Utrecht University Library
Partner in Science
Universiteit Utrecht

Salverda - le Roy's Handleiding bij de beoefening van de kennis der natuur : ten dienste van onderwi

https://hdl.handle.net/1874/316637

F 8463
2 vols.

HANDLEIDING

BIJ DE

BEOEFENING VAN DE KENNIS DER NATUUR.

SALVERDA—LE ROY'S HANDLEIDING

BIJ DE BEOEFENING VAN DE

KENNIS DER NATUUR,

TEN DIENSTE VAN

ONDERWIJZERS EN AANKOMENDE ONDERWIJZERS.

EERSTE DEEL. — TWEEDE DRUK.

DIER- EN PLANTKUNDE,

DOOR

WIJLEN Dr. M. SALVERDA EN Dr. J. J. LE ROY.

B40-58#1

Inst. Biohistoricum
Ac. Rheno-Traject.

TE GRONINGEN BIJ J. B. WOLTERS, 1890.

RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT
1743 7215

Blasse Menschen seh' ich Wandeln,
Und die Klag' tönt allerorten:
„Schaal ist unser Thun und Handeln,
Siech und alt sind wir geworden."

Wollt Euch nie, bei Eurem Forschen,
Die uralte Mähr erklingen,
Von dem Brunn', darin die morschen
Knochen wundersam sich jüngen?

Drausz' im Wald, im grünen heitern,
Wo die Menschenstimmen schweigen,
Wo auf duft'gen Farrenkräutern
Nächtlich schwebt der Elfenreigen:

Dort, versteckt von Stein und Moose,
Rauschet frisch und hell die Welle,
Dort entströmt der Erde Schoosze
Ewig jung die Wunderquelle.

Dort, umrauscht von Waldesfrieden,
Mag der kranke Sinn gesunden,
Und des Lenzes junge Blüthen
Sprossen über alten Wunden.

J. V. VON SCHEFFEL.

STOOMDRUKKERIJ VAN J. B. WOLTERS.

DEN NEDERLANDSCHEN ONDERWIJZER

OPGEDRAGEN.

Ik stel er prijs op, uittespreken, wat ik in den geest heb gedaan van het oogenblik af, dat het plan, waaraan ik thans uitvoering ga geven, in mij tot rijpheid kwam, en dit boek optedragen aan den Nederlandschen Onderwijzer.

Uit den — helaas! te korten — tijd, dien ik, in twee provinciën, met Onderwijzers der Lagere school in aanraking ben geweest, is mij een levendige, weldadige, indruk bijgebleven van de toewijding aan hunne moeilijke levenstaak, die ik bij de zeer groote meerderheid hunner heb aangetroffen.

Het zou mij lief zijn, indien ik met dit werk niet slechts een blijk mocht hebben gegeven mijner oprechte waardeering van hun streven, maar tevens iets bijgedragen tot verlichting en — kan het zijn — veraangenaming daarvan.

Den Haag, April 1877. Dr. M. SALVERDA.

INHOUD.

A. DIERKUNDE.

	Blz.
ZOOGDIEREN	1—111
VOGELS	112—160
KRUIPENDE EN TWEESLACHTIGE DIEREN	160—190
VISSCHEN	191—222
TERUGBLIK OP DE GEWERVELDE DIEREN	222—223
INSECTEN	223—301
SCHILDVLEUGELIGEN	223—237
VLIESVLEUGELIGEN	237—260
SCHUBVLEUGELIGEN	261—271
TWEEVLEUGELIGEN	271—279
GAASVLEUGELIGEN	279—282
RECHTVLEUGELIGEN	283—293
HALFVLEUGELIGEN	293—298
TERUGBLIK	298—301
DUIZENDPOOTEN	301—303
SPINNEN	303—315
SCHAALDIEREN	315—322
TERUGBLIK OP DE GELEDE DIEREN	322—324
LAGERE DIEREN	324—346

B. PLANTKUNDE.

SPEENKRUID	349—351
ANEMOON	351—353
SLEUTELBLOEM EN TULP	353—355
WATERWILG	355—358
MUURBLOEM	358—360

		Blz.
SLEEDOORN		360—362
AALBES		362—363
APPELBOOM		363—367
BOTERBLOEM		367—370
EIK		370—372
DOOVENETEL		372—375
AARDBEZIE		375—377
PAARDENBLOEM		377—381
ROOS		381—383
ERWT		383—387
KOEKOEKSBLOEM		387—390
VIOOLTJE		390—393
BLADVORMEN	391—392	
LELIE		393—397
KLAPROOS		397—400
BLADVORMEN	397—398	
PLOMP		400—402
LISCH		402—405
AARDAPPEL		405—408
MALOWE		408—409
OOIEVAARSBEK		409—410
HEIDE		410—412
WINDE		412—415
DUIZENDKNOOP		415—418
HAVER		418—424
ST.-JANSKRUID		424—430
BLOEIWIJZEN	426—428	
PEEN		430—434
SAMENGESTELDE BLADVORMEN	431	
VRUCHTEN		434—436
LARIX		436—442
ORCHIS		442—446
NAAKTVAREN		446—449
LEVENSVERRICHTINGEN DER PLANT		449—456
RANGSCHIKKING		456—464

I.

A. DIERKUNDE.

A.

1. Waarneming leidt ons tot de kennis van de voorwerpen onzer omgeving.

Vergelijking van verschillende voorwerpen leidt tot hunne *onderscheiding*. Al datgene aan een voorwerp, waardoor het zich van andere voorwerpen onderscheidt, is een ken„*merk*" van dat voorwerp.

Zoo geven bijv. kleur, teekening, grootte *kenmerken* aan de hand, waaraan Gij *Uw* hond van dien Uws buurmans onderscheidt.

Wanneer verschillende voorwerpen zekere „kenmerken" met elkander gemeen hebben, dan ontstaat door samenvoeging van de gemeenschappelijke en weglating van de ongelijksoortige kenmerken eene algemeene voorstelling of een begrip, waaraan wij in de taal uitdrukking geven door een naam.

Zoo komen bijv. Uw hond en die Uws buurmans — bij alle verschil — in zekere „kenmerken" overeen, die, te zamen vereenigd, het „begrip" vormen, dat in den „naam" hond is uitgedrukt.

Men den naam hond wordt dus niet één bepaald voorwerp, maar eene geheele „groep", nl. eene bepaalde soort van voorwerpen aangeduid.

2. Evenals aan alle andere voorwerpen, zijn wij gewoon namen te geven aan de verschillende deelen van ons lichaam. Diezelfde namen passen wij op de „overeenkomstige" deelen van het lichaam der dieren toe.

3. In het inwendige van ons lichaam (vgl. fig. 1) vinden wij het, uit een aantal meer of minder beweeglijk met elkaar verbonden beenderen bestaand, **geraamte.**

Opgave. De naam „geraamte" is met het oog op de beteekenis, die het voor den bouw van ons lichaam heeft, zeer juist gekozen. Geef U dus duidelijk rekenschap van de beteekenis van dat woord.

Aan het geraamte onderscheiden wij, evenals aan het uitwendige des lichaams, de hoofdafdeelingen *hoofd*, *romp* en *ledematen*.

N.B. Hier en in 't vervolg verstaan wij onder *ledematen* de *armen* en *beenen*, in afwijking van het dagelijksch spraakgebruik, dat onder „ledematen" de deelen van het lichaam in het algemeen verstaat („pijn in alle ledematen").

Het geraamte van het hoofd noemen wij *schedel*.

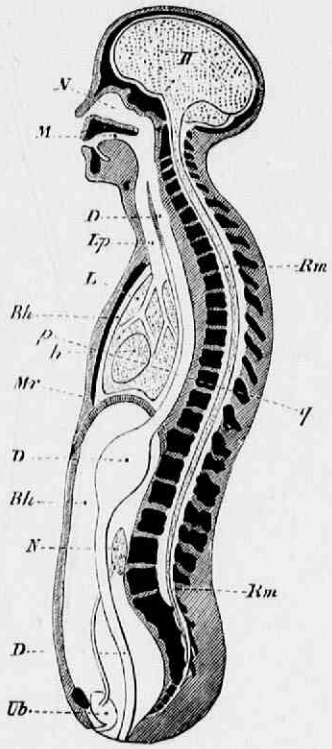
Wij onderscheiden daaraan:

a. *hersenkas* (fig. 2, [1], [2], [3]), waarbinnen de hersenen besloten liggen;

b. *aangezicht* (fig. 2, [4–8]), met de *oogholten*, de *neusholte* en de *mondholte*.

Beide, hersenkas en aangezicht, bestaan wederom uit een aantal afzonderlijke beenstukken.

Fig. 1 A [1]).

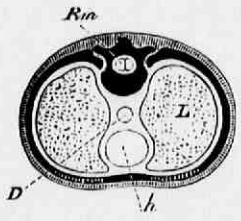


Aanmerking. Volledigheidshalve — niet, opdat Gij zoudt trachten ze te onthouden — zijn in de verklaring bij fig. 2 de namen der in die figuur zichtbare schedelbeenderen opgegeven.

Aan dat gedeelte van den schedel, waardoor de mondholte wordt omgeven, nemen wij *bovenkaak* en *onderkaak* waar. In beide zijn *tanden* geplaatst.

Aanm. Eene volkomen onjuiste, en toch niet zeldzame, voorstelling hebben zij, die meenen, dat bij het kauwen der spijzen „beide kaken" worden bewogen. Aan den schedel is dit gemakkelijk te zien. Alléén de onderkaak is beweeglijk met den schedel verbonden, en zij is het, die bij het kauwen met kracht naar de onbeweeglijk met den schedel verbonden bovenkaak toe bewogen wordt. Aan het levend lichaam laat de zaak zich aantoonen door eene proef. Door het vasthouden der onderkaak alleen, met de handen, terwijl de armen met de ellebogen op de tafel rusten, worden kauwbewegingen onmogelijk gemaakt, tenzij bij beweging van het geheele hoofd en daarmede van de onbeweeglijk met dit laatste verbonden bovenkaak.

Fig. 1 B [1]).



Aan het geraamte van den romp (waartoe wij ook den hals rekenen) onderscheiden wij:

a. de *wervelkolom* (fig. 2, [9], [17], [18], [19]),

b. de *ribben* (fig. 2, [15]),

c. het *borstbeen* (fig. 2, [10]).

De *wervelkolom* bestaat uit eene reeks van beenstukken, die den naam van *wervels* dragen.

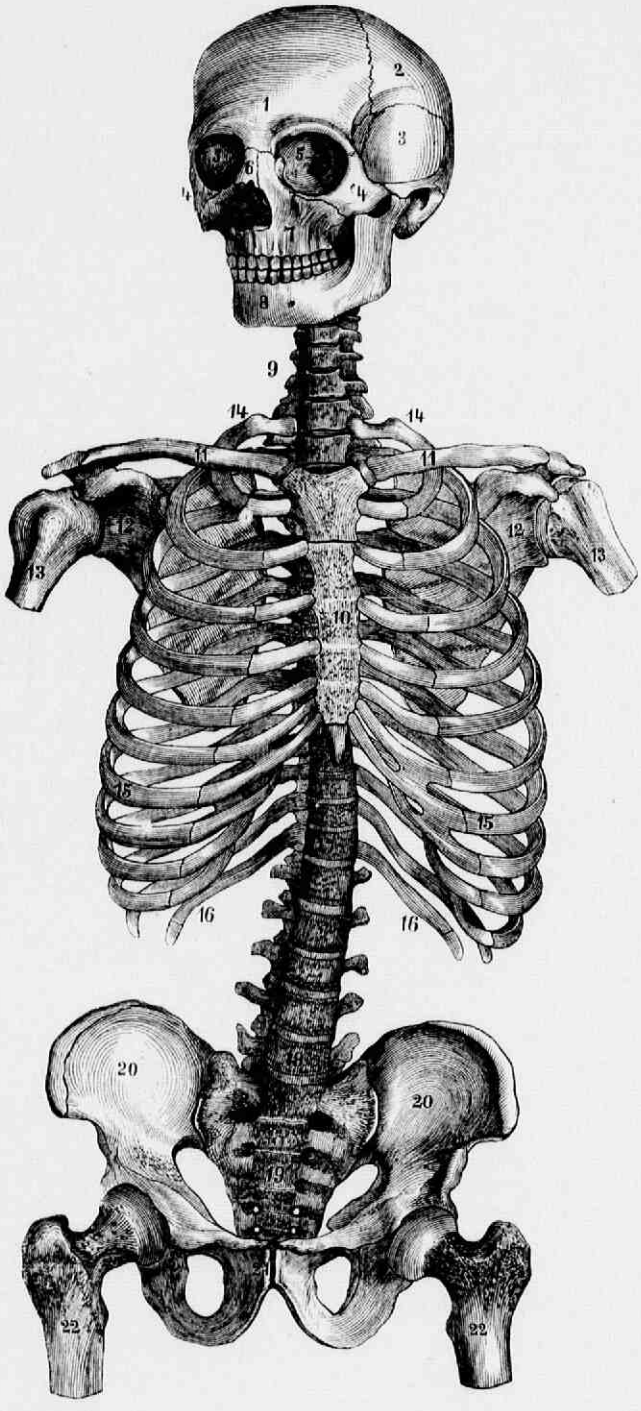
Aan een *wervel* (fig. 3 en 4) onderscheiden wij

---

1) Fig. 1. Overlangsche (A) en dwarse (B) doorsnede van den romp van den Mensch. Schematisch (d. w. z. zonder dat men zich aan den juisten vorm der deelen heeft gehouden en zonder dat men alle aanwezige deelen in de figuur opgenomen heeft). Met deze figuur is bedoeld, een denkbeeld te geven van de betrekkelijke ligging van eenige der voornaamste deelen des lichaams. Geheel zwart zijn aangeduid de deelen van het *geraamte*. Het valt in 't oog, hoe dit geraamte overal a. h. w. den grondslag levert, om welken de overige deelen — in de figuur schuin gearceerd — zijn heengebouwd, en waaraan zij den noodigen steun ontleenen. Die omgevende deelen zijn voornamelijk de spieren en de lichaamsbekleeding, de huid. In de holte binnen den schedel en de wervelkolom vinden we *hersenen* (*H*) en *ruggemerg* (*Rm*). (Vgl. hieromtrent nader blz. 6 fig. 3 en 4). *N* en *M* stellen *neusholte* en *mondholte* voor, laatstgenoemde naar beneden toe overgaande in het *darmkanaal* (*DDD*). Aan de vóórzijde van het darmkanaal, en door de *luchtpijp* (*Lp*) in de keelholte uitkomende, vinden wij de *longen* (*L*). Met deze ligt in de *borstholte* (*Bh*) het *hart* (*h*). Door het *middelrif* (*Mr*) (waarvan nader) wordt de borstholte afgescheiden van de *buikholte* (*Bh*), welke laatste, behalve een deel van het darmkanaal, o. a. de urine-afscheidende deelen (*N* = *nier*; *Ub* = *urine-blaas*) bevat.

De lijn *pq* is de lijn, volgens welke de dwarse doorsnede (*B*) door den romp gedacht moet worden.

Fig. 2 [1]).



het *lichaam* (*a*) en den *boog* (*b*) met de *uitsteeksels* (*c*, *d*, *e*).

Stapelen wij een aantal wervels op elkander, lichaam op lichaam en boog op boog, dan kunnen wij, begrensd tusschen de lichamen en de bogen, het kanaal waarnemen, waarin gedurende het leven eene onder den naam van *ruggemerg* bekende streng was geplaatst (fig. 3) Door het groote *achterhoofdsgat* in den schedel staat dit kanaal in gemeenschap met de schedelholte, waarin de met het ruggemerg samenhangende hersenen gelegen zijn.

Van het ruggemerg uit begeven zich, als zijne takken, aan weerszijden dunnere strengen, *zenuwen*, naar de verschillende deelen des lichaams, door de openingen tusschen de wervels, waarvan er eene in fig. 4 bij †† wordt gezien.

De (33) *wervels* zijn vijfderlei:

---

1) Fig. 2. Geraamte van den romp en schedel van den Mensch. 1 = voorhoofdsbeen, 2 = wandbeen; 3 = slaapbeen; 4 = jukbeen; 5 = oogkassen; 6 = neusbeen; 7 = bovenkaak; 8 = onderkaak; 9 = halswervels; 10 = borstbeen; 11 = sleutelbeenderen; 12 = schouderbladen; 13 = opperarmbeenderen; 14 = eerste rib; 15 = zevende rib; 16 = laatste rib; 17 = twaalfde rugwervel; 18 = vijfde lendenwervel; 19 = heiligbeen; 20 = darmbeenderen; 21 = schaambeen; 22 = dijbeenderen.

α. onmiddellijk op den schedel volgen de (7) *halswervels*;

β. dan volgen de (12) *rug-* of *borstwervels* (fig. 2, [17] en daarboven, tot aan de halswervels), met welke, paarsgewijs, de *ribben* zijn geleed (fig. 2, [15], [16]);

γ. de (5) *lendenwervels*, die op de borstwervels volgen, bezitten, evenals de halswervels, geene ribben (fig. 2, [18] en daarboven, tot [17]);

Fig. 3 [1]).

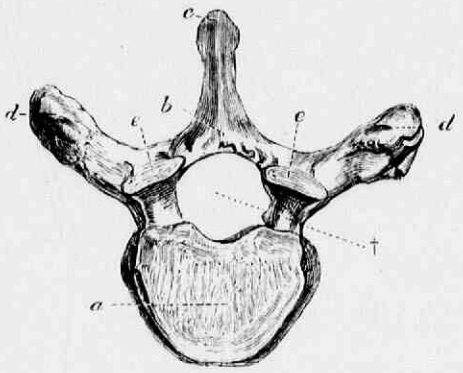
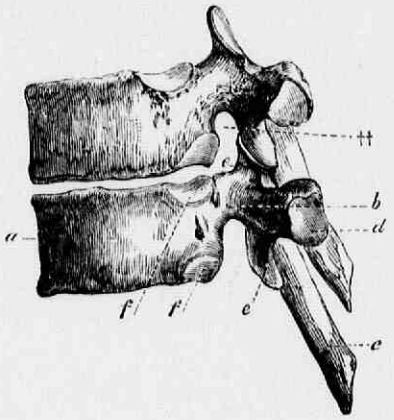


Fig. 4 [2]).



δ. het *heiligbeen* (fig. 2, [19]), thans volgende, is ontstaan uit de samengroeiing van (5) *heiligbeenwervels*;

ε. het *koekoeksbeen*, of *staartbeen*, uit een 4-tal onvolkomen ontwikkelde wervels bestaande, sluit de wervelkolom [3]).

Van de *ribben* (fig. 2, [15], [16]), waaraan zich een beenig (rug-) en een kraakbeenig (borst-)gedeelte laat onderscheiden (beider afscheiding is in fig. 2 zeer duidelijk te zien) noemt men de 7 bovenste paren *ware* en de 5 overige paren *valsche* ribben. Eerstgenoemde (fig. 2, [15], en de daarboven gelegen ribben) zijn onmiddellijk met het *borstbeen* (fig. 2, [10]) verbonden; laatstgenoemde verbinden zich daarmede óf alleen middellijk (nl. door tusschenkomst van het kraakbeen der laatste „ware" rib), of (de beide laatste paren) in 't geheel niet.

Rugwervels, ribben en borstbeen vormen te zamen de *borstkas*.

De ledematen zijn:

---

1) Fig. 3. Wervel van den Mensch, van de bovenvlakte gezien. a = lichaam; b = boog; c = „doornsgewijs" uitsteeksel; = d „dwars" uitsteeksel; e = „gewrichts" (*geledings-*) uitsteeksel.
†) = ruimte tusschen lichaam en boog, waarin het ruggemerg is geplaatst.

2) Fig. 4. Twee rugwervels op elkander gelegd. Beteekenis der letters (NB. Ga al de letters na!) als in de vorige figuur. De ruimte tusschen de lichamen der beide wervels is in het levende lichaam aangevuld door eene kraakbeenige schijf. Bij †† wordt de opening gezien, door welke de uit het ruggemerg ontspringende „zenuw" naar buiten treedt. f = gewrichts (*geledings-*) vlakte, aan welke eene verbinding van het uiteinde eener rib met den wervel plaats heeft. Eene tweede verbinding heeft plaats tusschen de geledingsvlakte d aan de voorzijde van het dwarse uitsteeksel en eene aan de achterzijde der rib, een vingerbreed van het uiteinde, gelegen geledingsvlakte.

3) Dit gedeelte der wervelkolom is in fig. 2 niet zichtbaar, wijl het door de meer naar voren gelegen schaambeenderen wordt bedekt. In fig. 6 A wordt het van terzijde, onder de letter a, rechts, gezien.

a. Voorste ledematen, bestaande uit:

α. het *opperarmbeen* (fig. 5, *h*),

β. de beenderen van den benedenarm,

β¹. het *spaakbeen* (fig. 5, *l*), en

β². de *ellepijp* (fig. 5, *i*),

γ. de beenderen van de *hand*,

γ¹. den *handwortel* (8 beentjes) (fig. 5, *m*),

γ². de *middelhand* (5 beentjes) (fig. 5, *n*),

γ³. de *vingers* (elke vinger uit 3 *kootjes* bestaande, behalve de *duim*, die er slechts 2 bezit) (fig. 5, o^1,o^2,o^3).

b. Achterste ledematen, bestaande uit:

α. het *dijbeen* (fig. 6, *e*),

β. de beenderen van het benedenbeen,

β¹. het *scheenbeen* (fig. 6, *g*), en

β². het *kuitbeen* (fig. 5, *h*),

γ. de beenderen van den *voet*,

γ¹. den *voetwortel* (7 beentjes) (fig. 6, *i*),

γ². den *middelvoet* (5 beentjes) (fig. 6, *k*),

γ³. de *teenen* (elke teen uit 3 *kootjes* bestaande, behalve de *groote teen*, die er slechts 2 bezit (fig. 6, l^1,l^2,l^3).

De verbinding der ledematen met den romp geschiedt als volgt.

a. Vóórste ledematen.

Het opperarmbeen „geleedt" zich met het *schouderblad* (fig. 5, *e*), welk laatste door middel van het *sleutelbeen* (fig. 5, *d*) beweeglijk met het borstbeen is verbonden.

Opg. Ga op nieuw, aan fig. 2 en fig. 5, de verdere, door tusschenkomst van eene rib tot stand komende, verbinding met de wervelkolom (besproken op blz. 6) na.

b. Achterste ledematen.

Met het heiligbeen (*Opg.* Wijs dat aan in fig. 2) is aan weerszijden een *darmbeen* (fig. 2^{20} en fig. 6, *b*) verbonden. Die darmbeenderen zijn bij den volwassen Mensch — vgl. fig. 6 D en de daarvan gegeven verklaring — met de *zitbeenderen* (fig 6, *c*) en de *schaambeenderen* (fig. 2^{21} en fig. 6, *d*) vereenigd tot een beenigen gordel, die met het heiligbeen onder den naam van bekken wordt samengevat. Waar de drie genoemde deelen van het heupbeen samenkomen bevindt zich aan de buitenvlakte eene komvormige holte, heupkom, in welke de geleding met het dijbeen tot stand komt.

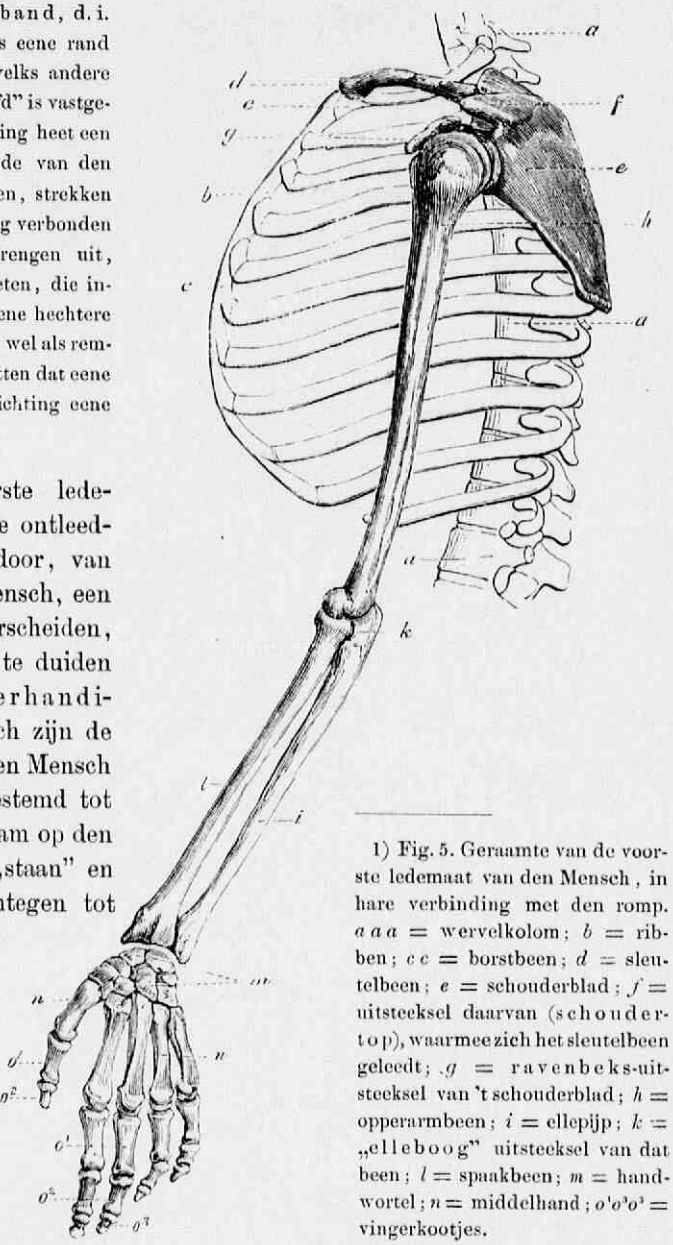
De beschouwing van het geraamte (= skelet) heeft doen zien, dat, terwijl sommige beenderen onderling *onbeweeglijk* zijn verbonden, die verbinding in andere gevallen in verschillende graden *beweeglijk* is. Zoowel in het eene als in het andere geval kunnen de naar elkaar gekeerde oppervlakten der skeletdeelen *a.* door tusschengelegen zelfstandigheid (dus „continu" d. i. onafgebroken) verbonden zijn, *b.* door omringende deelen verbonden zijn, terwijl de naar elkaar gekeerde, elk met eene laag kraakbeen bekleede oppervlakten los aaneensluiten (discontinuë d. i. afgebroken verbinding).

Het onder *a* genoemde doet zich bijv. voor: 1. bij de beenderen der hersenkas, die onderling door eene *vliezige* tusschenzelfstandigheid zijn verbonden en — althans sommige er van — bovendien met *getande randen* in elkander sluiten: onbeweeglijke ***naad***verbinding; 2. bij de lichamen der wervels, die onderling een weinig beweeglijk zijn verbonden door buigzame en veerkrachtige *kraakbeen*-schijven: ***kraakbeenverbinding***; 3. bij rechter en linker schaambeen, die aan de voorzijde onderling zijn verbonden door eene schijf kraakbeen, waarin zich een aan de geledingsvlakte evenwijdig geplaatst middelgedeelte laat onderscheiden van anderen bouw dan de rest: ***voege***.

Het onder *b* genoemde doet zich bijv. voor bij de verbinding van het opperarmbeen met het schouderblad, van ellepijp en spaakbeen met het opperarmbeen — vgl. fig. 7 en de daarvan gege-

ven verklaring —, van het dijbeen met het heupbeen, enz. Eene gewelfde bolle oppervlakte, *hoofd*, van het eene sluit daarbij in eene overeenkomstige holte, *kom* of *pan*, van het andere skeletdeel. De samenhang komt (behalve door het omringende „vleesch") tot stand door een zoogenoemden beurs- of kapselband, d. i. een vliezige zak of buis, welks eene rand aan den rand der „kom" en welks andere rand aan de basis van het „hoofd" is vastgegroeid. Eene dergelijke verbinding heet een ***gewricht***. Aan de buitenzijde van den kapselband, soms ook er binnen, strekken zich veelal tusschen de onderling verbonden deelen vliezige strooken of strengen uit, *hulp-* of *versterkingsbanden* geheeten, die inderdaad in vele gevallen tot eene hechtere verbinding bijdragen; doch ook wel als remtoestellen dienst doen, die beletten dat eene beweging in eene of andere richting eene zekere grens overschrijdt.

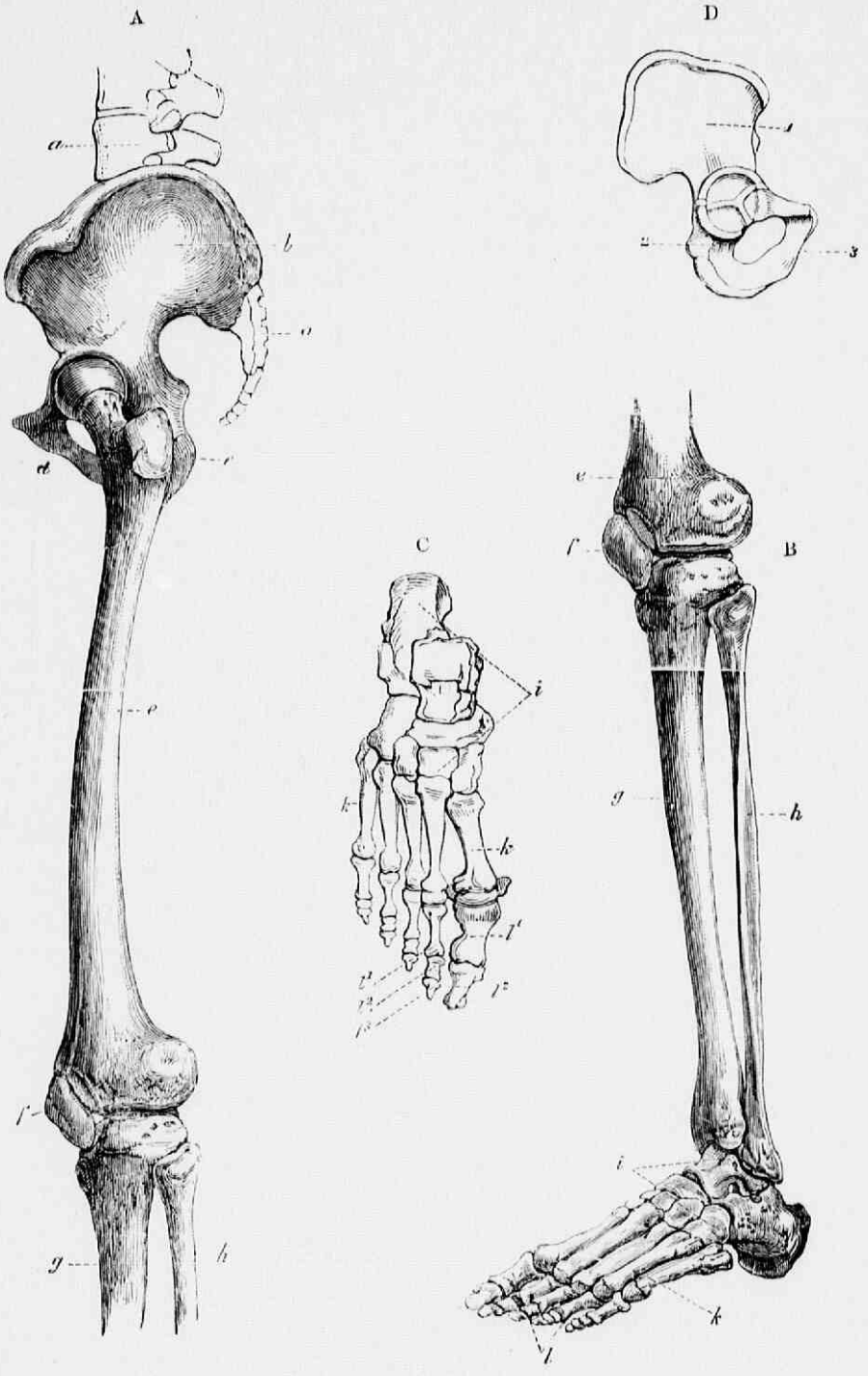
Fig. 5 [1]).



1) Fig. 5. Geraamte van de voorste ledemaat van den Mensch, in hare verbinding met den romp. *a a a* = wervelkolom; *b* = ribben; *c c* = borstbeen; *d* = sleutelbeen; *e* = schouderblad; *f* = uitsteeksel daarvan (schoudertop), waarmee zich het sleutelbeen geleedt; *g* = ravenbeks-uitsteeksel van 't schouderblad; *h* = opperarmbeen; *i* = ellepijp; *k* = „elleboog" uitsteeksel van dat been; *l* = spaakbeen; *m* = handwortel; *n* = middelhand; $o^1 o^2 o^3$ = vingerkootjes.

De bouw der achterste ledematen is het voornaamste ontleedkundige kenmerk, waardoor, van den tweehandigen Mensch, een aantal dieren zich onderscheiden, die men gewoon is aan te duiden met den naam van Vierhandigen. Bij deze dieren toch zijn de voeten niet — gelijk bij den Mensch — in de eerste plaats bestemd tot het dragen van het lichaam op den beganen grond — tot „staan" en „gaan" —, maar daarentegen tot het klimmen op boomen en dgl. Evenals aan de hand, kan bij deze afdeeling ook aan den voet de duim aan de overige vingers worden tegenovergesteld, zooals wij gewoon zijn dat te doen, wanneer wij met de hand iets aanvatten. Vergelijk fig. 8. De daar afgebeelde Chimpansé houdt zijne zweep met de voeten vast, niet anders dan wij dat met de handen zouden doen. Vandaar, dat men, afgaande op het uiterlijke, van „*Vierhandigen*" spreekt. De beschouwing echter van fig. 9 zal u kunnen overtuigen, dat in bouw de zoogenoemde „hand" van de achterste ledemaat der Vierhandigen een voet is, doch gewijzigd naar de levensbehoeften van het dier.

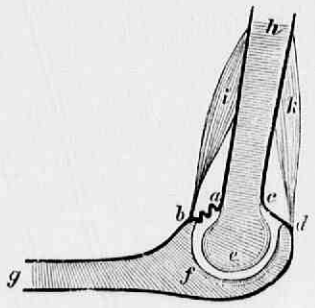
Fig. 6 [1]).



1) Fig. 6, A, B, C. Geraamte der achterste ledemaat van den Mensch, en hare verbinding met den romp. *a a* = wervelkolom, *b* = darmbeen; *c* = zitbeen; *d* = schaambeen, welke laatste drie beenderen

Opg. Ik laat aan U over, de punten van overeenkomst en verschil na te gaan, en daarvan aanteekening te maken.

Fig. 7 [1]).



Van de tot de genoemde afdeeling behoorende Apen zijn U allicht, uit dierentuin of kermistheater, vertegenwoordigers bekend. Van één hunner, eene uit Afrika afkomstige Meerkat, vindt ge in fig. 10 eene afbeelding. Deze vlugge en sierlijke dieren met slanke ledematen, fijne korte handen met langen duim en een langen staart, leven in groote troepen. Hun leven en bedrijf is door *Brehm* — naar eigen aanschouwing — zoo voortreffelijk beschreven, dat ik niet nalaten kan, U daarvan een deel te vertalen.

„Het is onmogelijk, dat een troep Meerkatten in het bosch onopgemerkt blijve. Al ontgaan u ook de kreten van den aap, die de aanvoerder der bende is, gij hoort toch spoedig het gedruisch, door de loopende en springende dieren op de boomen gemaakt; en wanneer ge ook dát niet hebt vernomen, zult gij ze zien, loopende, spelende, op hun gemak uitrustende, zich koesterende in de zon, elkander liefdediensten bewijzende met het oog op zekere lastige insecten: ze denken er geen oogenblik aan, zich voor iemand te verschuilen. Op den beganen grond zijn ze alleen dán te vinden, wanneer er wat te bikken valt; overigens leven zij in de toppen der boomen en hun weg leidt van den eenen tak tot den anderen. Of er dorens, hoe dicht ook, zijn op dien weg, komt er niet op aan.

Een genot is het voor den waarnemer, eene bende te bespieden, die op roof uitgaat. De driestheid, die zij daarbij aan den dag leggen, heeft mij evenzeer vermaakt als zij de woede der inboorlingen gaande maakte. De tocht geschiedt onder de leiding van den ouden, veelbeproefden en ervaren stamvader. De moeder-apen dragen hare kleinen aan den buik; deze hebben hun staartje om den staart der moeder geslagen. Aanvankelijk wordt groote voorzichtigheid in acht genomen en de weg gekozen van den eenen boom naar den anderen. De oude heer gaat steeds vooraan; de rest volgt hem voet voor voet en kiest niet slechts dezelfde boomen, maar dezelfde takken als hij. Herhaaldelijk bestijgt de voorzichtige aanvoerder den hoogsten top van een boom, om van daar uit met zorg rond te zien; is het resultaat bevredigend, dan wordt door geruststellende

---

te zamen een *heupbeen* vormen; de beiderzijdsche heupbeenderen zijn met het heiligbeen tot één geheel, het „bekken", vereenigd; *e* = dijbeen; *f* = knieschijf; *g* = scheenbeen; *h* = kuitbeen; *i* = voetwortel; *k* = middelvoet; l^1, l^2, l^3 = kootjes der vingers („teenen").

D, de drie, *nog niet samengegroeide*, deelen van een *heupbeen* van een kind. 1 = darmbeen; 2 = zitbeen; 3 = schaambeen. (N.B. De dubbele grenslijn tusschen schaam- en zitbeen moet in de figuur zoowel aan de onder- als bovenzijde van het „ovale gat" gedacht worden.)

1) Fig. 7. Schema van het *elleboog*„gewricht" en tevens van een „gewricht" in 't algemeen. *he* = opperarmbeen; *fg* = ellepijp; *e* = gewrichts*hoofd*; *f* = gewrichts*kom* of *-pan*. De ellepijp is op het opperarmbeen „gebogen". Dientengevolge is de „kapselband" aan de voorzijde (*ab*) slap, aan de achterzijde (*cd*) gespannen. De zwarte lijnen *ab* en *cd*, die den kapselband voorstellen, zijn in de teekening de voortzetting van eene zwarte lijn, die de oppervlakte van het been bekleedt en het zoogenoemde *beenvlies* voorstelt, eene vliezige bekleeding, die met het been samengegroeid is. Het beenvlies gaat, met eene wijziging in zijne samenstelling, in den kapselband over. „Hoofd" en „kom" zijn met eene laag glad, doorschijnend gewrichtskraakbeen bekleed, in de teekening door de gestippelde lijn begrensd. De binnenlaag van den kapselband scheidt voortdurend een weinig slijmachtige vloeistof af, die als gewrichts„smeer" dienst doet. In de figuur is tusschen kom en hoofd eene tusschenruimte; in werkelijkheid zijn zij met elkaar in aanraking. De „buiging" en de tegengestelde beweging of „strekking" van de ellepijp op het opperarmbeen worden respectievelijk teweeggebracht door de verkorting van de aan de voorzijde (*i*) en de aan de achterzijde (*k*) gelegen vleeschstreng of zoogenoemde ***spier***.

Fig. 10 [3]).

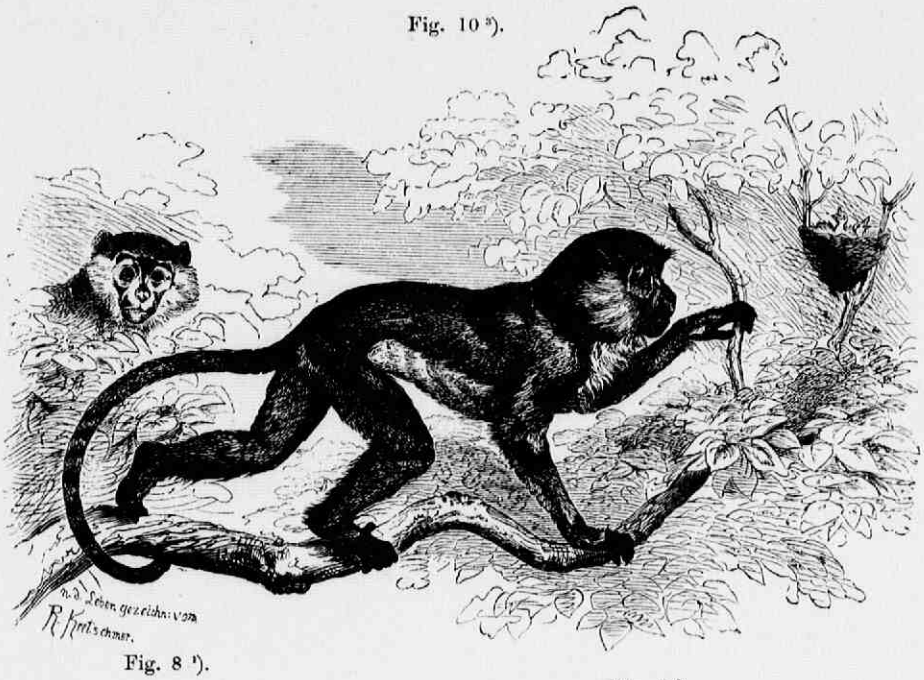


Fig. 8 [1]).

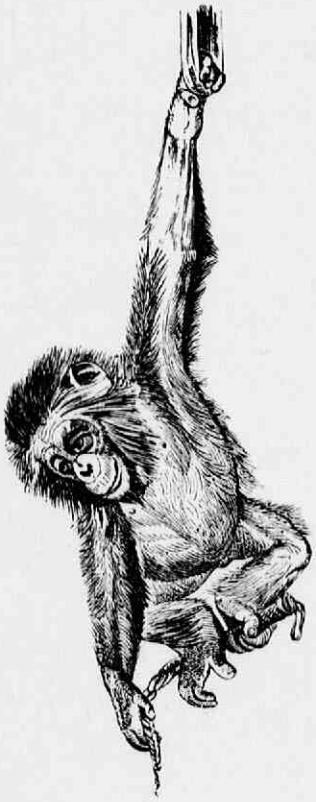


Fig. 9 [2]).

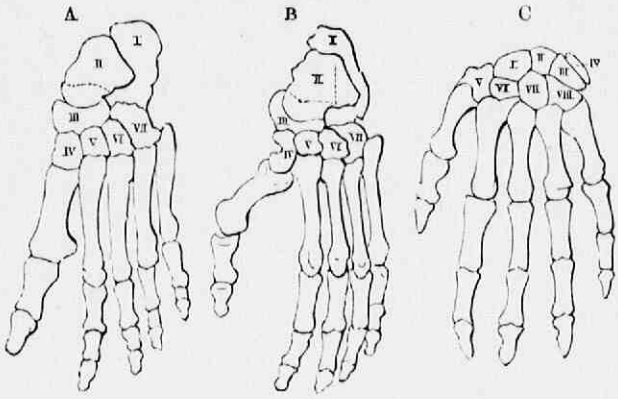


Fig. 12 [5]).



