. boven den grond aangespijkerd of met wiepband vastgemaakt, zoodat het overig gedeelte der palen daarboven uitsteekt. De topeinden der palen worden over de breedte van het rak door klampen aan elkander verbonden.

§ 98. Vaandelstoelen (fig. 86). Zij worden geheel van zoden gemaakt, zijn hoog 0.6 M., lang en breed in aanleg 1.30 M. en van boven 0.50 M., met wederzijdsche versnijdingen, breed en hoog 0.20 M.

§ 99. Afdaken. Deze bestaan gewoonlijk uit tegen den wind opgestelde hellende wanden van sparhout, die met stroo, boomtakken, gras of planken gedekt zijn. De hoogte van het afdak kan gevoegelijk 2 M. bedragen. Voor ieder man rekent men noodig eene ruimte van 2 M. lengte en 0.60 M. breedte.

Het geraamte van een eenvoudig afdak voor 6 man (fig. 87) kan bestaan uit 2 schragen, die door sparren met wiepband aan elkander verbonden worden. Op de zijde van de beschutting worden latten of gaarden op 1.20 M. afstand onderling over de lengte, en 0.60 M. over de breedte, bevestigd.

Tot veiliger beschutting kunnen de afdaken ook worden ingericht evenals de stroohut zonder zijwanden, en alsdan van kleiner afmetingen; terwijl daarbij tevens gebruik gemaakt kan worden van muren, heggen, boomen, enz., op het terrein staande.

Bij het voorhanden zijn van veel houtgewas kan men een afdak voor ongeveer 10 man op de volgende wijze vervaardigen. Men traceert met een straal van 2 M. een halven cirkel of iets meer, terwijl de opening gekeerd is naar den kant van waar de wind niet komt. Men graaft buiten langs den cirkel een 0.30 M. diepen geul, aan de binnenzijde schuin uitgestoken. Men plaatst in dezen geul 2.50 tot 3 M. lange boomen of takken, van dik loof voorzien en zoodanig, dat zij naar de binnenruimte van den cirkel overhellen. De geul wordt weder gevuld en de aarde goed tegen de boomtakken aangestampd. Alle uitstekende takjes worden ingevlochten en tot het dichter maken van het dak gebezigd. In het middelpunt van den cirkel slaat men een stevigen paal van 2 M. lengte, 0.60 M. diep in den grond en bevestigt daaraan de toppen van de boomtakken met wiepbanden. Aan den buitenkant graaft men voor de afwatering een geul.

§ 100. Schuiltenten (fig. 88) bestaan gewoonlijk uit 3 lappen linnen of doek, voorzien van knopen en knoopsgaten, 2 palen of stokken, 6 kleine piketten en 2 koorden, te zamen wegende ongeveer 5 KG., welke verschillende stukken onder 3 man verdeeld en door hen op den ransel kunnen medegevoerd worden.

De opgeslagen tent, tot schuilplaats voor 3 man bestemd, heeft den vorm van een afdak, hoog 1.20, lang 1.75 M. en op den beganen

grond breed 2.40 M. Dat afdak blijft aan de voorzijde open; bij regenachtig weder wordt er rondom een greppel tot afwatering uitgestoken. Ook kan de grond onder de tent, ter diepte van 0.20 tot 0.30 M., worden uitgegraven tot het verkrijgen van eenige meerdere ruimte.

§ 101. Bivakkeukens. Ofschoon tot het bereiden van de spijzen op marsch en op bivak steeds van de eenvoudigste middelen gebruik gemaakt zal kunnen worden, en de hoofdzaak altijd zal bestaan in goed brandende vuren, hetzij in een gat of geul, hetzij tusschen veldsteenen, hetzij op den vlakken grond aangelegd, zoo is het echter, tot meerdere regelmatigheid en grooter gerief, op bivak altijd te verkiezen bepaalde keukens te gebruiken.

Heeft men hout genoeg, dan kan men op onderlinge afstanden van 2 pas (fig. 89), palen kruiselings in den grond slaan, die op 0.75 M. daarboven onderling met wiepbanden zijn verbonden; over de kruisen wordt een stok gelegd, waaraan de zesmans-kookketels worden gehangen.

Indien men over palen genoeg beschikken kan, worden de schragen zoo ingericht, dat er 2 hangstokken op geplaatst kunnen worden (fig. 90); alsdan kunnen er 2 ketels te gelijker tijd van het vuur worden weggenomen.

Kunnen de palen niet in den grond worden geslagen, dan maakt men gebruik van schraagjes, ieder bestaande uit 3 palen, lang 1.20 M., die op 0.75 M. boven den grond kruiselings onderling met wiepbanden verbonden zijn (fig. 91). Om daarbij 2 ketels te gelijk van het vuur te kunnen wegnemen, wordt aan de schraagbeenen een dwars-hout vastgemaakt, tot ondersteuning van 2 hangstokken, en over deze laatsten worden andere houten gelegd, aan ieder waarvan 2 ketels kunnen hangen (fig. 92).

Als men over het noodige gereedschap tot graven beschikken kan, dan maakt men gebruik van kookgaten, op een der volgende wijzen:

Men graaft een langwerpige vierkanten put uit, met een flauw afhellenden ingang aan de eene lange zijde, gelegen aan den kant van waar de wind komt.

Wil men zich evenwel niet afhankelijk maken van de richting van den wind, dan geve men aan de keuken den volgenden vorm (fig. 93). Men zet 4 ketels tegen elkander aan; trekt aan de buitenzijden de

raaklijnen *al*, *di*, *cf* en *mh*; neemt daarna de ketels weg; graaft het vak *begk* 0.80 M. diep uit; terwijl de vakken *abcd*, *fegh*, *igkl* en *cbkm* flauw glooiend worden afgegraven.