Fig. 11 [4]).



1) Fig. 8. Chimpansé. 2) Fig. 9. A = geraamte van den *voet* van den Mensch. B = id. van den Gorilla. C = geraamte der *hand* van den Mensch.
3) Fig. 10. „Meerkatten". 4) Fig. 11. Kop van een Baviaan. 5) Fig. 12. Kop van een Half-aap.

gorgeltoonen aan de onderdanen daarvan mededeeling gedaan, in het tegenovergestelde geval de gebruikelijke waarschuwing gegeven. Eindelijk daalt de bende van een nabij den akker staanden boom af op den grond, en nu gaat het met flinke sprongen op het beloofde land af. Daar ontstaat eene werkelijk onbeschrijflijke drukte. Eerst neemt men zijn slag waar, voor 't geval dat er onraad mocht komen. Zoo snel mogelijk worden eenige maïskolven en durrah-aren afgeplukt, de korrels daaruit gepeld en de wangzakken daarmee zoo vol gepropt, als maar eenigszins mogelijk is; eerst, wanneer deze voorraadkamers zijn gevuld, neemt men de zaak wat meer op zijn gemak op, maar wordt daarbij ook steeds kieskeuriger. Nu worden alle aren en kolven, nadat ze zijn afgeplukt, eerst met zorg beroken en, wanneer ze — wat zeer vaak het geval is — de proef niet doorstaan, onmiddellijk weggeworpen. Van tien kolven kan men rekenen, dat er hoogstens één werkelijk wordt opgegeten; gemeenlijk nemen de snoepers niet meer dan een paar korrels uit elke aar. Dit is het juist, waarmee zij zich den onbegrensden haat der inboorlingen hebben op den hals gehaald. Acht zich de bende volkomen veilig, dan wordt aan de kleinen vergund, de moeder te verlaten en met elkaar te spelen. Maar zij blijven daarbij onder streng toezicht; elke moeder verliest haar kind geen oogenblik uit het oog. Om de veiligheid der geheele bende daarentegen bekommert zich niemand; dáárvoor komt de aanvoerder op. Zelfs te midden van den smakelijksten maaltijd richt deze zich van tijd tot tijd op de achterpooten op, om rond te zien. Laat hij een waarschuwend sein hooren, dan verzamelt zich onmiddellijk de gansche schare, elke moeder roept haar kind tot zich, en in een oogwenk zijn allen tot vluchten gereed; maar in alle haast tracht ieder nog zóóveel voedsel op te rapen, als hij maar meent te kunnen meeslepen. Ik heb vaak gezien, dat apen vijf groote maïskolven met zich pakten; daarvan hielden ze er twee met den rechter voorarm vast, de overige met de hand en met de voeten, en wel zoo, dat ze bij 't loopen met de kolf den grond raakten. Is er dreigend gevaar, dan wordt met een zuur gezicht van lieverlede de geheele last weggeworpen, maar de laatste kolf toch niet, of de vervolger moet hen vlak op de hielen zijn, zoodat de dieren werkelijk handen en voeten noodig hebben tot de vlucht. Altoos gaat de vlucht af op den eersten den besten boom: is eenmaal 't bosch bereikt, dan zijn onze vrinden geborgen. Hinderpalen schijnen daar niet voor hen te bestaan: de vreeselijkste doornen, de dikste takken, de verst van elkaar af staande boomen, — niets houdt ze op. Elke sprong wordt met de meest verwonderlijke zekerheid uitgevoerd; geen dier ten onzent, dat er in de verte bij halen kan. Midden in den sprong kunnen zij, met behulp van den staart, nog van richting veranderen; wordt een tak gemist, dan wordt een tweede gegrepen; van den top van een boom gaat het naar een lagen tak, of met éénen sprong op den grond; over greppels vliegt het heen; pijlsnel wordt een andere stam beklommen, en verder gaat weer de vlucht. Bij dat alles gaat de aanvoerder vooraan; op zijne seinen gaat het dan eens sneller, dan weer langzamer. Acht hij het oogenblik daar, dan staakt hij de vlucht, klautert snel op den top van een hoogen boom, verzekert zich, dat alles weer veilig is en roept daarop met geruststellende tonen de schare weer bijeen.

Deze heeft dan in de eerste plaats een belangrijk werk te verrichten: eene zorgvuldige reiniging van de dorens en klissen, die zich bij de overhaaste vlucht overal in en op hebben vastgehecht."

Behalve deze Meerkatten en de in onze menagerieën evenmin zeldzame Magots — ééne soort van deze laatste komt ook in Europa (op de rotsen van Gibraltar) voor — noemen wij van de Apen alleen nog de drie, die van alle dieren de meeste gelijkenis vertoonen met den Mensch: den Chimpansé (fig. 8) en den Gorilla, beide in Guinea levende, en den Orang-Oetan, voorkomende op Sumatra en Borneo; en daartegenover den meest dierlijken Apenvorm, de in Afrika tehuisbehoorende Bavianen (fig. 11). In fig. 12 vindt Gij eindelijk den behaarden vossensnuit afgebeeld van een zoogenaamden Half-aap of Maki, een bewoner van Madagascar.]

Aanm. Hier, en verder, zal ik er de voorkeur aan geven, van enkele, meer bekende karakteristieke vormen een en ander mede te deelen, aangaande bouw en leefwijze, — liever dan door het geven van classificatie-overzichten te streven naar eene, ten slotte

tóch niet meer dan schijnbare, volledigheid. — Ik hecht er niet aan, dat de onderwijzer eenige namen van diergroepen of diervormen wete op te zeggen; véél daarentegen dááraan, dat hij enkele hoofdvormen hebbe bezien, zoover met zijne hulpmiddelen mogelijk, en voor zijn doel noodig is.

4. De Hond.

Het is niet moeilijk, aan het uitwendige van den Hond de verschillende deelen terug te vinden, beantwoordende aan die, welke wij gewoon zijn te onderscheiden aan het lichaam van den Mensch.

Opg. Doe dat, met behulp van figg. 13 en 14.

Fig. 13 [1]).



Ook bezit de Hond, evenals de Mensch, een beenig **geraamte**. De benamingen voor de verschillende deelen daarvan worden ontleend aan 't geraamte van den Mensch.

Wij hebben niet van noode, al die deelen in 't bijzonder na te gaan, maar kunnen ons bepalen tot het volgende.

---

1) Fig. 13. Hazenwindhond.

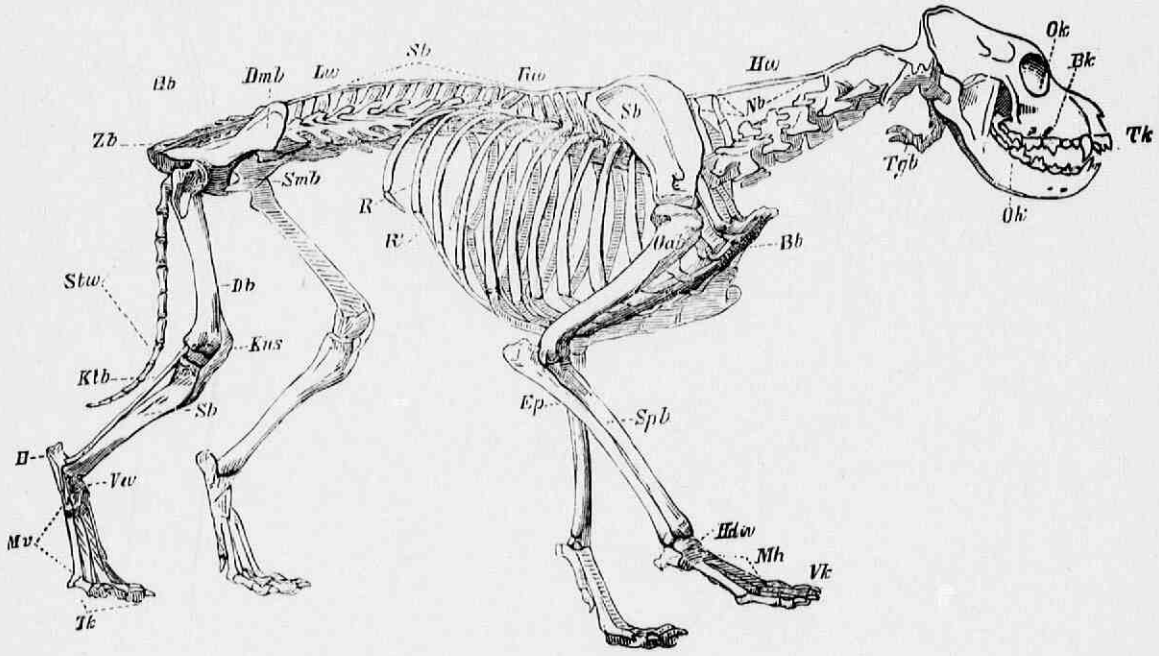
a. De ledemat'en.

Evenals bij den Mensch zijn zij vier in getal, twee vóórste en twee achterste.

Uitgaande van den romp is het niet moeilijk, vergelijkende met het menschelijk geraamte, de overeenkomstige deelen van 't geraamte der ledematen van den Hond aan te wijzen.

Opg. Doe dat, met behulp van figg. 14 en 15.

Fig. 14.



Opmerking verdient, dat aan de achterste ledemaat een der teenen (de „groote") van den menschelijken voet bij den Hond in den regel niet wordt teruggevonden. In verband hiermede is het „middelvoetsbeen" van den grooten teen zeer slecht ontwikkeld.

Aanm. Soms, vooral bij de groote rassen (vgl. fig. 14), is de eerste teen wél aanwezig, in welk geval hij, naar den patroon der jagers, „Hubertusklauw" genoemd wordt. Waar hij bestaat, is hij echter, in nog sterkere mate dan de steeds aanwezige eerste vinger der „hand", gebrekkig ontwikkeld.

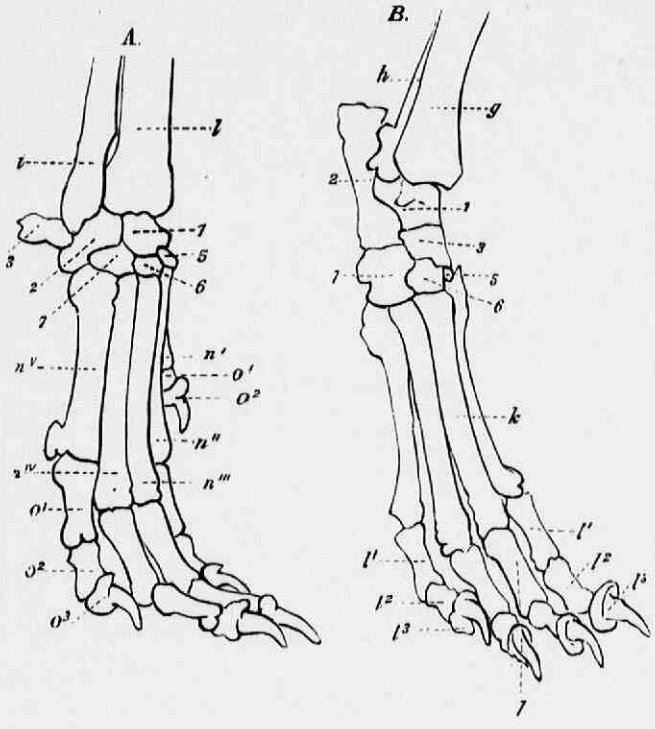
In stede van nagels, die wij aan het uiteinde der teenen en vingers bij den Mensch aantreffen, dragen de vingers en teenen van den Hond aan hun

---

1) Fig. 14. Geraamte van een „*Bullebijter*". Naar een voorwerp van het kabinet der H. B. S. te Deventer. *Bk* = bovenkaak; *Tk* = tusschenkaak; *Ok* = onderkaak; *Ok'* = oogkas; *Hw* = hals-, *Rw* = rug-, *Lw* = lendenwervels; *Hb* = heiligbeen; *Stw* = staartwervels; *Bb* = borstbeen; *R* = rib; *R'* = ribbekraakbeen; *Sb* = schouderblad; *Oab* = opperarmbeen; *Ep* = ellepijp; *Spb* = spaakbeen; *Hdw* = handwortel; *Mh* = middelhand; *Vk* = vingerkootjes; *Dmb* = darmbeen; *Zb* = zitbeen; *Smb* = schaambeen; *Db* = dijbeen; *Kns* = knieschijf; *Sb* = scheenbeen; *Ktb* = kuitbeen; *Vw* = voetwortel; *H* = hielbeen (hak); *Mv* = middelvoet; *Tk* = teenkootjes; *Nb* = nekband; *Sb* = spitsband (de voortzetting van den „nekband"); *Tgb* = tongbeen.

uiteinde stompe „klauwen". Deze verschillen van onze nagels hierin, dat zij niet, gelijk deze, in de richting van boven naar beneden samengedrukt en nagenoeg plat zijn, maar min of meer haakvormig in eene punt uitloopend en in zijdelingsche richting samengedrukt.

Fig. 15 [1]).

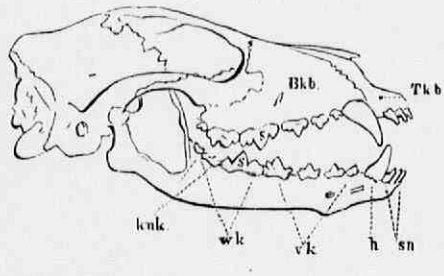


b. De tanden.

Drieërlei soort van tanden: snijtanden (sn), hoektanden (h) en kiezen (vk, wk, knk) kunnen bij den Hond worden aangewezen (fig. 16).

De *hoek*tanden onderscheiden zich door hunne spits kegelvormige gedaante en door hunne grootere lengte van de meer beitelvormige *snij*tanden; doch ook al ware beider vorm gelijk, zou men ze toch kunnen herkennen aan de plaats hunner *inplanting*. De *snij*tanden staan in de *Tusschenkaaksbeenderen* (*Tkb*), fig. 16; (vgl. ook fig. 14 en fig. 17); de *hoek*tanden moeten, met de kiezen, in de *Bovenkaaksbeenderen* (*Bkb*. fig. 16) worden gezocht, eerstgenoemde op de grenzen van Bovenkaaks- en Tusschenkaaksbeen. De soort der tanden in de onderkaak wordt door hunne plaatsing tegenover die in de bovenkaak bepaald.

Fig. 16 [2]).



Wij hebben thans nog eene onderscheiding te maken in de kiezen.

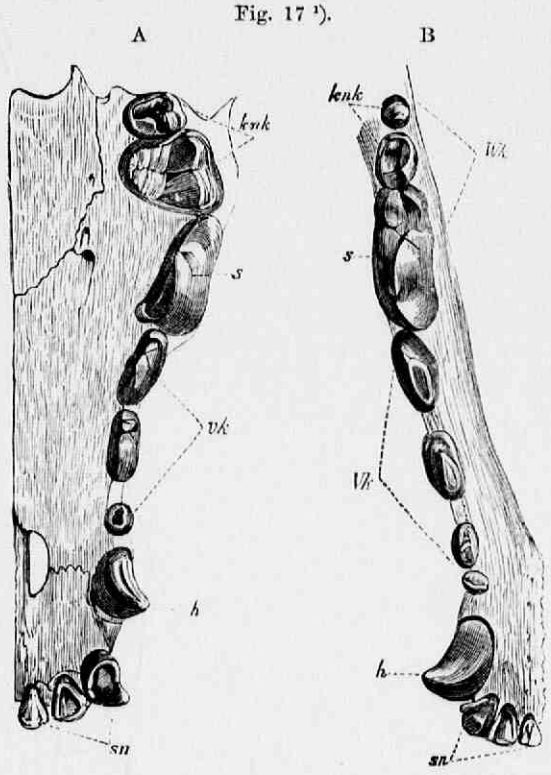
De drie vóórste kiezen in de bovenkaak en evenzoo de vier voorste in de onderkaak „wisselen": de kiezen nl., die zich op die plaats bij het jonge dier hebben gevormd, behoudt het niet gedurende geheel zijn leven; zij worden vervangen door nieuwe, die blijven. Tegenover deze

1) Fig. 15, A en B. Gedeelte der vóórste en achterste ledemaat van den Hond. De letters, in beide figuren gebruikt, beantwoorden aan de letters van fig. 5 (blz. 8) en van fig. 6 (blz. 9).

In fig. 15, A kan één beentje van den *handwortel*, dat zich aan de van den beschouwer afgewende zijde bevindt, niet worden gezien. Met één der *voetwortel*beentjes in fig. 15, B is hetzelfde het geval.

2) Fig. 16. Schedel van den Hond. *Bkb* = bovenkaaksbeen; *Tkb* = tusschenkaaksbeen; *sn* = snijtanden; *h* = hoektand; *vk* = valsche kiezen; *wk* = ware kiezen; *s* = scheurkies; *knk* = knobbelkiezen.

Fig. 17 [1]).



„wisselende" kiezen, die men valsche kiezen noemt, staan de overige, ware kiezen, die geene „wisseling" ondergaan.

De vóórste scherp gepunte, kantige dezer ware kiezen (fig. 16, *s;* vgl. ook fig. 17) trekt de aandacht door hare krachtige ontwikkeling en pleegt te worden onderscheiden als *scheur*kies. De beide daarachter gelegen kiezen dragen den naam van *knobbel*kiezen.

Opg. Vergelijk den vorm der kiezen — met behulp ook van fig. 18 — bij den Hond met die van den Mensch.

Daar de onderkaak smaller is dan de bovenkaak, vallen bij gesloten mond de scheurkiezen der eerste aan de binnenzijde naast die der bovenkaak, als de bladen eener schaar; de knobbelkiezen passen gedeeltelijk op elkaâr. Vandaar dat de scheurkiezen *snijden* (bijv. vleesch), de knobbelkiezen *vergruizen* (bijv. beenderen).

Bij den Mensch sluiten de kiezen van boven- en onderkaak wél op elkander, en daar de

Fig. 18 A [2]).

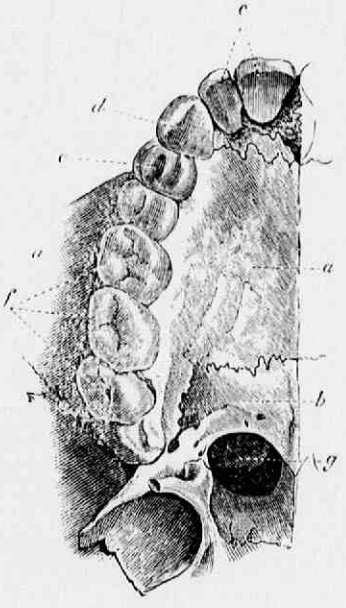
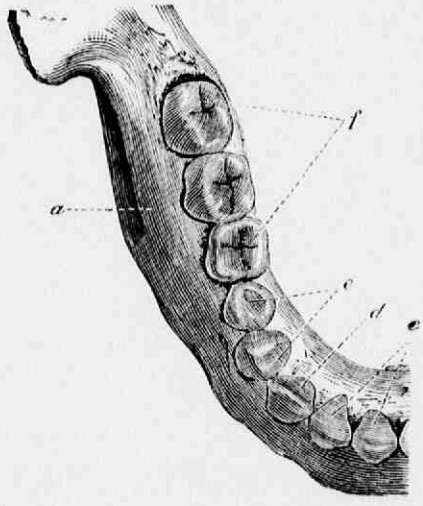


Fig. 18 B [2]).



1) Fig. 17. A bovenkaak (rechter helft), B onderkaak (rechter helft) van den Hond, met de kiezen tegen de kauwvlakte gezien. (De letters hebben dezelfde beteekenis als die in fig. 16).

2) Fig. 18, A. Tanden en kiezen in de rechter helft der bovenkaak van den Mensch, tegen de kauwvlakte gezien. *a* = bovenkaaksbeen; *b* = verhemeltebeen; *c* = snijtanden; *d* = hoektand; *e* = vóórste der (2) „valsche" kiezen; *f* = „ware" kiezen.

Fig. 18, B. Tanden en kiezen in de rechter helft der onderkaak, als boven. *a* = onderkaak; *c* = snijtanden; *d* = hoektand; *e* = „valsche" kiezen; *f* = „ware" kiezen.

onderkaak zoodanig met den schedel verbonden is, dat zij niet alleen op- en neergaande, maar ook zijdelingsche bewegingen kan uitvoeren, wordt het voedsel tusschen deze kiezen fijn gewreven of „vermalen", zoodat op haar de naam van maaltanden ten volle kan worden toegepast. Bij den Hond is echter de beweeglijke verbinding van de onderkaak met den schedel eene zoodanige, dat op- en neergaande bewegingen wél — en zelfs met groote kracht —, doch „malende" bewegingen van rechts naar links zoo goed als niet kunnen worden uitgevoerd, om welke reden de naam van „maaltanden" op deze kiezen — zelfs op de knobbelkiezen — te nauwernood van toepassing is.

Vr. Is het billijk, den Hond van gulzigheid te beschuldigen, omdat hij zijn voedsel niet behoorlijk „kauwt"?

De Hond is „*huisdier*". Van den wilden staat, waarin hij oorspronkelijk verkeerde, is hij overgebracht in dien van dienstbaarheid aan den Mensch.

De Hond is zelfs „huisdier" bij uitnemendheid, — „de merkwaardigste, meest volkomene en nuttigste verovering, ooit door den Mensch gemaakt" (*Cuvier*), het eenige dier, dat over den ganschen aardbodem met den Mensch diens woning deelt. „Er is" — zegt *Vrolik* — „schier geen dienst, waartoe hij zich niet laat africhten. In Amerika diende de Bloedhond in de gelederen der Spanjaards tot vervolging der ongelukkige Indianen; op den St. Bernard is hij de trouwe metgezel der monniken, tot redding van verdwaalden en onder de sneeuw bedolvenen. Den blinde geleidt hij met groote zorgvuldigheid; den jager brengt en wijst hij wild aan. Voor den smokkelaar is hij het werktuig van diefstal aan 's Lands schatkist; voor den gegoede een trouwe en moedige wachter, die 's meesters eigendom bewaakt; ja zelfs als last- en trekdier is hij bruikbaar. Kortom het is schier onnoemelijk, wat al partij de mensch van hem weet te trekken, waardoor hij beurtelings het werktuig wordt van zijn loffelijk of van zijn misdadig pogen, en zich aldus als het ware met hem vereenzelvigt. Dit is vooral in den Herdershond merkwaardig, wiens onvermoeide pogingen tot het bijeenhouden der kudde gewis aan iedereen bekend zijn."

In uitwendigen vorm (vgl. figg. 13, 19, 20), zoowel als in innerlijke eigenschappen, loopen de verschillende verscheidenheden van Honden, Hondenrassen — gelijk men ze pleegt te noemen — in hooge mate uiteen. De bijgevoegde afbeeldingen (figg. 13, 19, 20) van een Hazenwind, een Newfoundlander en een Dashond leggen hiervan sprekend getuigenis af.

Vr. Welke rassen kent Gij meer?

Op de verstandelijke vermogens van den Hond de aandacht te vestigen, is voorzeker overbodig. Veeleer zou het zijn nut kunnen hebben, te waarschuwen tegen al te groote lichtgeloovigheid ten opzichte van de tallooze anecdoten, die telkens in boeken en tijdschriften aangaande dit onderwerp plegen te worden opgedischt.

Het komt mij niet overbodig voor, hier met een enkel woord te gewagen van eene ziekte, waaraan het thans behandelde huisdier onderhevig is, en waardoor het voor geheel zijne omgeving, ook voor den Mensch, in hooge mate gevaarlijk worden kan, de hondsdolheid. Het is daarom zaak, den hond nauwkeurig in het oog te houden, en hem door opsluiting enz. onschadelijk te maken, zoodra er vermoeden van ziekte bestaat. Omtrent dit laatste punt ontleen ik aan

Dr. *A. W. H. Wirtz*, Directeur der Veeartsenijschool te Utrecht, de volgende aanwijzingen.

Fig. 19.



Fig. 20.



„Het beeld van een dollen hond is geheel iets anders dan men zich gemeenlijk voorstelt. Het is niet altijd het beeld van razernij, van wildheid en van bijtzucht, dat het dier te zien geeft. Juist die glad verkeerde voorstelling is de oorzaak van een schromelijk aantal ongelukken, die gemakkelijk voorkomen hadden kunnen worden. Maar wat is er dan eigenlijk te zien aan een dier, dat door dolheid is aangetast? Juist het tegendeel van woestheid; althans in den aanvang en bij vele

honden gedurende het geheele ziektebeloop. Een dergelijk dier zal meer medelijden wekken dan vrees. Het is een hond, waarvan men kan zeggen, dat hij 't overal zoekt maar 't nergens vinden kan. Het beest is ongedurig, zoekt het nu hier dan daar, is angstig en gejaagd, kruipt ergens onder, maar komt spoedig weer voor den dag; woelt in zijn nest en geeft allerlei teekenen van een gevoel van angst en onrust. Die toestand duurt uren lang en kan vooral bij honden die niet kwaad van aard zijn, een dag, soms wel twee dagen en langer aanhouden. Men bemoeit zich allicht met zulk een dier, te meer omdat het niet alleen niet kwaadaardig is, maar zelfs nog meer aanhankelijkheid toont dan anders.

De gejaagdheid gaat eindelijk over in nog sterker verschijnselen. Laat men het dier aan zich zelf over, dan dommelt het in, laat het hoofd zakken, zijne knieën knikken, maar op eens richt het zich weer op, luistert scherp in eene bepaalde richting, waar niets te hooren valt, hapt naar eene vlieg, die er niet is: kortom, er openbaren zich hallucinatiën, die weer verdwijnen als de „baas" het dier aanspreekt. Het beest wordt dan schijnbaar weer een volkomen normale hond, zoolang namelijk zijne aandacht aldus wordt gaande gehouden. Intusschen neemt het dier zijn gewone voedsel niet meer, maar drinkt nog altijd, en dat stelt juist de menschen gerust of maakt hen niet aandachtig op het gevaar.

Immers, een hond die dol is heeft watervrees. Zoo meent men; maar zoo is het niet. Evenmin als zich bij den dollen hond dadelijk de bijtzucht vertoont, evenzoo heeft het dier niet alleen geen vrees voor water, maar zelfs dorst; het drinkt veel, en komt het tijdstip in de ziekte, dat het doorslikken moeilijk wordt, dan tracht het zijn dorst zelfs te lesschen door den kop in 't water te steken, en er in te happen. Het likt ook veelal aan koude voorwerpen. Niet zelden gebeurt het, dat de dolle hond, die in dit tijdperk der ziekte veel aanhankelijkheid voor zijn meester en bekenden toont, ook veel neiging heeft om aan hunne handen en aangezicht te likken. Dat likken is alreeds zeer gevaarlijk, omdat nu reeds de kwijl van het dier, in open wondjes gerakende, allicht de schromelijkste gevolgen kan hebben. Het dier begint nu aan allerlei voorwerpen te knabbelen, te knagen, te rukken en te trekken, en de deelen van kleeden, pantoffels enz. worden doorgeslikt, zoolang het slikken nog tamelijk gaat. Alleen den mensch zal hij dan nog niets doen. Maar nu komt de hond allengs in het tijdperk dat het gebeuren kan, als iemand hem onverhoeds wat ruw aanspreekt, vooral als 't een vreemde is, dat hij plotseling, geheel onverwacht, een uitval en eene poging doet om te bijten. Het meest wordt hij daartoe opgewekt door het zien van andere honden, te meer naarmate hij strijdlustig van aard is.

Is nu het eerste tijdperk voorbij, dan treedt eerst de razernij in, maar niet onafgebroken, alleen bij vlagen, die plotseling opkomen en weer bedaren." [1])

Het verder beloop der ziekteverschijnselen kan ik u sparen. Dit is het terrein van den veearts. Op Uwen weg ligt het, op de bovengenoemde verschijnselen te wijzen als bedenkelijk, en aan te sporen — niet tot een onberaden afmaken, maar — tot onmiddellijke opsluiting van het verdachte dier, waaromtrent dan van bevoegde zijde de verder noodige aanwijzingen kunnen worden gegeven. Stellig kan zoodoende veel onheil worden verhoed.

Met den Hond vergelijken wij

a. den Wolf.

b. den Vos.

Gelijk in hunne verschillende „namen" ligt uitgedrukt, beschouwen wij deze als verschillende dier-*soorten*.

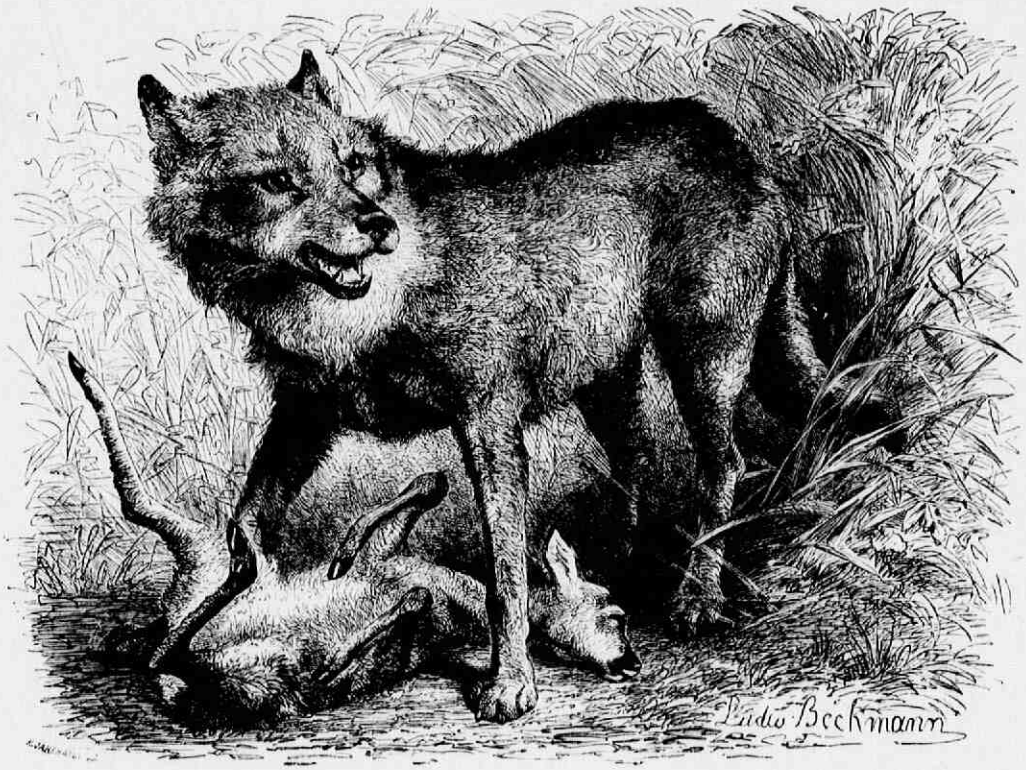
Eerstgenoemde, van wien Gij in fig. 21 eene afbeelding vindt, die U beter dan lange beschrijvingen eene voorstelling kan geven van zijn uiterlijk, heeft — het zijn de woorden van *Brehm*, die ik hier laat volgen — „ongeveer de gedaante

---

1) Aangehaald uit „Natuurkundige Voordrachten" van Diligentia, 1882—1883. Beschreven door *P. A. Haaxman Jr.* 's Gravenhage, *H. C. Susan C.Hzn.*

van een grooten, mageren hond, hoog op de pooten en die den staart laat hangen, in plaats van dien opgerold te dragen. Eene meer scherpe vergelijking doet de volgende verschillen uitkomen: het lichaam is mager, de buik ingetrok-

Fig. 21.



ken, de pooten zijn dun en smal, de langharige staart hangt tot op de hielen, de snuit is in verhouding tot den dikken kop gestrekt en spits; het breede vóórhoofd is schuin naar beneden gericht; de oogen staan scheef, de ooren altoos rechtop". Pels en kleur der beharing loopen uiteen, zoowel naar gelang van de streek, die het dier bewoont, als van het jaargetijde. Tusschen den Wolf en den Hond — ten minste sommige rassen (of soorten) van dezen laatste — is het vaak moeielijk genoeg, voldoende onderscheidingskenmerken te vinden. Een paar minder binnen Uw bereik liggende kenmerken, aan schedelbeenderen en aan den stand der klauwen ontleend, daargelaten, blijft het meest onderscheidende kenmerk van den Hond in 't algemeen dat, hetwelk reeds door den grooten Zweedschen natuur-onderzoeker *Linnaeus*, van wiens groote verdiensten voor de rangschikking van het Planten- en Dierenrijk wij nader zullen gewagen, werd aangegeven: „de staart naar links opgekruld".

De Wolf komt tegenwoordig nog in bijna geheel Europa voor, trouwens uit de meer bevolkte streken teruggedrongen; in Nederland intusschen werd hij sedert het begin dezer eeuw niet meer aangetroffen. Buiten Europa wordt hij in Noord- en Midden-Azië gevonden; ook Amerika heeft zijne wolven. Het dier houdt zich bij voorkeur op in eenzame, stille oorden en wildernissen, van de

eene plaats naar de andere rondzwervende en in den herfst tot familiën, in den winter tot groote troepen vereenigd. In den avond dringt het tot bewoonde streken door. Bij langdurige veldtochten volgt het de legers. De Wolf is een zeer schadelijk roofdier; vooral, wijl hij veel meer moordt dan hij tot het stillen van zijn honger zou behoeven. Deze laatste is het, die den wolf vooral gevaarlijk maakt, wanneer hij met zijne gelijken tot troepen vereenigd is, en zelfs voor den mensch. Is de honger gestild, dan behoort de Wolf tot de lafhartigste en vreesachtigste dieren, die men kent. In scherpte van zintuigen en in slimheid staat hij minstens met den Vos gelijk.

Deze laatste, óók — en niet ten onrechte — te boek staande als een groot roover, is oneindig aantrekkelijker dan de Wolf.

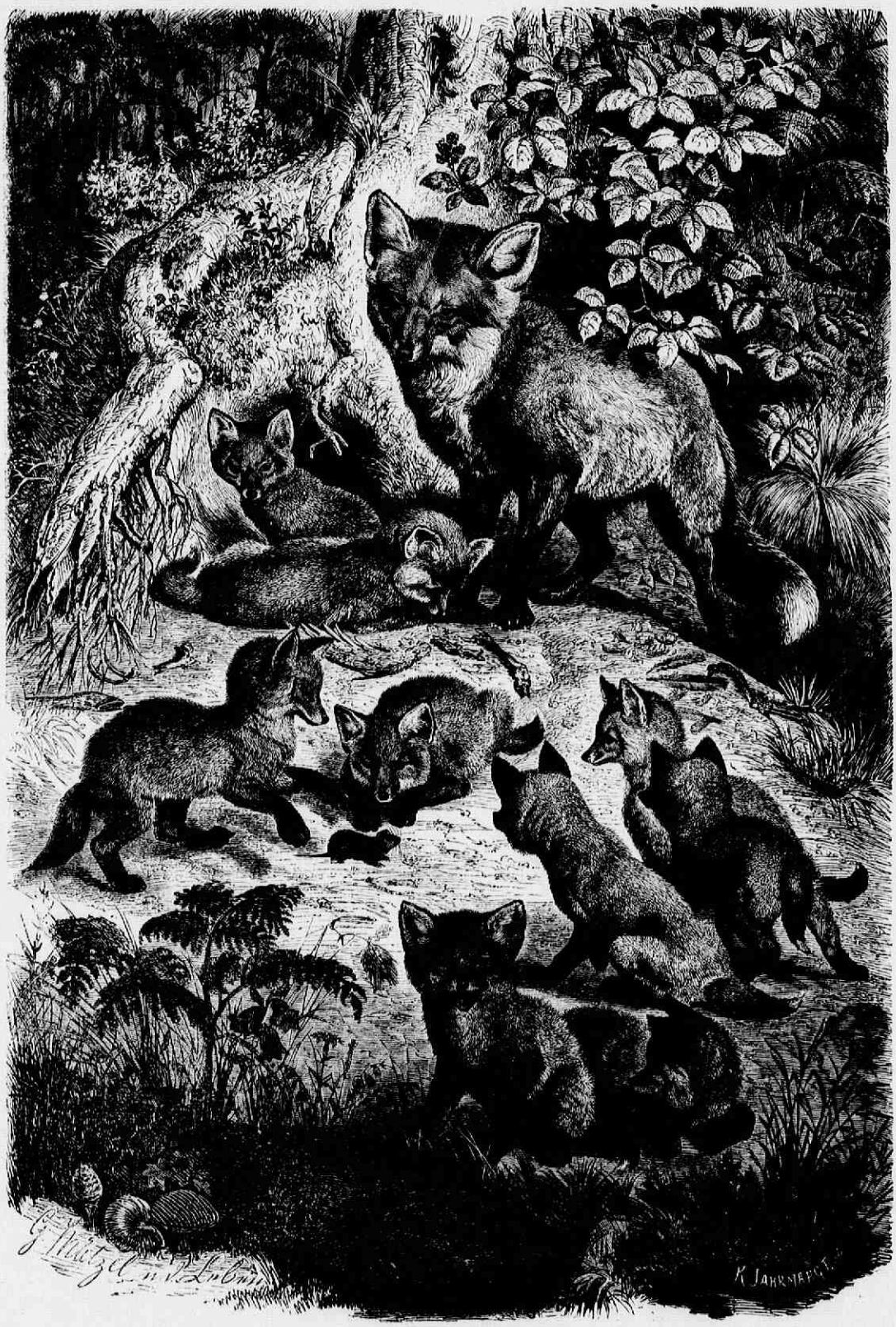
Van dezen, en van de Honden in het algemeen, laat hij zich (vergel. blz. 22) gemakkelijk onderkennen aan zijn lang gestrekt lichaam, zijn gestrekten kop met spitsen snuit, de lage pooten, den zeer langen, dik behaarden staart, de gemeenlijk langwerpig ronde, eenigszins scheef staande pupil („oogappel" zeggen wij in 't dagelijksch leven), die bij Hond en Wolf rond is, gelijk bij ons zelven, enz.

„Het schitterende, levendige oog," — lees ik in eene geestige beschrijving van den Vos — „de fijne neus, de dunne lip, die als bij een heimelijk lachen de witte tanden laat zien, de altoos luisterende ooren, het sierlijke pootje, de zachte, gebukte gang, als van iemand, die in gedachten verzonken is, de behendige, veerkrachtige bewegingen, kleed, woning — alles is voornaam. Het rosachtige kleed, zacht en fluweelachtig, steeds als glad geborsteld, laat aan keel en hals een witten kraag en een wit vest zien; in den winter wordt het verwisseld tegen een niet minder eleganten pels."

Ofschoon de Vos in de lagere gedeelten van ons land, en eveneens in de duinstreken, niet wordt aangetroffen, zoodat hij tot de droge, met bosch begroeide streken der grensprovinciën is beperkt, is „meester Reintje" te algemeen bekend — ik zou haast zeggen te populair — en werkelijk te merkwaardig, dan dat ik U niet — ditmaal wederom aan de hand van *Brehm* — eenige bijzonderheden omtrent het leven en bedrijf van dezen „diplomaat uit de dierenwereld", gelijk *Müller* hem niet onaardig noemt, mededeelen zou.

„De Vos bezit in zijne soort groote volmaaktheid. „Sierlijker dan zijne verwanten in dracht en houding" — zegt *Tschudi* — „fijner, voorzichtiger, meer berekenend, buigzamer, in 't bezit van een groot geheugen en van grooten plaatszin, vindingrijk, geduldig, vastberaden, even behendig in 't springen als in sluipen, kruipen en zwemmen, schijnt hij alle vereischten in zich te vereenigen voor een volmaakten boschdief; wanneer men daarbij zijn geestrijken humor voegt, maakt hij den indruk van een virtuoos in zijne soort." Zonder eenigen twijfel is Reintje een der meest volleerde spitsboeven ter wereld. De hoedanigheden van zijn geest zijn niet alleen volkomen geëvenredigd aan den voortreffelijken bouw zijns lichaams, hij weet ook daarmede aan te vullen, wat aan dezen laatste ontbreekt. Hij verstaat zijn handwerk in de puntjes en laat zich door geen ander dier in dit opzicht overtreffen. Niets schijnt hem onbereikbaar; geen wild is voor zijne list en zijne behendigheid veilig. Gevaren peilt hij volkomen, doch hij vreest ze niet. Alle netten, vallen, strikken en jachtwapenen zijn voor hem bijkans als niet bestaande; in iedere verlegenheid is er voor hem nog een uitweg, en alleen de list van den mensch, die zich ten overvloede een zijner verwanten tot bondgenoot maakt, wordt hem ten slotte te machtig.

Zijne woonplaatsen kiest hij steeds met de grootste voorzichtigheid. Het zijn diepe, gewoonlijk vertakte, holen, tusschen boomwortels of op andere gunstig gelegen plaatsen aangelegd en uitkomende in eene ruime ketelvormige holte. „De onderaardsche woning" — zegt de schrijver, wiens beschrijving van den Vos zelven ik boven reeds voor U overschreef — „liefst wat afgelegen in



boschrijke bergstreken, opdat niet al te nauwkeurig kan worden nagegaan, wat de heer des huizes doet en laat, is ruim, heeft dikwerf een omvang van 50 voet, en bezit tal van kamers, die zorgvuldig met mos en gras zijn bekleed. Daar leeft de sluwe op voornamen voet; doch wie hem van naderbij kent, weet, dat hij toch maar een roover is. Reeds de woning heeft hij gemeenlijk niet zelf aangelegd, maar den Das met list, of het Konijn met geweld afhandig gemaakt en haar alleen verder naar zijne behoeften ingericht, en reeds in de onmiddellijke omgeving daarvan laat hij eene goede gelegenheid tot stelen noode voorbijgaan, ofschoon hij daar nog gaarne den eerlijken man pleegt uit te hangen; daarbuiten, in de wijde wereld, maakt hij 't erger!"

Voor zijne rooftochten geeft hij de voorkeur aan den nacht boven den dag; op stille plekken intusschen is het omgekeerde 't geval.

Zoodra de schemering aanbreekt, of reeds in de namiddag-uren, begint hij zijne sluiptochten. Met de uiterste voorzichtigheid draaft hij langzaam daarheenen, kijkt van tijd tot tijd rond en snuffelt, zoekt behendig gedekt te zijn door struiken, steenblokken of wat dan ook. Hij let op alles en bemerkt dingen, waarvan andere dieren 't bestaan nog niet vermoeden. Daarbij komen zijne voortreffelijke zintuigen hem uitnemend te stade; met verrassende tegenwoordigheid van geest en sluwheid weet hij gebruik te maken van alles, wat hij waargenomen heeft. List en huichelarij zijn hem tot eene tweede natuur geworden. Een op de jacht gaande vos ziet er uit, alsof hij geen schepsel leed zou doen en is toch zonder eenigen twijfel een der gevaarlijkste roofdieren, die wij in bewoonde streken nog bezitten.

Die jacht geldt letterlijk alle dieren, van de jonge ree af tot den kever toe. Jong noch oud wordt gespaard. Hazen en konijnen vervolgt hij op 't ijverigst; zelfs een ree- of hertekalfje poogt hij te bekruipen, wanneer hij meent, dat het een oogenblik niet wordt bewaakt, en dat niettegenstaande hij zeer goed weet, dat de moeder, zoodra zij zijn aanval bemerkt, hem zal verdrijven en hem met hare voorpooten lam slaan nog bovendien. Hij plundert niet alleen de nesten van alle op den beganen grond broedende vogels en eet de jongen zoowel als de eieren op; ook de oude vogels tracht hij te verrassen, en niet zelden bereikt hij zijn doel. Om de op het water broedende vogels te lijf te gaan, zwemt en waadt hij door poelen en moerassen; er zijn gevallen bekend, dat hij broedende zwanen heeft omgebracht. Tam gevogelte overvalt hij, waar hij kan, bij nacht zelfs de eenigszins afgelegene bouwhoeven binnensluipende. Werkelijk verschrikkelijk wordt de vossin, die jongen heeft. Zij kan die met muizen alleen niet verzadigen, waarmede zij trouwens zichzelve blijft voeden, en voedert ze daarom bijna uitsluitend met grooter wild. Het is gebeurd, dat in het nest twee hazen werden gevonden, een versch reekalf, eene oude eend en een eende-ei; de geraamten van meer dan twintig hazen lagen in het rond. Dit was echter ook héél erg: gewoonlijk aast de vos op allerlei klein wild en verlangt hij alleen afwisseling. In grootere tuinen en wijnbergen legt hij talrijke bezoeken af; in beide vangt hij sprinkhanen, meikevers en de larven daarvan, aardwormen, enz., of hij zoekt peren, pruimen, druiven en dergelijke. Aan den oever der beken sluipt hij rond om eene lekkere forel of eene rivierkreeft te verschalken; aan het zeestrand eet hij den visschers de netten leeg; in 't bosch ontdoet hij de strikken der jagers van hun inhoud. Allerlei insecten: kevers, wespen, bijenlarven, vliegen enz. behooren in den zomer tot zijne gewone gerechten. Zijne tafel is dan ook veelal goed gevuld en alleen dán geraakt hij in moeilijkheid, wanneer er dikke sneeuw ligt en hij niet goed jagen kan. Dan is hem alles welkom, wat maar eetbaar is: niet alleen aas, wat hij ook anders geenszins versmaadt, maar zelfs een oud, uitgedroogd been, of een stuk half vergaan leder. Is hij halverwege verzadigd, dan speelt hij lang en wreed met zijn buit, alvorens dien te dooden.

Zie, daar heeft hij zich op een open plekje in het bosch neergelegd om te genieten van den zonneschijn. In steeds aangroeienden getale verzamelen zich kraaien om hem heen. Meer en meer naderen zij onzen vriend, die doodstil blijft liggen. Maar op éénmaal verrijst de doodgewaande, en met een wélberekenden sprong is een der schreeuwers buit gemaakt.

Bij al de jachten van den Vos gaat boven alles de eigen veiligheid. Een buit, die hem verdacht voorkomt, onderzoekt hij vooraf nauwkeurig en hij laat dien veel liever in den steek, dan dat hij zich zou blootstellen aan gevaar. Maar acht hij zich veilig, dan wordt hij inderdaad onbeschaamd tot in 't vermetele. Op klaarlichten dag verschijnt hij op het erf, haalt zich voor de

oogen der bewoners een hoen of eene gans en verwijdert zich rustig daarmede, ook al willen de honden hem te lijf. Niet dan in den uitersten nood ziet hij van zijne prooi af, en stellig komt hij nog eens terug om te beproeven, of hij haar niet nog kan bemachtigen.

De honger maakt den Vos tot een wolf: dan spaart hij zelfs zijns gelijken niet.

Dat ook hij overigens véél meer ombrengt dan hij tot zijne voeding zou behoeven, is buiten twijfel.

De loop van den Vos is snel, onvermoeid en ongemeen vlug. Hij verstaat het sluipen zóó, dat hij over den grond als henen glijdt, maar ook tegen een renloop en het maken van buitengemeen groote sprongen ziet hij niet op. Bij snelleren loop draagt hij den staart naar achter gestrekt; gewoon loopende laat hij dien slepen. Op de loer liggende, legt hij zich plat op den buik. Om te rusten rolt hij zich niet zelden ineen als een hond; vaak zit hij ook als deze, en slaat daarbij den prachtigen staart op sierlijke wijze om de vóórpooten. Hij zwemt goed en klimt even gemakkelijk.

De Vos leeft niet gezellig; gemeenlijk gaat hij zijn eigen weg, en om zijne soortgenooten bekommert hij zich niet verder dan zijn belang dit schijnt mede te brengen. Zelfs de verliefde vossen blijven niet langer bij elkander dan hunne liefde duurt.

„Tegen 't einde van April" — verhalen de gebroeders *Müller* — „vertoonen zich gewoonlijk 5 tot 8 jonge vosjes, die ééne of anderhalve week blind zijn, en die de moeder in een of anderen schuilhoek ter wereld brengt, trouw zoogt en oppast. In dezen tijd legt zij hare schuwheid en voorzichtigheid, waarvan zij in herfst en winter zoovele bewijzen leverde, af. De moederzorg ontneemt haar hare geslepenheid niet, maar maakt haar vermetel, zoo dat zij niet zelden honden, die haar nest te na komen, aanvalt. Ook verraadt zij zich dan herhaaldelijk door 't geblaf, dat zij laat hooren, deels uit bezorgdheid voor haar kroost, deels om dit laatste te waarschuwen. De beweging van het jonge volkje vóór het hol is in den zomer potsierlijk om te zien. Daar wordt oorlog, daar wordt verstoppertje gespeeld; allerlei oefeningen in springen en grijpen worden uitgevoerd en door de moeder-vos ijverig in de hand gewerkt met een of anderen buit, die aan de jongen wordt voorgelegd en weer teruggetrokken. Daar maken de kleine roovers kennis met allerlei hoenders, met hazen, ja zelfs somwijlen met het fijne, sappige wildbraad van een reekalfje, dat de oude vossin aan de moeder heeft ontroofd. Van daar worden ze, als ze wat grooter geworden zijn of wanneer de veiligheid te wenschen overig laat, naar een graanveld of naar de heide overgebracht en onvermoeid opgeleid tot alle streken en misdadige praktijken van het rooversbedrijf. Hier komt niet zelden óók reeds vroeg de bloeddorstigheid en moordlust aan het licht, die de jonge vosjes één hunner, dat ziek wordt of wonden bekomt, onbarmhartig doet dooden en verslinden. Ja, er zijn voorbeelden bekend, dat het lijk der moeder, die door het lood van den jager getroffen was, insgelijks door de jongen werd verslonden!"

De vader wordt bij dat alles niet gezien. Moeder en jongen pleegt hij over te laten aan hun lot. Maar de billijkheid vordert, daartegenover te stellen, dat meermalen is opgemerkt, hoe jonge vossen, die door een ongelukkig toeval de moeder hadden verloren, door een vreemden vos werden aangenomen en opgekweekt."

Niet van belang ontbloot is het wellicht, hier eens de vraag te stellen: moet de Vos als een „nuttig", dan wel als een „schadelijk" dier worden beschouwd?

De jager zal er vreemd van opzien, dat Gij aan het laatste twijfelt. Reintje is — zal hij U zeggen — „eene ruïne voor de jacht". En hij heeft geen ongelijk.

Voor het huis-gevogelte is hij een niet minder gevaarlijk vijand. Men kent voorbeelden, dat de Vos in éénen nacht 12 tot 15 ganzen en meer dan 60 hoenders doodde! Vooral in den tijd, waarin de meeste eieren worden gelegd, is dat hoogst bedenkelijk.

Maar de Veldmuizen, die voor land- en boschbouw tot eene ware plaag kunnen worden, vervolgt hij onverdroten. Hij verslindt daarvan zoovele, dat hij, in den letterlijken zin, niet meer kán. Waar men hem spaart, behooren klachten over muizenplagen tot de zeldzaamheden. Daartegenover is de waarde van het gevogelte, dat hij, mits slechts voor behoorlijke afsluiting gezorgd worde,

bemachtigen kan, inderdaad gering, en het verstandigst is, hem dat dan ook maar te gunnen.

Gij hebt hierin een eerste voorbeeld van de betrekkelijke beteekenis, die aan uitdrukkingen als „nuttig" en „schadelijk" steeds behoort te worden toegekend. Met het oog op te nemen maatregelen tot verdelging of tot het sparen der betrokken diersoort dient het vóór en tegen steeds met zorg tegen elkaar te worden gewogen.

Vr. Acht gij het, na overweging van het bovenstaande, wenschelijk of niet wenschelijk, dat op het dooden van den Vos eene premie wordt gesteld?

Opg. Herhaal de punten van verschil tusschen *Hond*, *Wolf* en *Vos*.

Bij alle verschil in meer ondergeschikte kenmerken, komen zij echter in alle hoofdkenmerken (uit- en inwendigen bouw in 't algemeen, hoofdpunten van levenswijze) overeen. Wij drukken dit uit, door te zeggen, dat de Hond, de Wolf en de Vos onderling VERWANT zijn, en den graad hunner verwantschap drukken wij uit door hen van één **geslacht** te noemen.

Op het voorbeeld van *Linnaeus* is men gewoon, de nauwe verwantschap, welke er tusschen de genoemde dier„soorten" bestaat, ook uit te drukken in hun wetenschappelijken naam, waarvoor men zich van de Latijnsche taal bedient. Men geeft namelijk aan *Hond*, *Wolf* en *Vos* denzelfden **geslachts**naam Canis en voegt daaraan voor elk hunner een *soort*naam toe. Zoo noemt men

den *Hond:* Canis *familiáris*, d. i. eigenlijk: *Familie-hond;*

den *Wolf:* Canis *lupus*, d. i. eigenlijk: *Wolf-hond;*

den *Vos:* Canis *Vulpes*, d. i. eigenlijk: *Vos-hond.*

Dit ter verklaring der *dubbele* Latijnsche namen, die Gij bijv. in eene diergaarde op de bordjes der hokken en in een plantentuin bij de planten vermeld vindt.

5. De Huis-kat. [1]

In den algemeenen bouw van het **geraamte** komt de Huiskat overeen met den Hond. Wat den vorm der tanden betreft, is dit eveneens het geval, waarvan reeds de vergelijking van figg. 23 en 24 U voldoende kan overtuigen. De scherpe,

Fig. 23.

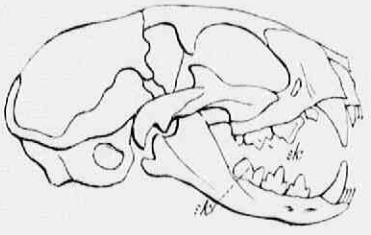
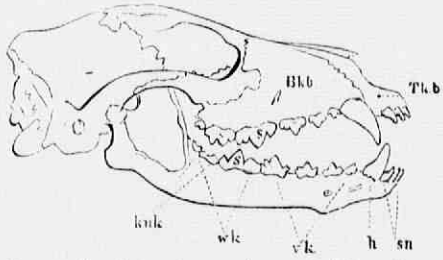


Fig. 24.



snijdende vorm der kiezen, de vorm van snij- en hoektanden, doen beiden kennen als *vleeschetende* (= *carnivore*) of *verscheurende* dieren.

Niettemin is er tusschen beide gebitten aanmerkelijk verschil. De kaken der Kat zijn veel korter dan die van den Hond, en in verband daarmede zult Gij bij haar niet meer dan twee „valsche" kiezen vinden in beide kaken, terwijl alléén in de bovenkaak ééne kleine „knobbel"kies wordt aangetroffen en in de onderkaak in 't geheel géén. De zeer krachtige „scheurkiezen" in boven- en onderkaak

1) Felis *doméstica*.

werken, gelijk bij den Hond, aan iedere zijde als twee schaarbladen tegen elkander in, doch staan verder naar achteren dan bij den Hond.

De beteekenis van een en ander wordt U klaar, wanneer Gij de schaar, waarmede Gij den boekbinder of den papierhandelaar wel hebt zien werken, vergelijkt met die, waarvan de smid zich tot het snijden van plaatijzer bedient. Evenals dit laatste door de korte bladen der smidsschaar, wordt het gegrepen voedsel in den bek der Kat met groote kracht afgesneden. Van een eigenlijk „kauwen" — d. i. vermalen — is bij de Kat geen sprake. Reeds de wijze, waarop de onderkaak met den schedel is „geleed" (*Opg.* Verschaf U een voorwerp, ten einde U daarvan te kunnen overtuigen.), laat enkel eene op- en neergaande — geene kauwende of malende — beweging toe. Bij den Hond is dit althans niet geheel onmogelijk; maar de kracht, waarmede de eerste verdeeling van het voedsel plaats heeft, is geringer.

Daar komt bij, dat de spieren, die bij het bijten de onderkaak naar de bovenkaak toe bewegen (vgl. de *Aanm.* op blz. 4), bij de Kat eveneens sterker ontwikkeld zijn.

Tot recht verstand van dit laatste zal intusschen nog eene kleine uitweiding noodig wezen.

Fig. 25 [1]).

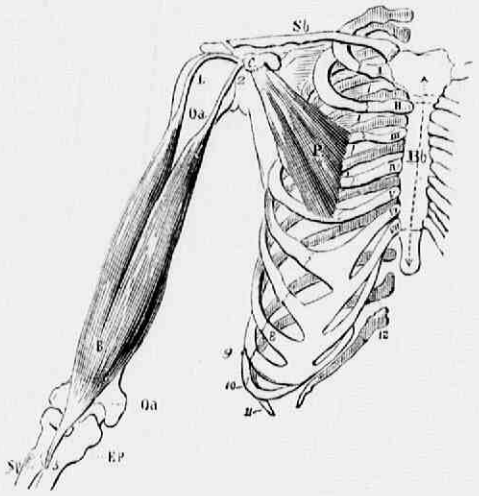
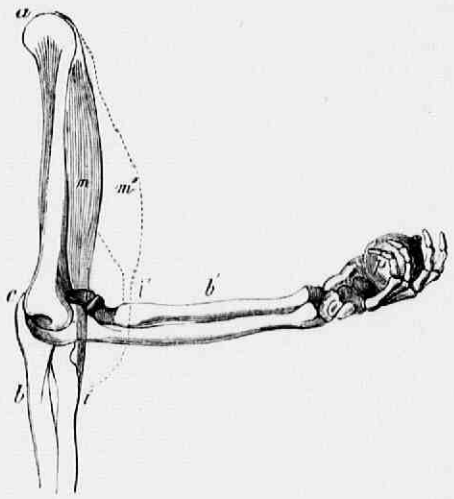


Fig. 26 [2]).



Bij den aanhef van § 3 — blz. 3 — werd reeds opgemerkt, dat het geraamte, in ons lichaam aanwezig, uit beenderen bestaat, die min of meer beweeglijk met elkander zijn verbonden.

Van eene zoodanige beweeglijke verbinding vinden wij o. a. een voorbeeld aan onzen beneden-arm, die — vgl. de verklaring van fig. 7, blz. 10 — naar

---

1) Fig. 25. Bovenarm en rechter borstkas-helft van het menschelijk geraamte. *Bb* = borstbeen; I—VII = ware, 8—12 = valsche ribben; *Sb* = sleutelbeen; *c* = ravenbeks-uitsteeksel van 't schouderblad; *Oa* = opperarmbeen; *Ep* = ellepijp; *Sp* = spaakbeen; *B* = tweehoofdige armspier; *P* = kleine borstspier.

2) Fig. 26. Voorstelling van de werking der tweehoofdige armspier (*m*, *m'*). *a* = bovenarm; *b* = benedenarm; *c* = ellebooggewricht; *i*, *i'* = aanhechtingsplaats der spier aan den benedenarm.

den boven-arm toe kan worden bewogen, zoodat de hoek tusschen beide kleiner wordt, en omgekeerd.

Het zijn spieren, die deze bewegingen tot stand brengen.

Eene van die, welke in het eerstgenoemde geval dienst doen, vindt Gij in fig. 7 „schematisch", in fig. 25 naar de natuur afgebeeld. Het is de zoogenoemde tweehoofdige armspier, die Gij bij 3 aan den benedenarm, bij 1 en 2 — met twee „hoofden", gelijk het heet — aan den schouder ziet ingeplant.

Hare werking verduidelijkt U fig. 26, waar Gij het geraamte van den arm van ter zijde gezien vindt voorgesteld. De spier heeft nl. het vermogen, zich te verkorten, waarbij zij tegelijk dikker wordt. Dit laatste kunt Gij, indien Gij althans eenigszins ontwikkelde spieren bezit, gemakkelijk aan uw eigen arm waarnemen, indien Gij de hand op de binnenvlakte van den bovenarm legt, terwijl Gij den benedenarm naar den bovenarm toe beweegt. Het is klaar, dat, mits de schouder worde vastgezet, de „samentrekking" d. i. verkorting der spier in fig. 26 de verplaatsing van het aanhechtingspunt i naar i' en daarmede de opwaartsche beweging van den benedenarm ten gevolge zal hebben.

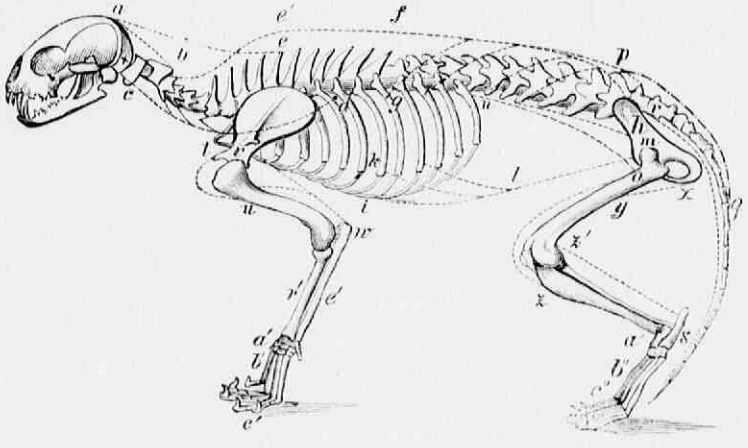
Opg. Beschrijf Gij op Uwe beurt de werking der in fig. 25 voorgestelde spier P, uitgespannen tusschen een gedeelte van de borstkas en een uitsteeksel van het schouderblad,

a, ingeval de schouder wordt vastgezet,

b, ingeval de ribben als vast punt worden aangenomen.

De zelfstandigheid, waaruit de spieren bestaan, is die, welke wij in het dagelijksch leven gewoon zijn, vleesch te noemen. De eigenlijke spier is aan het been verbonden door tusschenkomst van zoogenoemde pezen, die U mede wel uit het dagelijksch leven bekend zullen zijn.

Fig. 27 [1]).



Een denkbeeld

1) Fig. 27. Geraamte der Kat met (schematisch) eenige der belangrijkste, door stippellijnen aangeduide, spieren. v = schouderblad; u = opperarmbeen; r' = spaakbeen; e' = ellepijp; w = ellebooguitsteeksel; a' = handwortel; b' = middelhand; c' = vingers; h = darmbeen; x = zitbeen; o = dijbeen; z = scheenbeen; a'' = voetwortel; s = hielbeen; b'' = middelvoet; c'' = teenen. ab = „rechte hoofdspier"; cd = lange halsbuiger; ae = „spalk"spier; $be fgphr$ = lange rugspier; $iklm$ = rechte buikspier; nm = darmbeen-lendenspier (= vierhoekige lendenspier); no = groote lendenspier (= het „haasje"); pq = staartlichter; rs = nedertrekker van den staart.

„Strek"spieren der ledematen: tu = „delta"spier; vw = driehoofdige armstrekker; yx = bilspier; oz = vierhoofdige onderbeensstrekker; $z's$ = kuitspier. De ligging der stippellijnen maakt o. a. duidelijk, hoe de werking dezer strekspieren belet, dat de beweeglijk verbonden skeletdeelen der ledematen onder hun eigen last en dien van het lichaam ineenzakken.

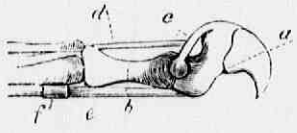
van het spierstelsel der Kat geeft U fig. 27, waarin de spieren door gestippelde lijnen zijn voorgesteld, getrokken tusschen hare punten van aanhechting.

Opg. Tracht, lettende op de punten van inplanting, de werking dezer spieren, met behulp van de bijgevoegde verklaring, na te gaan.

De beweeglijk met den schedel verbonden onderkaak, wordt — zeide ik boven — bij de Kat door zwaarder, krachtiger spieren naar den schedel toe bewogen dan bij den Hond. Het is in verband dáármede, dat eerstgenoemde, ter plaatse, waar eene der voornaamste kauwspieren zich aan haar inplant, de diepe groeve vertoont, die Gij aan het voorwerp gemakkelijk kunt waarnemen, terwijl eveneens de beenige boog (de zoogenoemde jukbeensboog — vgl. fig. 2 op blz. 5 —), onder welken de spier moet doorgaan om zich vast te hechten aan den zijwand van den schedel, veel verder van dezen laatste afstaat dan bij den Hond, wiens kauwspieren zwakker ontwikkeld zijn. Natuurlijk draagt dit — evenzeer als de kortheid der kaken — er toe bij, den kop der Kat die eigenaardige bolronde gedaante te geven, welke Gij ongetwijfeld daaraan hebt opgemerkt.

Het zijn niet enkel de eigenschappen van het gebit — waarbij men de tong kan voegen, die eene ruwe oppervlakte bezit, met tal van hoornachtige verhevenheden bezet —, die de Kat maken tot het type van een „verscheurend" dier.

Fig. 28 [1]).



Evenals de Hond loopt zij — niet gelijk wijzelven, min of meer op de geheele ondervlakte van den voet, maar — op de teenen. De wijze, waarop de Hond loopt, heeft het noodzakelijk gevolg, dat zijne klauwen afslijten; zij missen daardoor de scherpte, waarvan een ieder uwer bij de Kat wel de ervaring heeft opgedaan. Bij deze laatste is dan ook eene eigenaardige inrichting aanwezig, waardoor hare klauwen met het laatste lid der teenen, waarop zij zijn bevestigd, opgericht blijven en den grond niet raken, om alleen dán te worden uitgeslagen, wanneer zij hebben dienst te doen. Van die inrichting kan fig. 28 U een denkbeeld geven. De „buig"spieren der vingers, die in lange „pezen" (*e*) eindigen, sperren de klauwen uit; houdt de spierwerking op, dan springen zij terug door de veerkracht van een paar banden, waarvan het eene uiteinde met het tweede vingerlid, het andere met het nagellid verbonden is.

Onze Huiskat wordt geacht af te stammen van eene Kattensoort — door *Rüppell* Felis *maniculáta* genoemd — die het eerst in Nubië, later ook in Soedan, Abessinië en Palaestina werd aangetroffen. Reeds de oude Egyptenaars schijnen haar als huisdier te hebben gehouden, terwijl zij vermoedelijk later naar Arabië en Syrië is gekomen en verder over Griekenland of Italië naar Europa geraakt.

Tegenwoordig vindt men — het hooge Noorden en de hoogere streken der Andes uitgenomen, waarvan zij de koude en ijle lucht niet doorstaan kan — de Huiskat bijna overal, waar de Mensch vaste woonplaatsen bezit.

Als huisdier verhoudt de Kat zich geheel anders dan de Hond: zij bewaart veel meer hare zelfstandigheid en onderwerpt zich aan den Mensch slechts tot op

---

1) Fig. 28. Laatste kootjes van den poot eener Kat. *a* = klauwlid, 't welk kan worden uitgeslagen; *b* = 't voorlaatste kootje; *c* = een elastische band, die de pees *d* ondersteunt bij het terugspringen van den klauw; *e* = de pees van de krachtige buigspier, die bij *f* door een, aan den onderkant met het beentje verbonden, lusje loopt.

zoodanige hoogte, als haar goeddunkt. Men is vaak gewoon te zeggen: de Kat hecht zich aan het huis, de Hond aan de bewoners.[1]) Gedeeltelijk is dat juist. Doch hare aanhankelijkheid aan deze laatsten hangt voor een groot deel daarvan af, of men zich met haar bezig houdt. Geschiedt dat wél, dan hecht zij zich wel degelijk aan personen; wordt zij echter aan zichzelve overgelaten, dan komt het niet zelden voor, dat zij in den zomer het huis ontloopt en zich in de bosschen begeeft, waar zij onder omstandigheden geheel kan verwilderen; gemeenlijk keert zij echter tegen den winter in de oude woning terug.

„De zorg der moeder-kat voor hare vijf à zes jongen, die bij de geboorte blind zijn en eerst den negenden dag leeren zien, is voorbeeldig. Zij strekt die in dien tijd ook zelfs tot andere dieren uit. Men kent voorbeelden, dat zoogende katten zelfs jonge ratten en muizen hebben verzorgd en groot gebracht. Iemand had eens al de jongen zijner huiskat aan een daglooner gegeven, die wel duizend schreden van zijn huis afwoonde. Den volgenden morgen waren zij op de oude plaats in het huis terug, zonder dat er één werd gemist. De kat had ze één voor één in den bek genomen, was zoo met hen uit de bovenverdieping van het vreemde huis op de straat gesprongen, eene snelstroomende beek overgezwommen en door een venster in de oude woning doorgedrongen. Dit geschiedde niet éénS, maar tweemalen, en dat, terwijl de jongen telkens naar eene andere plaats waren gebracht.

Het spel der uiterst sierlijke, aardige jonge katjes, waaraan de moeder ijverig deel neemt, is schilderachtig. Met schijnbaren ernst zit de moeder midden onder de kleintjes en beweegt den staart. Die beweging trekt de aandacht: er komt uitdrukking in de kleine oogen, de ooren spitsen zich. Voor en na wordt naar de zich bewegende staartpunt een klauwtje uitgeslagen: van alle zijden komt men nader. Daar beproeft er een, den rug der moeder te beklimmen en buitelt over den kop er weer af; daar heeft een ander eene beweging van de ooren der moeder bemerkt, aanleiding genoeg om zich dáármede bezig te houden; een ander verliest zich nog geheel in de gewichtige bezigheid van het zuigen. De goede moeder laat zich, met waarlijk voorbeeldige zielerust, alles aanleunen. Geen geluid van onwil, alleen het gemoedelijk „spinnen" wordt gehoord. Zoolang nog een der jongen zuigt, zijn de zorgen voornamelijk dáárop gericht; maar niet zoodra is het verzadigd, of zij doet mede aan het kinderspel, dusver alleen door haar aangemoedigd met allerlei bewegingen van den staart. Er komt wat orde in het spel. Nu eens ligt zij op den rug en speelt met vóór- en achterpooten, de jongen in 't rond werpende alsof ze kaatsballen waren; dan weer zit zij midden onder het stoeiende troepje, gooit het eene jong met den poot om, haalt een ander naar zich toe en leert de kleine schare een doelmatig gebruik maken van de welgewapende pooten; dan weer rijst zij op, rent een eind weg en lokt het volkje zich achterna, kennelijk met de bedoeling om het vaardigheid en behendigheid te leeren. In weinige les-uren hebben de jonge katjes verrassende vorderingen gemaakt. Van hunne zonderlinge houdingen, hun wankelenden gang, hunne onbeholpen bewegingen is weinig meer te bekennen; in het grijpen met de klauwtjes, in het vangen van zich bewegende voorwerpen vertoonen zij reeds groote vaardigheid. Alleen het klauteren vlot aanvankelijk nog niet, maar wordt toch ook van lieverlede aangeleerd. Eindelijk schijnt de tijd daar te zijn, dat in de jonge katjes ook het nog sluimerende roofdier moet worden opgewekt. In plaats van het speelgoed, waartoe alles dienen kon, wat zich maar bewoog, komt de moeder met eene door haar gevangen, nog levende en zooveel mogelijk nog ongedeerde muis aan, of met een vogeltje, des noods met een sprinkhaan. De kinderkamer is een en al verbazing, maar slechts voor een oogenblik. Eerst wordt de speelschheid gaande, weldra ook de rooflust: zulk speeltuig is toch ook al te verlokkend, waar zoo goede wapenen ten dienste staan. Dat beweegt zich niet alleen, maar biedt ook weerstand! Hier moet fiksch worden aangepakt en stevig worden vastgehouden: dat blijkt, want de muis ontkwam aan een, die toch dacht haar zoo flink beet te hebben, en wel zóó snel, dat de moeder er bij te pas kwam om te maken, dat zij niet geheel

---

1) Vandaar dat *Linnaeus* aan de Kat den soortnaam van *doméstica* (*domus* = huis), aan den Hond dien van *familiáris* (*familia* = huisgezin) toekende.

ontvluchtte. Eene tweede maal slaagt men beter, maar niet dan ten koste van een gevoeligen beet: met een bedenkelijk gezicht schudt de jonge poes het gekwetste pootje. Reeds heeft een

Fig. 29.



ander echter wraak genomen en de muis zóó vast gegrepen, dat aan ontkomen niet meer te denken valt." (*Brehm*).

Verbazend is het, wat de Kat op 't stuk van muizen- en rattenverdelging vermag, om van nog ander schadelijk gedierte, dat zij vervolgt, niet te spreken. *Lenz* neemt aan, dat in een rijk muizenjaar elke meer dan half volwassen kat dagelijks gemiddeld 20 muizen verslindt: dat zijn er 7300 in een jaar! In middelmatige muizenjaren de helft; en ratten naar evenredigheid.

Tot de ***Verscheurende dieren*** behooren, behalve onze Hond en Kat, benevens de verwanten van eerstgenoemde: *Vos* en *Wolf*, een aantal vormen, waarvan eenige der voornaamste hier mogen volgen. (De inlandsche dieren zijn — hier en verder — door eene andere letter van de *uitlandsche* onderscheiden.)

1. De *Leeuw* (heete gewesten der Oude wereld), de *Poema* of *Koegoear* (a. h. w. de „Leeuw" van Amerika), de (gestreepte) *Tijger* = „Konings"tijger van Java (Azië), de (gevlekte) *Luipaard* (Afrika) en (of?) de *Panther* [1]) (Z.- en O.-Azië; op de groote Soenda-eilanden: de Soenda- of „Langstaart"-Panther = „gevlekte" Tijger van Java), de *Jagoear* (Z.-Amerika), de *Wilde Kat* — *niet*, zooals men allicht geneigd zou zijn te denken, de stamvader van onze Huis-kat — (Midden- en Noord-Europa, *niet* echter in ons vaderland); — de *Lynx* of *Losch*, met zijne haarpluim boven op de ooren (Noordelijk Europa); — de *Jachtluipaard* of *Guepard* (Hond-Kat: lichaams-houding en pooten van den Hond, kop en staart van de Kat) (Afrika en Z.-Azië).

2. De *Hyaena*, die verwantschap vertoont met de Kat: het krachtige gebit, met den Hond: de vooruitstekende snoet, en met de Civetkat: aarsklieren, die eene riekende stof afscheiden (Afrika, Z.-Azië).

3. De *Chakal* of *Jakhals* (Z.-Europa en Azië, N.-Afrika).

4. De *Civetkatten* of *Genetkatten*, met aarsklieren, die het sterk riekende civet afscheiden, in de parfumerie in gebruik (Azië, Afrika); — de *Ichneumon* of „Rat" van Pharao (Egypte en Z.-Afrika).

5. De Marters, de *Siberische Sabel* (Siberië, N.-Amerika); — het Hermelijn, de Bunsing, de Wezel; — de Visch-otter; — de *Zee-otter* (N.-Amerika); — de Das.

6. De *Beren* (door alle werelddeelen, van den evenaar tot in de poolgewesten).

Met de inlandsche dieren, waarvan Gij de namen op het bovenstaande lijstje hebt aangetroffen, wensch ik U nog eenige oogenblikken nader bezig te houden.

Overzie eens, zoo Gij wilt, de vormen, die Gij op bladz. 33, in onze figuur 30, vindt afgebeeld.

Tal van verschillen trekken Uwe aandacht. Al aanstonds verschillen in grootte. Maar ook meer belangrijke dan die in grootte alleen. Daar hebt ge b.v. den Otter — fig. 30 D — wiens teenen, natuurlijk in verband met zijne levenswijze in het water, door zwemvliezen zijn verbonden (D'); wiens korte ooren te nauwernood uitsteken boven de vacht en, wederom in verband met de levenswijze, kunnen worden gesloten; wiens staart plat is en met korte haren bekleed. Geen dier kenmerken vindt ge terug bij Marter, Bunsing en Wezel, in fig. 30 A, B, C voorgesteld. Ook tusschen déze drie onderling is allerlei verschil. Den Marter kunt Gij aanstonds aan zijn langeren, met lange haren bezetten

1) De *Panther* en de *Luipaard* laten zich in vele gevallen zoo moeilijk onderscheiden, dat wij wellicht beide tot dezelfde diersoort kunnen rekenen.

staart en aan zijn spitseren snuit van de beide anderen onderscheiden; kondt Gij beider gebit onderzoeken, dan zouden nog grootere verschillen, zoowel in het getal als in den bouw der kiezen, door U kunnen worden opgemerkt. Minder loopen Bunsing en Wezel uiteen: bij laatstgenoemde vindt Gij de vacht aan de buikzijde des lichaams wit of geelwit, in tegenoverstelling met de kleur der bovendeelen, die roodbruin is; bij den Bunsing is de geheele vacht daarentegen éénkleurig, en is de buikzijde zelfs donkerder dan de zijden des lichaams gekleurd.

Vergelijk het alzoo waargenomene eens met hetgeen wij omtrent Hond, Wolf en Vos op blzz. 20 en 21 hebben medegedeeld. Soortgelijke verschillen als wij tusschen deze hebben opgemerkt, en die zich vooral tot het uiterlijk bepalen, vinden wij thans bij Bunsing en Wezel terug. Daarom beschouwen wij ze als twee *soorten* van één en hetzelfde geslacht (vgl. blz. 25).

Maar de verschillen, die wij tusschen de beide genoemde dieren en den Marter hebben opgemerkt, zijn grooter, a. h. w. dieper ingrijpend: zij strekken zich verder dan het uitwendige uit en betreffen zelfs het tandstelsel.

Sterker nog uitgesproken is het verschil, dat er tusschen den Otter en de verdere dieren van fig. 30 bestaat.

Daarom maken wij bezwaar, ze te brengen tot hetzelfde geslacht als Bunsing en Wezel te zamen; maar nemen wij drie verschillende geslachten aan, die met de Latijnsche benamingen, in de wetenschap der dierkunde in gebruik, worden aangewezen als volgt:

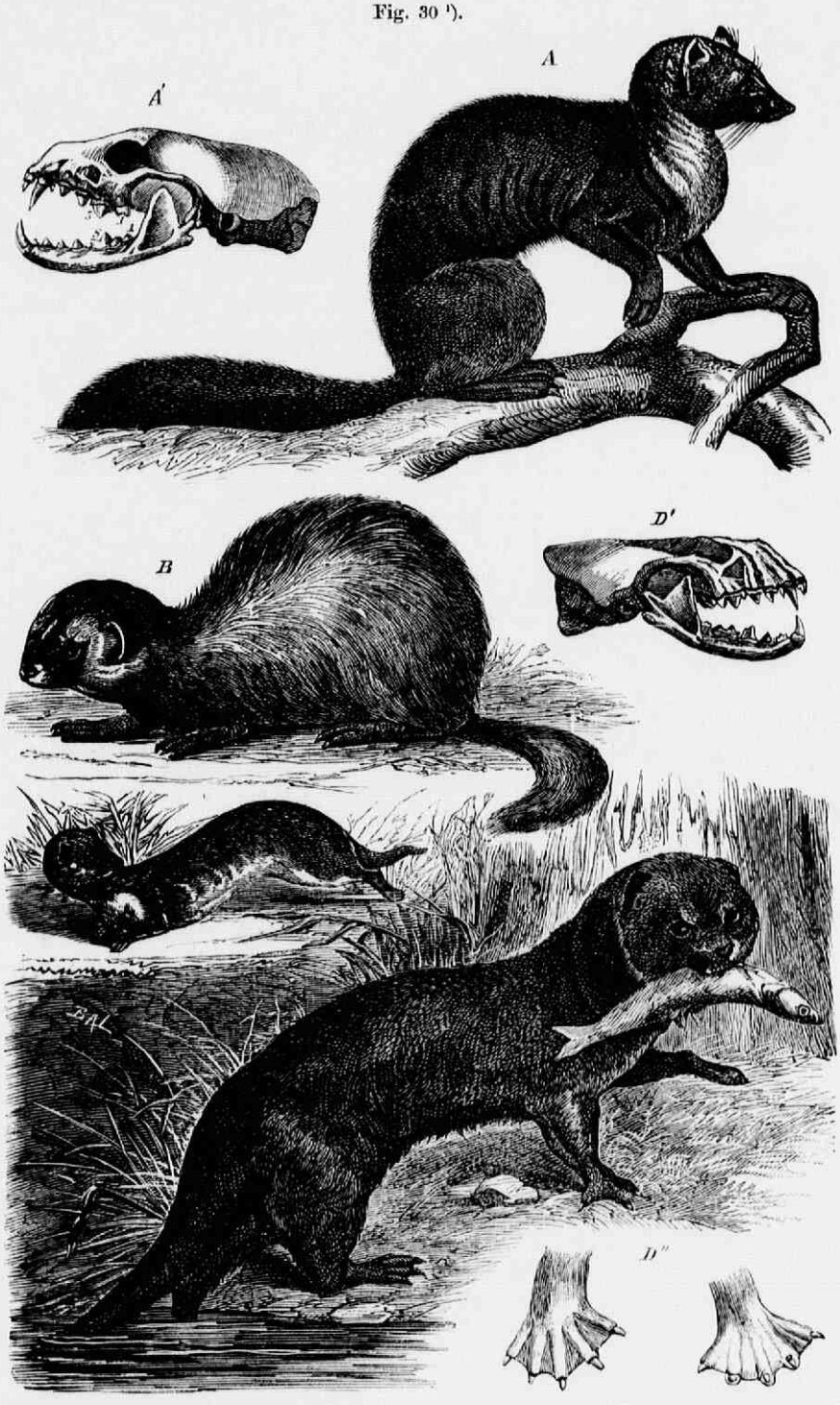
1. geslacht Mustéla, ... de Marter;
2. geslacht Foetórius,
   de soorten: *a.* Foetórius *putórius*, de Bunsing,
   b. Foetórius *vulgáris*, de Wezel;
3. geslacht Lutra, ... de Otter.

Bij al de verschillen, die wij zooeven hebben nagegaan, wordt intusschen onze aandacht getrokken door de in 't oog vallende overeenkomst, die de afgebeelde dieren in den algemeenen uitwendigen bouw met elkander vertoonen: het slanke, langgestrekte lichaam, b.v., met den kleinen kop en de kleine pootjes is a. h. w. een „familie-trek", dien allen gemeen hebben. In ons vermoeden, dat hier natuurlijke verwantschap bestaat, worden wij niet weinig versterkt door een onderzoek van het inwendige. Indien Gij, om daarvan althans iets zelfstandig te kunnen nagaan, het schedeltje van den Marter (fig. 30, A') wilt vergelijken met dat van den Otter, in D' afgebeeld, zult Gij, vlei ik mij, worden getroffen door de gelijkheid, die er in beider algemeenen vorm is. Daarbij komen nu de tanden. In het getal der kiezen is, zeiden wij reeds, verschil; ook de vorm is niet bij allen geheel dezelfde. Maar in den algemeenen bouw van het gebit is onmiskenbare overeenkomst, met name daarin, dat bij àl de genoemde dieren achter de scheurkies, in boven- en onderkaak, aan weerszijden één „knobbel"kies wordt aangetroffen.

De bouw der dieren staat steeds in verband met hunne levenswijze: ook in déze, en niet minder in hunne geaardheid, is bij alle verschil tusschen de besproken dieren zóóveel gelijkenis, dat wij niet kunnen nalaten, ze ook in dit opzicht te beschouwen als bij elkaar behoorende.

Zulke, ondanks vrij groote verschillen in het uit- en zelfs inwendige, kennelijk

Fig. 30 [1]).

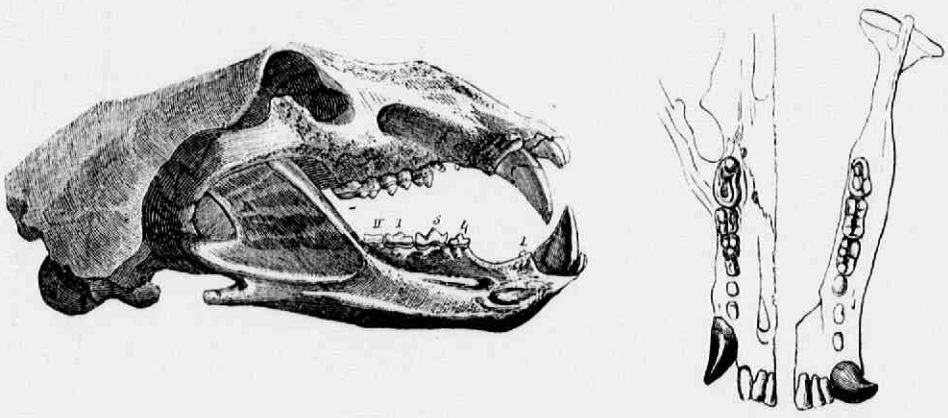


1) Fig. 30. *A*, de Boommarter, Martes *abietum* (op $^1/_6$); *A'*, zijn schedel; *B*, de Bunsing, Foetórius *putórius* (op $^1/_4$); *C*, de Wezel, Foetórius *vulgáris* (op $^1/_3$); *D*, de Vischotter, Lutra *vulgáris* (op $^1/_{10}$); *D'*, schedel, *D''*, pooten van id.; links: vóór-, rechts: achterpoot.

bij elkaar behoorende dieren vereenigen wij tot eene groep, waaraan wij den naam van *familie* geven.