De hangstokken worden kruiselings over elkander gelegd, wanneer men 4 ketels heeft; doch 6 of meer ketels hebbende, legt men ze zooals in fig. 94 is aangeduid. —

Men steekt een vierkant *abcd* (fig. 95) van 3 pas lengte en breedte op den grond af; bij elken pas lengte maakt men een teeken, zoodat elke zijde in 3 deelen verdeeld is. Op de zijde, die aan den tegenovergestelden kant ligt van waar de wind komt, begint men de uitgraving voor de stookplaats *efgh* en de keuken *fiklmg*, beiden ter diepte van 0.80 M., terwijl men ter weerszijde van de stookplaats de vakken *aefi* en *bhgm* van één pas in het vierkant laat staan, teneinde tot ondersteuning van de hangstokken te dienen. De ingang *dclk* wordt onder eene flauwe glooiing uitgegraven.

### III. MILITAIRE VELDBRUGGEN.

§ 102. De veldbruggen worden, naar het doel, waartoe zij bestemd worden, onderscheiden in loopbruggen en kolonne-bruggen. Loopbruggen hebben soms eene breedte van 0.3 tot 1 M., ook van 1.5 tot 2 M., naargelang zij voor den overtocht van enkele voetgangers, of van kleine detachementen infanterie of van enkele cavaleristen moeten dienen. De kolonne-bruggen dienen voor den overtocht van alle wapensoorten en voertuigen; zij zijn meestal 2.50 tot 3 M., soms 4 M. breed.

Iedere veldbrug bestaat uit 2 landhoofden, of steunpunten aan hare beide einden, en uit het bruggedek, rustende op ondersteuningsmiddelen of stutten, hetzij vaste of drijvende, wanneer de afstand tusschen de beide landhoofden meer dan 10 tot 12 man bedraagt.

De bruggen met vaste ondersteuningsmiddelen worden onderscheiden in: oever-, schraag-, juk-, korf, stort-, hang- en tralie-bruggen, en die met drijvende ondersteuningsmiddelen in: schip-, vlot-, ton- en gierbruggen, benevens in veerponten. —

De snelheid van den stroom, de gesteldheid van den bodem en van de oevers bepalen, met de bouwstoffen waarover men beschikken kan, meestal de keuze der aan te wenden vaste of drijvende ondersteuningsmiddelen van het dek eener brug. Voor schraagbruggen wordt, zooveel mogelijk, een vaste bodem vereischt, met eene waterdiepte van ten hoogste 2 M. en eene stroomsnelheid van 1.50 M. per seconde; en voor jukbruggen eene waterdiepte van ten hoogste 3.50 M. en een vaste doch doordringbare bodem. Hangbruggen maakt men tusschen hooge en steile oevers; terwijl bij drijvende ondersteuning, voor schipbruggen eene waterdiepte van niet minder dan 0.50 M. noodig is met eene flauwe helling der oevers, en voor vlotbruggen de stroomsnelheid niet meer mag bedragen dan 2 M. per seconde, bij lage oevers. Van gierbruggen en veerponten maakt men gebruik bij sterke stroomen.

§ 103. Tot ieder van de beide landhoofden van eene veldbrug behoort een balk of boomstam, stootbalk genoemd, die horizontaal en loodrecht op de as der brug, ter halve dikte in den grond geplaatst en met piketpalen daarin bevestigd wordt.

Het brugdek bestaat meestal uit boomstammen of rondhouten tot liggers, en planken tot dek. Deze brugliggers worden met het eene einde geplaatst op den stootbalk en met het ander einde op het vaste of drijvende ondersteuningsmiddel, of wel bij oeverbruggen op beide stootbalken, en worden aldaar met drijfkrammen of met touw bevestigd. Tegen de uiteinden der liggers plaatst men een rondhout, of eene plank met daarachter in den grond geslagen piketpalen, en hoogt den grond op in den vorm van een oprid, teneinde de voertuigen zonder schokken de brug kunnen oprijden.

Voor breede loopbruggen worden er 3 tot 5, en voor kolonnebruggen 5 tot 7 liggers op de steunsels geplaatst, op gelijke onderlinge afstanden, zoodat de buitenste liggers 0.30 M. minder dan de breedte van het brugdek van elkaâr verwijderd zijn. De dikte der liggers regelt men naar den afstand der steunsels of brugvak-lengte. Voor vaklengten van 3 M. bijv., en bij het gebruik van 5 gave liggers, dienen deze voor eerstgemelde bruggen eene dikte van 0.09 M. en voor laatstbedoelde bruggen eene dikte van 0.12 M. te hebben.

Bij grootere vaklengten dan 3 M. rekent men voor iederen meter meerdere lengte van de liggers eene vermeerdering in de dikte van 0.03 M. Met de opgegeven dikte wordt bedoeld die van ruw stamhout aan het topeinde.

Over het algemeen tracht men zooveel mogelijk gebruik te maken van brugliggers ter dikte van 0.15 tot 0.18, ten hoogste van 0.24 M., omdat zwaardere boomstammen moeilijk te behandelen zijn. De lengte van de brugvakken wordt alsdan daarnaar geregeld.

De dekplanken worden dwars over de liggers geplaatst, meestal rechthoekig, doch somtijds schuin. Bij eene dikte der planken van 0.045 tot 0.06 M. gebruikt men eene laag, doch bij eene dikte van 0.03 M. twee lagen planken. Ter bevestiging van dit dek wordt er aan weerszijde daar boven op een rondhout als sluitrib geplaatst, dat van afstand tot afstand door middel van touw aan de buitenste liggers wordt vastgesjord, waartoe de hoeken der brugplanken ter plaatse dier verbindingen schuin afgewerkt moeten zijn.