Eene dergelijke *familie* als de *Marterachtigen*, die wij thans leerden kennen, vormen o. a. ook de *Beren*. Met de slanke vormen der Marters vormt hunne veelal plompe gedaante een vrij scherp contrast. De voetzool, die zij niet, gelijk de evengenoemde dieren, slechts ten halve, maar geheel, bij 't loopen op den grond plaatsen, is veelal naakt. Wat echter vooral de Beren van de straks beschreven vormen onderscheidt, is het voedsel, dat zij nemen. Zij zijn vleeschetende dieren, in zoover als ook zij allerlei dierlijk voedsel gebruiken. Maar daarnevens voeden zij zich met vruchten en met honig. Geheel in overeenstemming met dit alles-eten is de bouw van het gebit. Niet alleen wordt in boven- en onderkaak aan weerszijden een tweetal „knobbel"-kiezen aangetroffen, die vrij groot zijn en met stompe knobbels bezet; zelfs de scheurkies heeft een bouw

Fig. 31 A [1]. Fig. 31 B.



aangenomen, die haar in staat stelt mede als „knobbel"-kies dienst te doen en het „snijdende" der scheurkies, gelijk wij dat bij de Kat vonden, voor een groot deel verloren. (Vgl. fig. 31.)

Tot de „familie" der *Beren*, waartoe, behalve de reeds bovengenoemde Beren zelven, de Waschbeer van N.-Amerika, de Neusbeer van Brazilië en andere soortgelijke dieren worden gebracht, rekende *Linnaeus* mede het dier, dat Gij in fig. 32 vindt afgebeeld en dat ook in Nederland wordt gevonden, den Das.

Het plompe lichaam, de pooten, die met geheel de naakte zool op den grond worden gezet, en de groote, op graven ingerichte klauwen geven daartoe reeds alle aanleiding. Daarbij komt, dat de Das zich voedt met kikvorschen en muizen, insectenlarven en dgl.; maar bovendien met wortels, eikels, honig,

---

1) Fig. 31 A. Schedel van den Beer. Bij de beschouwing van het gebit behoort te worden in aanmerking genomen, dat de vóórste kiezen van dit dier vroegtijdig plegen uit te vallen. In beide kaken zijn in de figuur slechts 2 der „valsche" kiezen overig gebleven, die in de benedenkaak met 1 en 4 zijn aangeduid. In diezelfde kaak is de „scheur"kies aangewezen met s, terwijl bij de „knobbel"kiezen de Romeinsche cijfers *I* en *II* zijn geplaatst. In een volledig gebit zijn 3 valsche kiezen in de boven-, 4 in de onderkaak. Fig. 31 B. De kiezen van den Beer van de kauwvlakte gezien.

vruchten en dergelijke meer, zoodat dan ook de naam „allesetend" op hem met niet minder recht dan op de Beren kan worden toegepast. Ook de *vorm* zijner kiezen wijkt, in verband met deze wijze van voeding, kennelijk af van de kiezen der Marterachtige dieren en vertoont duidelijk toenadering tot die der Beren.

Fig. 32 A [1]).

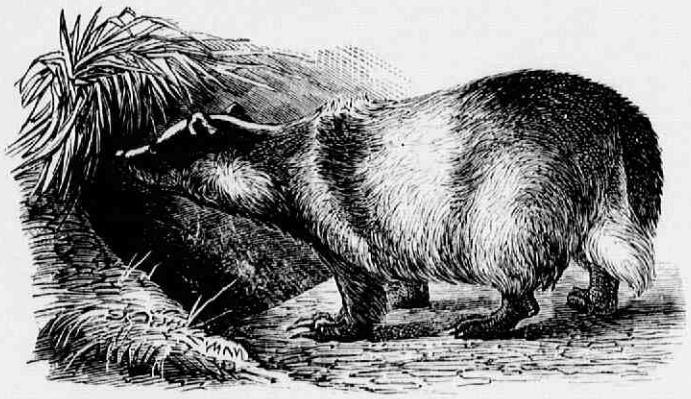


Fig. 32 B.



Het *getal* der „knobbel"kiezen intusschen, dat wij hierboven als voor alle *Marterachtigen* kenmerkend hebben aangewezen, vinden wij ook bij den Das. En zoowel in den bouw van zijn schedel als in andere kenmerken, die 't ons te ver voeren zou hier alle op te noemen, komt laatstgenoemde met de Marters, *niet* daarentegen met de Beren overeen. Reden, waarom men hem thans veelal, in afwijking van *Linnaeus*, in de *„familie"* der *Marterachtigen* pleegt op te nemen en hem in geen geval wil achten, met de Beren van ééne „familie" te zijn.

Dat dit aldus geschiedt, is voor U vrij onverschillig. En welke redenen men voor het eene en het andere aanvoert, daarvan kunt Gij gerustelijk onkundig blijven. Maar uit de mededeeling van den stand van zaken hebt Gij iets kunnen leeren, dat voor U *niet* onverschillig is.

Omtrent de grenzen der „familie"groepen, waarvan er boven een paar werden genoemd, ziet Gij, dat verschil van gevoelen bestaat. Daaruit blijkt, dat er van niets anders sprake is dan van een „sorteeren" der verschillende diervormen in groepen, om ons het overzicht gemakkelijker te maken en geenszins a. h. w. van het teruggeven eener rangschikking, die in de natuur zelve als zoodanig zou bestaan. Ware dit laatste mogelijk, dan zou er slechts ééne rangschikking bestaanbaar, of liever slechts ééne zou de juiste wezen.

Maar het teruggeven der „natuurlijke verwantschap", die de natuurvoorwerpen onderling verbindt, zou eene zóó volledige kennis vereischen van hun bouw en hunne levenswijze, dat daaraan op het tegenwoordig standpunt onzer kennis zelfs niet kan worden gedacht.

Daarom hebben de „stelsels", waarin wij de groepen bijeenvoegen, in welke wij onze dieren enz. hebben geplaatst, steeds iets meer of min „kunstmatigs", en naderen zij slechts, min of meer, tot het „natuurlijke" stelsel, dat het einddoel der natuurlijke geschiedenis moet zijn.

De namen: *familie*, **geslacht**, *soort*, die wij thans achtereenvolgens hebben

---

1) Fig. 32 A. De Das. Fig. 32 B. Schedel van id.

leeren kennen, vertegenwoordigen voor ons derhalve enkel groepen van grooteren en van kleineren omvang, waarin wij trachten de vormen te „sorteeren", naar gelang van de mate van overeenstemming, die wij bij hen hebben ontdekt.

Eene dergelijke groep — maar van nog grooteren omvang dan de „familie"-groepen, waarmede wij zooeven hebben kennis gemaakt — is ook de ***Orde*** der ***Verscheurende dieren,*** waarin de Marters en de Beren met eenige andere „*familiën*" worden opgenomen, die wij op bl. 31 wel niet met name genoemd, maar toch, (onder 1 tot 6) door bijeenvoeging der tot elke daarvan behoorende vormen, hebben doen uitkomen.

Al die groepen hebben dit met elkander gemeen, dat de daartoe gerekende dieren vleeschetend zijn; bij allen bestaat het gebit uit 6 *snijtanden in de boven- en evenzoovele in de benedenkaak, uit sterk uitstekende hoektanden, scherp gepunte valsche kiezen (in verschillend aantal), één snijdende „scheurkies" en enkele (mede in verschillend aantal aanwezige) knobbelkiezen.*

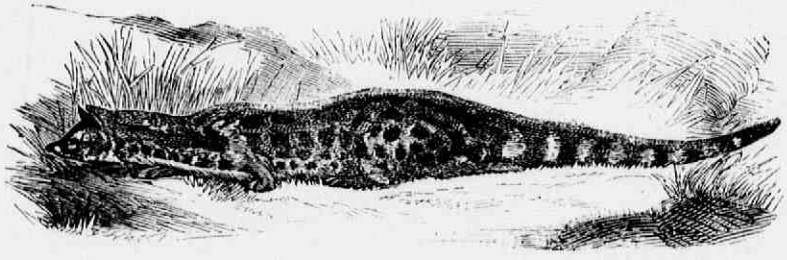
Opg. Ga dat na bij de vormen, waarvan het gebit hierboven is afgebeeld.

Bij allen *ontbreekt het sleutelbeen* of is het weinig ontwikkeld;

Vr. Wat zal het gevolg daarvan zijn voor de beweeglijkheid der vóórpooten? (Vgl. fig. 33 hieronder en daarnaast fig. 5 op blz. 8).

terwijl de *pooten met krachtige klauwen* gewapend zijn.

Fig. 33 [1]).



Niet al de ***„Verscheurende"*** dieren bezitten de bovengenoemde eigenschappen in gelijke mate: de Katten het meest, het minst de Beren. Dit meer of minder, gevoegd bij de verschillen in den gang („zool"gangers en „teen"-gangers), in de klauwen en dgl., geven ons de kenmerken aan de hand, waarnaar het vrij aanzienlijk aantal dieren, tot de ***Orde*** behoorende, in *familiën*, **geslachten** en *soorten* door ons wordt gesorteerd.

Ook de ***Orden*** worden op hare beurt tot grootere groepen bijeengevoegd. Met déze maken wij eerst nader kennis, wanneer een grooter aantal diervormen door ons kan worden overzien.

Tot het geslacht Foetórius, waarvan hierboven sprake was, behoort nog eene derde, ten onzent voorkomende *soort*, het Hermelijn, met den Wezel van den éénkleurigen Bunsing onderscheiden door de geelachtig witte kleur der onderzijde, en van eerstgenoemden te onderkennen, behalve aan de meerdere grootte, aan de geelbruine of bruine kleur der bovendeelen en aan de zwarte punt van den staart.

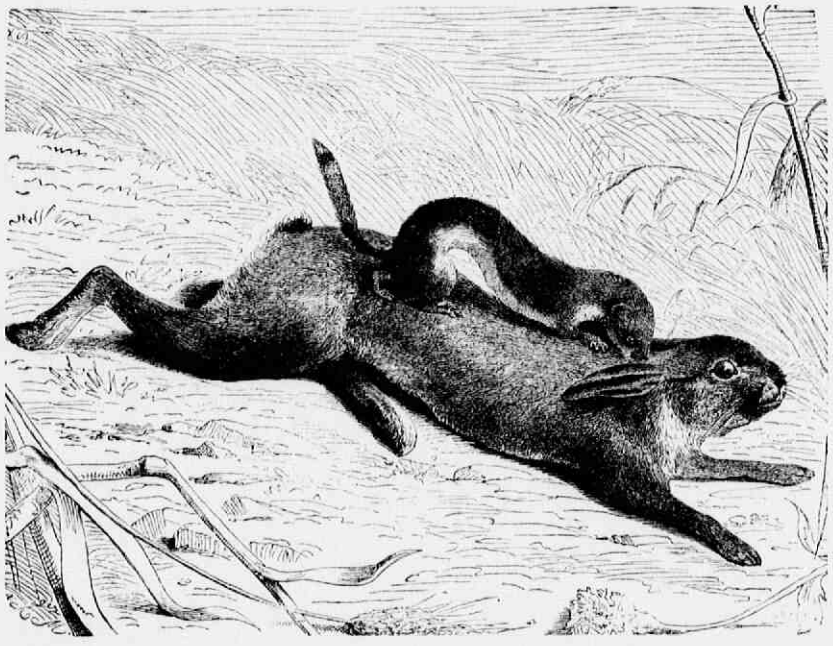
---

1) Fig. 33. Eene Genet-kat, „sluipende".

Het is op dit dier, dat de volgende hoogst plastische beschrijving betrekking heeft, die ik niet nalaten kon, voor U aan de Gebrs. MÜLLER te ontleenen.

„Een zacht regentje heeft op een warmen zomeravond nauw merkbaar den bodem besproeid, die, heerlijk verfrischt, al zijne geuren uitademt. Alles is doodstil; alleen „het kriekende kriekske" laat zijn gesjirp vernemen uit het graan, en aan den rand van het bosch kan een snapachtig grasmuschje nog maar niet zwijgen. Plotseling wordt onze aandacht getrokken door eenige beweging. Zie, daar steekt een Hermelijn het fijne kopje met het stompe, groote snorharen dragende snuitje en de ronde, breede, schelpvormige ooren uit eene opening, naar alle zijden rondspeurende. Alles schijnt veilig. Daar volgt ook de slanke, van onderen witachtig gekleurde hals en het rolronde, niet zeer dikke, roodbruine lichaam met een staartje, waarvan de lengte slechts $^1/_3$ van die des lichaams bedraagt. In kleine sprongen, als in eene soort van galop, gaat het van steen tot steen; bij tijd en wijle wordt het neusje in de lucht gestoken om te snuffelen of er iets gaande is. Bij 't minste geruisch schrikt het diertje op: al zijne zintuigen zijn gespannen. Hier wordt een muizengat besnuffeld, daar een boschje van alle kanten onderzocht, elders weer een boompje beklommen ter wille van een vogelnest. Hoor, wat is dat? Een sprong naar een kever in de lucht, — neen! een vlinder is het, dien de kleine jager zich even vaardig gevangen heeft als de vlugste jongen met zijn kapellennet. Daar staat hij opeens stil; één van de voorpooten wordt opgetild tot

Fig. 34 [1]).



aan de borst; in de hoogste spanning wordt geluisterd in de richting van den landweg en scherp uitgezien. Ons oog volgt de richting van den weg en ontwaart, dat een jonge haas met vroolijke sprongen komt aangerend..... Met groote snelheid naderende, legt hij vlak bij ons de lepels (ooren) van louter zelfbehagen diep in den nek en maakt een luchtsprong, gelijk alleen een jonge, dartele haas dat vermag te doen. Dan staat hij stil, zit op en strijkt zich vol zelfvoldoening de uitkomende snorhaartjes met de vóórpooten.

Maar als een bliksemslag valt daar een roodbruin voorwerp het niets kwaads vermoedende dier op het lijf. Het is ons kleine roofdier. Dicht aan den weg heeft de schelm vol moordlust op de loer gelegen en van daar uit den onheil brengenden sprong gedaan. Wee den armen haas! Wat

1) Hermelijn, een haas bespringende.

helpt hem zijn erbarmelijk gejammer, de vliegende vaart, oneindig sneller nog dan te voren, waarmee hij tracht te ontkomen! Als vastgeworteld zit het kleine monster hem aan den hals; dien besten ruiter ter wereld gelukt het hem niet meer af te werpen. Reeds wordt het jammeren zwakker en zwakker; eindelijk gaat het over in een rochelen, waaruit wij afleiden, dat het slachtoffer bezwijkt. Wij schieten toe, en vinden den armen martelaar reeds dood. En zie! nog hangt hem het kleine ondier aan den hals, met volle teugen zijn bloed zuigende. Hij heeft ons echter in het oog gekregen en pakt zich ijlings weg. Wij tillen den dooden haas op en ontdekken aan een op zichzelf onbeteekenend wondje, dat hem de halsslagader is opengebeten en dat de moordenaar daaruit zijn bloed gezogen heeft.

Wij doen verstandig, den kleinen struikroover toch maar zijn gang te laten gaan; want, alles samengenomen, is hij voor ons menschen een overwegend nuttig diertje, dat menigen tuin en hof reinigt van ratten en muizen en allerlei schadelijk insectentuig".

Vóór ik afstap van de ***„Verscheurende dieren"***, heb ik nog met een enkel woord Uwe aandacht te vestigen op de beide volgende zaken.

Wanneer het U mogelijk ware, den Das, dien wij op blz. 35 hebben besproken en afgebeeld, in 't najaar na te gaan, dan zou het Uwe aandacht trekken, hoe hij dan zóó vet begint te worden, dat hij te nauwernood nog loopen kan. Hij laat dan ook niet na, in dat jaargetijde aan voedsel tot zich te nemen al, wat hij maar kan bemachtigen. Hij maakt zich daarbij in zijn hol een rustbed gereed, waarop hij zich, als de koude komt, neerlegt tot zijn zoogenaamden winterslaap. Dagen achtereen brengt hij slapende door; slechts nu en dan wordt hij wakker en verlaat hij bij dooi-weer zijn hol om te drinken en eenig voedsel te zoeken. Is de winterslaap geëindigd, dan is de Das even in het oog vallend mager geworden, als zijn lichaamsomvang tegen den winter toegenomen was; hij heeft dan ook gedurende de dagen, die hij slapende en zonder op voedsel uit te gaan heeft doorgebracht, in den letterlijken zin des woords „op zijn eigen vet geteerd".

Op het verschijnsel van den „winterslaap" in het leven van een dier komen wij nader terug, nadat nog eenige andere voorbeelden ons zullen zijn bekend geworden.

Een tweede punt, dat bezwaarlijk met stilzwijgen door mij kan worden voorbijgegaan, is de kleursverandering, die sommige dieren in verband met de wisseling der jaargetijden, ondergaan. Zoo heeft b.v. bij het Hermelijn (blz. 37) de bovenzijde des lichaams en de staart, met uitzondering van de punt, in den zomer eene bruinroode, in den winter eene witte kleur, in het eerste jaargetij met roodachtig, in het laatstgenoemde met wit onder- of zoogenoemd „wol"haar [1]); de onderzijde daarentegen blijft steeds geelachtig wit, en de punt van den staart is altoos zwart.

Men is het oneens, of de kleurverandering in het najaar een gevolg is van eene verharing, dan wel daarvan, dat het zomerhaar bij het aanbreken der koude enkel verbleekt; in Maart daarentegen komen nieuwe donkere haren te voorschijn, en eer deze de lengte der vroegere haren hebben bereikt, vallen laatstgenoemde uit.

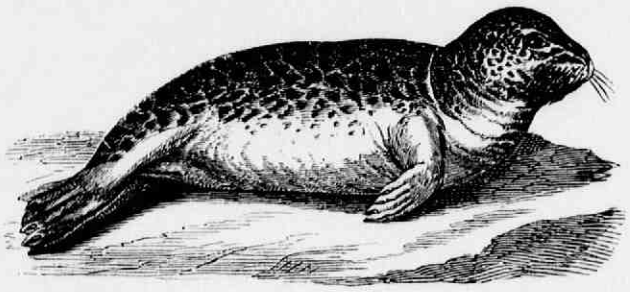
Dat het dier met zijne witte vacht in een winterlandschap met sneeuw en ijs minder in 't oog loopt en zoodoende gemakkelijker aan zijne vervolgers ontsnapt, is duidelijk.]

1) Wolhaar — niet te verwarren met „wol", waarover later — noemt men de fijne haren, die in grooten getale de dikkere pelsharen omgeven en eene onmiddellijk op de huid liggende bekleeding vormen. Bij de intrede van het koude jaargetijde ontwikkelen zij zich zeer snel en sterk.

6. De Zeehond. [1])

Het dier, waarvan fig. 35 U eene voorstelling poogt te geven, en dat in natura eene lengte van ongeveer 1,6 tot 1,9 M. bereikt, is een bewoner van de noordelijke zeeën tusschen Europa en Amerika: in eerstgenoemd werelddeel gaat het tot langs de kust van Portugal. Het wordt dan ook waargenomen langs geheel de kust van ons Vaderland, maar komt inzonderheid veelvuldig voor op de Zeeuwsche stroomen en aan de mond der Maas. Ook zwemt het nu en dan de groote rivieren op.

Fig. 35 [2]).



Ik neem aan, dat de hoofdpunten van de uitwendige gedaante van het dier door U aan onze afbeelding kunnen worden nagegaan, en ik bepaal mij dus tot de aanvulling, dat de bekleeding uit stijf en glanzig haar bestaat met een niet dicht „wolhaar" daaronder; dat de grondkleur der huid een geelachtig grauw is en dat de vlekken, die Gij zonder regelmaat over de geheele rugzijde van het dier ziet verspreid, bruinachtig zijn, tot zwart toe.

Het element van den Zeehond is het water. Terwijl hij op het land weinig meer dan met veel inspanning zich voortschuiven kan — eene beweging, die trouwens met vrij groote snelheid wordt uitgevoerd —, vertoont hij zich in het water in zijne volle beweeglijkheid.

„Met de vóórpooten werkend, gelijk een visch met de vinnen" — wij zullen trouwens later zien, dat de hier bedoelde deelen niet het voorname middel zijn, waarmede een Visch zich voortstuwt in het water — „bewegen zij de achterpooten beurtelings naar elkaar toe, waardoor het water, dat er tusschen is, wordt weggedreven en het dier vooruitgestuwd, en heen en weer, waardoor hetzelfde effect wordt verkregen. Het is hun daartoe volkomen 'tzelfde, of zij op den buik liggen, of op den rug, en evenzeer, of zij zich nabij de oppervlakte, dan wel in de diepte voortbewegen. Zij doorsnijden het water met de snelheid van een roofvisch, wentelen zich bliksemsnel om, doch zijn evenzeer in staat, zoo lang hun dit behaagt, op dezelfde plaats te blijven. Daartoe sluiten zij de vóórvinnen dicht aan het lijf, buigen het lichaam, zoodat het achtergedeelte daarvan rechtop staat, terwijl het vóórgedeelte en de kop eene horizontale richting aannemen; in die houding brengen zij halve uren door, den kop halverwege, den rug een weinig boven de oppervlakte van het water uitstekende. Willen zij groote afstanden afleggen, dan zwemmen zij met groote snelheid rechtuit, niet altijd intusschen met de buikzijde naar beneden gekeerd, vaak ook op ééne zijde. Spelend beschrijven zij kringen, springen nu en dan geheel boven water uit, zitten elkander daarin als dronken na, komen met den buik omhoog naar boven, zwemmen op den rug, wentelen zich om en om, en vergeten zich zelven bij dat alles zóó geheel en al, dat een ervaren jager, zonder dat hij wordt bemerkt, tot op zoo geringen afstand kan naderen, dat hij ze met de harpoen kan dooden."

Natuurlijk zijn het zeedieren, die den Zeehond tot voedsel verstrekken. De jongen voeden zich hoogstwaarschijnlijk in den aanvang met schaal- en schelp-

1) Phoca *vitulina*.
2) Fig. 35. De Zeehond.

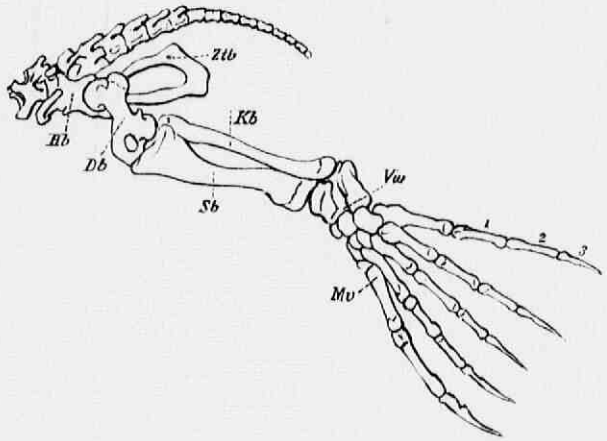
dieren, die trouwens ook door volwassen dieren geenszins worden versmaad; later bestaat het voedsel, behalve uit de genoemde dieren, uit visschen, vooral gedurende zekere tijden des jaars. Men wil, dat ook nu en dan een zwemmende vogel hunne prooi wordt. Evenals alle dieren, die zich met visch voeden, heeft de volwassen Zeehond eene verbazende hoeveelheid voedsel noodig, minstens 5 kilogram daags.

Naar dat voedsel jagende, begeeft het dier zich tot zeer groote diepte. Het is echter genoodzaakt, na hoogstens 7 à 8 minuten naar de oppervlakte terug te keeren om adem te halen. De neusgaten — en desgelijks de ooren — kunnen worden gesloten; bij laatstgenoemde, waaraan eene zoogenoemde „oorschelp" (het uitwendig oor) wordt gemist, doet het dier dit alleen in het water, en dan nog niet eens altoos; de neusgaten daarentegen worden geopend bij iederen ademtocht en daarna tot den volgenden gesloten; dit geschiedt óók op het land.

In verband met de levenswijze van het dier, waaruit hierboven enkele hoofdpunten in het licht werden gesteld, vertoont zijn bouw talrijke eigenaardigheden.

Naast het rolronde, naar achteren toe langzamerhand dunner wordende lichaam, met den korten, dikken hals en den evenzeer korten staart, valt in de eerste plaats de eigenaardige bouw der ledematen in het oog. In evenredigheid tot den omvang van het lichaam zijn zij in 't oog vallend kort. Ook aan het geraamte — vgl. fig. 36 — laat zich dat terugvinden. Ook de teenen verhouden zich anders dan wij tot dusver hebben gezien, zelfs bij dieren als b.v. den Vischotter, waar zij door zwemvliezen met elkander zijn verbonden. (Vgl. nog eens fig. 30.) De middelste teen is niet meer de langste: òf de toppen van al de teenen liggen ongeveer in 'tzelfde vlak, gelijk dit bij de achterste ledematen wordt gezien, waar veeleer zelfs de middelteenen iets korter dan de beide aan de randen der vin gelegen teenen zijn, òf de teenen nemen, gelijk dit aan de vóórste het geval is, van den duim tot aan den pink in grootte af. Een en ander maakt de ledematen van den Zeehond tot eene soort van vinnen, waarin overigens de vingers duidelijk kenbaar zijn, en elk daarvan aan zijn uiteinde met een nagel is voorzien.

[Fig. 36 [1]).



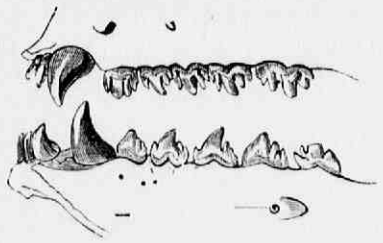
Opg. Laat niet na, de onderscheiden deelen, in fig. 36 afgebeeld, te vergelijken met fig. 6 op blz. 9, en met fig. 14, blz. 14.

---

1) Fig. 36. Achterste gedeelte der wervelkolom met achterste ledemaat van den Zeehond. *Hb* = darmbeen; *Ztb* = zitbeen; *Db* = dijbeen; *Sb* = scheenbeen; *Kb* = kuitbeen; *Vw* = voetwortel; *Mv* = middelvoet, 1, 2, 3 = kootjes der teenen.

Nevens de ledematen zijn het vooral de tanden, die bij den Zeehond een geheel eigenaardigen vorm bezitten. Zij moeten het dier trouwens niet enkel — gelijk bij de „Verscheurende dieren" — dienen tot het verdeelen van het voedsel, dat de Carnivoren met de vóórste ledematen vasthouden: deze laatste zijn tot niets anders geschikt dan tot de voortstuwing in het water, ten gevolge waarvan ook het grijpen en vasthouden der prooi geheel voor rekening komt van het gebit.

Fig. 37 [1]).



Gelijk in fig. 37 door U kan worden gezien zijn de snijtanden klein, steken de hoektanden minder uit dan wij dit bij de „verscheurende dieren" hebben waargenomen en valt het verschil, dat wij bij laatstgenoemde tusschen de verschillende soorten van kiezen hebben gemaakt,

Opg. Herhaal dat nog even.

a. h. w. weg, daar alle kiezen bij den Zeehond met een aantal punten zijn voorzien en zijdelings samengedrukt.

Ondanks dit kenmerkend verschil nadert het gebit van den Zeehond meer tot dat der Verscheurende dieren dan tot hetgeen bij eenige, dusver door ons behandelde groep werd aangetroffen.

„Voor de Noordelijke volken zijn de Zeehonden de gewichtigste van alle dieren. Den Groenlander wordt door hen het leven mogelijk gemaakt: er is geen deel van hun lichaam, dat hij niet gebruikt.

De ingewanden worden gegeten, of, nadat zij vooraf met groote moeite en zorg zijn gereinigd en glad gemaakt, tot vensters, kleederen en gordijnen gebruikt. Vooral wordt groote waarde gehecht aan een daaruit vervaardigd opperkleed, den kapisad of darmpels der Groenlanders, omdat het geen water doorlaat. Het met zeewater vermengde bloed wordt gekookt en als soep, of, nadat men het heeft laten bevriezen als eene lekkernij genuttigd, óók wel in de zon gedroogd en tot nader bewaard. De ribben worden gebruikt om er de vellen op uit te spannen, of tot spijkers verwerkt; de schouderbladen worden als spaden gebruikt; uit de pezen vervaardigt men garen, enz. Ook voor de Groenlanders intusschen leveren de huid, het vleesch en de traan het grootste gedeelte van de winst, die de zeehondenjacht oplevert. Aan de huiden, waarvan kleedingstukken, met name broeken voor de vrouwen, worden vervaardigd, kent men in het hooge Noorden eene zoo hooge waarde toe, dat men — volgens *Brown* — aan eene jonge Groenlanderin geen meer welkom geschenk dan een zeehondsvel aanbieden kan .... Het vleesch, dat om zijne donkere kleur en zijn sterken smaak voor den Duitscher niets aantrekkelijks heeft, gaat reeds bij de Zweden voor smakelijk door en wordt door alle Noordsche volkeren even gaarne gegeten als dat van de weinige huisdieren, die zij bezitten; zij geven daaraan beslist de voorkeur boven visch. Alleen de lever wordt hier en daar versmaad, wijl men daaraan giftige eigenschappen toeschrijft, die zij trouwens volstrekt niet bezit. Uit het spek eindelijk kookt men een zeer goeden, lichtvloeibaren traan, die soms meer opbrengt dan vel en vleesch te zamen."

[Van de verwanten van den Zeehond, de zoogenoemde ***Vinpootigen***, noemen wij alleen den in de Noordelijke Poolzeeën voorkomenden Walrus, gemakkelijk te herkennen aan de sterke ontwikkeling der hoektanden in de bovenkaak, die zich als naar beneden gerichte slagtanden voordoen.]

---

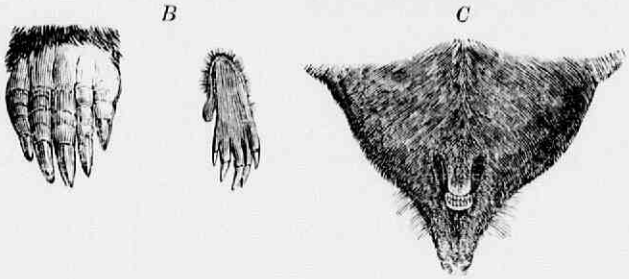
1) Fig. 37. Gebit van den Zeehond.

7. De Mol [1]).

Fig. 38 *A* [2]).



B *C*



Gij zijt er thans wel reeds aan gewoon geworden, dat wij bij de beschouwing der door ons behandelde dieren tot dusver steeds aan twee zaken den vóórrang hebben toegekend: aan de inrichting van het gebit, en aan den bouw der ledematen.

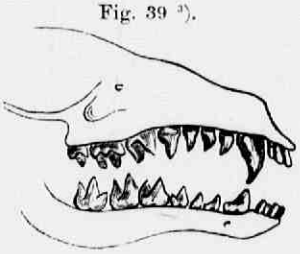
Opg. Beproef er U eens rekenschap van te geven, waarom deze kenmerken inderdaad zoo belangrijk zijn.

Beschouwen wij beide bij den Mol.

Van de tot nog toe door ons besproken dieren zult gij onmiddellijk de „Verscheurende" dieren aanwijzen als die, met welker gebit het hier (fig. 39) afgebeelde gebit van den Mol de grootste overeenkomst vertoont.

Toch wijkt het in vele opzichten daarvan af: wat het meest in 't oog springt, de vorm der kiezen, die niet met eigenlijke „knobbels" — d. w. z. verhevenheden met min of meer bolvormige oppervlakte — zijn bezet, maar een aantal zeer spitse punten vertoonen.

Fig. 39 [3]).



Die bouw staat met de levenswijze van het dier in nauw verband. Het voedt zich vooral met insecten, en die fijngepunte kiesjes zijn het middel om de hoornachtige, soms vrij harde lichaamsbekleeding dezer dieren gemakkelijk te verbreken en te verdeelen.

De Mol is een voorbeeld van een ***Insecteneter.***

Zooals wij straks nader zullen nagaan, zoekt de Mol zijn voedsel onder den grond. Hoogst merkwaardig is de wijze, waarop de bouw, met name zijner vóórste ledematen, met die levenswijze in overeenstemming is. Terwijl de achterste ledematen dun zijn, en teer, en klaarblijkelijk niet tot groote krachtsinspanning in staat, vormen de vóórste a. h. w. breede, krachtige spaden, die zoodanig zijn geplaatst, dat zij den grond naar achteren en naar buiten wegwerpen. (Vgl. fig. 38 A en 38 B). Daartoe is van het korte, maar breede opperarmbeen het uiteinde, waarmede zich de benedenarm geleedt, naar boven gekromd (vgl. fig. 40 A en 42), zoodat het *ellebooggewricht hooger* komt te liggen *dan de schouder*, de *handpalm naar buiten gekeerd* en de duim naar beneden gericht is.

---

1) Talpa *Europáea*.

2) Fig. 38 *A*, de Mol, *B*, vóór- en achterpoot, *C*, snuit (van onderen gezien) van id.

3) Fig. 39. Gebit van den Mol, vergroot.

De hand zelve, die met een vijftal zeer stevige nagels is gewapend, doch waaraan overigens de vingers uitwendig niet gescheiden zijn, is breed van bouw; zij wordt echter nóg breeder door de aanwezigheid van een halvemaan-, of sikkelvormig bijkomend beentje, dat in onze figuren met 1* en met *x* is aangewezen en er uitziet, alsof het een zesde vinger ware. De beenderen ook van den benedenarm zijn kort, maar ongemeen stevig gebouwd; dit laatste trekt niet minder de aandacht bij het sleutelbeen (*sch*), dat de vóórste ledematen met den romp verbindt. Tegenover dat alles onderscheidt zich het schouderblad (*a*) door zijne aanzienlijke lengte. (Vgl. bij één en ander fig. 5, blz. 8).

Fig. 40 A [1]).

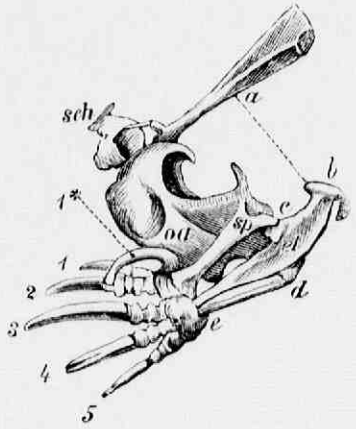


Fig. 40 B [1]).

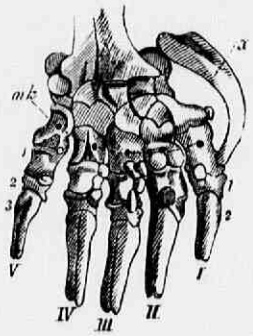
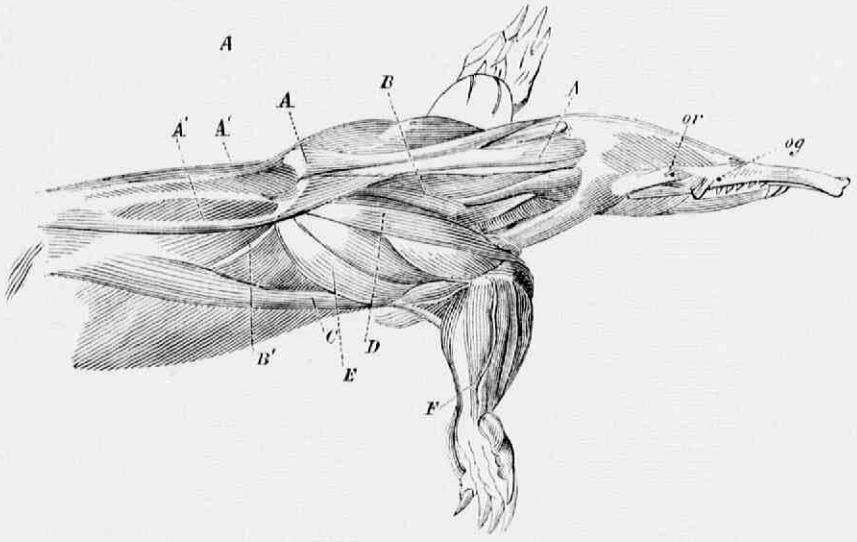


Fig. 41 [2]).



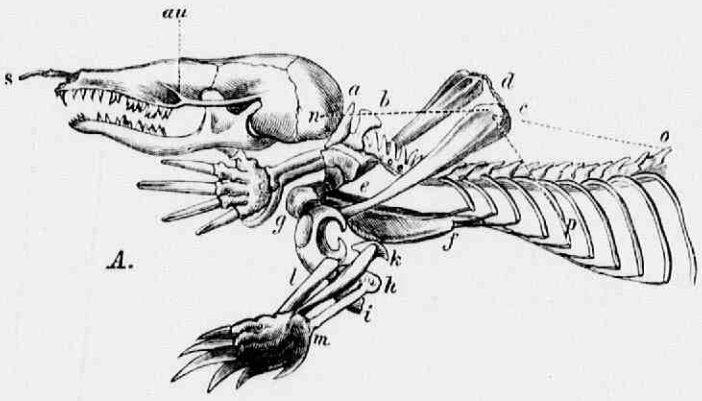
1) Fig. 40 A. Skelet van den linker voorpoot van den Mol. *a* = schouderblad; *sch* = sleutelbeen; *oa* = opperarmbeen, dat behalve met *a* ook met *sch* geleed is. Het is zeer kort en met zijn ondereinde *naar boven* gekromd, zoodat *de elleboog hooger ligt dan de schouder* en de *handpalm naar buiten gekeerd* is; *el* = ellepijp, met lang uitsteeksel *b* tot aanhechting van de krachtige strek-(graaf) spier *ab*; *sp* = spaakbeen; (1* = sikkelbeen); *de* = veerkrachtige band tusschen opperarm en hand. Fig. 40 B. Skelet van de hand, afzonderlijk, vergroot. *mk* = de middelhandsbeentjes; *x* = 1* in fig. 40 A; I, II, III, IV, V = de vingers; 1, 2, 3 = de vingerkootjes.

2) Fig. 41. Spieren van het vóórste gedeelte des lichaams bij den Mol. A, A' = spieren, van het hoofd-, hals- en rug-gedeelte der wervelkolom verloopende naar het schouderblad; B, B' = id. id. van ribben naar het schouderblad; C = id. id. van het rug- en lendengedeelte der wervelkolom naar het opperarmbeen; D, E = id. id. van het schouderblad naar het opperarmbeen; F = spieren van den benedenarm.

Zijn de vóórste ledematen van den Mol reeds door den bouw van het geraamte „graafpooten" in den volsten zin des woords, ook de spieren, die deze ledematen bewegen, zijn geheel ingericht met het oog op haar eigenaardig doel.

Reeds de lengte van het borstbeen en de beenige kam, die zich daarop verheft — en welke laatste Gij (vgl. fig. 2, blz. 5), bij den Mensch vruchteloos zoudt zoeken — doen vermoeden, dat zeer krachtige spieren daaraan zijn ingeplant. Inderdaad blijkt dit het geval te zijn met de zoogenoemde groote borstspier, die van het borstbeen naar het opperarmbeen loopt en bij hare samentrekking den arm naar de borst toe beweegt. Ook de spieren, die Gij in fig. 41 met *C* en *E* vindt aangewezen, zijn buitengemeen ontwikkeld. Met de „groote borstspier" zijn zij 't vooral, die den Mol bij 't graven en het naar achteren werpen van den grond ten dienste staan. Eene opmerkzame beschouwing van figg. 41 en 42 kan U voorts een denkbeeld geven van de gelegenheid, die de geheel eigenaardige vorm van het schouderblad tot inplanting aanbiedt van de spieren, die óf — gelijk A' (fig. 41) — dat deel van het geraamte stevig kunnen vastzetten, waardoor de spieren, die van daar verloopen naar den poot, deze laatste met kracht kunnen bewegen, óf — gelijk A — den kop van het dier met kracht naar achteren en naar boven trekken, gelijk bij 't naar boven werpen der losgewoelde aarde noodig is.

Fig. 42 [1]).



De kop van den Mol zouden wij namelijk kunnen vergelijken bij eene „tunnel"boor, die sterk ingetrokken en daarna weder met kracht vooruitgestooten kan worden (vgl. fig. 42).

Daartoe wordt de achter(binnen)rand van het schouderblad zoo ver mogelijk naar achteren en naar buiten getrokken, door middel van de spieren *co* en *cp;* daardoor wordt de spier *cn* gespannen, zoodat deze, wanneer zij zich nu „samentrekt", den kop sterk naar achteren trekt. Kop, wervelkolom en schouderbladen vormen in hun nieuwen stand eene veer, die door de genoemde spieren gespannen blijft en zich ontspant en dus den kop vooruitbeweegt, zoodra de spiertoestel verslapt. Intusschen helpen nog bijzondere spieren bij het vooruitstooten mede.

Voegt Gij bij hetgeen zooeven aangaande den bouw der ledematen werd

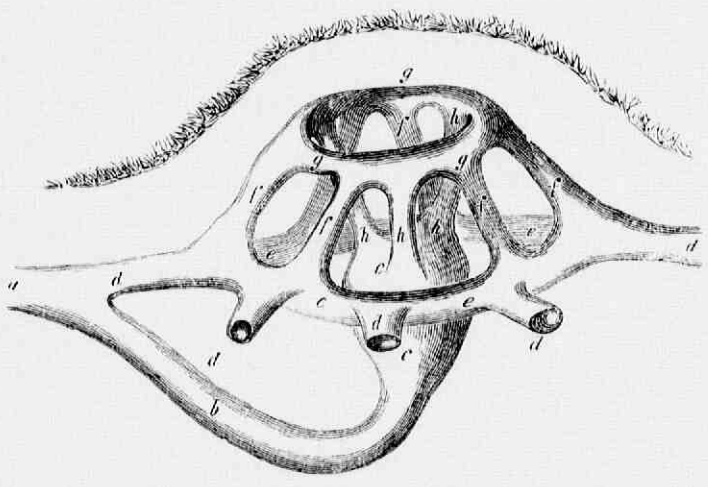
1) Fig. 42. Skelet van het voorste gedeelte van den Mol. *s* = neus-(snuit)kraakbeen; *au* = oogkas (zeer ondiep); *a* = eerste-, *b* = tweede wervel met sterk ontwikkeld doornsgewijs uitsteeksel; *cd* = dwarsband tusschen de boven (binnen)randen der schouderbladen; *g* = sleutelbeen; *ef* = borstbeen; *gh* = opperarmbeen; *l* = spaakbeen; *k* = ellepijp; *mi* = veerkrachtige band tusschen opperarm en hand.

medegedeeld nog het bijna rolronde lichaam, den kegelvormigen en in eene soort van wroetneus uitloopenden snuit, de kleine en onder de haren der vacht geheel verborgen oogen, het gemis van uitwendige ooren („oorschelpen"), de haarbekleeding, waaraan nooit aarde blijft kleven, dan zult gij — vlei ik mij — de overtuiging hebben opgedaan, dat ook bij dit dier tusschen bouw en levenswijze volkomen overeenstemming heerscht.

De levenswijze van den Mol is overrijk aan merkwaardige bijzonderheden. Ik bepaal mij dienaangaande tot het volgende.

„Onder alle inheemsche dieren, die onder den grond leven, is er geen, dat zóóveel moeite besteedt aan zijne kunstig gebouwde woning en de gangen, die daarmee in verband staan, als de Mol. Daarbij heeft hij niet alleen met zijne zeer groote vraatzucht rekening te houden, maar ook te streven naar veiligheid tegen allerlei gevaar. 't Kunstigst en met de meeste zorg is de eigenlijke woning van den Mol ingericht. Gewoonlijk bevindt zij zich op eene plaats, die van buiten niet gemakkelijk toegankelijk is, onder boomwortels, onder muren en dgl., en meest ver verwijderd van het dagelijksche jachtgebied. Met dit laatste, waarin elken dag nieuwe gangen worden uitgegraven, die zich op allerlei wijzen daarin vertakken, is de woning door een langen, veelal tamelijk rechten, loopgang verbonden. Behalve deze gangen worden nog andere aangelegd in den voortplantingstijd. De plaats, waar de eigenlijke woning ligt, laat zich op den beganen grond veelal herkennen aan eene verhevenheid van in 't oog vallende grootte. Inwendig bestaat de behuizing uit eene rondachtige, ruim 6 cM. wijde, kamer, waarin het leger wordt gemaakt, en uit een tweetal ringvormige gangen, van welke de grootste, op dezelfde hoogte als de kamer gelegen, deze laatste op een afstand van 16 à 25 cM. omgeeft, terwijl de kleinste, die vrij wel hetzelfde verloop als de grootste heeft, een weinig hooger dan de kamer is gelegen. Uit de kamer loopen gezamenlijk een drietal buizen naar den kleineren cirkelgang, terwijl uit laatstgenoemden wederom 5 of 6 buizen in schuine richting zich begeven naar den grootsten cirkelgang; de mondingen der beiderlei verbindingsgangen wisselen in den kleinen cirkelgang met elkander af. Eindelijk loopen, van den grooten cirkelgang uit, straalsgewijs in alle richtingen een 8 à 10-tal nagenoeg horizontale gangen, soms vertakt, soms niet. De mondingen dezer verbindingsgangen in den grooten cirkelgang wisselen wederom af met die der kanalen, welke den ondersten cirkelgang met den bovensten verbinden. De zooeven genoemde horizontale gangen buigen op eenigen afstand van de woning veelal om, en loopen uit in den grooten loopgang. In dezen laatsten komt tevens een gang uit, die onder uit de kamer zijn oorsprong neemt. De wanden der kamer, en eveneens die van de gangen, welke een deel uitmaken van de woning, zijn zeer vast aangestampt en glad. In de kamer zelve heeft de Mol zijn leger gemaakt van zachte grassprietjes, loof, mos, stroo, mest of nog teedere wortelfjes; zij zijn grootendeels van de oppervlakte daarhenen gesleept. Bedreigt eenig gevaar het dier van boven, dan wordt het leger

Fig. 43 [1]).



1) Fig. 43. Nest van den Mol.

op zijde geschoven en een goed heenkomen langs den gang *b* gezocht; komt de vijand van onderen of van ter zijde, dan staan altoos nog eenige gemeenschapsgangen met den kleinsten ringgang open. Onder alle omstandigheden biedt deze woning den Mol rust aan en veiligheid, en hij houdt zich dan ook gewoonlijk daarin op, wanneer hij niet op voedsel uitgaat. De woning ligt 30 à 60 cM. beneden den beganen grond. De loopgang is wijder dan de lichaamsomvang van het dier, zoodat dit daarin snel en gemakkelijk vooruitkomen kan; ook van dezen gang zijn de wanden zeer vast aangestampt. De opgeworpen „molshoopen", die aan de oppervlakte de overige gangen verraden, komen bij dézen gang niet voor: de aarde wordt eenvoudig op zijde gedrongen. Toch kan men zijn loop herkennen, doordat de gewassen, die er boven groeien, verwelken en de grond eenigszins inzakt. De loopgang, die niet zelden 30 tot 50 M. lang is, leidt naar het gewone jachtgebied van den Mol. Dit laatste, gewoonlijk vrij ver van de woning gelegen, wordt in zomer en winter dagelijks in de meest verschillende richtingen doorwoeld. De daarbij gegraven gangen doen enkel dienst bij het opzoeken van het voedsel [1]), en de wanden daarvan worden niet vast aangestampt; van afstand tot afstand wordt de aarde opgeworpen naar de oppervlakte, waardoor men de richting van den gang volgen kan. De Mol bezoekt zijn jachtgebied gemeenlijk dagelijks, 's morgens vroeg, 's middags en 's avonds. Hij moet alzoo dagelijks, veelal driemaal van de woning uit, en even zoovele malen terug, den loopgang door en kan dan daarin met zekerheid in den tijd van weinige uren worden gevangen." (*Blasius.*)

„Het graven valt den Mol zeer gemakkelijk. Met behulp van zijne sterke nekspieren en van zijne ongemeen sterke, schopvormige handen, waarmede hij zich op eene gegeven plaats vasthoudt, boort hij den snuit in den grond, verkruimelt de losgemaakte aardklompjes rondom hem heen en werpt die met buitengewone snelheid achter zich. Zijne ooren kan hij sluiten, zoodat in deze zand noch aarde indringen kan. Den losgewoelden grond laat hij in zijn gang zoolang achter zich liggen tot de hoeveelheid daarvan hem hinderlijk wordt. Dan beproeft hij naar de oppervlakte te komen en werpt hij al naar geraden de aarde met den snuit naar buiten. Daarbij is hij bijna doorgaand met eene 12 à 15 cM. hooge laag losse aarde overdekt. In lichten grond graaft hij met eene inderdaad verbazende snelheid. *Oken*, die gedurende een vierendeel jaars een mol hield in eene kist met zand, nam waar, dat het dier bijna even snel als een visch door het water glijdt, door het zand woelt, den snuit vooruit, dan de vóórpooten, het zand op zijde werpend, de achterpooten naschuivende. Nog sneller beweegt zich de Mol in de loopgangen, gelijk door proefnemingen [2]) is aangetoond.

In het algemeen zijn de bewegingen van het dier veel sneller dan men zou gelooven. Niet enkel in zijne gangen, maar ook op de oppervlakte van den grond, waar de Mol in 't geheel niet tehuis is, loopt hij zoo snel, dat een man hem te nauwernood kan inhalen. In de gangen is, zegt men, zijne snelheid die van een dravend paard. Ook in het water beweegt hij zich vlug en met gemak."

„De Mol is woest en nijdig van aard, bloeddorstig, wreed en wraakzuchtig; eigenlijk leeft hij met geen schepsel in vrede, uitgenomen met zijn wijfje; maar met dit laatste ook nog maar alleen gedurende den paartijd en zoo lang de jongen klein zijn. Overigens duldt hij geen levend wezen in zijne nabijheid, vooral niet in zijne gangen. Komen vijanden, sterker dan hij, b.v. wezels of adders, daarin jacht op hem maken, dan delft hij 't onderspit; maar met zijne gelijken of met zwakkere dieren vecht hij op leven en dood. Zelfs niet met andere mollen, om 't even van welke sekse die zijn, leeft hij op voet van vrede. Ontmoeten, buiten den paartijd, twee mollen elkaar, dan beginnen zij onmiddellijk een gevecht, dat in de meeste gevallen op den dood van één der kampioenen, niet zelden op dien van beide, uitloopt. Die het aflegt, wordt door zijn tegenstander

---

1) Behalve aan voedsel heeft de Mol groote behoefte aan drinken. Daarom legt hij steeds bijzondere gangen aan, die naar nabijgelegen water leiden; ontbreekt dit laatste, dan graaft hij opzettelijk eene soort van schachten of verticale gaten, waarin zich regenwater verzamelt.

2) *Lecourt* stak een aantal stroohalmpjes zoodanig in den loopgang, dat de Mol op zijn weg door dien gang daartegen stooten en ze in beweging brengen moest. Op die stroohalmpjes werden papieren „ruitertjes" gehangen. Vervolgens werd de Mol in den gang met hoorngeschal opgejaagd. De ruitertjes vielen toen natuurlijk af op het oogenblik, waarop het vluchtende dier de opeenvolgende halmpjes bereikte.

zonder vorm van proces opgevreten. Uit een en ander laat zich gemakkelijk afleiden, dat elke mol een kluizenaar is en uitsluitend op eigen gelegenheid zich bezig houdt met graven en eten, of met slapen en uitrusten van den arbeid. Bijna alle landlieden, die het dier hebben nagegaan, zijn het eens, dat de Mol drie uren achtereen werkt „als een paard", om de volgende drie uren te slapen, en zoo voort.

Een ander leven begint tegen den paartijd. Dan verlaten mannetjes en wijfjes 's nachts herhaaldelijk hun gebied en dwalen rond om andere mollenpaleizen op te sporen en daar bezoeken af te leggen. Nu zijn er veel meer mannetjes dan wijfjes: ten gevolge daarvan is er veel meer kans op eene ontmoeting tusschen een paar verliefde mannetjes dan op een samenkomen van de beide seksen. Geschiedt het eerste, dan ontspint zich een woedend gevecht, tot één der beide mollen het onderspit delft en tracht te ontkomen. Eindelijk, niet zelden na harden strijd, gelukt het den Mol, met goedheid of geweld, een wijfje aan zich te verbinden. Met haar betrekt hij hare, of zijne, woning, waarbij dan gangen worden aangelegd, die op de gewone jachtgangen gelijken, maar met een gansch ander doel zijn gemaakt: het wijfje wordt daarin opgesloten, wanneer zich een medeminnaar opdoet. Deze wordt onmiddellijk opgezocht, zoodra het wijfje in veiligheid is gebracht; de gang, waarin de ontmoeting plaats had, wordt verwijd en tot kampplaats ingericht; vervolgens begint een strijd op leven en dood. Het wijfje heeft inmiddels getracht te ontkomen; de overwinnaar — om het even, of het de oude minnaar is, of de nieuwe — ijlt haar na, om haar terug te brengen; na allerlei strijd gewent het kluizenaarspaar ten slotte aan elkander. Zij graven nu gemeenschappelijk allerlei gangen en het wijfje legt een nest voor de jongen aan, gemeenlijk op eene plek, waar drie of meer gangen elkander kruisen, opdat bij gevaar zoovele wegen, als mogelijk is, openstaan voor de vlucht. Het nest is eene eenvoudige kamer, dicht gestoffeerd met zachte, veelal klein gebeten plantendeelen, loof, gras, mos, stroo, en dgl. Het ligt gewoonlijk op vrij grooten afstand van de kamer der woning — vgl. fig. 43, blz. 45 —, maar is daarmede door den loopgang verbonden. Na ongeveer drie weken werpt het wijfje drie tot vijf, aanvankelijk naakte en blinde, zeer hulpbehoevende, maar reeds dán zeer onverzadelijke, jongen. Deze groeien zeer snel op, en worden door de moeder met groote zorg verpleegd. Naar men zegt, deelt het mannetje met haar deze zorg. De eerste proeven, door de jonge mollen in het graven afgelegd, laten nog zeer veel te wenschen overig; zonder orde of regel maken zij gangen onmiddellijk onder den beganen grond, vaak zóó dicht daarbij, dat zij te nauwernood met aarde bedekt zijn; slechts zelden beproeven zij, hoopen op te werpen. Ook het ambacht van den Mol moet derhalve worden geleerd; maar reeds in het volgende vóórjaar zijn de jonge mollen meesters in hunne kunst geworden."

„Het voornaamste voedsel van den Mol bestaat uit regenwormen en onder den grond levende insectenlarven. Vooral ter wille van eerstgenoemde graaft hij zijne uitgestrekte gangen, en de wormen weten, dat zij een vijand hebben aan den Mol: zoodra maar, met eene spade b.v., de grond in beweging wordt gebracht, komen zij ijlings van alle zijden te voorschijn en doen hun best, aan de oppervlakte een heenkomen te zoeken, kennelijk omdat zij in den waan verkeeren, dat de beweging in den grond het werk is van een woelenden mol. Behalve de genoemde wormen en larven eet de Mol nog kevers, met name meikevers en mesttorren, veenmollen en alle andere insecten, die hij maar bemachtigen kan. Ook slakken en pissebedden laat hij zich zeer wel smaken. Hij spoort deze dieren op met behulp van zijn buitengewoon fijnen reuk."

„De honger van den Mol is niet te stillen. Hij heeft dagelijks zijn eigen gewicht aan voedsel noodig; langer dan twaalf uren houdt hij het zonder eten niet uit. — *Flourens*, die wenschte te onderzoeken, welk voedsel het dier het liefste had, bracht twee mollen in een vat met aarde en voegde een mierikwortel daarbij. Den anderen dag vond hij den wortel onaangeroerd, maar van den eenen der beide mollen was niet meer overig dan de huid; het overige, de beenderen niet uitgezonderd, was opgegeten. *Flourens* deed vervolgens den overgebleven mol in een ledig vat; hij zag er reeds weer onrustig en hongerig uit. Nu bracht de waarnemer eene gekortwiekte huismusch bij den Mol. Deze ging onmiddellijk op den vogel af, werd gevoelig gepikt, maar week twee- of driemalen achteruit, om ten slotte op den vogel toe te schieten en hem het onderlijf open te rijten. De wonde werd met de klauwen verwijd en in korten tijd de helft van het inwendige verslonden. Toen zette *Flourens* een glas water in het vat. De mol dronk daaruit gretig, at vervolgens nog wat van de musch en was toen volkomen verzadigd. Men nam vleesch en water weg. Al spoedig

werd de mol weer hongerig en onrustig en snuffelde hij onophoudelijk in het rond. Onmiddellijk nadat hem op nieuw eene levende musch was voorgezet, sprong hij daar op toe, reet den buik van het dier open en verslond het half. Hij dronk daarop gretig, zag er zeer verzadigd uit en kwam geheel tot rust. Den volgenden dag had de mol den vogel tot op de huid opgegeten en .... was wéér hongerig. Hij begon onmiddellijk daarop een kikvorsch te verslinden, maar deed daarover tot den namiddag. Men gaf hem toen eene pad; zoodra hij echter met deze in aanraking kwam, blies hij zich op en wendde hij herhaaldelijk den snuit af, evenals of hij een onverwinnelijken tegenzin gevoelde; de pad werd niet verslonden. Den volgenden dag was de mol van honger gestorven, zonder de pad te hebben aangeroerd. Aan een wortel, wat kool en salade, die daarbij waren gevoegd, had hij evenmin geraakt. (*Brehm*).

Reeds uit het boven medegedeelde is overtuigend gebleken, dat 1° plantaardig voedsel door den Mol standvastig wordt versmaad, waaruit volgt, dat als zoodanig plantendeelen nimmer door hem worden aangetast; dat hij daartegen, 2° in hooge mate nuttig is door het verdelgen van tal van dieren, inzonderheid wormen en insectenlarven, die aan land- en tuinbouw eene niet geringe schade toebrengen.

Dit neemt geenszins weg, dat het niet enkel nút is, wat door den Mol wordt aangebracht. In tuinen en kweekerijen, ook op vlasland, waar hij de plantjes bloot woelen kan, moet hij niet worden geduld. Ook dijken kan hij op inderdaad gevaarlijke wijze doorwoelen; bij rivier-dijken is intusschen gemeenlijk niet de Mol, maar de Waterrat de hoofdschuldige.

Overigens neme men de ontwortelde grashalmen of cultuurplanten en de opgeworpen molshoopen maar voor lief. Er staat te veel nut tegenover deze schade. Voor wie beter mocht willen weten, schrijf ik hier nog de bekentenis uit van onzen *Wttewaal*, die later een der beste kenners onzer nuttige en schadelijke dieren is geworden, en wiens Volksleesboek over schadelijke en nuttige insecten (Groningen, 1864) in Uwe schoolbibliotheek evenmin mag ontbreken als het uitmuntende „Insektenschade op bouw- en weiland", door Dr. *J. Ritzema Bos* (Groningen, 1883).

„Toen ik, nu twintig jaren geleden, een boomkweekerij op vrij groote schaal te Voorst aanlegde, waren mij de mollen een doorn in het oog, en vooral toen zij, als gevolg van rijkelijk mesten, meer en meer voedsel vonden en men hunne gangen en opgeworpen hoopen overal zag oprijzen.

Derhalve was mijn voornemen bepaald om die lastige dieren te doen vangen. Tien centen werden voor het vangen van iederen mol uitgeloofd en wekelijks betaalde ik een gulden of een daalder met genoegen voor die gevangen boosdoeners.

Vooral was het mijn streven, de mollen in het najaar machtig te worden, wel wetende, dat zij vroeg in het voorjaar de jongen leverden, die in den volgenden zomer ook volwassen zijn en al weder jongen voortbrengen.

Na eenige jaren was mijn doel bereikt en slechts de ritten van een enkelen hier of daar overgeslagen mol waren nog zichtbaar, maar ook met dit gevolg, dat in den grond zich een zoo groot aantal van larven bevond, hetzij van snuitkevers, die de wortels afknaagden of van engerlingen, die tot aanstaande meikevers opgroeiden, of van de kleine larven, uit welke de rozenkever geboren wordt, dat ik eene schade ondervond, welke gewis eenige honderden, ja zelfs duizenden guldens bedroeg.

Het zijn harde lessen, doch zij doen in de gevolgen veel goed en althans zijn ze belangrijk, omdat een ander er zich aan spiegelen kan en zich voor dergelijke schade kan vrijwaren."

[Behalve de Mol komen in ons Vaderland nog een tweetal andere „Insecteneters" voor, waarop althans Uwe aandacht dient te worden gevestigd.

Een daarvan is de Egel, gemakkelijk te herkennen aan de geelachtige, aan den top en in 't midden bruine, stekels, die zijne zijden en zijn rug bedekken.

Fig. 44 [1]).



Fig. 45 [2]).



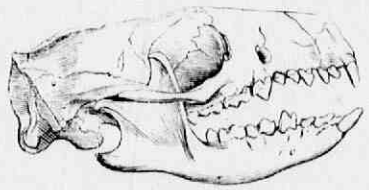
Opmerkelijk is het vermogen, dat het dier bezit, zich samen te rollen. Dit geschiedt [3]) op de volgende wijze. Kop en staart worden naar beneden en naar elkander toe gebogen; de pooten worden tegen elkander gedrongen en de kanten van den romp worden door de buikspieren naar beneden getrokken. Door deze bewegingen is het lichaam des Egels grootendeels samengedrongen onder de groote huidspier, die — vgl. fig. 45 — uit eene menigte concentrisch verloopende vezels bestaat, welke onmiddellijk aan de huid zijn verbonden en eveneens in samenhang zijn met de in deze huid ingeplante stekels, die bij samentrekking van de rughuidspier

1) Fig. 44. De Egel. 2) Fig. 45. De Egel, in samengerolden toestand, na verwijdering van de huid.
3) Dr. *Ritzema Bos*, Landbouwdierkunde, 1, blz. 60.

rechtop gaan staan. Deze laatste ligt nu over het lichaam van het dier heen als een dak op eene hut. De randen der groote huidspier trekken zich daarna sterk samen, zoodat zij elkander aan den onderkant bijkans raken en slechts eene kleine spleet over het midden van den buik overlaten. De rughuidspier omgeeft dan het sterk samengedrongen lichaam van het dier in den vorm van een zak of eene beurs, die aan den benedenkant sterk is samengesnoerd. Zal zich de Egel nu wederom ontrollen, dan trekt zich het middelste gedeelte der groote huidspier, dat veel dunner is dan de rand, samen, terwijl de dikkere randgedeelten, waarvan de samentrekking heeft gediend om het dier in den opgerolden stand te houden, zich ontspannen. Dan komen de buikzijde met de pooten en de kanten des lichaams te voorschijn en weldra trekt zich de geheele rugspier samen om weer zijn gewonen stand op den rug aan te nemen. Kop en staart worden door eigen spieren weer opgericht.

De Egel voedt zich, behalve met muizen, met allerlei insecten en de larven daarvan, voorts met aardslakken en wormen. Hij gebruikt intusschen ook plantaardig voedsel, met name afgevallen ooft.

Fig. 46 [1]).

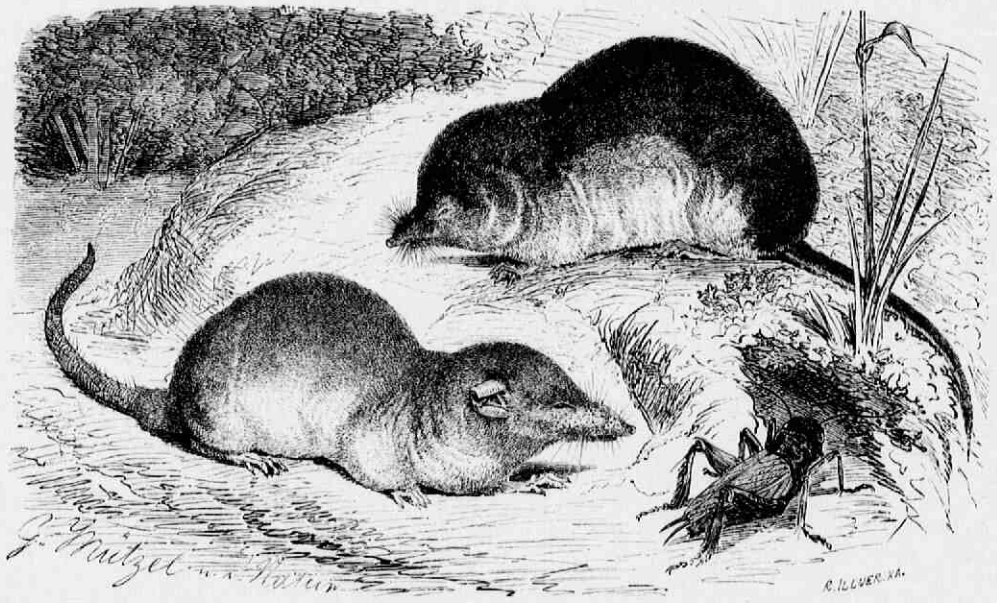


Vr. Verraadt niet reeds het gebit van den Egel — vgl. fig. 46 —, dat hij niet uitsluitend insectenetend is?

Door het verdelgen der genoemde schadelijke dieren is de Egel van groot nut. Op zolders en in schuren laat hij zich gebruiken tot vervanging van de Kat.

Hoogst opmerkelijk is het feit, dat de Egel door verschillende dierlijke ver-

Fig. 47 [2]).



1) Fig. 46. Schedel van den Egel.
2) Fig. 47. Links de Huis-Spitsmuis; rechts de Gewone Spitsmuis.

giften niet wordt gedeerd. Daardoor wordt het hem mogelijk, als verdelger op te treden van de, ook in ons Land voorkomende, Adder (waarvan nader). De vergiftige beet van deze slang mist bij den Egel, ook dán wanneer de meest gevoelige deelen, b.v. snuit of tong, worden getroffen, de gewone noodlottige werking geheel.

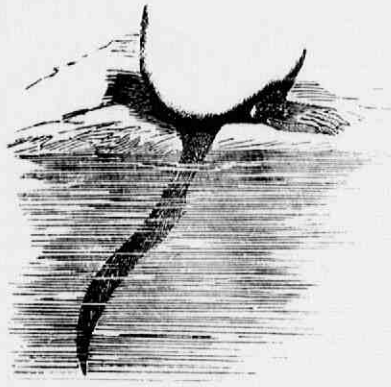
Naast den Egel vindt men ten onzent de Spitsmuizen — vgl. fig. 47 — die haar naam ontleenen aan het tamelijk lange snuitje, dat aan het gelijknamige deel bij den Mol herinnert [1]).

Dat ook de Spitsmuizen, waarvan een drietal soorten — de Water-Spitsmuis, de gewone Spitsmuis en de Huis-Spitsmuis —, in ons land algemeen voorkomend, „insectenetend" zijn, kan U blijken uit de afbeelding van het gebit, in fig. 48 gegeven. Ook zij onderscheiden zich door eene buitengewone vraatzucht, die hen — zelfs al moge de zoogenaamde Huisspitsmuis nu en dan eene provisie-kamer bezoeken en er snoepen van vleesch of melk —, in groote tegenstelling met de gewone Muizen, tot zeer nuttige dieren maakt, welke alleszins verdienen, door den Mensch te worden beschermd. Deze lof behoort intusschen te worden onthouden aan de zoogenoemde Waterspitsmuis, die zich veelal in de nabijheid van het water ophoudt, dat haar eigenlijk element is en waar zij geen nut doet, maar daarentegen schadelijk kan worden voor de vischteelt.]

Fig. 48 [2]).



Fig. 49 [3]).



Opg. In fig. 49 vindt Gij een kenmerk afgebeeld, waaraan zich de Waterspitsmuis, in verband met hare levenswijze, van de overige inlandsche soorten (vgl. fig. 47) onderscheidt. Wijs dat kenmerk aan.

Vr. Hoe komt het, dat — gelijk boven werd medegedeeld — de Waterspitsmuis in het water geen nut doet?

8. De Groot-oor Vleermuis [4]).

Wanneer U, zonder meer, van een dier als het hiernevens afgebeelde (fig. 50) het schedeltje werd voorgelegd, dan zou een onderzoek van het gebit U — vlei ik mij — spoedig het besluit doen trekken, dat Gij, evenals bij de dieren, besproken in onze voorgaande §, met een „Insecten-eter" te doen hadt.

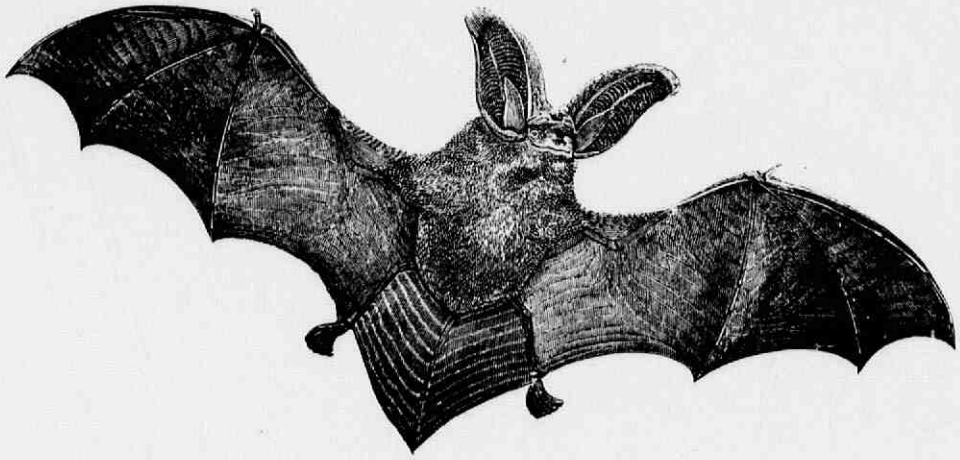
En werkelijk zoudt Gij daarin geen ongelijk hebben. De Vleermuizen voeden zich met insecten, en haar gebit is in overeenstemming daarmede gebouwd. (Vgl. fig. 51).

De beschouwing intusschen van het geheele dier zal allereerst Uw oog doen

1) In Noord-Holland worden de Spitsmuizen zelfs „Mol-muizen" genoemd.
2) Fig. 48. Schedel van de gewone Spitsmuis.
3) Fig. 49. Achtergedeelte van de Waterspitsmuis.
4) Plecótus *auritus*.

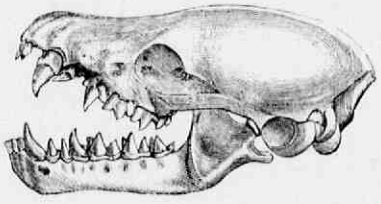
vallen op den toestel, die deze dieren in staat stelt, zich te bewegen in de lucht, en waarvan wij de inrichting nader in oogenschouw moeten nemen.

Fig. 50 [1]).



Het blijkt, — laat U ook hier niet verleiden tot de beschouwing van de figuur alleen, maar onderzoek een voorwerp, dat gemakkelijk genoeg is te krijgen — dat aan weerskanten van het lichaam een zoogenaamd vliegvlies is uitgespannen, aan beide zijden met de gewone huid bekleed.

Fig. 51 [2]).



Opg. Beproef, eer wij verder gaan, in de deelen van het geraamte, tusschen welke de vlieghuid is uitgespannen (vgl. fig. 52), de deelen terug te vinden, die in fig. 5, blz. 8, zijn opgenoemd.

Vóórarm en benedenarm zijn zéér lang. Vooral echter onderscheiden zich door hunne lengte de vingers, deze laatste intusschen met uitzondering van den duim, die zich op zijne beurt van de overige vingers onderscheidt, doordat zijn laatste lid kennelijk bestemd is om een grooten klauwnagel te dragen.

Al deze deelen — met uitzondering van den duim — en bovendien de achterste ledematen — met uitzondering van den geheelen voet — en de staart nemen deel aan het steunen en spannen der veerkrachtige vlieghuid, die zich dus van den schouder tot den handwortel, tusschen de voorpooten — met inbegrip der vingers — en de achterpooten, en desgelijks tusschen deze laatste en den staart uitstrekt, daarbij min of meer gewelfd zijnde, als de veerkrachtige zijde van een regenscherm tusschen de gespannen baleinen.

Vr. Bij de Vleermuis blijken aan een romp van zeer kleine afmetingen ledematen voorhanden te zijn, die zich onderscheiden door aanmerkelijke lengte. Geheel het tegenovergestelde vonden wij bij den Zeehond, wiens vrij groot lichaam slechts zeer korte extremiteiten bezit.

Waarmede zoudt Gij beide in verband kunnen brengen?

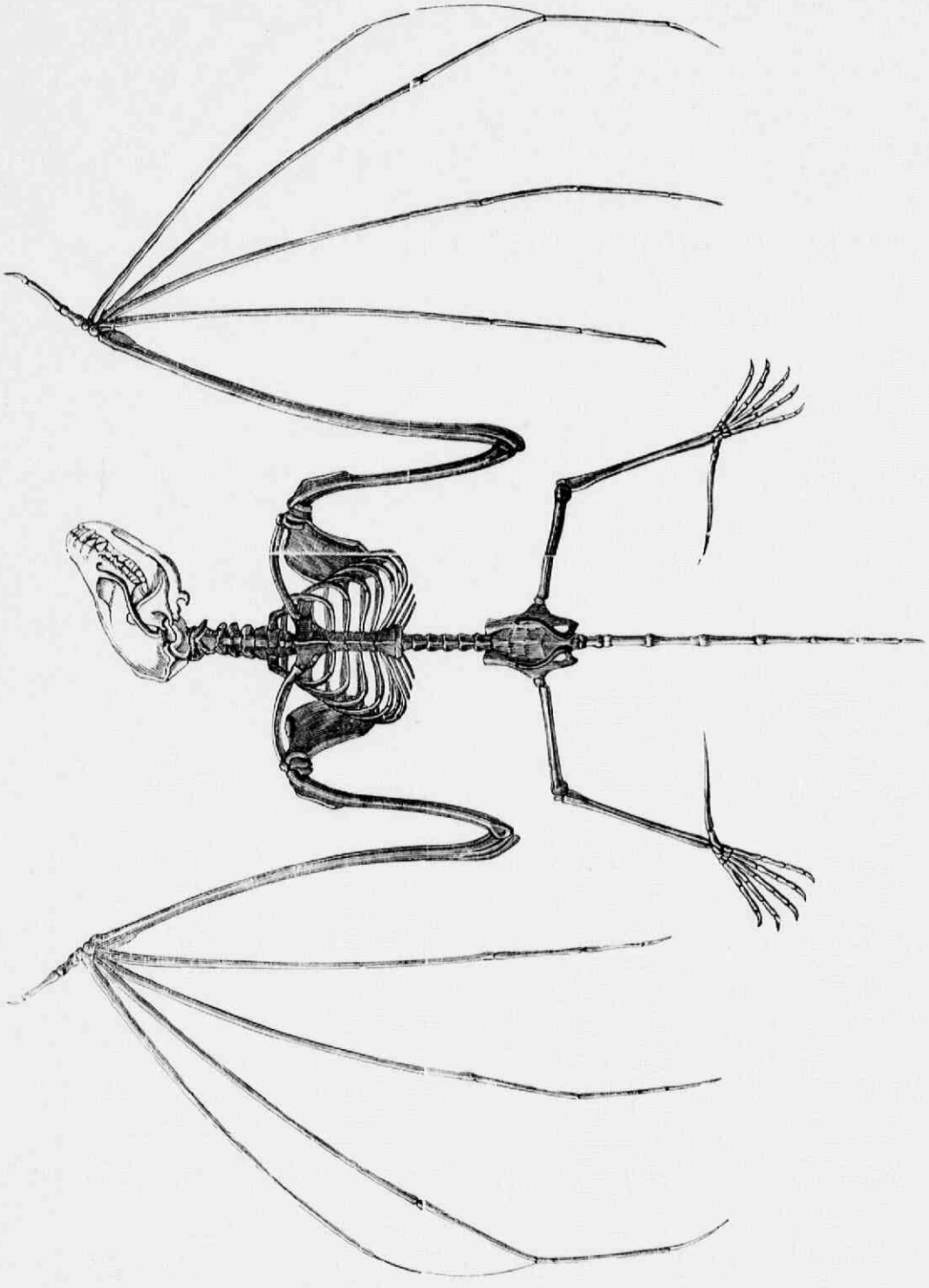
Beide, Vleermuis en Zeehond, komen echter overeen in den korten, gedrongen hals. Waarmede brengt Gij dit in verband?

---

1) De Groot-oor Vleermuis.

2) Schedel van de Vale Vleermuis.

Fig. 52 [1]).



1) Fig. 52. Geraamte van de Vale Vleermuis.

De bouw der achterste ledematen wijkt veel minder af van dien der vroeger door ons besproken diervormen. Hun stand is echter hoogst eigenaardig, — in verband met het gebruik, dat door deze dieren van hunne achterpooten wordt gemaakt.

Rust het dier — gelijk in fig. 53 is teruggegeven — op den grond, — geen geliefkoosde houding! — dan is de stand der achterpooten te vergelijken met dien, waarin wij bij het gymnastiseeren kunstmatig onze armen brengen, wanneer wij, met de handen op de „brug" gesteund, de ellebogen buitenwaarts naar boven gericht, het lichaam laten doorzakken en tusschen onze voorste ledematen schommelen. Op dergelijke wijze is het achterlijf der Vleermuis a. h. w. opgehangen tusschen de achterste ledematen, eene inrichting, die wij later nog meermalen zullen terugvinden.

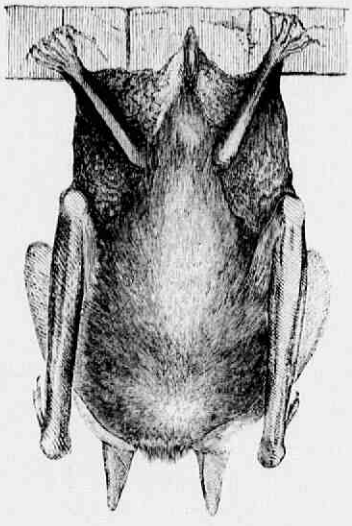
Fig. 53 [1]).



De kommen van het bekken, waarin de dijbeenderen sluiten, zijn min of meer schuin naar boven en tevens naar buiten gericht. Dit maakt, dat de dijbeenderen zoo ver buitenwaarts, ja zelfs achterwaarts gekeerd zijn, dat de knie en de voet bijna geheel naar achteren staan, juist andersom als bij de meeste tot nu toe beschouwde dieren.

De beschreven inrichting — waarbij nog komt, dat in den voetwortel eene groote mate van beweeglijkheid mogelijk is, — verleent aan de Vleermuis het vrije gebruik harer voeten, waarvan de vijf teenen met klauwtjes gewapend zijn. Met deze klauwtjes der achterpooten hangt zij zich in hare rust aan een of ander hoog voorwerp op, het geheele lichaam naar omlaag latende hangen (vgl. fig. 54).

Fig. 54 [2]).



In zijne saamgevouwen vlieghuid, als in een mantel gehuld, kon het dier, in zijne vermomming en bij den eigenaardigen stand zijner voeten, U bij eene oppervlakkige beschouwing licht den indruk geven, dat het door den mantel ingehulde staartgedeelte de kop en de voeten handen waren.

Deze houding heeft dit voor, dat de vlieghuid bij dien stand gemakkelijk kan worden uitgespreid. Het zich verheffen van den beganen grond, het „ópvliegen", gaat met eigenaardige moeilijkheden gepaard. Zijn de dieren eenmaal in het onaangename

1) Fig. 53. De Water-Vleermuis.

2) Fig. 54. Grootoor (*Plecótus auritus*), hangend. De groote ooren zijn samengevouwen en achterwaarts gebogen; de oorklepjes zijn duidelijk zichtbaar.

geval, dan trachten zij zich te helpen door zich op de ledematen eenigszins op te tillen en vervolgens eenige malen in de hoogte te springen.

Eene inrichting aan den voet, die óók nog behulpzaam is bij het uitspannen der vlieghuid, is eene soort van spoor, die beweeglijk aan het hielbeen is verbonden, en de vlieghuid aan haar achterrand, tusschen voetwortel en staart, gedeeltelijk ondersteunt. (Vgl. figg. 50 en 52).

Dat de beweging der Vleermuizen in de lucht niet op ééne lijn gesteld kan worden met die der Vogels, — waarvan wij de redenen later hopen na te gaan — ligt ook reeds uitgedrukt in het gewone spraakgebruik, dat tegenover het „vliegen" van den Vogel het „fladderen" der Vleermuis stelt.

Is de Vleermuis aan den eenen kant, door het groote weerstandbiedend oppervlak der vlieghuid, uitstekend toegerust voor hare bewegingen in de lucht, aan den anderen kant is haar licht lichaam toch nog betrekkelijk zwaar voor de ijle, lichte lucht. Alleen door onafgebroken herhaalde vleugelslagen vermag de Vleermuis zich in de lucht op te houden. Een zweven, een zich a. h. w. laten voortglijden door de lucht, gelijk wij dat van onze Vogels kennen, zult Gij bij eene Vleermuis nimmer waarnemen. Eene dergelijke onafgebroken werkzaamheid der ledematen vermoeit natuurlijk het dier; en het is dááraan toe te schrijven, dat de Vleermuis gemeenlijk het fladderen niet op den duur kan volhouden.

Overigens loopt de vaardigheid in het fladderen bij de onderscheidene Vleermuizen ongemeen uiteen. Er zijn er (vgl. fig. 55), die zeer lange, smalle vleugels hebben — indien het woord er voor mag worden gebruikt —; deze vliegen snel en zijn vaardig in het maken van wendingen, gelijk de Zwaluwen ons die doen zien. Andere daarentegen hebben korte, maar zeer breede vleugels; hare vlucht is langzaam en onzeker. In tegenstelling met de eerstgenoemde, die zich vrij hoog in de lucht verheffen, vliegen zij laag bij den grond of boven de oppervlakte van het water; snelle wendingen maken zij niet.

Bij het fladderen wordt gestuurd met den staart. Ook deze intusschen staat zeer ver achter bij het gelijknamige deel van den Vogel.

De staart vervult ook nog een ander doel; want door hem voorwaarts te buigen vormt hij met de tusschen de dijen gelegen vlieghuid eene wieg, die de jonge Vleermuis bij haar eerste verschijnen in de wereld herbergt.

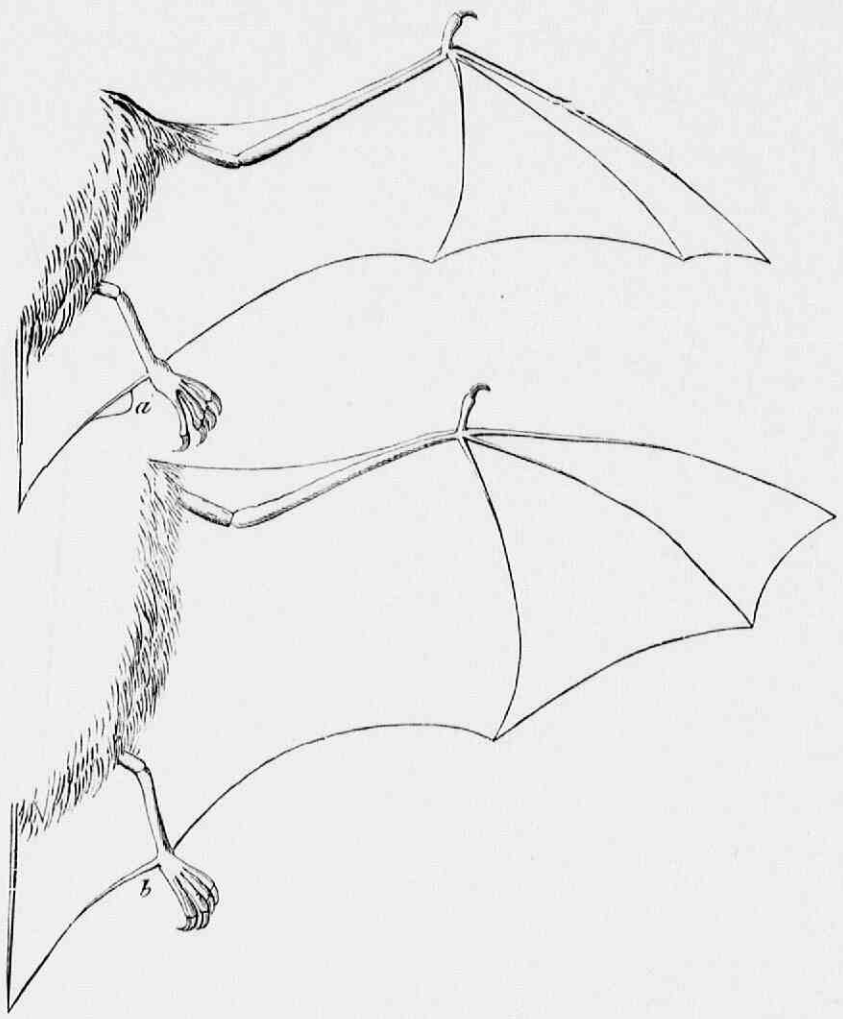
Keeren wij nu nog eens tot het geraamte van de Vleermuis terug, dan valt ons in het oog dat haar gedrongen lichaamsvorm — evenals die der Vogels, in verband met de eischen der beweging in de lucht — veroorzaakt wordt door eene sterke bijna kwartcirkelvormige kromming der wervelkolom in de lendenstreek, waardoor de lengteas van het bekken zelfs loodrecht op die der borst- of rugwervels komt te staan. Daarbij komt, dat de sterk ontwikkelde spieren, welker samentrekking de krachtige armbeweging van den op- en neerslag der vleugels in het leven roept, goede punten van aanhechting vereischen; en zoo vinden wij hier, evenals bij den Mol — en met gelijke beteekenis —, zeer krachtig ontwikkelde sleutelbeenderen en een beenigen kam op het borstbeen, welken laatsten wij later, in grootere afmetingen, terug zullen vinden bij de Vogels. (Vgl. fig. 52).