Bij smalle loopbruggen worden de planken in de richting van de as der brug geplaatst; bij bredere geschiedt dit somtijds eveneens, en legt men in dat geval, op onderlinge afstanden van 0.90 of 1 M., rondhouten op de liggers, die daaraan met wiepband of touw bevestigd en waarop de dekplanken gespijkerd worden.

In plaats van planken kan men zich voor de bedekking der brug bedienen van horden, met dubbele gaarden stevig gevlochten, of van knuppelhouten of zware boomtakken, die onderling aaneensluitend en dwars over de liggers geplaatst worden.

§ 104. De steunsels, waarop de liggers met het brugdek worden gelegd, zijn meestal schragen, geplaatst op den bodem van de gracht of het water, of uit vaartuigen die verankerd zijn. De afstanden tusschen deze steunsels, van midden tot midden, mag niet grooter zijn dan 5 M., uithoofde men anders genoodzaakt is zeer zware, te onhandelbare brugliggers te gebruiken. De zamenvoeging van al de steunstels moet zoodanig geschieden, dat het bovenvlak der brug ten minste 0.50 M. boven het water komt.

De schragen worden meesttijds vervaardigd van gave en rechte sparren, ter dikte van 0.06 tot 0.18 M. Iedere schraag bestaat uit 2

draag- of voetstukken en een draagbalk of kopstuk. Naar gelang van de beschikbare bouwstoffen en plaatselijke gesteldheid, bestaat ieder voetstuk, hetzij uit 1 spar, of uit 2 of 3 sparren, die schraagbeenen worden genoemd.

De 2-beenige schragen (fig. 96), die het gemakkelijkst gemaakt en geplaatst worden en weinig van den stroom te lijden hebben, kunnen evenwel niet in den vereischten stand gehouden worden, zonder met de stootbalken der landhoofden en met de brugliggers stevig te zijn verbonden; terwijl de 4- en 6-beenige schragen (fig. 97 en 98), ofschoon zonder ondersteuning overeind kunnende blijven, echter moeilijk zijn te plaatsen en ook meer tegenstand aan den stroom bieden dan eerstgemelde schragen.

Om de schraagbeenen in den vereischten hellenden stand te houden worden zij onderling verbonden en tegen het kopstuk gesteund door middel van schoorrichels en koppelhouten.

Bij ongelijken grachtsbodem verkrijgen de beenen der schragen dienovereenkomstige lengten, en bij weeken of modderigen bodem spijkert men stukken van planken tegen hunne ondereinden.

De 2-beenige schraag (fig. 96) wordt gebruikt voor kolonne-bruggen, bij eene waterdiepte van ten hoogste 1.80 M. en eene stroomsnelheid van 1.50 M., of ook bij eene waterdiepte van 3.60 M. en eene stroomsnelheid van ten hoogste 0.90 M. Voor iedere schraag zijn noodig: 2 sparren voor het kopstuk, ieder dik 0.15 tot 0.18 en lang 3 tot 4.20 M.; 2 beenen, beiden dik 0.12 tot 0.15 M. en 1.20 M. langer dan de hoogte der schraag; 2 schoorrichels, beiden dik 0.09 tot 0.12 M.; 2 koppelhouten, dik 0.06 tot 0.09, lang 0.60 M.; 9 woeltouwen, ieder lang 4.50 M.; 6 spijkers van 0.15 tot 0.20 M. lengte, en 2 platte drijfkrammen.

Van een 4-beenige schraag (fig. 97) bedient men zich bij genoegzamen tijd en voorhanden bouwstof tot het slaan van groote loop- en kolonnebruggen, wanneer, bij een regelmatigen grachts- of rivierbodem, de waterdiepte 1.60 M. en de stroomsnelheid 0.90 M. niet overschrijden. Zij worden meesttijds uit de hand gesteld. Voor iedere schraag zijn noodig: 1 kopstuk, dik 0.18 tot 0.21, lang voor groote loopbruggen 3, voor kolonnebruggen 4.20 M.; 4 beenen, ieder dik 0.09 tot



0.12 M.; 4 schoorregels, ieder dik 0.07 tot 0.09 M., en 2 bindhouten, dik 0.06 tot 0.08 M.; voorts 14 woeltouwen, ieder lang 4.50 M.; 2 spijkers van ongeveer 0.20 M. lengte, en 4 gezwaaid drijfkrammen.

De 4-beenige schraag kan ook samengesteld worden in den vorm van de gebruikelijke schragen, maar in grooter afmetingen, hetzij van beslagen hout of van onbeslagen dunne boomstammen (fig. 97a). Het kopstuk *a* is 0.20 tot 0.30 M. dik, 4.50 tot 5 M. lang; de beenen 4 tot 4.50 M.

De 6-beenige schragen (fig. 98) worden voornamelijk gebruikt voor loopbruggen over drooge grachten met vasten en riviertjes met steenachtigen bodem. Zij worden almede uit de hand geplaatst, derwijze dat het kruispunt der beenen van boven zooveel mogelijk gelegen zij boven het midden van den driehoek. Voor iedere schraag worden vereischt: 1 kopstuk, dik 0.18 tot 0.20 en lang 4.20 M.; 6 beenen, allen dik 0.09 tot 0.15 M.; 6 bindhouten; 2 woeltouwen en 6 spijkers van ongeveer 0.20 M. lengte.