Het borstbeengedeelte der lange ribben, die de ruime borstkas helpen vormen, — vgl. fig. 2, blz. 5 — is beenig.

Vr. Hoe was dat bij den Mensch?
En in verband waarmede zou 't bij de Vleermuis anders wezen?

Dat eene Vleermuis zich gemakkelijk zou kunnen bewegen op den beganen grond, zal stellig wel niet door U worden verwacht. Inderdaad is haar loopen

Fig. 55 [1]).



niet meer dan eene soort van strompelen, waarbij de achterpooten onder het lichaam worden getrokken en vervolgens gestrekt, ten gevolge waarvan het lichaam wordt vooruitgestooten. Met dat al zijn er Vleermuizen, die bijna zoo snel loopen als eene rat. Klimmen kan het dier ook: het haakt zich vast met den scherpen klauw van den duim en trekt dan het lichaam op, bij die beweging door de achterste ledematen ondersteund.

De Vleermuizen zijn „nachtdieren": over dag slapen zij. In den tijd, waarop

1) Fig. 55. *a* = vlieghuid van eene smalvleugelige Rosse Vleermuis; *b* = die van eene breedvleugelige Vale Vleermuis.

zij te voorschijn komen en zich weer terugtrekken in hare schuilplaatsen, is bij de onderscheidene soorten aanmerkelijk verschil.

De Vleermuizen der minder warme streken — ons Vaderland ligt al op de noordelijke grens van het vleermuizen-gebied — hebben, behalve hare dagelijks wederkeerende rusttijden, nog een rusttijd, die eenige maanden duurt: een zoogenoemden winterslaap.

Vr. Welk der tot dusver behandelde dieren hebt Gij óók als een „winterslaper" leeren kennen?

Onze Groot-oor Vleermuis zoekt gewoonlijk reeds in October haar winterverblijf op, in holle boomen en onder kerkdaken, om eerst tegen Maart, bij zacht weder, deze kwartieren te verlaten. Het is eene zware proef, die de voor koude zoo gevoelige Vleermuizen in den guren wintertijd hebben te doorstaan. Het warmteverlies van haar lichaam wordt echter door een wolligen pels aanzienlijk getemperd. Het lichaam — met uitzondering van de vlieghuid, die zoo goed als kaal is — is namelijk bekleed met lange, zachte, eigenaardig gevormde haren. Hun middelgedeelte is met schubben bezet, die, min of meer als ineengeschoven peperhuisjes, spiraalvormig het haar omgeven, zoodat dit er uitziet, als bestond het uit een groot aantal, van vijf- tot elf-honderd, leden.

Vr. Welke beteekenis zou de in hare beweging belemmerde luchtlaag tusschen de haren voor het leven van het dier hebben?

Daar de Vleermuizen, behoudens kleine verschillen in het uur van uitvliegen, alleen 's avonds of 's nachts vliegen, laat zich reeds vermoeden, dat het niet in de eerste plaats het zintuig des gezichts zal zijn, dat onder de zintuigen op den vóórgrond treedt. Inderdaad is dit dan ook niet bijzonder scherp. Uitnemend fijn daarentegen is bij haar het gevoel. Evenals bij ons zelven, zetelt het in de huid, die bij de Vleermuis niet alleen het lichaam bekleedt, maar ook het groote vliegvlies aan zijne beide oppervlakten bedekt. Alsof dat echter nog niet genoeg ware, worden bij vele Vleermuizen huiduitbreidingen aangetroffen, die gelijken dienst verrichten, en òf als aanhangselen van den neus zich voordoen, òf wel de zeer groote oorschelpen mede helpen vormen, die bij de meeste onzer inlandsche Vleermuizen (vgl. o. a. fig. 50 en 56) worden gevonden. Al deze huid-uitbreidingen zijn, in grooteren of kleineren getale, van zenuwtakken voorzien, die in „tastlichaampjes" uitloopen, in welke laatste de zetel is van een zeer fijn tastgevoel.

Fig. 56 [1]).



De ooren worden, wanneer geluid moet worden opgevangen, door eene hoogst eigenaardige inrichting a. h. w. ontplooid; — geheel iets anders dan het bekende „spitsen" der ooren bij andere zoogdieren, waarbij enkel de kraakbeenige oor„schelp" wordt opgericht. Het dier richt ze blijkbaar naar den kant, vanwaar het geluid verneemt. Vóór den toegang tot het eigenlijke oor wordt het zoogenoemde oorklepje waargenomen (vgl. fig. 50 vooral). Het dient niet, om — gelijk men vroeger geloofde — dien toegang voor te sterke geluiden af te sluiten, het is veeleer onbeweeglijk. En ook

1) Fig. 56. Kop van den Grooten Hoefijzerneus.

in het klepje worden tal van de straks besproken tastlichaampjes aangetroffen. Een en ander maakt het waarschijnlijk, dat de Vleermuis bij hare bewegingen in de eerste plaats wordt geleid door haar tastgevoel. Wat hierboven omtrent de bewegingen der oorschelpen werd medegedeeld, is daarmede geenszins in tegenspraak. Dit fijne tastgevoel is het ook, wat de Vleermuis waarschuwt, niet tegen eene glasruit aan te vliegen, die het gezicht van den vogel of van het insect bedriegt. De Vleermuis voelt de lucht, die, door haar fladderen in beweging gebracht, door die glasruit op haar lichaam wordt teruggekaatst. Zóó is het haar ook mogelijk — gelijk bij proefnemingen is gebleken — blind gemaakt in eene kamer rond te vliegen en zich niet te stooten, zelfs niet aan draden, die men daarin uitgespannen had.

De Vleermuizen behooren tot de dieren, die lang niet altijd welwillende belangstelling bij de menschen hebben gevonden.

„Bekrompen lieden hebben van dit onschuldig diertje op allerhande wijze kwaad gesproken, en de groote massa is met weerzin daartegen vervuld, in stede van het, tot eigen voordeel, bescherming te verleenen. Al aanstonds is de bewering onjuist, dat de Vleermuizen knagen aan het spek, dat in kelder of provisie-kamer wordt bewaard: er is geene enkele Vleermuis, die spek aanroeren zal. Dát komt voor rekening van de muizen en ratten, die, zoodra een mensch komt, de wijk nemen naar hunne schuilhoeken, terwijl de onschuldige Vleermuizen, die over dag en in den winter niet vluchten, op den spekdiefstal worden aangezien. Wie de Vleermuis kent, weet dat dit dubbel ten onrechte geschiedt, waar zij door het verdelgen der spektorren en van de larven daarvan nuttig is. — Niet meer waarde heeft het algemeen verspreide sprookje, dat de Vleermuizen menschen in de haren vliegen, zich daarin vastwerken en daaruit niet meer kunnen worden verwijderd. Uit eigen beweging doet eene Vleermuis dat nooit; wanneer echter zulk een diertje bij ongeluk in eene kamer belandt, waar gezelschap is, wordt onmiddellijk door de aanwezigen jacht daarop gemaakt, met zakdoeken er naar geslagen, enz. enz.; wanneer dan het diertje wordt getroffen en vleugellam neerstort, grijpt het zich vast aan alles, wat onder zijn bereik komt, en stellig kan in dat geval het toeval willen, dat het juist op het hoofd eener dame valt, wier sierlijk kapsel gemeenlijk ruimschoots punten van aanhechting aanbiedt. Een dergelijk toeval kan de aanleiding zijn geweest tot een beweren, dat in elk opzicht ongegrond is te noemen.

Het leven der Vleermuizen in het duister, het muis-achtige van haar lichaam, de vreemde vorm en de sombere kleur der vlieghuid, de soms afschrikkende physionomie en de onaangenaam krijschende stem van het dier geven aan de geheele verschijning iets spookachtigs, dat reeds de Ouden schijnen te hebben gevoeld. Terwijl de goede geesten verschijnen met de vleugels der Duif, wordt het beeld der booze daemonen met de vleugels der Vleermuis getooid. De Draak, dat vreeselijke gewrocht der phantasie, had zijne vleugels aan de Vledermuis ontleend, terwijl ook thans nog de Duivel met vleermuisvleugels, of het heir der booze geesten, die de heilige Ivan uitdrijft, in de gedaante van Vleermuizen optreden. Zulke voorstellingen werken op het kinderlijk gemoed der jeugd en niet minder op het voor bijgeloof ontvankelijk gemoed van het onontwikkelde volk, en zij wekken afschuw op tegen dieren, die aanspraak hebben op waardeering en bescherming. Daarom rust op hen, die beter onderwezen zijn, de plicht, hunne stem te doen hooren ten gunste der miskenden. Reeds de mededeeling van het groote nut, dat zij stichten, doet de aangeboren leelijkheid dezer dieren op den achtergrond treden, en ten slotte leert men, de schoone, warme zomeravonden doorbrengende in de open lucht, de Vleermuizen met hare vaardige vleugelwendingen waardeeren als eene vriendelijke, verlevendigende verschijning te midden van het stille landschap." (*Koch*).

„Deze volkomen ten onrechte verachte, ja niet zelden vervolgde dieren zijn, gelijk ik U kan verzekeren, in den volsten zin des woords bewaarders van het bosch .... Ik kan U een overtuigend bewijs daarvoor leveren. Voor eenige jaren werden hier, rondom Hanau, op bevel der Franschen eenige duizenden oude eiken in de bosschen geveld, juist in den tijd, dat de Vleer-

muizen haar winterslaap hielden. Soms vond men verscheiden honderden tegelijk in een hollen boom, die dan uit louter moedwil werden gedood, terwijl men ze in een anderen hollen stam had moeten inkwartieren, waar haar slaap rustig had kunnen worden voortgezet. Het gevolg was, dat de Processie-rups in de streken, waar men die boomen heeft weggehakt, zich zoo ontzettend heeft vermenigvuldigd, dat in het volgend jaar geheele bosschen door haar werden ontbladerd en de schoonste eiken er als bezems uitzagen." *Leisler*, 1813.

In de Bepalingen ter uitvoering van de „Wet tot bescherming van diersoorten, nuttig voor landbouw of houtteelt" *zijn, behalve een aanzienlijk aantal Vogels, onder hare bescherming gesteld: de Egel, de gewone Veldspitsmuis en de Vleermuizen.*

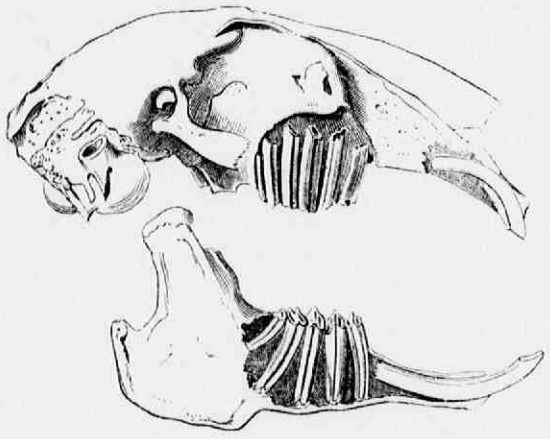
[Van de talrijke diervormen, die, op grond van den algemeenen bouw der ledematen — waarin het vleugelhandige der voorste ledematen het meest „kenmerkend" is — en van de nachtelijke levenswijze, met onze Groot-oor Vleermuis in ééne ***Orde*** (vgl. blz. 36) kunnen gegroepeerd worden, noem ik nog de *familie* (vgl. blz. 35) der *Bladneuzen*, die bij ons te lande (omstreken van Maastricht) vertegenwoordigd worden door den grooten en den kleinen Hoefijzerneus, en waartoe ook de beruchte *Vampyrs* behooren. Over deze laatste is veel gefabeld. De Vampyr is echter eene der onschuldigste Vleermuizen, en zijne onschadelijkheid is bij alle oeverbewoners van den Amazonenstroom wel bekend. Dit neemt intusschen niet weg, dat sommige Bladneuzen — zij het ook zonder de schromelijke gevolgen, die men er van heeft opgegeven — werkelijk bloedzuigen.

Tegenover de opgenoemde *insectenetende* ***Vleugelhandigen*** staan de *vruchtenetende* — reeds dadelijk aan hunne „vlakke, stompe kiezen" te herkennen —, die vooral in den O.-I. Archipel tehuis behooren: de *Kalong* of *Vliegende Hond* (Java)].

9. Het Konijn [1]).

Niets kenmerkt het Konijn meer in het oog vallend tegenover de dieren, die wij tot nu toe behandeld hebben, dan zijn gebit. Bijstaande figuur zal U daarvan overtuigen.

Fig. 57 [2]).



Vooreerst bestaat er een belangrijk verschil tusschen de kiezen van het Konijn en die van den Mensch en der in het voorgaande behandelde dieren.

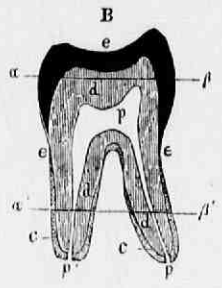
Terwijl bij laatstgenoemde de kiezen, hoe verschillend ook van vorm, glad van wand, als 't ware gepolijst zijn, wegens de laag glazuur of „émail" waarmede de „kroon" als met een kapje bedekt is, vinden wij op de kauwvlakte der kiezen van het Konijn dwarsstaande, scherpe, gekante richeltjes van glazuur, die zich boven de omringende massa verheffen.

1) Lepus *cuniculus*.

2) Fig. 57. Schedel van het Konijn; de kaakbeenderen opengebeiteld, om den wortel der tanden te doen zien.

Eigenlijk bestaat zulk eene kies van een Konijn uit naast elkaar gelegen „enkelvoudige" kiezen (vgl. fig. 59, C), elk bestaande uit een dwarsstaand plaatje tandbeen, dat door een manteltje van hard glazuur omgeven is, en onderling verbonden door een bindmiddel, waaraan men den naam van cement geeft. Laatstgenoemde is van de drie genoemde zelfstandigheden, waaruit de kies bestaat, de weekste. Dat ook eene menschenkies uit de drie genoemde zelfstandigheden bestaat, doch onderling geheel anders geschikt, verduidelijkt U fig. 58.

Fig. 58 [1]).



De beteekenis der glazuur-richels op de kauwvlakte der kiezen voor het fijn„malen" van plantaardig voedsel springt in 't oog, wanneer wij op de voor- en achterwaartsche beweging der onderkaak bij een etend Konijn letten en nagaan, hoe de kiezen van onder- en bovenkaak daarbij over elkaâr schuiven. De kiezen van het Konijn zijn echte „maal"tanden.

Daar het glazuur het hardste van de drie bestanddeelen der kiezen is, slijt dit het minst af en worden de tusschengelegen groeven mettertijd dus dieper, zoodat de kauwvlakte der gezamenlijke kiezen eene formeele rasp vormt.

Keeren wij nu even terug tot den schedel der Kat. Aan het voorwerp — en alleen bij gebreke van dien aan fig. 59 A en A', hiernaast — kunt gij U overtuigen, hoe de „geleding" van de onderkaak met den schedel zoodanig is ingericht, dat beide als met een, zeer sterk gebouwd, scharnier zijn verbonden, waarbij elke andere dan de op- en neergaande beweging (vgl. de Aanmerking op blz. 4) uitgesloten is. Van een eigenlijk ver„malen" d. i. fijn wrijven of raspen van het voedsel is bij de Kat dan ook geen sprake.

Zie nu het Konijn (Fig. 59, B en B'). Gij vindt er geheel iets anders: een smal, in de richting van vóór naar achter geplaatst geledingshoofdje aan de onderkaak beweegt zich in de geledingsholte, daarvoor aan den schedel aanwezig, van rechts naar links zoo goed als niet; zeer gemakkelijk daarentegen in de richting van vóór naar achter. Het vooruit- en achteruitschuiven der onderkaak, hetwelk daarvan het gevolg is, en vaak met groote snelheid geschiedt, is de eigenaardige beweging, waaraan wij gewoon zijn den naam van „knabbelen" te geven. Deze beweging der korte onderkaak doet de snijtanden als „knaag"tanden tegen elkander inwerken: zij stempelt het Konijn tot een ***Knaagdier.*** Hoektanden ontbreken.

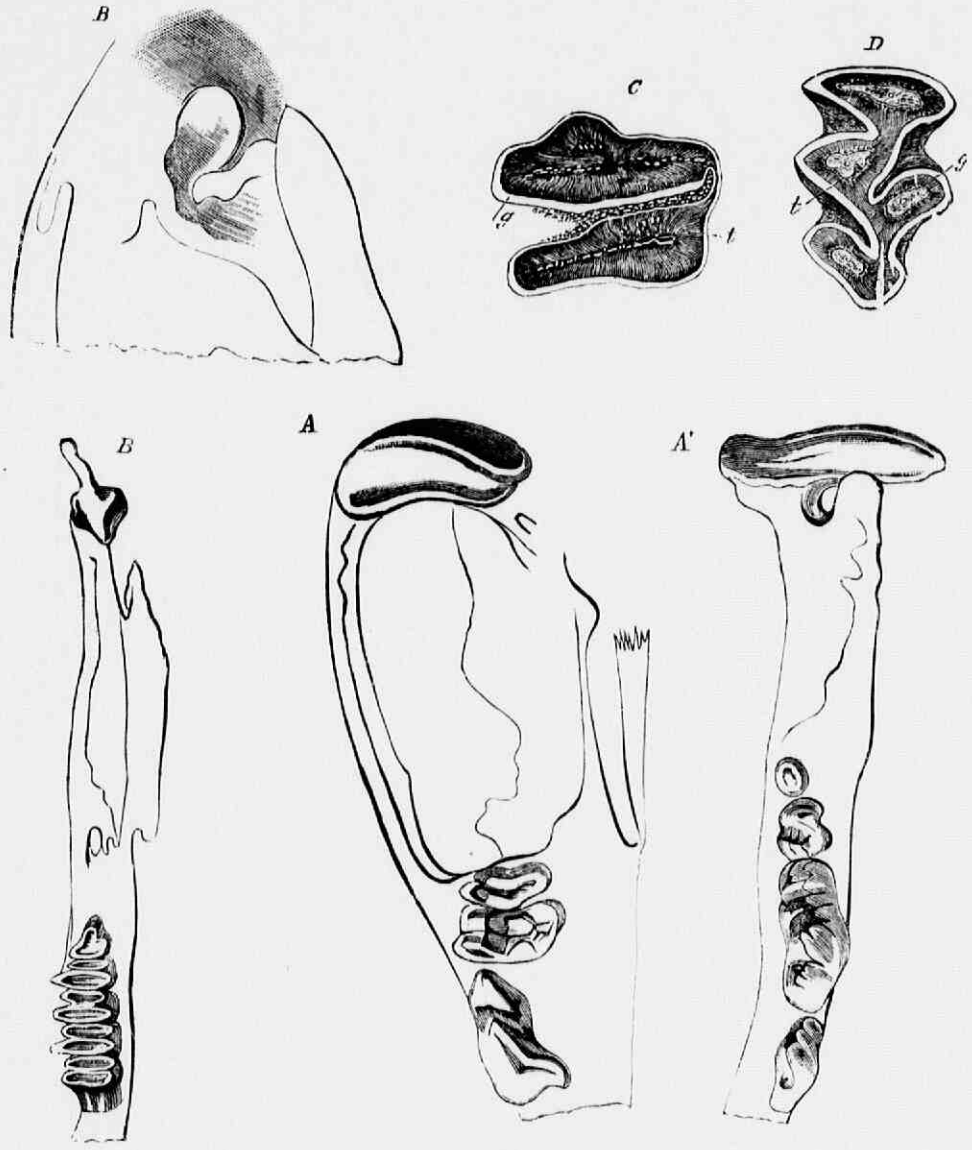
Vr. Wat geeft ons het recht, de „knaag"tanden als snij- en niet als hoektanden te beschouwen? Let bij het beantwoorden dezer vraag op het onderscheid tusschen bovenkaak en tusschenkaak, en raadpleeg hiertoe — indien skeletten in natura U ontbreken — figg. 17, 23 en 24.

Terwijl onze eigen tanden eenmaal — en reeds vroegtijdig — hun vollen wasdom bereiken, blijven die van het Konijn voortdurend doorgroeien. Alleen gestadige afslijping, door het gebruik, beperkt het toenemen hunner lengte. Het verlies van

1) Fig. 58. Overlangsche (schematische) doorsneê van eene menschenkies. Zij bestaat uit het *tandbeen* (*d*), waarin eene holte (*p*); door de openingen *p'p'* in de beide „wortels" dringen bloedvaten en zenuwen tot die holte door. Van de alzoo uit tandbeen bestaande kies vinden wij verder de kroon bedekt door een kapje van *glazuur* of émail (*e*), terwijl de wortels mede eene bekleeding bezitten, die *cement* (*c*) genoemd wordt. Oorspronkelijk is ook de kroon met een laagje cement bedekt; doch bij den Mensch, de Apen en de Verscheurende dieren is dit laagje uiterst dun en spoedig weggesleten.

een tand doet de slijting van den daartegenover geplaatsten tand ophouden; deze groeit in zulk een geval steeds voort en kan voor zijn bezitter noodlottig worden.

Fig. 59 [1]).



De tegenstelling tusschen de — op eene zeer kleine opening na — gesloten „wortels" en de „kroon", die wij bij onze tanden waarnemen, bestaat bij het Konijn niet.

Ook de snijtanden zijn bekleed met een mantel van „glazuur", veel harder dan het „tandbeen", waaruit het eigenlijke lichaam van den tand bestaat. Het glazuur is echter aan de achterzijde van den tand bijna niet, aan de voorzijde

1) Fig. 59. A, gedeelte van den schedel der Kat, met de, dwars gerichte, geledingsvlakte voor de onderkaak; A', achtereinde van laatstgenoemde; B, als boven van den schedel van het Konijn, waar de genoemde geledingsvlakte overlangs is gericht; B', achtereinde van de onderkaak; C, doorsnede eener kies van het Konijn; D, id. van de Waterrat; g = „glazuur", t = „tandbeen".

daarentegen zeer sterk ontwikkeld. Dit maakt, dat de snijtanden der Knaagdieren eene scherpe, beitelvormige snede behouden, daar de wederkeerige afslijping der tanden van boven- en onderkaak aan den minder harden achterkant sterker dan aan den vóórkant is.

Achter de twee lange knaagtanden bevinden zich bij 't Konijn nog een paar kortere snijtandjes. Onder alle Europeesche Knaagdieren is deze bijzonderheid alleen aan het Konijn en zijne „geslachts"genooten eigen.

Het Konijn is in een dikken, warmen pels gehuld. Tot zelfs de voetzolen zijn behaard.

De pels bestaat uit tweeërlei haar. De stijve, rechte, glinsterende bovenharen verbergen eene dikke voering van zacht, donzig onderhaar of „wolhaar" (vgl. blz. 38). De dikte dezer voering wisselt af met het seizoen.

Opg. Ga eens na, in welken tijd van het jaar het Konijn het sterkst „verhaart", en wat hiervan de beteekenis kan zijn.

Omtrent de levenswijze van het Konijn in de vrije natuur moge het volgende aan *Altum* worden ontleend.

„Een zacht golvend, zandig terrein, begroeid met hoog opschietende kruiden en niet al te dicht kreupelhout, houtopslag en enkele brem- en braamstruiken, ziedaar zijn lievelingsoord. Onder alle omstandigheden verlangt het Konijn een bodem, die het graven van duurzame holen toelaat, en in welks verward struikgewas het zich gemakkelijk kan verbergen. Al te dicht begroeid mag de grond niet zijn; een vrije uitkijk tot verkenning van het terrein schijnt voor deze waakzame dieren eene behoefte. Zijn wijd vertakte holenbouw, meestal uitmondende aan de helling van een kleinen heuvel, dikwijs echter ook op den vlakken grond, is bekend genoeg. Hierin, ook wel tusschen steenen, geeft het Konijn zich gedurende den dag aan de rust over. Nooit ligt het, zooals de haas vaak doet, vrij en onbeschut in zijn „leger". Eene bedekking van boven, die min of meer het beschuttende aardhol vervangt, is hem steeds eene behoefte. Waar het geheel ongestoord en in grooten getale leeft, ziet men het ook over dag rondloopen; meestal verlaat het echter eerst in de schemering zijne schuilplaats. Nooit zal het zich uit zijn hol verwijderen, zonder vooraf aan den uitgang poolshoogte genomen te hebben; en naakt gevaar, dan vlucht het ijlings naar zijn hol terug. Zelfs zwaar gewond bereikt het dikwijls nog een gang, en schuift dan, zoo lang het maar een achterpoot verroeren kan, zoo diep naar binnen, dat het meestal voor den jager verloren is.

Wegens zijne groote gehechtheid aan zijne holen, die zich steeds uitbreiden met het toenemen van het gezin, wordt het op enkele plaatsen, waar het zich genesteld heeft, niet zelden eene plaag. Waar het zich aanmerkelijk vermenigvuldigt, doet het niet alleen schade door het afvreten van klaver, graan en groenten en het schillen van het jonge hout, maar bovendien nog door het plattreden der landbouwgewassen." (*Altum*).

De vruchtbaarheid van het Konijn is voor een dier, dat levende jongen ter wereld brengt, die het zoogt, ongemeen groot.

In 1418 werd door den zeevaarder *Gonzalus Zarco* ééne „voedster", die hij aan boord had, met hare jongen op het eiland Porto Santo bij Madeira, waar hij schipbreuk leed, aan land gezet. Het eiland was door geen ander zoogdier bewoond. Deze konijnen vermenigvuldigden zich nu zoo sterk, dat *Mosto* hen 37 jaren later als ontelbaar beschrijft.

Dat de Haas met het Konijn na verwant is, zult Gij gaarne toestemmen. Het zijdelings saamgedrukte lichaam, de dikke lippen, die bijna voortdurend in beweging zijn, de groote oogen, het korte opgewipte staartje en de wollige pels kenmerken beide. Beide hebben ook eene diep gespleten bovenlip, hetgeen maakt, dat de knaagtanden des te vrijer kunnen werken. Gij begrijpt nu, waarom eene gespleten bovenlip, die

als „misvorming" wel eens bij menschen voorkomt, eene „hazenlip" wordt genoemd.

De Haas komt in alle hoofdkenmerken met het Konijn overeen.

De verschillen tusschen Haas en Konijn betreffen voornamelijk de lichaamsgrootte, kleur en teekening, en de „betrekkelijke" lengte van ooren, pooten en staart, of, in de jagerstaal, van „lepels", „loopers" en „pluim".

Vr. Wat noemt de jager het „zweet" van den haas? (Lees eens na: „de Jager en de Polsdrager" in Hildebrand's Camera obscura).

Tusschen Haas en Konijn bestaan dus slechts dergelijke verschillen in ondergeschikte kenmerken, als wij tusschen Hond, Wolf en Vos hebben opgemerkt. Daarom brengen wij beide tot één **geslacht**, dat wij — weder in navolging van *Linnaeus* — den naam Lepus, d. i. „Haas" geven. De Haas en het Konijn zijn twee *soorten* van het **geslacht** „Haas", die in de wetenschap met een bijzonderen *soort*naam worden aangeduid.

Zoo heet

het *Konijn:* Lepus *Cuniculus*, d. i. eigenlijk: *Konijn-haas;*

de *Haas:* Lepus *timidus*, d. i. eigenlijk: *Bloodaard-haas.*

De lange achterpooten stellen den Haas in staat tot eene snelle vlucht, die, gevoegd bij zijne zijsprongen en zijn „duiken", den honden werk genoeg geeft om hem in te halen.

De achterpooten van den Haas zijn „springpooten".

De overgang der achterste (onderste) ledematen — ook bij ons zelven — van den „gebogen" in den „gestrekten" toestand heeft in de eerste plaats eene verplaatsing van het zwaartepunt des lichaams naar boven ten gevolge. Is deze verplaatsing van het zwaartepunt grooter dan die, welke het in denzelfden tijd naar beneden zou ondergaan door de werking der zwaartekracht, indien het van zijn steunpunt beroofd ware, — dan zal de bovenwaartsche beweging niet onmiddellijk na voleindigde strekking gestaakt worden, maar voortgaan, totdat de zwaartekracht de overhand verkrijgt; het geheele lichaam zal dan tijdelijk den grond verlaten.

Het „strekken" der achterste (onderste) ledematen gaat in de tweede plaats gepaard met eene grootere „drukking" op den bodem, van welken dan omgekeerd eene grootere tegendrukking uitgaat. Drukken twee veerkrachtige lichamen tegen elkander, dan springen zij na het ophouden der drukking terug, met te grootere snelheid, naarmate zij meer veerkrachtig zijn. Van de ledematen zijn het vooral de teenen, die, onder den invloed hunner buigspieren, als goede veeren werken; terwijl de bodem ten opzichte van zijne veerkracht zeer verschillend kan zijn (een planken vloer of een lossen zandbodem).

De sprongbeweging is de „resulteerende" beweging, die het gevolg is van de samenwerking van zwaartekracht, spierkracht en elastische reacties.

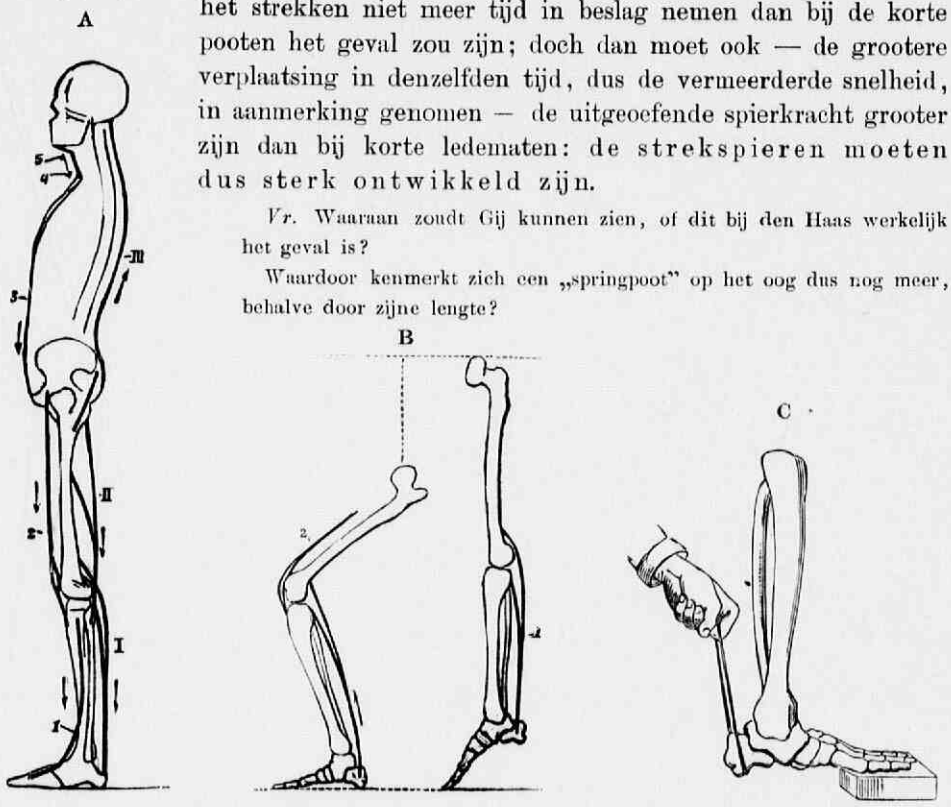
De sprongbeweging kan vergeleken worden bij het opspringen van een veerkrachtig „Spaansch riet", dat door er op te steunen een gespannen boog vormt, die zich plotseling recht strekt, zoodra men hem aan zichzelven overlaat.

Bij den rustenden Haas zijn enkele deelen der achterpooten sterk gebogen, zoodat bij strekking de verplaatsing van het zwaartepunt — de lengte der pooten in aanmerking genomen — aanzienlijk is.

Opg. Ga eens na, welke deelen gebogen zijn en in welken zin (naar voren of naar achteren) zij dat zijn? Hoe is de stand bij gestrekte pooten? Vergelijk bij een en ander fig. 60.

De snelheid, waarmede het zwaartepunt zich verplaatst en de „massa", die verplaatst wordt, bepalen de grootte der bij de strekking uitgeoefende spierkracht. Zullen nu de lange pooten voordeel aanbrengen, dan moet het strekken niet meer tijd in beslag nemen dan bij de korte pooten het geval zou zijn; doch dan moet ook — de grootere verplaatsing in denzelfden tijd, dus de vermeerderde snelheid, in aanmerking genomen — de uitgeoefende spierkracht grooter zijn dan bij korte ledematen: de strekspieren moeten dus sterk ontwikkeld zijn.

Fig. 60 [1]).



Vr. Waaraan zoudt Gij kunnen zien, of dit bij den Haas werkelijk het geval is?

Waardoor kenmerkt zich een „springpoot" op het oog dus nog meer, behalve door zijne lengte?

De voorpooten spelen bij den sprong òf geen, òf al eene zeer geringe rol. In overeenstemming hiermede vinden wij bij den Haas betrekkelijk zwak ontwikkelde voorpooten.

Vr. Kent Gij wellicht springende dieren, bij welke het verschil tusschen voor- en achterpooten nog sterker in het oog valt?

---

1) Fig. 60. A. Schematische voorstelling van de inhechting van eenige der voornaamste spieren, die, met medewerking van eenige in de figuur niet aangeduide „band"verbindingen, medewerken om het lichaam in den opgerichten stand te houden. I. De spieren van de kuit. II. Id. van den achterkant der dij. III. Id. van de wervelkolom. Deze trachten te verhinderen, dat het lichaam voorover valt. 1. De spieren van de voorzijde van het onderbeen. 2. Id. van de voorzijde der dij. 3. Id. van buik- en borstwand. 4, 5. Id. van de voorzijde van den hals. Deze trachten te verhinderen, dat het lichaam achterover valt.

De pijltjes wijzen de richting aan, waarin de spieren trekken, wanneer de geheele voet vaststaat.

Opg. Vergelijk deze figuur met fig. 27 op blz. 27.

B. Zoo lang de geheele voet als vast punt optreedt, werken alleen de spieren aan de voorzijde van het been (2) als „strek"spieren, en wordt het been alleen in het „kniegewricht" gestrekt; treden echter alleen de toppen der teenen als vaste punten op, dan werken ook de spieren van de kuit (1) — die ook als „buigers" dienst kunnen doen — als „strek"spieren, den voet op het benedenbeen strekkende; benevens de in de figuur niet aangeduide „buigers" der teenen!

C. In het laatste geval trekken wij dus ons zelven a. h. w. aan het hielbeen omhoog, evenals de hand in de figuur het geraamte omhoog trekt aan eene om het hielbeen geslagen koord, terwijl alleen de toppen der teenen ondersteund worden.

Vr Als welke soort van hefboom werkt de voet,

1° wanneer hij, om de „enkel"as draaiende, met de teenen den trapper eener draaibank nederdrukt?

2° wanneer wij op de teenen gaan staan, waarbij draaiing plaats heeft om eene door de gewrichten der teenen gerichte as?]

Niet alleen in uiterlijk, ook in leefwijze, verschilt de Haas van het Konijn.

„Behalve in den „rammel"tijd, wanneer alles wat haas heet in onrust verkeert, brengt dit wild den dag grootendeels slapend of sluimerend in het „leger" door. Hij bereidt zich dit in het vrije veld, door een ongeveer 5—8 cM. diep hol in den grond te krabben, dat van achteren min of meer gewelfd is. Het is zoo lang en breed, dat het bovendeel van den rug slechts even zichtbaar blijft, wanneer hij er zijne voorpooten in uitstrekt, hierop den kop met de aangesloten lepels laat rusten en de achterpooten onder het lijf samendrukt. In dit leger is hij in het zachte seizoen redelijk wel tegen storm en regen beschut. Des winters graaft hij zijn leger gewoonlijk zoo diep uit, dat men niets dan eene zwart grijze stip van hem gewaar wordt. 's Zomers keert hij in zijn leger het gezicht naar het noorden, 's winters naar het zuiden." (*Winckell*).

In den rammeltijd worden door de „rammelaars" dikwerf hevige gevechten geleverd om het bezit der wijfjes. De „moer"haas bekleedt het leger, dat de jongen zal opnemen, met hare buik„wol". Overigens legt zij niet veel moederliefde aan den dag. Slechts vijf of zes dagen blijft zij bij haar kroost, om het daarna aan zijn lot over te laten. Heeft zij intusschen last gekregen van haar melk-voorraad, dan wil zij nog wel eens naar hare jongen terugkeeren, opdat deze haar een dienst bewijzen. De vader gedraagt zich werkelijk barbaarsch tegenover zijne jongen. Niet zelden gebeurt het, dat hij ze letterlijk doodmartelt.

De moederliefde is bij het Konijn sterker ontwikkeld dan bij den Haas. Toch is het niet zonder voorbeeld, dat ook van 't eerstgenoemde dier eene voedster, met hare jongen opgesloten, deze verslond.

[De kleur van den pels der Hazen vertoont verschillen, naar gelang van de streek, waar zij zich ophouden. Zij, die bij ons in 't vlakke veld leven, zijn door hunne aardkleur zoo weinig van de omgeving onderscheiden, dat zij vaak aan het opmerkzame oog ontsnappen.

Eene andere Hazen-soort, de Sneeuwhaas, heeft op de Zwitsersche Alpen gedurende 6—7 maanden van het jaar, in Noorwegen gedurende 8—9 maanden, een witten „winter"pels, dien hij in noordelijk Groenland en aan de Europeesche ijskust in 't geheel niet aflegt; daarentegen wordt hij in Ierland en zuidelijk Zweden nooit of zelden wit.

Vr. Van welk verscheurend dier is U eene dergelijke kleursverandering bekend geworden?

Wij menschen zijn omgekeerd gewoon, ons juist 's zomers in een licht, en 's winters in een donker gekleurd pak te steken. Wat dunkt U, zouden wij daaraan al niet verstandig doen? En waarom?]

Van de zintuigen van den Haas zijn het gehoor en de reuk voortreffelijk.

Vr. Waarom tracht de jager „het" haas steeds „onder den wind" nabij te komen?

Eene enkele maal is het gelukt van Haas en Konijn door „kruising" vruchtbare „bastaarden" te verkrijgen, die echter niet verward moeten worden met het in Frankrijk voor de consumptie gefokte „lièvre-lapin" (= Haas-konijn), dat niets anders is dan een haaskleurig Fransch konijn.

Het kweeken van bastaarden dezer dieren is uiterst moeilijk, daar Hazen en Konijnen in vijandschap met elkander leven. Worden zij te zamen opgesloten, dan valt het Konijn den Haas aan en bijt hem dood; terwijl de Haas, zonder zich te verdedigen, tracht te ontvluchten. In streken, waar het wilde Konijn zeer talrijk is, zijn de Hazen schaarsch.

De orde der Knaagdieren is zeer rijk aan vormen. Tot haar alléén behooren ruim $^1/_3$ der bekende soorten van Zoogdieren, ja de helft der Europeesche.

Deze veelheid van soorten gaat gepaard met eene groote verscheidenheid in levenswijs en — in overeenstemming hiermede — in maaksel.

Daar hebt Gij bij voorbeeld den Eekhoorn, dien Gij in fig. 61 vindt afgebeeld, wiens leven in de boomen vrij wat verschilt met dat van Haas of Konijn. Behalve dat hij voortreffelijk springen kan, bezit de Eekhoorn nog de gave een klimmer en klauteraar zonder wederga te zijn. Met deze laatste eigenschap, waarbij het ook en vooral op de werkzaamheid en kracht der voorpooten aankomt, staat het goed ontwikkelde sleutelbeen in verband, dat bij den Haas slechts zoo gebrekkig is ontwikkeld, dat het zelfs licht over het hoofd gezien kan worden.[2])

Fig. 61 [1]).



Doch reeds het geheele uiterlijk van den Eekhoorn levert immers zulke in het oog vallende verschillen — *Opg. Noem die eens* — met den Haas op, dat, zoo Gij ze al niet dadelijk voor leden van verschillende *families* hebt aangezien, Gij hen toch zeker tot verschillende **geslachten** zult gerekend hebben. En metende met een dergelijken maatstaf, als op blz. 32 is aangelegd bij de vergelijking van Marter, Bunsing en Otter, kunt Gij inderdaad niet anders doen.

Vergelijken wij nu verder den Eekhoorn met de overige vormen, in figg. 62 tot en met 64 afgebeeld, dan kunnen wij naar de uiterlijke kenmerken, zoo ver zij uit de afbeeldingen spreken, het volgende classificatie-tabelletje samenstellen.

---

1) Fig. 61. Sciúrus *vulgáris*, gewone Eekhoorn ($^1/_2$).

2) Het ligt bij den Haas, in onvolkomen ontwikkelden toestand, midden in een vezelachtig strengetje, dat tusschen het borstbeen en het „hoofd" van het opperarmbeen uitgespannen is.

. Lange, zwaar behaarde staart; dicht behaarde ooren en pooten.

1. **Geslacht** Sciûrus, Eekhoorn.

. . Staart met huidschubben; zeer dun behaarde ooren en pooten.

a. Snuit kort, afgerond; ooren klein; staart hoogstens $^1/_2$ lichaamslengte; oogen kleiner dan van *b*.

2. **Geslacht** Arvícola, Woelmuis.

† Lichaam zonder den staart 15 cM. lang; staart $^1/_2$ lichaamslengte.

Soort Arvícola *amphíbius*, Waterrat (fig. 62).

† † Lichaam zonder den staart 10 cM. lang; staart $^1/_3$ lichaamslengte.

Soort Arvícola *arvális*, Veldmuis (fig. 63).

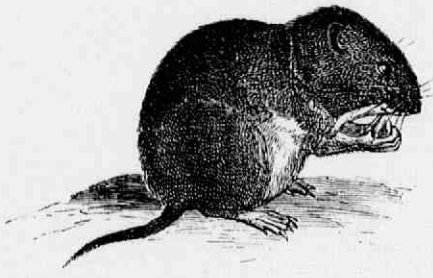
b. Snuit spits; ooren vrij groot; staart minstens zoo lang als het lichaam; oogen grooter dan van *a*.

3. **Geslacht** Mus, Muis (fig. 64).

Fig. 62 [1]).



Fig. 63 [2]).



Tusschen Eekhoorns, Woelmuizen en gewone Muizen bestaan echter nog dieper liggende verschillen dan de opgesomde, die den uitwendigen vorm betreffen. Kondt Gij b.v. hun gebit vergelijken — verzuim niet dit te doen, wanneer Gij in de gelegenheid zijt —, dan zoudt Gij hierin zelfs vrij aanzienlijke verschillen ontdekken. Daarom drukken wij de onderlinge verwantschap dezer drie vormen uit door te zeggen, dat zij niet alleen van verschillend **geslacht**, maar zelfs van verschillende *familie* zijn.

Na verwant met de Eekhoorns zijn de *Marmotten*, die hun verblijf houden op de Zwitsersche Alpen.

Het midden tusschen de *familie* der *Eekhoorns* en de eigenlijk gezegde *familie* der *Muizen* houdt de, op boomen levende, *familie* der *Relmuizen* of *Zevenslapers*. In uitwendige gedaante en levenswijs onmiskenbare

1) Fig. 62. Arvícola *amphíbius*, Waterrat ($^1/_3$).

2) Fig. 63. Arvícola *arvális*, Veldmuis ($^2/_3$).

overeenkomst vertoonende met de Eekhoorns, ligt daarentegen in den bouw van schedel en gebit eene toenadering tot de Muizen uitgedrukt.

Voorts behooren tot de *familie* der eigenlijke *Muizen:* de bruine en de zwarte Rat, de Boschmuis, de Dwergmuis; — de Hamster.

Fig. 64 [1]).



Vr. Waarom worden de „Spits"muizen hierbij niet genoemd? (Vgl. fig. 65).

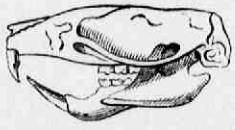
In de geschiedenis van de bruine en de zwarte Rat hebben wij een merkwaardig voorbeeld, hoe de eene diersoort

Fig. 65 [2]).

A



B



de andere kan verdringen, ja min of meer uitroeien. De bruine Rat is namelijk nog slechts anderhalve eeuw in Europa bekend.

„In den herfst van 1727 vertoonden zij zich in groote scharen, uit de westelijke woestijn komende, aan de oevers der Wolga, zwommen deze over, en drongen zoo plotseling in de huizen van het aan de overzijde gelegene Astrakan, dat niets voor haar veilig kon worden gehouden.

Het schijnt dat de bruine Rat, evenals vele andere soorten van muizen, in de jaren, dat er eene buitengewone vermenigvuldiging heeft plaats gehad, gezellig en in groote menigte hare woonplaatsen verlaat en naar streken verhuist, waar zij haar onderhoud kan vinden; dat dergelijke zwermen, in de eerste helft der vorige eeuw, herhaaldelijk van de Europeesche zijde der Kaspische Zee langs hare noordelijke oevers, naar de Aziatische zijde zijn getrokken; dat er omtrent dezen tijd waarschijnlijk andere in eene westelijke richting verhuisd zijn en allengs, evenals in vroegere tijden de herhaalde volksverhuizingen, zich over Europa verbreid hebben.

De bruine Rat heeft zich in Europa bij de menschelijke woningen genesteld, en vooral in groote steden, waar vele riolen zijn, die haar veilige schuilplaatsen aanbieden, en waar zij in allerlei afval een overvloedig voedsel vinden, zich op eene buitengewone wijs vermeerderd. De zwarte Rat, welke zij bij hare komst in dergelijke plaatsen ontmoette, heeft voor den nieuwen indringer, als den sterkeren vijand, moeten wijken en is op vele plaatsen nagenoeg geheel en al verdwenen."

(*H. Schlegel*).

Tot de *familie* der *Woelmuizen* behoort nog de *Lemming*, die de bergen van Scandinavië bewoont. Om de tien of twintig jaren, wanneer zij zich ongestoord hebben vermenigvuldigd en zeer talrijk zijn geworden, ondernemen zij in

---

1) Fig. 64. Mus *rattus*, Zwarte Rat ($^2/_3$).

2) Fig. 65. A, Schedel van eene Spitsmuis. B, Schedel van de Huismuis.

gesloten gelederen groote tochten bergafwaarts naar de zee. Zij trekken daarbij in lijnrechte richting voorwaarts, en laten zich zelfs door geen water afbrengen van hun weg. In menigte vinden zij daarin hun graf. Een niet minder groot aantal wordt de prooi van allerlei roofdieren.

„Het merkwaardigste dezer dieren," zegt *Linnaeus*, „is hun trekken; want op zekere tijden, gewoonlijk binnen de tien of twintig jaren, verhuizen zij in zulke hoeveelheden, dat men er zich over moet verbazen; duizenden achter elkander. De sporen, die zij in den bodem achterlaten, zijn ten slotte formeele paden, een paar vingers diep en een halven vinger breed. Deze paden liggen op eenige schreden afstands van elkaar en loopen lijnrecht door. Onderweg vreten de Lemmingen het gras en de wortels af, die boven den grond uitsteken. Naar den kant van Zweden dalen zij van het gebergte af naar de Bothnische golf; maar bereiken deze slechts zelden, daar zij onderweg verstrooid raken en omkomen. Komt een mensch hun in den weg, dan wijken zij niet uit, maar trachten tusschen zijne beenen door te loopen, of richten zich op de achterpooten overeind en bijten in den stok, dien men hun voorhoudt. Zij trekken niet om eene hooischelf heen, maar graven en vreten er zich doorheen; om een grooten steen beschrijven zij eene kromme lijn, en gaan dan weer in eene rechte lijn verder. Zij zwemmen over de grootste plassen; en komen zij bij eene boot, dan klauteren zij er in en werpen zich aan den anderen kant weer in het water. Een bruisende stroom schrikt hen niet af; zij storten er zich in, al zouden zij er allen het leven bij laten."

Van de overige ***Knaagdieren*** noemen wij nog slechts de volgende meest bekende vormen op:

Het *Guineesch biggje* (NB. geen „Marmot", zooals het diertje dikwijls wordt genoemd).

Het *Stekelvarken* (Z.-Europa, Afrika).

De *Bever*, tegenwoordig in Europa zeldzaam.

De levenswijze van den Bever is te merkwaardig, dan dat wij haar met stilzwijgen zouden voorbijgaan.

Het is vooral door zijne bouwkunst en zijne vaardigheid in het aanleggen van waterkeeringen, dat de Bever zich een grooten naam heeft verworven.

„Na rijp overleg kiezen deze dieren eene rivier of eene beek, welker oevers hun voedsel in overvloed aanbieden en bijzonder geschikt schijnen voor het aanleggen hunner holen en gangen, dammen en hutten. Eenzaam levende Bevers wonen in eenvoudige onderaardsche holen, op de wijze van den Vischotter; andere, die in eene kolonie samenleven, bouwen in den regel hutten, en, wanneer het noodig is, dammen of dijken om het water op te stuwen en op ééne hoogte te houden.

De hutten, die langs den oever gebouwd worden, zijn bakovenvormige heuvels, die eene woonkamer en, volgens sommigen, ook voorraadkamers bevatten. De dikke wanden zijn uit afgeschilde houtspaanders en takken, aarde, leem en zand samengesteld. Is de waterstand der rivier of der beek, gedurende den loop van het jaar, aan aanzienlijke wisseling onderhevig, of heeft het water niet de gewenschte diepte, dan leggen de Bevers dammen, dwars door den stroom, welker lengte, hoogte en stevigheid aan de behoeften beantwoorden. Zoodoende wordt het water b o v e n den dam — (*Vr.* Wat noemt men de b o v e n z i j d e eener rivier?) — opgestuwd en de hoogte van den waterspiegel naar de behoefte geregeld. Deze dammen of dijken bestaan uit één tot twee Meters lange palen, van de dikte van een arm en dikker, die met hun ééne eind in den bodem gedreven worden en met het andere in het water steken. Door middel van dunne twijgen verbonden, wordt de tusschenruimte met schelpzand, modder en aarde aangevuld.

Nog beter dan deze en meer mededeelingen van andere natuuronderzoekers, hebben eenige gevangen Bevers, die ik zelf een tijd lang verpleegde, mij op de hoogte gesteld van hunne bouwwerken en van de wijze, waarop zij die aanleggen.

Eenmaal zich op hun gemak gevoelende en met de omgeving vertrouwd geraakt, vertoonden mijne Bevers zich reeds in de laatste namiddaguren buiten hunne holen om te arbeiden. Vaststaande stammen, aan welke zij de voorkeur gaven boven los neergeworpen takken, werden steeds geveld. Te dien einde zet de Bever zich bij den boom neder en knaagt zoo lang aan eene bepaalde plaats, totdat de boom valt. Om een 8 cM. dikken wilg te vellen heeft hij vijf minuten noodig. Nu pakt de Bever den gevelden boom met de tanden aan het dikkere einde vast, steekt

Fig. 66 [1]).



den kop omhoog en waggelt vooruit. Een lichten last draagt hij, zonder rusten, rechtstreeks naar de plaats zijner bestemming; is de last zwaar, dan legt hij hem nu en dan eens neer. Boompjes, die rijk aan takken zijn, neemt hij nauwkeurig in oogenschouw, alvorens ze weg te slepen; hinderlijke takken worden weggesneden, de verschillende stukken in het water gesleept en hier ont-

1) Fig. 66. De *Bever* en zijne woningen.

schorst of voor later opgeborgen. Tot bouwen gebruikt de Bever het hout eerst, nadat het van zijne schors ontdaan is; dan haalt hij het uit het water, sleept het naar de naaste hut en bergt het hier. Van eene regelmatige schikking van het timmerhout is niets te bespeuren. Met overleg wordt overeenkomstig de behoeften gehandeld; maar aan eene regelmatige rangschikking der bouwstoffen wordt niet gedacht. Sommige knuppels liggen horizontaal, andere scheef, enkele steken met hun eene eind ver buiten den wand der hut uit, nog andere zijn geheel met aarde bedekt; ook wordt er voortdurend veranderd, vergroot en verbeterd.

Alle stoffen, die voor het dichten der woning vereischt worden, aarde, zand, leem of modder, worden op verschillende wijze, maar altijd met den bek en met de vóórpooten vervoerd en uitsluitend met de laatste verwerkt. Met behulp van vóórpooten en tanden breekt de Bever stukken van zoden of vette, leemige aarde als ballen los, pakt den aardklomp met de tanden vast, steunt dezen van onder met de rugzijde der pooten, en waggelt zoo, op de achterpooten loopende en slechts nu en dan op één voorpoot steunende, voorzichtig naar het bouwterrein. Lossere aarde of zand graaft hij op, krabt ze tot een hoop samen, plaatst er van achteren de beide handpalmen tegen en schuift den hoop zoo vooruit. De staart dient daarbij op zijn hoogst tot het bewaren van het evenwicht.

Evenals bij de meeste dieren, is het wijfje de eigenlijke bouwmeester, het mannetje meer aandrager en handlanger. Beide arbeiden het heele jaar door, maar niet altijd met denzelfden ijver. Des zomers en in het begin van den herfst spelen zij meer, dan dat zij bouwen; vóór het invallen van het gure weder daarentegen arbeiden zij onafgebroken den heelen nacht door." (*Brehm*).

In vroeger tijd waren de Bevers over geheel Europa, ook in ons land, algemeen verbreid.

De Bevers die in onze Europeesche rivieren nu nog overgebleven zijn, bouwen geen dammen meer, zooals hunne Amerikaansche soortgenooten nog heden ten dage doen. In den tijd van *Albertus Magnus* [1]), die uit den aard der zaak niets kon weten van de gewoonten der Amerikaansche Bevers, deden zij het wél, volgens de mededeeling van dezen geleerde. Wij hebben hier dus een voorbeeld van een dier, dat in den loop der tijden zijne levenswijze eenigszins gewijzigd heeft.

„Wat het gebruik betreft, dat de Bever van zijn truffelvormig afgeplatten staart maakt, zoo verzekert onze ervaren superintendant Mr. *Bartlett* mij, dat hij dikwijls Bevers heeft gadegeslagen, terwijl zij bezig waren te metselen met modder en sneeuw; doch dat hij nooit gezien heeft, dat zij hun staart als een truffel gebruikten, zooals zoo dikwijls beweerd is. De Bever heeft echter groote kracht in zijn staart, niet alleen als zwemorgaan maar ook als middel om alarm te slaan. Is er onraad, dan slaat hij met den platten staart met zooveel kracht op het water, dat het op een stillen avond op aanzienlijken afstand gehoord kan worden. Al de bevers in de buurt duiken, op het hooren van het signaal, onder water." (*Mivart*).

Wij willen nu nog even terugkomen op het blz. 38 genoemde verschijnsel van den winterslaap; een verschijnsel, waarvan juist de ***Orde*** der ***Knaagdieren*** talrijke voorbeelden oplevert.

Sporen van een winterslaap vertoont de Eekhoorn, welk anders zoo vlug en beweeglijk dier op koude dagen traag is en soms eenige dagen achtereen zijne rust houdt. Een echte winterslaper is hij echter niet. Hij blijft zich bijv. 's winters voeden van den voorraad eikels en dennenkegels, dien hij in het najaar verzamelt en in verschillende verborgen bergplaatsen wegstopt.

---

1) Geb. 1193, gest. 1280. Een Duitsche Dominicaan, een van de grootste geleerden der Middeleeuwen, wegens zijne groote en algemeene geleerdheid als de *Doctor universalis* bekend.

Echte winterslapers zijn daarentegen de op de Zwitsersche Alpen levende Marmotten. Terwijl deze dieren 's zomers hoog op de bergen, boven de boomgrens, leven, houden zij hun winterverblijf veel lager en graven daartoe vrij groote holen, die voor verscheidene bewoners zijn ingericht. Ongeveer de helft van het jaar brengen zij in slaap door.

Een andere winterslaper is de, hier te lande in Limburg voorkomende, Hamster, die in zijn 1 à 2 M. onder den grond gelegen winternest geen medebewoner duldt.

Ook de tot de *familie* der *Relmuizen* of *Zevenslapers* behoorende soorten, bijv. de *Hazelmuis* en de kleine, in oude tijden bij de Romeinen als tafelspijs gezochte *Relmuis*, hebben alle een echten winterslaap.

De overige bekende heele of halve winterslapers zijn:

1° sommige „zoolgangers" van de ***Orde*** der ***Verscheurende dieren:*** de *Beren* der gematigde luchtstreek en de Das. Van de *IJsberen* houdt alleen het wijfje een winterslaap, waartoe het zich diep onder de sneeuw graaft. Hier werpt het wijfje ook hare jongen, valt echter daarna weder in slaap;

2° de tot de ***Orde*** der ***Insecteneters*** behoorende Egel, die ook in zijn winterslaap als een bal samengerold is, en

3° de tot de ***Orde*** der ***Vleugelhandigen*** behoorende Vleermuizen der gematigde luchtstreek.

Het nut van zulk een winterslaap voor dieren als de Vleermuizen, die zich met insecten, en als de „Slaap"muizen, die zich met vruchten en vogeleieren voeden, springt in het oog. Het is een benijdenswaardig gemak, in een tijd dat het voedsel schaarsch is, zich aan de behoefte aan voedsel te kunnen onttrekken.

Gedurende den winterslaap is de hartslag uitermate zwak en langzaam; de ademhaling is bijna onmerkbaar; de spijsverteringsverrichtingen zijn buitengemeen traag.

De levensverrichtingen staan geen van alle geheel, maar toch voor een groot gedeelte stil; zoodat de machine met minder dan halve kracht werkt en genoeg heeft aan den vooraf opgelegden voorraad vet, om op te teren.

De physiologische oorzaak van den winterslaap ligt voor een groot gedeelte nog in 't duister.]

10. Het Paard [1]).

Een beenig **geraamte**, gelijk wij dat bij al de tot dusver door ons behandelde dieren hebben aangetroffen, bezit ook het Paard (fig. 67).

Opg. Beproef of Gij aan fig. 67 de verschillende deelen terug kunt vinden, die wij hebben aangetroffen aan het geraamte van den Mensch.

Wij hebben niet van noode, al die deelen in 't bijzonder na te gaan, maar kunnen ons bepalen tot het volgende.

a. De ledematen.

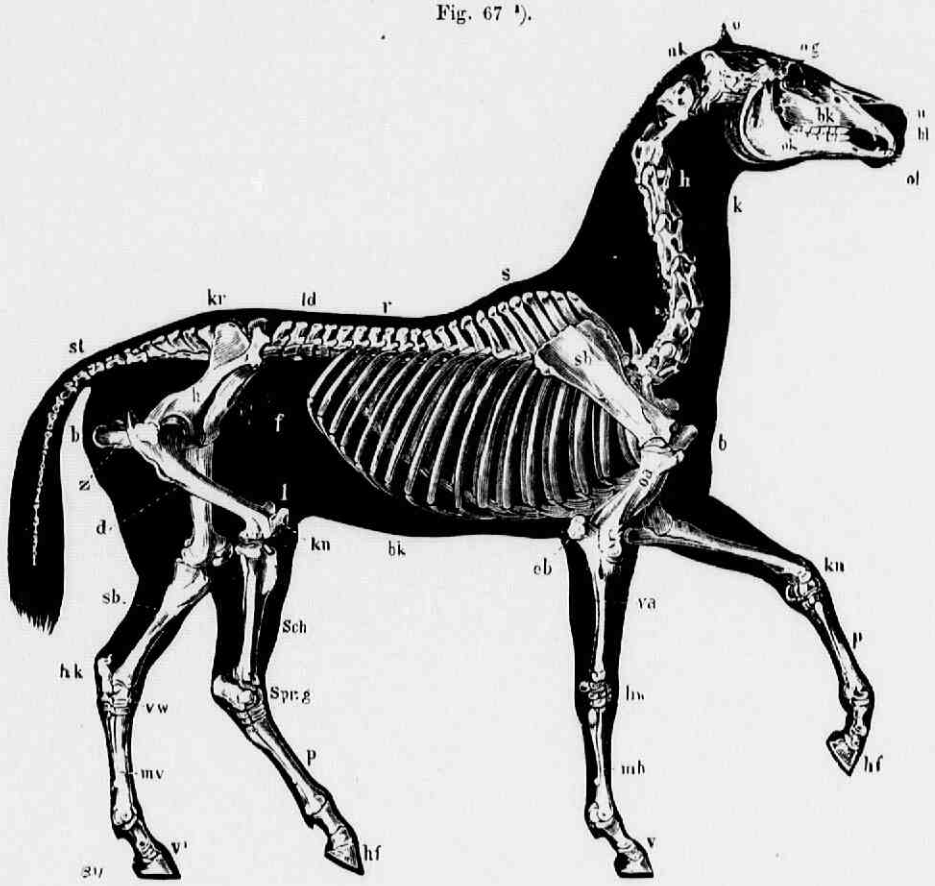
Evenals bij den Mensch zijn zij vier in getal, twee vóórste en twee achterste Uitgaande van den romp is het niet moeilijk, vergelijkende met het

1) Equus *caballus.*

menschelijk geraamte, de overeenkomstige deelen van 't geraamte der ledematen van het Paard aan te wijzen tot aan hand en voet.

Opg. Doe dat, met behulp van figg. 67 en 76.

Fig. 67 [1]).



Daarbij moet het intusschen de aandacht trekken, dat het spaakbeen en de, aan haar benedeneinde zeer onvolledig ontwikkelde, ellepijp bij het Paard onbe-

---

1) Fig. 67. De lichaamsvorm van het Paard is met zwart aangegeven en op dien donkeren grond het geraamte voorgesteld, zoo als het in het lichaam is geplaatst.

De bijgevoegde letters beduiden: *o* = oor; *og* = oog; *n* = neus; *bl* = bovenlip; *ol* = onderlip; *bk* = bovenkaak; *ok* = onderkaak; *nk* = nek; *h* = hals; *k* = keel; *b* = borst; *s* = *schoft*; *r* = rug; *bk* = buik; *ld* = lendenen; *kr* = *kruis*; *f* = flank; *l* = lies; *st* = staart; *b* = bil; *sb* = schouderblad; *oa* = opperarmbeen; *va* = voorarm; *eb* = elleboogsuitsteeksel; *hw* = handwortel; *kn* = *knie*; *mh* = middelhand; *p* = *pijp*; *v* = vinger; *hf* = hoef; *h* = heup(darm-)been; *z* = zitbeen; *d* = dijbeen; *kn* = *smeerschijf*: knie (de stippellijn eindigt in de knieschijf); *sch* = schenkel; *sb* = scheenbeen; *spr.g* = spronggewricht; *hk* = *knok van de waai*: hielbeen (hak); *vw* = *waai*: voetwortel; *mv* = middelvoet; *p* = *pijp*; *v* = teen; *hf* = hoef.

De benamingen, in de verklaring der figuur *cursief* gedrukt, zijn zoogenaamde „technische" termen; in gebruik bij hen, tot wier beroep het behoort, met paarden om te gaan. Geheel juist zijn ze altoos niet; zoo zult Gij wellicht reeds hebben opgemerkt, dat van de benamingen der deelen, in fig. 67 aangewezen met *kn*, die voor de vóórpooten alléén afgaande op den uitwendigen vorm, maar geheel ten onrechte, is gekozen. Ga deze zaak — tot Uwe oefening — nauwkeurig na. Te onthouden behoeft ge haar volstrekt niet.

Fig. 68 A [1]).

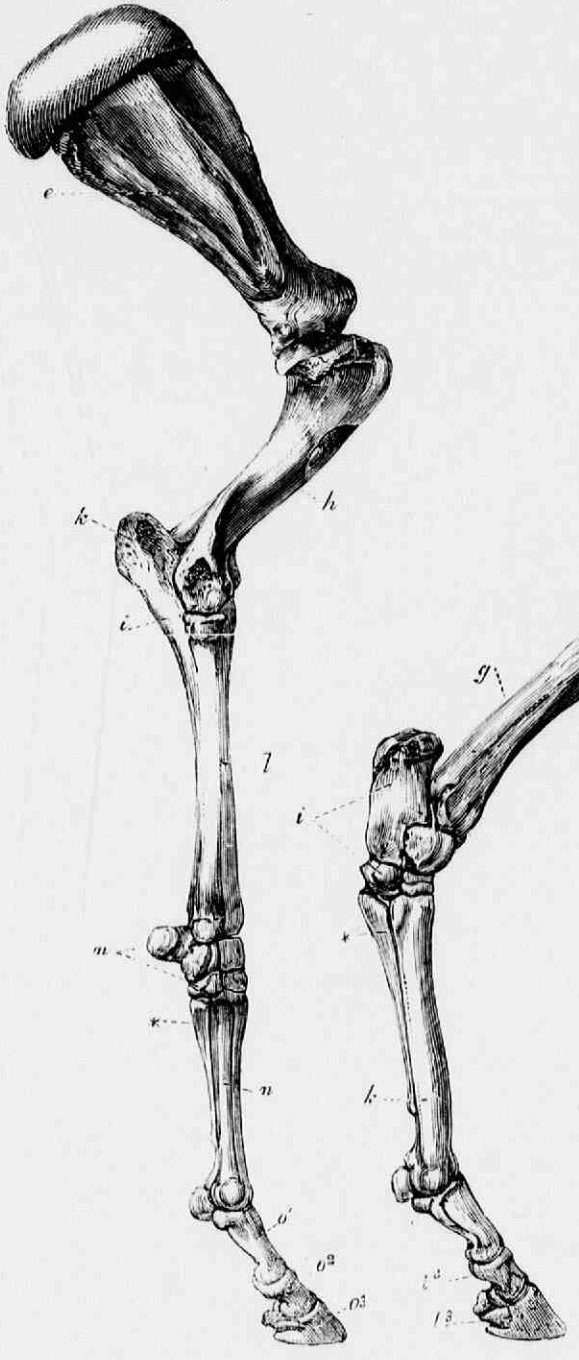


Fig 68 B [2]).

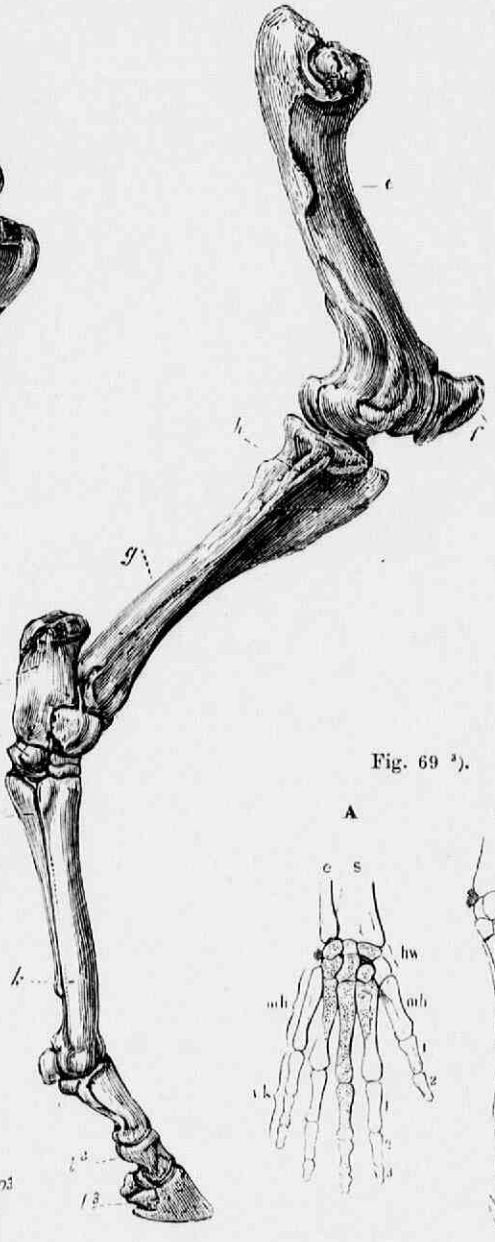
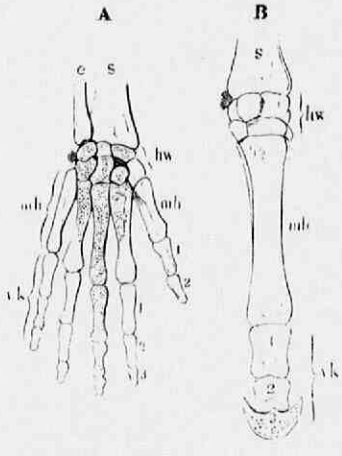


Fig. 69 [3]).

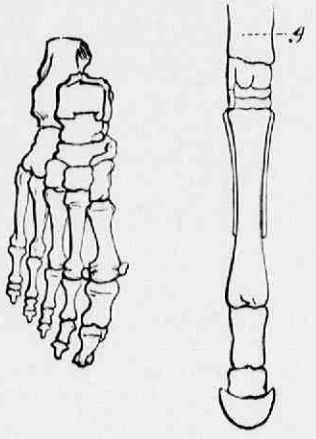


1) Fig. 68. A rechter vóórste, en 2) B achterste ledematen van het Paard, van de buitenzijde gezien.
De bij deze figuren gebruikte letters beantwoorden, voor A aan de letters van fig. 5 (blz. 8), voor B aan die van fig. 6 (blz. 9). Ik herhaal de verklaring hier niet, omdat het mijne bedoeling is, dat men eerst zelf de namen der deelen poge te vinden en eerst daarna onderzoeke, of de gekozen benamingen de juiste zijn.

3) Fig. 69. A = hand van den Mensch; B = hand van het Paard, ter vergelijking.
e = ellepijp; *s* = spaakbeen; *hw* = handwortel; *mh* = middelhand; *vk* = vingerkootjes.

weeglijk met elkaar zijn verbonden of, eigenlijk gezegd, zijn saamgegroeid. Zijne vóórste ledematen missen daardoor de groote mate van beweeglijkheid, die onze hand, als werktuig tot aanvatten en grijpen, behoeft; maar bezitten daarentegen daardoor de grootere stevigheid, noodig wijl ook zij, zoowel als de achterste ledematen, aan het dragen en voortbewegen van 't lichaam dienstbaar worden gemaakt.

Fig. 70 [1]).



Voor de vergelijking der verdere deelen vangen wij aan met de vóórste ledemaat (figg. 68 A en 69). Het blijkt dan, dat niet al de deelen der menschelijke hand aan de Paarde„hand" zijn terug te vinden, maar alleen die, welke in fig. 69 A geschaduwd zijn; dat, derhalve, het Paard slechts één vinger bezit, terwijl in verband daarmede ook niet meer dan één volkomen ontwikkeld middelhandsbeen — trouwens met aan weerszijden één (vooral aan zijn onder-

Fig. 71 [2]).

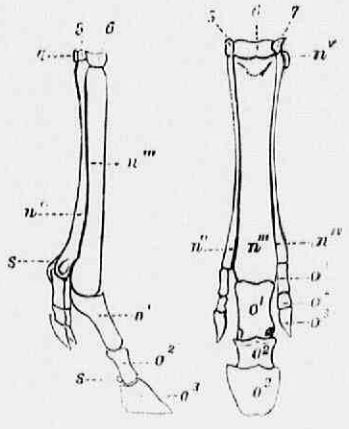


Fig. 72 [3]).

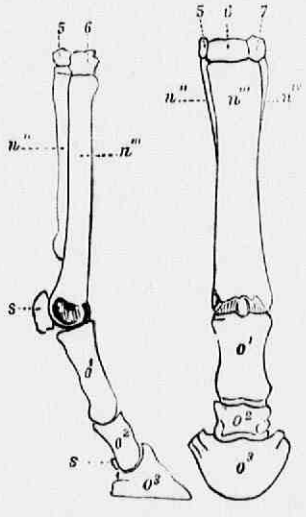


Fig. 73 [4]).



1) Fig. 70. Voet van den Mensch en van het Paard, ter vergelijking. g = scheenbeen. Het wordt aan den Lezer gelaten, de verdere verklaring bij te voegen.

2) Fig. 71. Linker voorpoot van Hippárion *gracile*, van de vóór- en de binnenzijde gezien. 4, 5, 6, 7 = handwortelbeenderen der tweede rij; n = middelhandsbeen; o = vingerkootje; s = „sesam"beentje (binnen eene pees gevormd en dus niet tot het eigenlijk gezegde skelet behoorende) ($^3/_{20}$ der nat. gr.). Afkomstig uit de bovenste miocene lagen in Griekenland.

3) Fig. 72. Linker voorpoot van een Paard, van de vóór- en van de binnenzijde gezien. De letters en cijfers hebben dezelfde beteekenis als in de vorige figuur. Het bij *Hippárion* met 4 aangeduide handwortelbeen komt bij de meerderheid der Paarden niet voor; bij eene niet onaanzienlijke minderheid echter wel. o^1 = „kootbeen"; o^2 = „kroonbeen"; o^3 = „hoefbeen".

4) Fig. 73. Linker voorpoot van een veulen, van de binnenzijde gezien. (Kabinet der veeartsenijschool van Alfort bij Parijs). Op $^3/_{20}$ der nat. gr.

einde) onvolkomen ontwikkeld, zoogenoemd „rudimentair" middelhandsbeen („griffelbeen") er naast — wordt aangetroffen, en de handwortel mede eenvoudiger is gebouwd.

Opg. Vergelijk Gij op dezelfde wijze de deelen van den Paarde„voet" met die van den voet van den Mensch, daarbij gebruik makende van fig. 70.

Aan de achterste ledematen is van het kuitbeen alleen de bovenste helft „rudimentair" ontwikkeld (vgl. fig. 68 B).

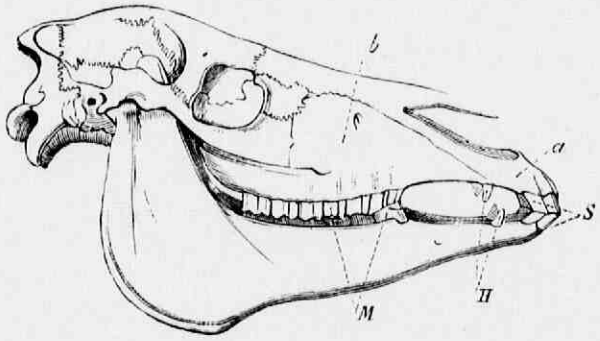
Daar het laatste lid der vingers van „hand" en „voet" bij 't Paard niet — gelijk bij den Mensch — enkel aan de bovenvlakte bedekt wordt door een nagenoeg platten „nagel", maar aan alle zijden, als door een schoen, omgeven is met een „hoef", is het duidelijk, waarom het dier ***éénhoevig*** pleegt te worden genoemd. Aan de achterste ledematen is het kuitbeen slechts onvolledig ontwikkeld.

Reeds vóórdat het Paard, zooals wij het thans kennen, op aarde leefde, bestonden er dieren, die groote gelijkenis met ons tegenwoordig Paard hadden, afgaande op hunne versteende skeletdeelen, gevonden in sommige gronden, welker vorming tot een tijdperk in de „ontwikkelings"geschiedenis der aardoppervlakte behoort, dat aan de vorming van onze *diluviale* gronden voorafging. Onder hen behoort o. a. het *Hippárion*, welke voorlooper van ons Paard *drie* vingers bezat, waarvan intusschen de middelste het best ontwikkeld was (vgl. fig. 71). Voor eene opvatting van de verwantschap tusschen dezen voorlooper van het Paard en het Paard zelf, pleit nog het weder verschijnen van extravingers bij ons Paard, dat nu en dan voorkomt (vgl. fig. 73).

b. De tanden.

Ook zonder dat Gij dit reeds wist, zou, na al het voorgaande, de beschouwing der tanden U de overtuiging geven, dat Gij hier te doen hebt met een planten-eter of herbivoor.

Fig. 74 [1]).



Vr. Waarom namelijk?

Toch wijkt het gebit van het Paard van dat der dusver door ons behandelde dieren, die zich met planten voeden, grootelijks af.

Wij kunnen bij het Paard drieërlei soort van tanden — snijtanden (*S*), hoektanden (*H*) en kiezen (*M*) aanwijzen (fig. 74); de hoektanden intusschen zijn niet groot en ontbreken gewoonlijk bij 't vrouwelijk dier of zijn daarbij ten minste zeer weinig ontwikkeld. Van de beide overige dienen de snijtanden — ditmaal terecht dien naam dragende — tot het afsnijden of afbijten van het voedsel.

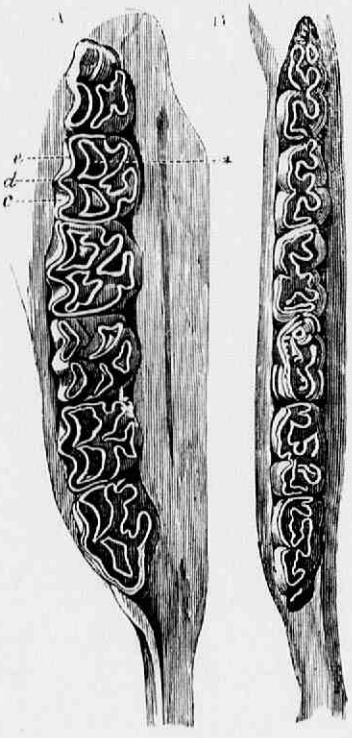
Kenmerkend zijn deze snijtanden tegenover de kleine, betrekkelijk zwakke

1) Fig. 74. Schedel van het Paard, van ter zijde gezien. *a* = tusschenkaaksbeen; *b* = bovenkaaksbeen; *S* = snijtanden; *H* = hoektanden; *M* = maaltanden.

snijtanden der Verscheurende dieren, die geen dienst behoeven te doen tot het afsnijden van gras of dgl., terwijl daarentegen bij deze dieren juist de hoektanden, als wapenen van aanval, zeer sterk ontwikkeld zijn.

De kiezen van het Paard zijn echte „maal"tanden. Ook hier vinden wij de scherpe richels van glazuur boven het tandbeen uitsteken, tusschen welke het plantaardig voedsel, als tusschen de „gebilde" molensteenen wordt fijn gewreven.

Fig. 75 [1]).



Toch bestaat er een aanmerkelijk verschil tusschen de „maal"tanden van het Paard (fig. 75) en die van het Konijn.

De maaltanden van het Paard zijn namelijk zoogenoemde „geplooide" tanden, dat wil zeggen, dat de glazuurplaten met tal van plooien te midden van de tandmassa gelegen zijn (vgl. fig. 75). Vooral in voor- en achterwaartsche richting strekken zij zich uit, waaraan de beweging der onderkaak van het Paard volkomen beantwoordt.

Vr. Hoe was de stand der glazuur-richels en de beweging der onderkaak bij het Konijn?

Het Paard is „*huisdier*". Van den wilden staat, waarin het oorspronkelijk verkeerde, is het overgebracht in den toestand van dienstbaarheid aan den Mensch.

Den tijd, waarin het Paard voor 't eerst werd getemd, kennen wij evenmin met zekerheid als de streek, waar dit geschiedde.

De stam-ouders van het Paard hebben waarschijnlijk in een tijdperk van de geschiedenis onzer Aarde geleefd, dat aan het tegenwoordige is voorafgegaan. Het vinden van uitgestorven diervormen, als het *Hipparion*, in de aardlagen van dit tijdperk (zoogenoemde *fossiele* overblijfselen of *petrefacten*) pleit voor deze opvatting.

„De sierlijkheid van den lichaamsbouw, zoowel als de menigvuldige diensten den mensch bewezen, schijnen reeds vroeg het gemoed van den wijsgeer en dichter getroffen te hebben. Vandaar van Job af tot heden toe zoovele treffende en sierlijke beschrijvingen."

---

1) Fig. 75 A en B. Kiezen in de linker boven- en onderkaak van het Paard, tegen de kauwvlakte gezien. Van de drieërlei zelfstandigheid, waaruit eene kies bestaat, overtreft ééne, het émail of tandglazuur (fig. 75 *e*) de beide andere, het tandbeen of de dentine (*d*) en het cement (*c*), ver in hardheid. Bij de sterke afslijting, die de kauwvlakte der kies bij haar gebruik ondergaat, blijft dientengevolge het émail als scherpgekante plooien staan, die zich boven hare oppervlakte verheffen. De „eilandjes", waarvan er één in de figuur met een * is aangewezen, bevatten binnen den rug van émail, waardoor zij worden omgeven, géén tandbeen, maar, behalve cement, eene kalkachtige massa, die zich in de oorspronkelijk daar ter plaatse aanwezige holte uit het voedsel heeft afgezet.

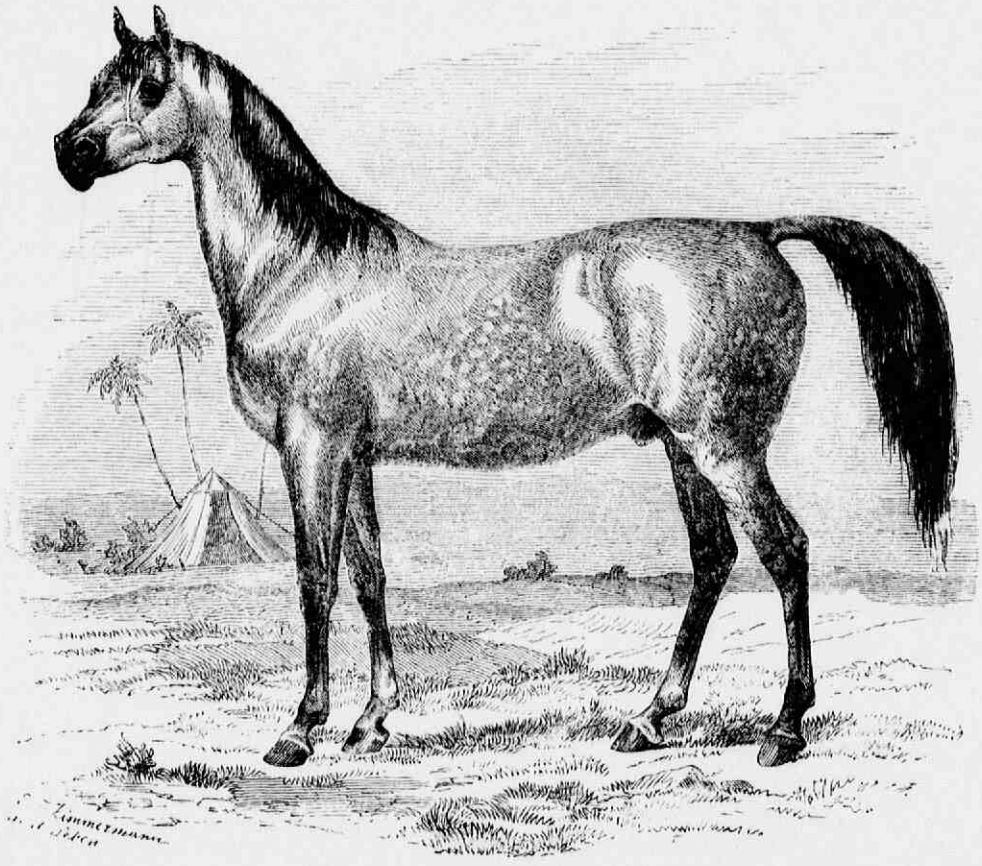
„'t Is blakend in zijn drift, gehoorzaam in zijn hulde,
Bewondrenswaardig bij 't geklink der krijgsklaroen,
Het stampvoet, briescht en snuift, alsof 't geen marren duldde,
Verbreedt de forsche borst of roemzucht die vervulde,
En ijlt met d'aanvalskreet zijn strijdlust te voldoen.
't Ontgloeit door grootscher drift dan toen geen stang 't betoomde,
Waarachtige Centaur, van wien d'aloudheid droomde:
De wellust in 't gevaar smelt ros en ruiter saâm;
De nevel van 't geschut omsluier' 's legers vanen,
En doe den heldren glans van 't middagzonlicht tanen,
Uit donkre wolken vlamt de bliksemflits der faam,
't Wijdt zich zijn heer, zijn vriend, tot aan zijn jongsten aâm!"

Potgieter.

Opg. Vergelijk hiermede Job 39: 22—28.

Het type van het edele Paard is het Arabische (vgl. fig. 76), waarvan gezegd wordt, dat vier lichaamsdeelen: voorhoofd, borst, achterdeel en ledematen,

Fig. 76 [1]).



breed; vier: hals, voorarm, lijf en dij, lang; en vier: lendenen, kooten, ooren en staart, kort moeten zijn. De Arabier kent de waarde van zijn paard, en kweekt

1) Fig. 76. Paard van Arabisch ras.

en verzorgt het met veeltijds aandoenlijke gehechtheid. Sparen doet hij het niet. Maar hij is gehecht aan zijn dier en stelt er zijne eer in.

Liefde voor het paard behoort, wat meer zegt, tot de godsdienstplichten van den Arabier.

„Toen God de Merrie wilde scheppen," zeggen de Uleëma's [1]), „sprak Hij tot den wind: „„Ik zal uit u een wezen bouwen, dat Mijne aanbidders zal dragen, dat geliefd zal worden door al Mijne slaven, en dat de wanhoop zal wezen van hen, die Mijne wetten niet opvolgen."" En Hij schiep de Merrie, terwijl Hij aldus sprak: „„Ik heb u geschapen zonder dat eenig schepsel u gelijk zij; de goederen der wereld zullen tusschen uwe oogen rusten; gij zult Mijne vijanden vernielen; Ik wil u gelukkig maken en bevoorrechten boven alle dieren, want steeds zal liefde voor u in het hart uws Heeren leven. Goed voor den aanval en voor den terugtocht, zult gij vliegen zonder vleugels, en Ik wil op uw rug slechts menschen plaatsen, die Mij erkennen, tot Mij hunne gebeden richten, Mij danken, menschen die Mij aanbidden.""