§ 105. Oeverbruggen. Voor kleine loopbruggen, bestaande uit een enkelen boomstam of van twee stammen, die te zamen met drijfkrammen of touw zijn verbonden, moeten deze liggers op het bovenvlak door middel van de bijl worden beslagen en effen gemaakt. Voor zoodanige eenvoudige bruggen en bij eene grachtsbreedte van 3.60 tot 4.20 M., kan men bij den overgang gebruik maken van een stevige ladder, lang 5 tot 6 M., op beide oevers met piketpalen bevestigd en over de lengte met planken belegd. Is één ladder niet stevig genoeg, dan legt men er twee op elkaar en verbindt ze met wiepband of touw.

Zijn de ladders te kort om den afstand tusschen beide oevers te overspannen, dan neemt men er 2, die over  $\frac{1}{3}$  van hare lengte met de dunne einden der boomen op elkaar gelegd en met touw vastgemaakt worden. —

Men kan ook over een water van ongeveer 5 M. breedte eenige boomstammen, van ten minste 0.13 tot 0.16 M. dikte, leggen; deze liggers overdekt men met knuppelhouten, fascines of horden, planken, deuren, vensters, enz.; vervolgens werpt men daarop een laag aarde en kiezel. Eene zoodanige loopbrug (fig. 99) is sterk genoeg voor cavalerie en lichte voertuigen. —

Bij grootere grachts- of rivierbreedte tot ongeveer 10 M. kan men de loopbrug, in fig. 100 voorgesteld, aanwenden. Deze brug, evenals die in fig. 103 aangeduid, zijn sterk genoeg voor den overtocht van infanterie in gesloten orde, marcheerende in den looppas, en moeten door 12 man in een half uur gemaakt kunnen worden.

Tot brugliggers bedient men zich van 2 juffers, dik aan het onder-einde nagenoeg 0.25, aan het bovineinde 0.18, en lang ongeveer 12 M. Kan men deze juffers niet op een of andere eenvoudige wijze over het water leggen, dan handele men als volgt.

Men neemt 2 sparren *a* (fig. 101), die men onder eene helling, op 0.9 tot 1.2 M. van elkaar, zoodanig op den oever legt, dat zij ruim  $\frac{1}{3}$  van hare lengte daarbuiten uitsteken. Om het wippen van de voor-einden te beletten, worden zij aan de achtereinden bezwaard. Op deze sparren plaatst men 2 tot 3 rondhouten, waarover de brugliggers tot op den anderen oever worden teruggeschoven.

Ook kan men gebruik maken van 2 sparren (fig. 102), die, van onderen door een rondhout, lang 2 tot 2.50 M., verbonden, met de onder-einden ongeveer in het midden van den bodem van het water geplaatst en met de bovineinden tegen den oever gelegd worden, waarna men deze einden als een vork kruislings over elkander brengt en in de samenkomst met touw verbindt.

Men slaat nu ter weerszijde een touw om het kruis der sparren, en legt een der onderliggers *aa* met zijn vooreinde op de vork, waarna hij met touw hieraan zoodanig wordt verbonden, dat vork en ligger in de vereeniging als om een scharnier kunnen bewegen. Op dezen ligger plaatst zich schrijflings en zich vasthoudende aan de vork, een man, die door het vooruitschuiven van den ligger met het vooreinde daarvan op den anderen oever wordt overgebracht. Hierbij moeten de aan het kruis der sparren bevestigde tuitouwen langs in den grond geslagen palen door andere manschappen langzaam gevierd worden.

Nadat de beide onderliggers over het water zijn gebracht, worden zij (fig. 100) op 2 M. onderlingen afstand en evenwijdig aan elkaar gelegd en hunne uiteinden op den oever bevestigd. Men kan die uiteinden ook doen rusten op kussens van rondhout, die nadat de brug voltooid is weggenomen worden, waardoor de brug meer zal worden

gespannen. Dwars over de onderliggers legt men, op onderlinge afstanden van 1 M., knuppelhouten  $p$ , ter dikte van 0.05 M.; terwijl ze bij mindere dikte dichter bij elkaar moeten komen te liggen.

Teneinde aan de brug de vereischte stevigheid te geven, moeten er bokken worden aangebracht, ter vorming waarvan over even-gemelde knuppelhouten 2 man gaan, ieder voorzien van een spar  $e$ , ter dikte van 0.10 tot 0.12 M., en deze sparren plaatsen met hare ondereinden tegen de glooiingen der oevers, derwijze schuin in den bodem van het water, dat de onderliggers der brug er voor  $\frac{1}{3}$  van hunne lengte door gesteund kunnen worden.

De sparren  $e$ , waarvan het verbindingspunt  $d$  ongeveer 2.50 tot 3.20 M. boven de liggers moet uitkomen, worden aldaar met elkaar en bij de punten  $ee$  met de liggers door middel van touw verbonden. Om dit in het punt  $d$  te verrichten, plaatst de man zich op een dwars-spar, tot dat einde aan de sparren  $ee$  vastgemaakt. Vervolgens worden de sparren  $ff$  schuin in den bodem der rivier geplaatst en op haar snijdingspunt  $h$  wordt een onder de brugliggers gestoken rondhout, ter dikte van 0.10 M., gelegd. Daarna worden de boveinden dier sparren met kleine gelijkmatige rukken naar elkander geduwd en bij  $gg$  en  $h$ , zoo onderling als met de sparren  $ee$  stevig met touw bevestigd.

De manschappen, die de sparren  $ff$  doen bewegen, moeten de ondereinden der sparren stevig tegen den rivierbodem steunen, en bij iederen ruk, dien zij aan de sparren toebrengen, zich van de brugliggers opheffen. Het rondhout, waarop de brugliggers moeten rusten, wordt vast tegen die liggers geklemd door middel van touwen stroppen, die geslagen worden om de uiteinden van dat hout en het uiteinde van een ander rondhout, in het kruis  $d$  geplaatst. Men draait alsdan, na tijdelijk de sparren  $ee$  en  $ff$  van de brugliggers te hebben losgemaakt, elken strop met een knuppel vast en doet het eerstvermeld rondhout tegen die liggers aansluiten.

Om het schrauken van de brug te voorkomen, worden kruislings daaronder 2 sparhouten  $ii$  aangebracht, die men, zoo onderling als met de liggers der brug, met touw vastsjort.

Vervolgens overdekt men de onderliggers met knuppelhouten  $k$ , ge-

legd tusschen de reeds geplaatste  $p$ , en bevestigt ze door 2 sluitribben of dunne sparren  $l$ , die aan de brugliggers worden verbonden; terwijl tot bevestiging van de leuning der brug 2 rondhouten, ieder dik 0.08 en lang 1.60 M., aan de uiteinden der brugliggers in den grond worden geslagen.

Tot deze loopbrug is benoodigd:

2 juffers,	gemiddeld dik 0.22,	lang 12 M.,	tot onderliggers;
2 sparren,	" " 0.25,	" 3 " "	kussens;
170 knuppelhouten,	" " 0.07,	" 2.5 " "	dek;
8 sparren,	" " 0.11,	" 4 " "	sluitribben;
4 " "	" " 0.11,	" 7 " }	" bokken;
4 " "	" " 0.08,	" 5.5 " }	
2 " "	" " 0.12,	" 3 " }	
4 " "	" " 0.06,	" 4.5 " }	" leuning;
4 " "	" " 0.08,	" 1.6 " }	
2 tuitouwen,	" " 0.025,	" 15 "	
24 woeltouwen,	" " 0.015,	" 4 " "	voor het dek;
16 " "	" " 0.015,	" 4 " "	de sluitribben;
2 trostouwen,	" " 0.03,	" 5 " "	" bokken;
8 woeltouwen,	" " 0.01,	" 2.5 " "	" leuning, en
1½ streng bindgaren tot bezetsels.			

In plaats van de brugliggers te schoren door sparren, die met de onderreinden in den bodem van het water komen te staan, kan men 2 sparren  $aa$  (fig. 103), ieder dik 0.16 tot 0.18 en lang 7.50 tot 8 M., rakende langs de brugliggers, met de onderreinden plaatsen, zoo hoog mogelijk tegen de boorden van het water, zoodat de bovenreinden vorksgewijs ongeveer 3.20 M. boven de brugliggers te zamen komen.

Bij de punten  $d$  worden deze sparren stevig met touw aan de onderliggers en in het kruis  $k$  aan elkaar verbonden, na alvorens in de hoeken  $c$  en  $u$ , rondhouten, dik 0.07 tot 0.08 M., geplaatst en met touw aan de liggers bevestigd te hebben.

Vervolgens worden de sparren  $aa$  met de brugliggers geschoord door sparren  $gg$ , eveneens met touw daaraan vastgemaakt. Men slaat eindelijk touwen stroppen om de kruisen  $k$  en het midden der brugliggers en draait ze met een knuppelhout  $h$  vast.

§ 106. Loopbrug voor infanterie volgens Kromhout. Voor het geval dat het bovenzvlak van het dek niet meer dan 2 à 2.50 M. boven den bodem van het water moet komen.

Deze brug wordt in standgezicht en platten grond voorgesteld in fig. 104. De schraag bestaat uit 2 sparren, ieder lang 7 tot 8 M., gemiddeld dik 0.12 tot 0.15 M.; 1 slikbalk, lang 4.50 tot 5 M., gemiddeld dik 0.10 M., en 1 draagbalk, lang 3 tot 3.60 M., gemiddeld dik 0.20 M., met touwen aan elkander gebonden, zooals in fig. 105 is aangewezen.

De figuren 106 geven in standgezicht en platten grond de wijze aan, waarop dergelijke schraag gelegd wordt om te water te worden gelaten, nadat aan den draagbalk een ligger verbonden en aan het topeinde der schraag een spar bevestigd is, met een touwen strop, terwijl de ondereinden der beenen van de schraag voorzien worden van tuitouwen. De pijltjes geven de verschillende richtingen aan, waarin de onderscheiden deelen bewogen worden bij het overeind stellen van de schraag.

Wanneer de schraag overeind staat begeven zich 2 man over den ligger op den draagbalk en trachten door hun gewicht en door schudden de schraag te doen zakken, indien de bodem van het water met een laag modder bedekt of wat zacht is.

Daarna worden 2 of meer liggers, ieder lang 5 tot 6 M., gemiddeld dik 0.25 M., met het eene eind op den draagbalk bevestigd, terwijl het andere komt te liggen op een grondbalk, die door een paar stevige piketpalen op den oever voor verschuiven gevrijwaard wordt.

Deze piketpalen dienen tevens om de liggers vast te sjarren, nadat men zich overtuigd heeft, dat de schraag zooveel mogelijk te lood staat. Dit vastsjarren moet met veel zorg geschieden, daar hiervan, vooral in het begin, de stevige stand van de schraag afhangt. Mocht de schraag niet evenwijdig aan den oever staan, dan kunnen de tuitouwen dienen om haar in de verlangde richting te plaatsen.

Is dit alles geschied, dan kan men de tuitouwen, benevens de spar, die met een touwen strop aan het topeinde der schraag bevestigd is, losmaken en daarna het dek, bestaande uit knuppelhouten of uit horden, aanbrengen en met sluitribben bevestigen. Eindelijk worden de

leuningen van het eerste vak aangebracht, en wel in schuine richting en aan het eene einde bevestigd aan de reeds vroeger genoemde piket-palen, teneinde het te sterk zwiepen te voorkomen.

Daarna kan men, zoo noodig, de 2e en volgende schragen achter-eenvolgens stellen zooals de figuren 106 aanduiden. Men kan die schragen op den wal maken en haar daarna, met het topeinde achter tot vóór de laatstgestelde schraag doen drijven, bestuurd met de tuitouwen en de spar, die aan het topeinde met den touwen strop komt, en ze daarna met haar topeinde ophalen op de bestaande brug; of wel, men kan de schraag samenstellen op de brug zelve, daarbij zorgende de sparren, binnen de beenen van de laatste schraag door, boven het water te binden, en vervolgens, door het topeinde met manschappen te belasten, een man in de gelegenheid stellen naar het onder-einde te kruipen, teneinde de tuitouwen om de onder-einden te slaan. Daarna wordt de ligger wederom aangebracht.

Het geval kan zich nu voordoen, dat tengevolge van den ongelijken bodem, de schraag bij het overeind stellen een schuinen stand aanneemt, tengevolge waarvan de draagbalk niet horizontaal komt te liggen. In dat geval zullen zich 2 man op den draagbalk kunnen begeven, en dan een nooddraagbalk aan de beenen moeten vastbinden. Daarna gaan zij op dien nooddraagbalk zitten en maken den eersten balk los, teneinde hem daarna op de goede plaats vast te maken, waarna zij den nooddraagbalk wegnemen.

Men zorg, dat de ruimte van den driehoek, gevormd door de 2 beenen van de schraag en de lijn, die den bovenkant van het dek uitmaakt, groot genoeg blijve om tot doorgang te kunnen dienen voor de troepen. Bij de opgegeven afmetingen is de doorgang voldoende voor infanterie, uit de flank marcheerende en het geweer omlaag houdende. Die afmetingen zijn zelfs voldoende om, met een weinig moeite, te kunnen dienen voor cavalerie, maar dan slechts voor één ruiter te gelijk.

Wat den onderlingen afstand der schragen aangaat, deze regelt zich naar de voorhanden materialen.

In fig. 107 wordt aangewezen, hoe men op de eenvoudigste en tevens sterkste manier den draagbalk aan de beenen van de schraag zal kunnen bevestigen. Hierbij beginne men met een mastworp te maken

om het overeind staand been, juist onder den aan te brengen draagbalk. Bij voldoende lengte der touwen verzuime men niet de liggers, behalve aan de draagbalken, tevens nog aan de beenen der schraag zelve te bevestigen.

§ 107. Bij het voorhanden zijn van schuiten, kan men in plaats van de in de vorige §§ vermelde loopbruggen, ook kleine schipbruggen slaan. Hierdoor worden derhalve niet bedoeld de eigenlijke schipbruggen over de bredere rivieren, wier vervaardiging aan het korps Pontonniers zal worden toevertrouwd.

Het draagvermogen van een vaartuig vindt men door er zooveel geheel gewapende manschappen in te laten gaan, dat de boorden nog slechts 0.25 M. buiten het water uitsteken. Het aantal mannen, dat er dan in is, met 80 vermenigvuldigd, geeft het draagvermogen in kilogrammen aan.

Zijn de wanden sterk genoeg, dan worden de onderliggers der brug daarop gelegd; zijn ze dat niet, dan bedient men zich van schragen, evenals bij vaartuigen met lage boorden.

De vaartuigen worden met touwen op de oevers of in het water aan gewone ankers, dreggen of met steenen gevulde korven verankerd; of men kan de vaartuigen vastleggen aan palen, die in den bodem van het water worden ingeslagen; of eindelijk kan men bij smalle wateren ze aan een touw verbinden, dat van den eenen oever naar den anderen is gespannen.

§ 108. Soms kan het te verkiezen zijn, in plaats van schragen, van vlotten gebruik te maken tot ondersteuningsmiddel van het brugdek. Zij worden van balken of van ruw stamhout vervaardigd.

Een vlot (fig. 108) bestaat uit eenige, naast elkander gelegde, en door 2 of 4 dwarsribben samenverbonden boomstammen of balken *b*, lang ongeveer 12 M. en dik 0.30 tot 0.60 M. De in schuine richting op de balken bevestigde platen *c* dienen om den vorm van het vlot te behouden. Om bij sterk stroomend water hieraan een vrijeren doortocht te laten, spaart men tusschen de balken eene tusschenruimte van 0.07 tot 0.16 M.; bovenstrooms worden de stammen, die men bij afwisseling met de top- en stameinden naar den stroom gekeerd legt, fluitsgewijs afgezaagd, en laat men het vlot in eene spits van bijna

90° uitloopen, om kleine drijvende lichamen onder het vlot door te doen wegdrijven, en grootere tusschen de vlotten af te voeren.

Op de middelste 2 dwarsribben worden ondersteuningsribben gelegd en hierop de onderliggers van de brug zoodanig bevestigd, dat hun eene einde 0.15 M. over de middelste ondersteuningsrib uitsteekt, en hun ander einde op den oever of op gelijke wijze op een tweede vlot rust.

Bij gebrek aan hout kunnen de vlotten ook vervaardigd worden van ledige tonnen, die men goed waterdicht maakt, door alle naden of openingen met pek en vet vol te laten loopen. Zij worden gewoonlijk aan een houten raam vastgesjord (fig. 109) en daarop de ondersteuningsribben bevestigd.

De grootste last, die zich op een vlot of op het dek eener brug kan bevinden, is die van eene zoo dicht mogelijk op elkaar gedrongen menschenmassa, in welk geval 6 menschen op den vierkanten meter kunnen komen, zoodat ieder M<sup>2</sup>. alsdan met 390 KG. bezwaard is.

§ 109. Het overgaan van bruggen moet door de troepen met de meeste orde geschieden. De Infanterie nimmer in den pas; de Cavalerie stijgt af en geleidt de paarden aan de hand; bij de Artillerie stijgen ook de stukrijders af, en de voertuigen nemen een onderlingen afstand, die ten minste gelijk is aan hunne lengte. Slachtvee moet bij afdeelingen van 4 tot 6 stuks aan touwen worden overgeleid.

In het algemeen doet men zooveel mogelijk het midden van de brug houden en tracht te voorkomen, dat gedurende den overtocht stilstanden plaats grijpen. Verkrijgt de brug evenwel eene te sterk waggelende beweging, dan moet de overtrekkende troep halt maken, totdat die beweging geheel heeft opgehouden.

§ 110. IJ s. Tot den overgang moet het ijs, terwijl het daarbij goed op het water moet rusten, de volgende dikte hebben:

- 4 cM. voor enkele voetgangers;
- 9 " " infanterie en zelfs lichte voertuigen;
- 11 " " cavalerie en licht veldgeschut;
- 16 " " het zwaarste veldgeschut.

Men onderzoekt die ijsdikte door in het ijs op verschillende plaatsen en over de geheele breedte van het water gaten te hakken;



vooral tracht men de open en zwak bevrozen vakken of wakken op te sporen. De sterkte van het ijs kan men bij aanhoudend vriezend weder aanmerkelijk vermeerderen door het met stroo of hout kruislings over elkander te beleggen, en dit van tijd tot tijd met water te begieten, waardoor het stroo of hout aan het ijs vastvriest en de taatheid van het ijs vergroot.

Bij den overtocht laat men de troepen niet in het gelid blijven, maar zooveel mogelijk verspreiden; hierdoor verbreekt men den regelmatigigen pas en de op elkander volgende dreuning op het ijs. Bovendien zijn de manschappen dan beter in staat elkander bij voorkomende ongelukken bij te staan.

Men bedekt den door de voertuigen en paarden te volgen weg met stroo of rijshout; ook legt men planken onder de raderen. Indien men vreest, dat de dreuning van het geschut nadeelig werken mocht, neemt men de stukken van hunne affuiten, en sleept ze afzonderlijk met sleden naar den overkant.

De zwakke plaatsen of de licht bevroren vakken bakent men zorgvuldig met stroo of houten staken af, die in gaten in het ijs gestoken worden.

§ 111. Waadbare plaatsen of wadden moeten voor infanterie niet dieper zijn dan 1 M.; voor cavalerie en voertuigen, waarvan de lading nat mag worden, 1.30 M. niet te boven gaan; voor voertuigen, waarvan de lading door het water niet mag worden beschadigd, eene diepte van ten hoogste 0.60 M. hebben.

Steenachtige bodem is het zekerste; drijfzand, slibberige of modderige grond is gevaarlijk.

De breedte en richting van het wad worden door baken aangewezen. Is de stroom sterk, dan spant men eenige op tonnen rustende of aan ingeslagen palen bevestigde touwen dwars over de rivier, ten einde de manschappen, die door den stroom worden medegesleept, gelegenheid te geven zich daaraan vast te houden, om weder op de been te komen.

## II. OPRUIMING VAN TERREINHINDERNISSEN; HERSTELLEN EN ONBRUIKBAAR MAKEN VAN WEGEN; VERNIELLEN VAN BRUGGEN.

§ 112. Een zak met 10 KG. buskruit, ter diepte van 0.50 M. aan den voet eener palissadeering ingegraven, ruimt nagenoeg 2 strekkende meter daarvan op.

Een zak met 15 à 20 KG., op den grond gelegd, zonder ingegraven te zijn, maar met 5 zandzakken overdekt, geeft dezelfde opruiming.

Een houten poortdeur van 0.10 M. dikte vernielt men door 30 KG. buskruit op een bankje van 0.50 M. hoogte te plaatsen, en dan met 10 gevulde zandzakken te bedekken.

In een vrij staanden muur van 0.60 tot 0.90 M. dikte maakt men eene opening of bres, door tegen den muur 1 à 2 vaatjes buskruit of 1 à 1½ vaatje onder het fundament te ontsteken.

Om verhakkingen op te ruimen, zaagt men de boomstammen aan stukken en legt die ter zijde.

Met Friesche ruiters handelt men op gelijke wijze.

Wolfskuilen overdekt men met planken of met horden.

Piketteeringen slaat men geheel in den grond, kapt ze bij den grond af, of graaft ze uit.

Bij draadversperringen kapt men de draden door of slaat de palen geheel in den grond.

§ 113. Men herstelt en verbetert de wegen met de materialen, die ter plaatse aangetroffen worden, wanneer men althans geene fascines of horden bij zich heeft.

Gaten en diepe sporen worden met puin, gruis, kiezel of zand gevuld; lage of slechte gedeelten worden bedekt met een of meer lagen fascines of horden, of wel boomen, knuppels en takkebossen, waarover vervolgens een laag puin, kiezel of aarde geworpen wordt.

Wegen, die te smal zijn om voertuigen toe te laten elkaar voorbij te rijden, moeten op afstanden van een paar honderd meter of meer van zoogenaamde uithaalplaatsen worden voorzien. Men kan daartoe de slooten dempen of een oprijd maken naar het aangrenzend land.

Onbruikbaar gemaakte spoorwegen zijn, zoolang men in het bezit

is van den weg zelven, van een locomotief en van de noodige wagens, vrij spoedig te herstellen, aangezien men zich dan de middelen, tot de herstelling noodig, spoedig kan verschaffen. Daartoe behooren echter de noodige werktuigen, bouwstoffen, spoorstaven, dwarsliggers en vooral een toereikend aantal werklieden.

Doorgravingen in waadbare plaatsen vult men met puin, legt daarover aaneengebonden fascines, horden of wel planken, na er vooraf steenen of andere zware voorwerpen aan gebonden te hebben, om het drijven te voorkomen.

Zijn de wegen onder water gezet en kan het water niet worden afgeleid, of zijn de doorgravingen in den weg zeer diep en breed, de uitgeworpen aarde en andere herstellingsmiddelen te ver van de hand, of wel zijn bestaande bruggen vernield, dan moet men, evenals tot het overtrekken van breede slooten, beken of riviertjes, de gemeenschap op een andere wijze kunstmatig tot stand brengen.

Wanneer een troepenafdeeling in 's vijands nabijheid bij den opmarsch tot het gevecht of bij het bezetten van eene stelling in den gevechtsvorm moet overgaan, en de marschkolonne zich daartoe in eenige kolonnes oplost, dan moeten voor sommigen dier kolonnes dwars door de velden kolonne-wegen worden geopend, welke derhalve niet veel meer zijn dan begaanbare strooken gronds van ten minste 5 M. breedte. De officieren van den Generalen Staf bakenen de richting af door palen van boven met stroo omwikkeld, of duiden die aan door ontschillingen aan boomen of door andere merkbare teekenen. In de aangeduide richting worden nu in de heggen en bosschen openingen gemaakt, hinderlijke voorwerpen weggeruimd, slooten gedempt, dijkjes afgestoken, steile kanten van slooten afgegraven, enz. Voorts kan het daarbij noodig zijn, zwakke houten bruggen te versterken, loopbruggen te slaan, enz.

§ 114. Aarden wegen worden het spoedigst onbruikbaar gemaakt door dwars over den weg 6 tot 8 M. breede en diepe slooten of doorsnijdingen (coupures) te graven, en de uitgegraven aarde te verwijderen, teneinde den vijand tot het maken van een brug te noodzaken.

Bij kunstwegen wordt eerst het plaveisel opgebroken en weggevoerd, en daarna worden de doorsnijdingen gegraven.

Zijn de wegen met boomen beplant, dan velt men deze, doet ze kruislings over elkander vallen of zoodanig, dat de toppen en takken tusschen en door elkander komen te liggen.

Lage wegen en dezulken, in wier nabijheid natte slooten, beken, enz. zijn, kan men door opstopping onder water zetten.

In holle wegen maakt men versperringen door afgraving van de randen en door van de afkomende aarde dammen te maken.

Wegen, die door steden, dorpen en andere bewoonde oorden leiden, kan men barricadeeren door wagens, waarvan de raderen zijn afgenomen en die daarna met aarde of mest gevuld zijn; voorts door tonnen, kisten, meubelen, mest, enz. bijeen te brengen en samen te stuwen, huizen omver te halen en met de afbraak den doortocht te versperren.

Bij ijzeren spoorwegen vernielt men de duikers, wisselplaatsen, draaischijven, waterpompen, locomotieven en ontdoet de waggons van de raderen; men maakt in den spoorwegdam diepe doorsnijdingen; men breekt de spoorregels (rails) en de onderliggers op. Ook kan men de waggons met stroo en petroleum verbranden. De rails worden verwijderd of met geweld misvormd. Het kan soms noodig zijn, de telegraafdraden door te snijden, weg te nemen en de palen om te hakken en te vernielen.

§ 115. Het vernielen van houten bruggen kan het best geschieden door ze te verbranden. Daartoe worden de jukken of schragen met stroo, geteerde takkebossen of andere licht vuurvattende stoffen omwikkeld, of wel men maakt een brandstapel op het dek van de brug. Heeft men genoegzaam petroleum bij de hand, dan overgiet men daarmede de aangebrachte brandbare stoffen.

Moet de brug slechts gedeeltelijk onbruikbaar worden gemaakt, dan neemt men de dekplanken af en zaagt een of meer van de ondersteuningsmiddelen door.

Bij steenen bruggen maakt men fornuizen in de pijlers, vult die met 50 à 60 KG. buskruit, of men breekt een gat of eene geul over de lengte van het gewelf ter diepte van 0.50 M., legt daarin twee mijnen van 150 à 200 KG. buskruit, overdekt ze vervolgens met planken, balken en aarde en doet de mijnen gelijktijdig ontspringen.

Men kan ook boven het midden van den boog tot op het gewelf een kruis graven, waarvan de armen 2 à 3 M. lang zijn; in elk van de armen legt men 75 KG. kruit, welke lading voldoende zal zijn voor een gewelf van 1 M. dikte.

Men kan ook onder den boog een of twee vaatjes buskruit hangen en ontsteken.

De ontsteking der mijnen kan geschieden door een kruitworst, een geladen geweer of pistool, waarvan de tromp in de lading steekt en die doormiddel van een touw worden afgetrokken, of wel door een galvanisch toestel.

§ 116. Waadbare plaatsen worden onbruikbaar gemaakt door ze te versperren met Friesche ruiters, eggen, piketteeringen, hoekige en puntige steenen, planken met spijkers, wagens, boomstammen of voetangels; of wel men vernielt ze door over de geheele breedte putten of geulen uit te baggeren, die ten minste 2 M. diepte onder water moeten hebben. Bij stroomend water zullen deze geulen of putten spoedig toegelopen zijn, en dus niet dan voor korten tijd kunnen dienen. Het beste middel is, wanneer er gelegenheid toe bestaat, het water op te stuwen, waartoe echter veel tijd vereischt wordt.

---