„De Profeet heeft gezegd: elke gerstkorrel, welke gij uw Paard geeft, verschaft u aflaat voor uwe zonden in de andere wereld. Geef aan uw Paard gerst, ontneem haar uzelven; want Sidi-Hamed-Ben-Yousseuf heeft gezegd: als ik niet gezien had, dat de Merriën Paarden baren, zou ik gelooven dat de gerst het doet. — Wees rein, en doe uwe wasschingen, voordat gij te paard stijgt. — De Profeet zal u liefhebben."

Het is dus niet te verwonderen, dat de Arabier, in de behandeling van zijn Paard beschamend staat tegenover den „beschaafden" Europeaan, die voor zijn Paard maar al te dikwijls niet anders over heeft dan bovenmatigen arbeid en mishandeling.

Het is vooral ook aan den Onderwijzer, eene ándere, betere, stemming in het leven te roepen tegenover een dier, zoo onmiskenbaar bedeeld met verstand en gemoed. Hoe de verschillende eigenschappen van „verstand" en „gemoed" zich zelfs in het uiterlijk afspiegelen, moge fig. 77 U doen zien. Deze te doen waarnemen en waardeeren, waar zij onopgemerkt bleven, is het middel, dat niet vergeefs zal worden aangewend.

In den — uitwendigen én inwendigen — vorm der Paarden is vrij wat verschil.

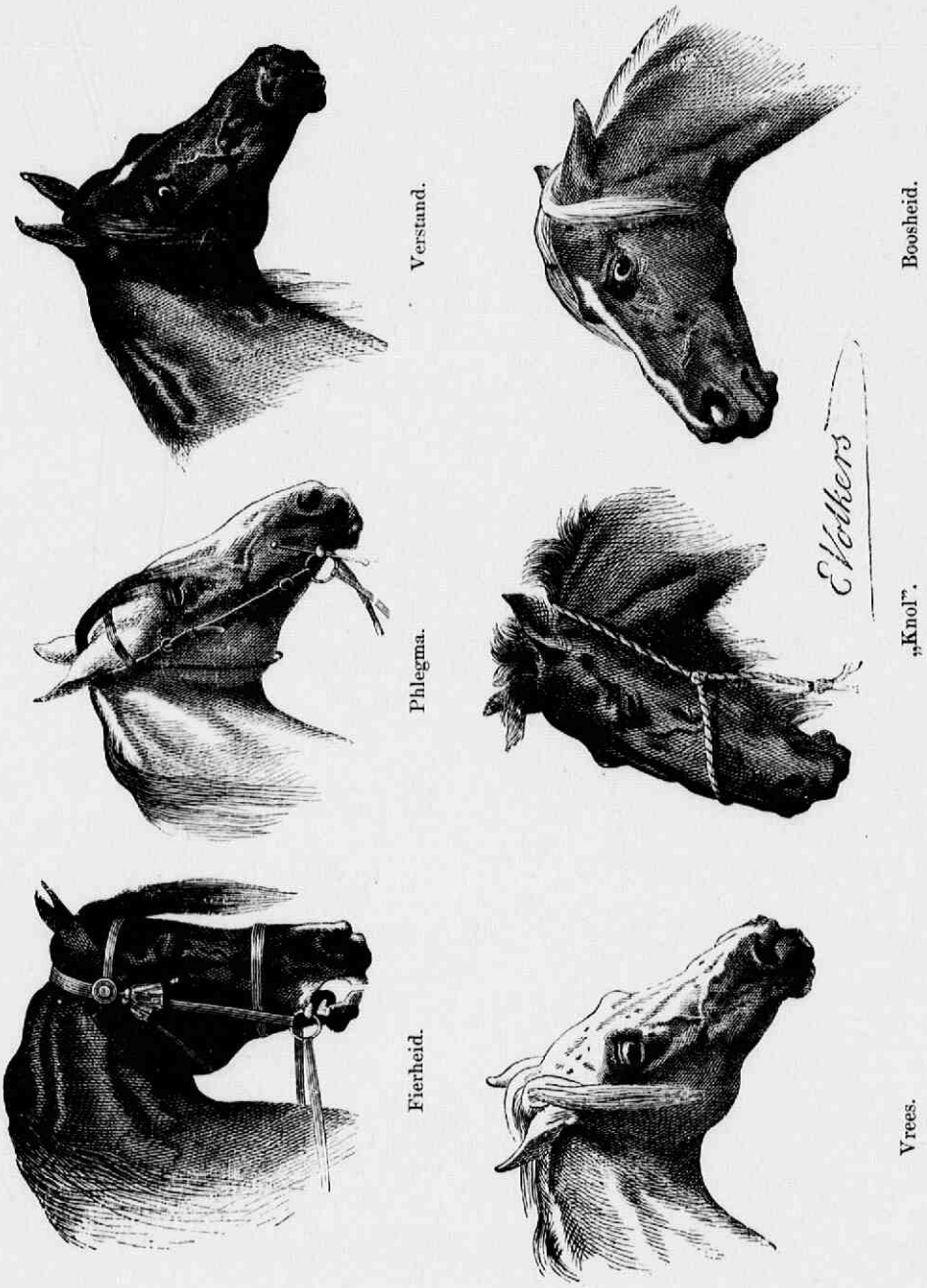
Allereerst „individueel": geen tweede paard is in vorm, kleur enz. aan het eerste volkomen gelijk.

Maar in de tweede plaats zijn er verschillen, als die b.v. ieder tusschen het Rijpaard en het Werkpaard kent. De ranke, meer lichte, bouw van het eerste en de gedrongen, zware, maar zéér sterke, bouw van het laatste zullen niet licht met elkander worden verward. Deze verschillen keeren bovendien telkens terug bij de voortplanting: uit „rij"paarden worden wederom „rij"paarden, uit „werk"paarden wederom „werk"paarden geboren. Verschillen als de genoemde geven ons aanleiding tot het onderscheiden van Paardenrassen. Wij geven daaraan gemeenlijk namen, ontleend aan de streek, waar zij bij voorkeur worden gevonden, of waarvan zij afkomstig zijn. Zoo hebben wij in ons Vaderland: het Geldersche Paardenras — het type van ons inlandsch

1) Turksche rechts- en schriftgeleerden.

rijpaard — het Zeeuwsche Paardenras — het type van ons inlandsch werkpaard —, het Friesche Paardenras — het type van ons inlandsch tuigpaard. Zoo onderscheiden wij het Arabische van het Engelsche Paardenras, enz.

Fig. 77.



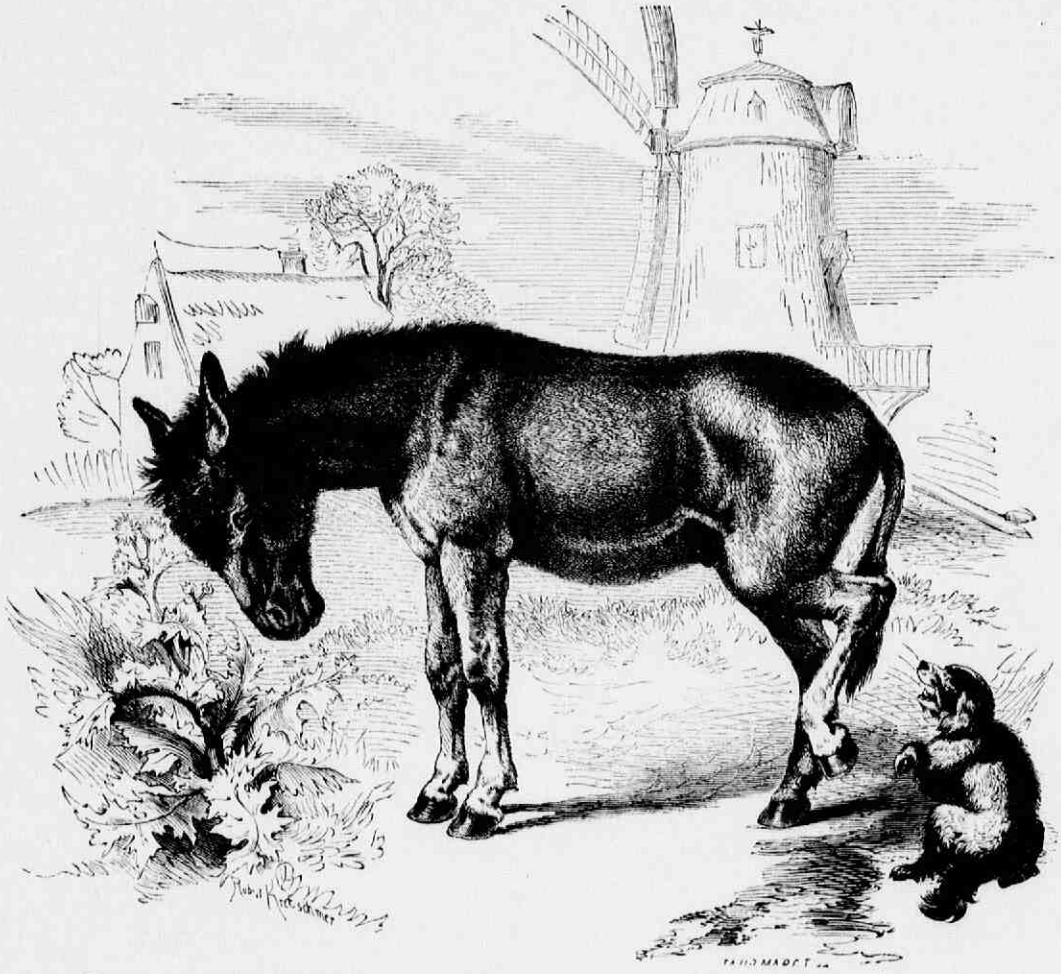
Met het Paard komt in alle hoofdkenmerken (uit- en inwendigen bouw in 't algemeen, hoofdpunten van levenswijze) de Ezel overeen. (Vgl. fig. 78).

De verschillen tusschen hen zijn soortgelijk als die tusschen Hond, Vos en Wolf.

Daarom zegt men ook van hen, dat zij behooren tot hetzelfde **geslacht** en geeft men hun in wetenschappelijke werken denzelfden „geslachts"naam Equus [1]), d. i. Paard, waaraan voor elk een bijzondere soortnaam wordt toegevoegd. Zoo heet

het Paard: Equus *cabállus*, d. i. eigenlijk: *Ruiter-Paard;*
de Ezel: Equus *ásinus*, d. i. eigenlijk: *Ezel-Paard.*

Fig. 78 [2]).



De meer ondergeschikte kenmerken, waarin de Ezel van het Paard verschilt, betreffen de grootte, kleur en teekening; de bekende grootere lengte der ooren; de korte, rechtopstaande manen; den staart, die alleen aan zijn uiteinde lange haren draagt; het ovale voetspoor, rond bij het Paard, en het ontbreken eener „zwielwrat" (niet onwaarschijnlijk de „rudimentaire" hoef van den ontbrekenden eersten vinger) aan de binnenzijde der achterpooten, onder het „spronggewricht".

Vr. Hoe is de „zwielwrat" aan de voorste ledematen geplaatst?

Vr. Welke teekening vertoont de Ezel?

1) Spreek uit: Eékwus. 2) Fig. 78. De tamme Ezel.

Van sleutelbeenderen is bij het Paard en den Ezel geen spoor te vinden.

Evenals het Paard, is de Ezel huisdier. Maar zijne stam-ouders zijn evenmin met zekerheid bekend als die van het Paard.

Het kan goed zijn, hier iets bij te voegen over het karakter van onzen tammen Ezel, algemeen bekend als hij is door zekere eigenschappen, die de toepassing van zijn naam gemeenlijk weinig vleiend doen zijn. Dit laatste is intusschen niet geheel billijk. Want, nog daargelaten dat de Ezel bij hard werken met het meest karige voedsel tevreden is, en, onder voorbehoud alleen, dat men hem geen troebel water te drinken geve, distels en kruiden voor lief neemt, die Paard en Rund beide versmaden, is het waar, wat *Oken* schreef: „door de langdurige mishandeling, die hij heeft ondergaan, is de tamme Ezel zóó achteruitgegaan, dat hij op zijne stamouders bijkans niet meer gelijkt. Niet alleen blijft hij kleiner, maar ook zijne kleur is matter, aschgrauw; de ooren zijn langer, slapper. Van moedig is hij koppig geworden; van vlug, traag; van slim, dom; zijne zucht naar vrijheid is verkeerd in lijdzaamheid, in geduld bij 't doorstaan van slagen."

De Ezel van het Zuiden, met name van Arabië en Egypte, is een geheel ánder dier: schoon, levendig, buitengewoon vlijtig en volhoudend in den arbeid, in 't algemeen niet ver achterstaande bij het Paard. Maar de behandeling van het dier is evenzeer eene geheel andere: met zorg wordt het ras zuiver bewaard, het dier goed gevoed, in zijne jeugd niet geplaagd. Die behandeling wordt rijkelijk beloond. Van waardeering getuigt ook de volgende beschrijving, die *Scheitlin* van den Ezel geeft.

„De tamme Ezel is eer verstandig dan dom; maar zijn verstand is niet zoo goedaardig als dat van het Paard; het is veeleer sluwheid en openbaart zich in de eerste plaats in koppigheid en nukken. Ofschoon geboren uit eene slavin, is de jonge Ezel zeer vroolijk, hij houdt van potsierlijke sprongen, gelijk alle jeugd, en heeft — juist als het menschenkind — geen vóórgevoel van het vele treurige, dat hem wellicht wacht. Is hij volwassen, dan moet hij trekken en dragen en hij laat zich goed daartoe africhten. Dit laatste bewijst eene zekere mate van verstand; want hij moet zich voegen in den wil van een ander wezen, van een mensch. Het veulen is daartoe nooit verstandig genoeg; — ook het paardeveulen begrijpt aanvankelijk niet, wat men eigenlijk met hem wil. Hoe geduldig de ezel ook zijn grooten last drage, gaarne draagt hij hem niet; zoodra zijne vracht is weggenomen, rolt hij zich verheugd op den grond en balkt naar hartelust.

Zijn stap bezit eene ongemeene zekerheid. Maar soms wil hij met den wagen eenvoudig geen stap vooruit, en een ander maal gaat hij er van door. Let op zijne ooren, die voortdurend in beweging zijn, en waarmee hij — gelijk het paard óók doet — zijne gedachten en voornemens uitdrukt. Dat hij slagen veracht en er te nauwernood door wordt aangezet tot spoed, is een bewijs, ten deele van zijne eigenzinnigheid, maar ten deele óók van zijne harde huid. Zijn oppasser kent hij best; maar aanhankelijkheid — gelijk het Paard — betoont hij hem niet. Opmerkelijk is zijne gevoeligheid voor het weder, dat ophanden is: òf hij laat ten gevolge daarvan den kop hangen, òf hij maakt allerlei kromme sprongen.

Om de eer des Ezels volkomen te redden, kunnen wij hierbij voegen, dat men zeer veel van datgene, waarop het Paard pleegt te worden afgericht, ook hém kan leeren. Vele kinderen leeren niet gemakkelijk, maar grondig en voor den langen duur. Zóó is het eveneens met den Ezel.

De uitdrukking van zijn gelaat is hoogst eigenaardig en het eigenlijke ezelachtige daarin is zeer moeilijk terug te geven. De vorm van den kop vertoont groote overeenkomst met dien van het Paard, doch de blik is geheel verschillend.

Reeds sedert oude tijden heeft men Paard en Ezel met elkaar laten paren.

Uit deze „kruising" worden „bastaarden" verkregen, die men muil*dier* [1]) noemt, wanneer de moeder, maar muil*ezel*, wanneer de vader een paard is. In beide gevallen gelijkt het jonge dier uitwendig meer op de moeder dan op den vader; maar met de innerlijke eigenschappen is het omgekeerd. De stem daarentegen heeft zoowel het muildier als de muilezel van zijn vader.

Uit eigen beweging „kruisen" Paard en Ezel zich niet.

[Als ***Eénhoevigen*** met Paard en Ezel verwant zijn de *Zebra* (Z.-Afrika), de *Quagga* (Z.-Afrika), de *Dziggetai* (Mongolië, China).

Het *Hipparion* en eenige andere „uitgestorven" vormen zijn de tusschenschakels, waardoor Paard en Ezel verwant zijn met de in Z.-Afrika, Z.-Azië, op Sumátra en op Java voorkomende *Rhinócerossen* (Neushoorns), die aan voor- en achterpooten drie vingers bezitten en met de *Tapirs* (Z.-Amerika, Sumatra, Malacca), die aan de achterpooten drie, aan de voorpooten vier vingers en bovendien een korten snuit bezitten.]

11. Het Rund. [2])

Opg. Tracht aan het geraamte — met name aan de ledematen — (vgl. fig. 79) de verschillende deelen terug te vinden, die wij vroeger hebben aangewezen bij het Paard en bij den Mensch. (Vgl. ook fig. 80).

In tegenstelling met het „éénhoevige" Paard is het Rund een „tweehoevig" dier. Beider vingers en teenen zijn aan 't uiteinde omkleed met „hoeven"; doch in het getal der vingers en hoeven is verschil. Het Rund treedt met twee vingers op den grond. Wél zijn, behalve de twee eigenlijke hoeven, nog een tweetal achter- of nevenhoeven aanwezig; maar deze is men gewoon, niet mede te tellen, omdat van de daartoe behoorende vingers slechts een paar zeer onvolkomen ontwikkelde kootjes voorhanden zijn. Deze „rudimentaire" vingers behooren tot de beide zoogenoemde „griffelbeenderen", dat zijn de eveneens rudimentaire, zijdelings gelegen, alleen aan hun ondereinde ontwikkelde middelhandsbeenderen (vgl. blz. 76). De beide middelste middelhandsbeenderen, die de goed ontwikkelde vingers dragen, zijn saamgegroeid tot het zoogenoemde „kanon"been.

Vr. Welk is bij het Paard het rudimentaire gedeelte der „griffelbeenderen"?

Evenals het Paard is het Rund een „vingertop"- of „hoeflooper".

Sleutelbeenderen heeft het Rund niet.

Het Rund draagt op den kop twee horens. Deze zijn rond, kegelvormig, buiten- en vóórwaarts gebogen, hol. Zij staan als eene soort van koker (vgl. fig. 79, *Hs*) op eene beenige spil, de zoogenoemde horenpit (fig. 79, *Hp*), een uitwas van het voorhoofdsbeen. (Vgl. verder fig. 81).

Het Rund bezit geene snijtanden in de bovenkaak. Ook heeft het geene hoektanden. (Vgl. figg. 79 en 82).

Evenals het Paard is het Rund plantetend.

Maar het, met behulp van de tong, door de snijtanden afgesneden voedsel wordt niet, gelijk bij het Paard — en ook bij ons zelven —, alvorens te worden „ingeslikt" (d. w. z. naar de maag gevoerd) geheel „gekauwd" (d. i. zoo fijn mogelijk

[1]) Muil = het Latijnsche *mulus* (Fransch: *mulet*) voor muildier.

[2]) Bos *taurus*.

1) Fig. 79. Geraamte van het Rund, in den omtrek van het lichaam geteekend.

Hp = horenpit;
Hs = horenscheede;
Bk = bovenkaak;
Ok = onderkaak;
Hw = halswervels;
Rw = rugwervels;
Lw = lendenwervels;
Hgb = heiligbeen;
Stw = staartwervels;
Sb = schouderblad,
R = (beenig gedeelte der) ribben;
R' = (kraakbeenig id. der) ribben;
Bb = borstbeen;
B = bekken;
Va = opperarmbeen;
Ep = ellepijp;
Spb = spaakbeen;
Hw = handwortel;
Mh = middelhand;
Vk = vingers;
Db = dijbeen;
Kns = knieschijf;
Sb = scheenbeen;
Ktb = (onvolkomen ontwikkeld) knitbeen;
Vw en *H* = voetwortel (*H* = hielbeen);
Mv = middelvoet;
Tk = teenen.

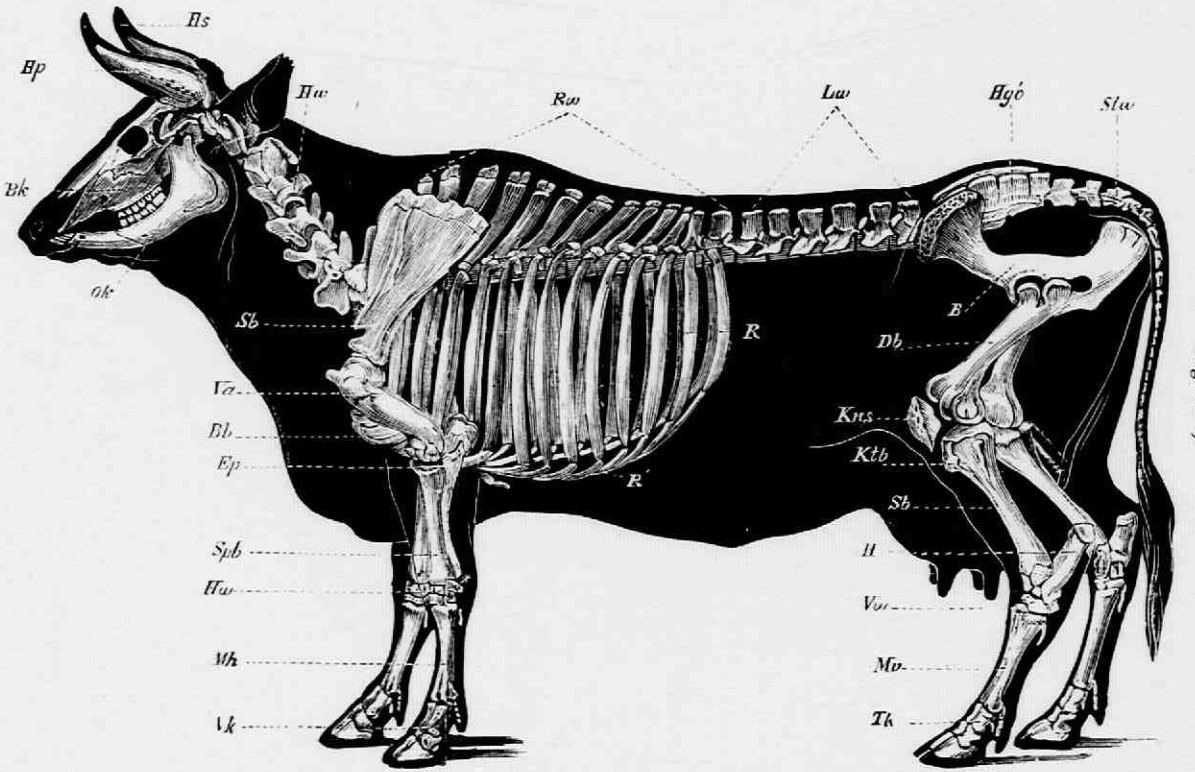


Fig. 79).

verdeeld) en met speeksel gemengd. Korrels b.v. worden bijna in 't geheel niet, en grasachtige halmen niet verder dan tot stukken van $^1/_2$ tot 1 duim klein gemaakt. De maag van het Rund bestaat uit vier afdeelingen (vgl. fig. 83),

Fig. 80 [1]).

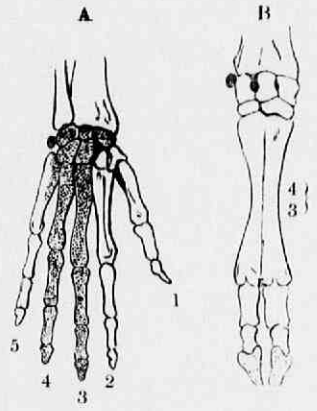
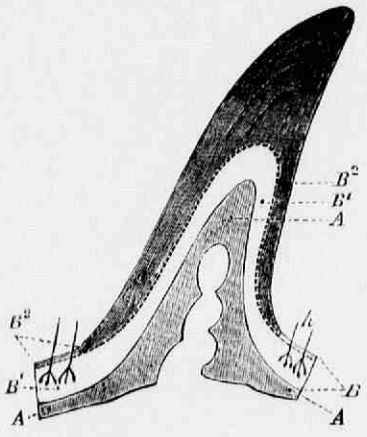
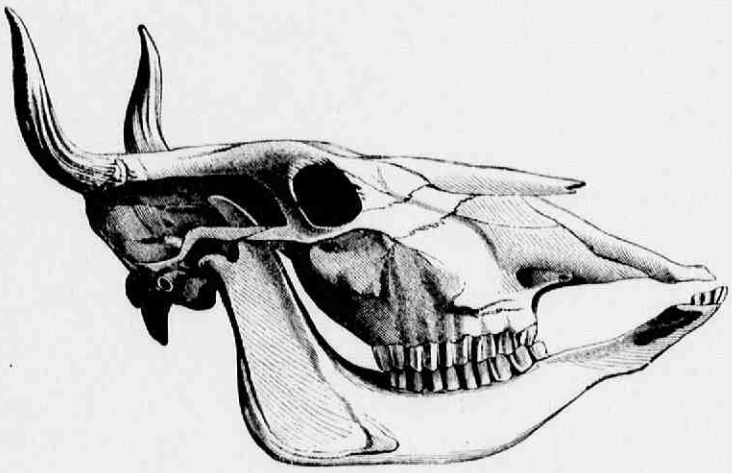


Fig. 81 [2]).



waarvan alleen de laatste, de *lebmaag*, voor de eigenlijk gezegde spijs„vertering" dient, en daarin met de maag van den Mensch gelijkgesteld kan worden. De drie andere afdeelingen: 1° de *pens*, 2° de *muts*, 3° de *boekpens* zijn eigenlijk zakvormige aanhangsels van den „slokdarm", die zich verder naar achter voortzet dan uitwendig zichtbaar is. Het slechts bij geopende maag zichtbare verlengstuk van den slokdarm (vgl. fig. 84), dat in de „boekpens" uitmondt, is in plaats van eene rondom gesloten buis, eene soort van goot, welker vrije randen („lippen") echter tot elkaar kunnen na-

Fig. 82 [3]).



1) Fig. 80. „Hand" van den Mensch en van het Rund, ter vergelijking. Met $\frac{4}{3}\}$ is aangeduid, dat de „*middelhandsbeentjes*", beantwoordende aan de beide volkomen ontwikkelde vingers, *tot één been zijn samengegroeid*. Het onvolkomen ontwikkelde middelhandsbeentje van den 5den vinger is in B *niet* zichtbaar, omdat het achter het middelhandsbeen ligt. (Vgl. echter fig. 79). De onvolkomen ontwikkelde vingerkootjes zijn in beide figuren buiten rekening gelaten.

2) Fig. 81. Schematische voorstelling van den bouw des Runderhorens. A = de inwendig holle, met de beenderen van den schedel verbonden, horenpit; B = de huid, die de horenpit bedekt; als buitenste laag daarvan vinden wij elders (B^2), de zoogen. opperhuid, maar rondom de horenpit den horen. Met h zijn de op de huid voorkomende haren aangeduid.

3) Fig. 82. Schedel van het Rund (zonder de horenscheede).

deren, zoodat de goot in eene buis veranderd wordt. Naar gelang nu de „lippen" der „slokdarmgleuf" al dan niet aaneensluiten, komt het ingeslikte voedsel regelrecht in de derde, óf vooraf in de tweede en derde afdeeling. De aanwezigheid der „slokdarmgleuf" maakt het dier tot een ***herkauwer.*** Het ingeslikte voedsel komt namelijk aanvankelijk slechts in de pens en de muts, en wordt in eerstgenoemde met ingeslikt speeksel, drinkwater, enz. doortrokken en verweekt. Wat daardoor reeds brijachtig is geworden, gaat onmiddellijk over in de boekpens en de lebmaag; het grovere en vastere gedeelte daarentegen van het opgenomen voedsel wordt teruggevoerd naar den mond en daar zoo fijn mogelijk gekauwd en met speeksel vermengd, om vervolgens op nieuw te worden ingeslikt en eerst daarna in de beide laatstgenoemde maagafdeelingen te worden opgenomen. Aan deze bewerking geven wij den naam van *herkauwen.*

Fig. 83 [1]).

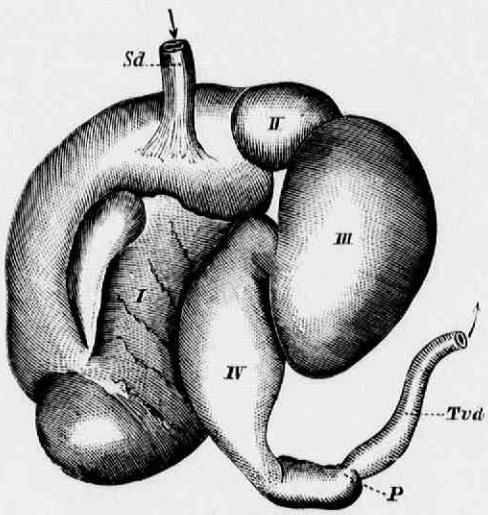
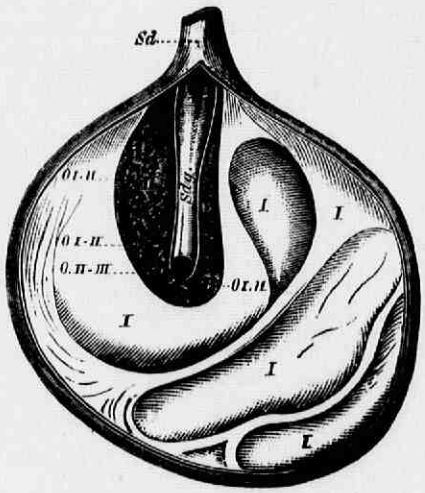


Fig. 84 [2]).



De „bladen" der „boek"pens zijn met tal van hoornen tandjes bezet, waartusschen de inhoud wordt fijngewreven, eene soort van veiligheidsinrichting ten opzichte van het te grove voeder, dat onvoldoende of in 't geheel niet herkauwd is. De boekpens is eene „kauw"maag.

Ook het Rund is huisdier. Zijne zeer talrijke en uiteenloopende rassen hebben waarschijnlijk verschillende stamouders gehad. Ons Rund stamt vermoedelijk af van den Ure der oude Duitschers, die zelf na den inval der Romeinen in Duitschland uitgestorven is.

1) Fig. 83. „Samengestelde", vierdeelige, „herkauwers"-maag van het Rund, van boven (rugzijde) gezien. I, II, III, IV = de vier afdeelingen: I = *pens;* II = *muts* („net"maag); III = *boekpens*; IV = *leb*maag; *Sd* = slokdarm; *P* = „portier"; *Tvd* = twaalfvingerige darm (ca. $^1/_{13}$ der nat. gr.).

N.B. Eene „veelkamerige" maag *zonder* slokdarmgleuf — zooals bijv. bij sommige Apen voorkomt — is juist daarom geen „herkauwers"-maag; terwijl de maag van den *Lemming* van de ***Orde*** der ***Knaagdieren***, wegens het bezit der genoemde gleuf, wél eene „herkauwers"-maag is.

2) Fig. 84. Boven (rug-)wand van *pens* en *muts* van het Rund, van binnen (onder) gezien, door wegneming van den benedenwand. *Sd* = slokdarm; *Sdg* = slokdarmgleuf; *I* = *pens*, met hare verschillende, door opstaande kanten of plooien gescheiden, holten; *II* = *muts; OI—II* = opening of grens, waar de pens in de muts overgaat; *OII—III* = opening, waarin de slokdarmgleuf eindigt en die tevens den overgang van de *muts* in de *boekpens* vormt (ca. $^1/_{16}$ der nat. gr.).

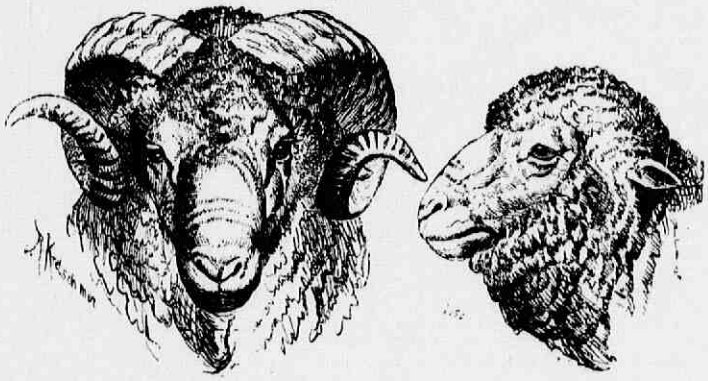
De geäardheid van het Rund, te eenenmale afwijkende van die van het Paard, geeft *Vrolik* aldus terug:

„Ons Rundvee heeft eene eigenaardige, kalme, eenigszins zwaarmoedige physiognomie. Het is het beeld eens diers, waarvan het leven eenvoudig aan de vervulling van stoffelijke behoeften verbonden is, en dat zich daartoe geene meerdere moeite geeft dan het met regelmatigen en deftigen tred afgrazen van het veld, waarop men het plaatste. Zelfs in de wijze, waarop het de knieën buigt, het lichaam linksom werpt, en de achterpooten er op plompe wijze onderschuift, is de neiging zichtbaar om geene weelderige beweging, geen spel, geene dartelheid zich te gunnen, maar liever het gewichtig werk der herkauwing in de meest mogelijke rust te volbrengen. De bronsttijd alleen geeft eene kortstondige opwekking . . . . . Dit alles hangt echter voor een deel van den bodem, het klimaat en de wijze van verpleging af."

Het veelzijdig gebruik, door den Mensch van dit „meest productieve van alle huisdieren" gemaakt, behoeft te nauwernood te worden herinnerd. Behalve dat het tot arbeid kan worden gebruikt, levert het ons vleesch en melk; van zijne huid maken wij leder; talk, horens, klauwen, darmen, beenderen, mest, — alles vindt eene bestemming.

Met het Rund komt het Schaap, behalve in het bezit van een beenig **geraamte** en in het ter wereld brengen van levende jongen, die gedurende eenigen tijd door de moeder worden gezoogd, overeen in het kenmerk der „tweehoevig"heid, in het „herkauwen" van het voedsel, en in het bezit van holle horens.

Fig. 85 [1]).



Opg. Omschrijf dat kenmerk.

Daarentegen is er verschil in vorm en stand der horens bij beide dieren: die van het Schaap zijn niet, gelijk bij 't Rund, nagenoeg volkomen rond, maar geringd, en *in de richting van vóór naar achter* samengedrukt. Ook zijn zij gewonden. (Vgl. fig. 85). (Hierbij dient intusschen te worden opgemerkt, dat alleen het mannelijke dier horens draagt, en dat er ook Schapenrassen zijn, bij welke in 't geheel gééne horens worden gevonden).

Fig. 86 [2]).



Opg. Vergelijk Gijzelf de horens van de Geit met die van het Schaap.

In fig. 86 vindt Gij den kop afgebeeld van den met onze Geit zeer verwanten Steenbok,

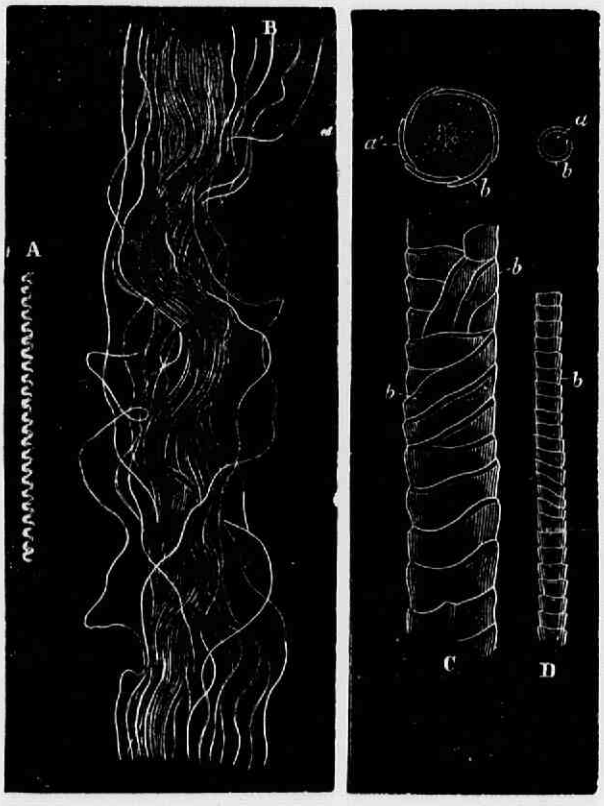
1) Fig. 85. Kop van het mannelijk en van het vrouwelijk Schaap.
2) Fig. 86. Kop van den Steenbok.

een bewoner der Zwitsersche Alpen. Het voorname kenmerk, waardoor de horen van de Geit zich *in vorm* van dien van 't Schaap onderscheidt, heeft hij met eerstgenoemde gemeen.

Verzuim niet, op te merken, hoe het hol profiel van den Geitekop medewerkt om aan dezen eene geheel andere *uitdrukking* te geven dan de Schapekop, met zijn bol gelaatsprofiel en plat vóórhoofd, bezit. Aan den, overigens zeer weinig schoonen, kop van het vrouwelijk Schaap in fig. 85, is dit laatste zeer duidelijk.

Vr. Wat merkt Gij op aan de bovenlip van Schaap en Geit, dat Gij bij het Rund mist? Wat aan de kin der Geit, dat Gij bij het Schaap mist?

Fig. 87 [1]).



Het lichaam van het Schaap is, met uitzondering van enkele deelen, waaronder het aangezicht, bekleed met wol. Wol — niet te verwarren met het op blz. 38 besproken „onder"- of „wolhaar"! — onderscheidt zich van gewone haren door dat een woldraad veel dunner en zachter is en daarenboven „gekroesd". De oppervlakte der woldraden vertoont eigenaardige schubjes; de ruwheid, die daarvan het gevolg is, en eene kleverige vetafscheiding, waarmede de haren zijn bedekt, maken, dat deze zich samenvoegen tot kleine strengetjes, gelijk Gij er een in fig. 87 A vindt afgebeeld.

Dat met name de fijnere soorten dezer „wol" hooge handelswaarde hebben, is van algemeene bekendheid. Ook van het vleesch en van de mest van het Schaap wordt door den mensch veelvuldig gebruik gemaakt.

„Meer dan bij andere huisdieren" — schrijft *Brehm* — „ziet men aan de Schapen, hoe de

---

1) Fig. 87 A. Een groepje, „strengetje", woldraden, niet ontdaan van de op laatstgenoemde aanwezige vetafscheiding en onderling nog samenhangende. (Natuurlijke grootte). B. Een dergelijk strengetje, van het vet ontdaan, en 25 maal vergroot. De afzonderlijke woldraden, met hunne eigenaardige golving, kunnen nu worden onderscheiden. C. Twee afzonderlijke woldraden, veel vergroot, om de schubvormige buitenbekleeding te doen zien. Het valt in 't oog, dat bij den rechts geplaatsten draad (van de allerfijnste soort bij een Merino-schaap) die bekleeding veel regelmatiger is dan bij den links geplaatsten (van een Lincoln-schaap). Boven de draden zijn de dwarse doorsneden er van geteekend. In alle vier de figuren is a = de eigenlijke massa van het haar, waarbinnen in de links geplaatste doorsnee kleurstof (a') wordt waargenomen. Met b is aangewezen de buitenbekleeding van het haar, die de schubben vormt en aan het haar de ruwe oppervlakte geeft, waarvan zijn gebruik in de nijverheid afhankelijk is.

slavernij doet ontaarden. Het „tamme" Schaap is niet meer dan eene schaduw van het wilde. [1]) De Geit bewaart ook in hare gevangenschap hare zelfstandigheid; het Schaap wordt in dienst van den Mensch een slaaf, die geen wil meer heeft. Alle levendigheid en vlugheid, de behendigheid, de vaardigheid in het klimmen, het verstandige erkennen en mijden of afweren van gevaar, de moed en de strijdlust, die de wilde Schapen vertoonen, — dit alles is bij het tot huisdier gemaakte Schaap te loor gegaan: het is eigenlijk het tegenovergestelde van zijn in den natuurstaat levenden broeder. De in het wild levende Schapen herinneren nog in menig opzicht de montere, klooke, overmoedige Geiten. Zij komen dezen in de meeste eigenschappen en vaardigheden gelijk; zij hebben denzelfden opgewekten geest, hetzelfde levendige wezen. Het tamme Schaap kan alleen belang inboezemen aan den landbouwer, die eene goede winst maakt met zijne wol; overigens is het een allerakeligst dier. Eene karakterloosheid, die haars gelijke niet heeft, spreekt zich in het geheele wezen uit. De sterkste ram ruimt het veld voor den kleinsten hond; een niets beteekenend dier kan schrik brengen over eene geheele kudde; blindelings volgt de massa haar aanvoerder, om 't even, hoe zij aan dien aanvoerder komt; al is het gevaar ook nog zoo duidelijk, het Schaap volgt. Geen dier laat zich gemakkelijker hoeden, van zich meester maken, dan het tamme Schaap; het is, of het blijde is, wanneer een ander het ontheft van den last, voor zichzelf te moeten zorgen. Dat zulk een schepsel goedaardig, zacht, vreedzaam, onschadelijk, vrij van allen hartstocht is, mag ons niet verwonderen; de grondslag van zijn wezen is domheid, en juist daarom is het lam niet bepaald een gelukkig gekozen zinnebeeld. In Zuidelijke landen, waar de Schapen meer aan zich zelven zijn overgelaten dan bij ons, worden zij tot geheel iets anders: ze zijn daar zelfstandiger, stouter en moediger dan bij ons; zij nemen zelfs den strijd aan met andere dieren .... Terwijl het tamme schaap hem, die het zijne jongen wegneemt, aanstaart met de meest mogelijke stompzinnigheid en onverschilligheid, verdedigt het wilde Schaap zijne jongen op gevaar van eigen leven."

Een onderzoek van het geraamte van het Hert zou U leeren, dat ook dit dier, met Schaap en Rund, tot de ***Tweehoevigen*** moet worden gebracht. (Ook hier tellen de twee aan de achterzijde van den poot gelegen „bijhoeven" of „nevenhoeven" niet mede).

Ook het Hert „herkauwt" zijn voedsel.

Maar de horens van het Hert wijken niet (gelijk die van de Geit) enkel in vorm af van die van Schaap en Rund; zij verschillen daarvan in den geheelen bouw en in hunne ontwikkeling. Van daar, dat men ze bestempelt met een eigen naam, dien van gewei.

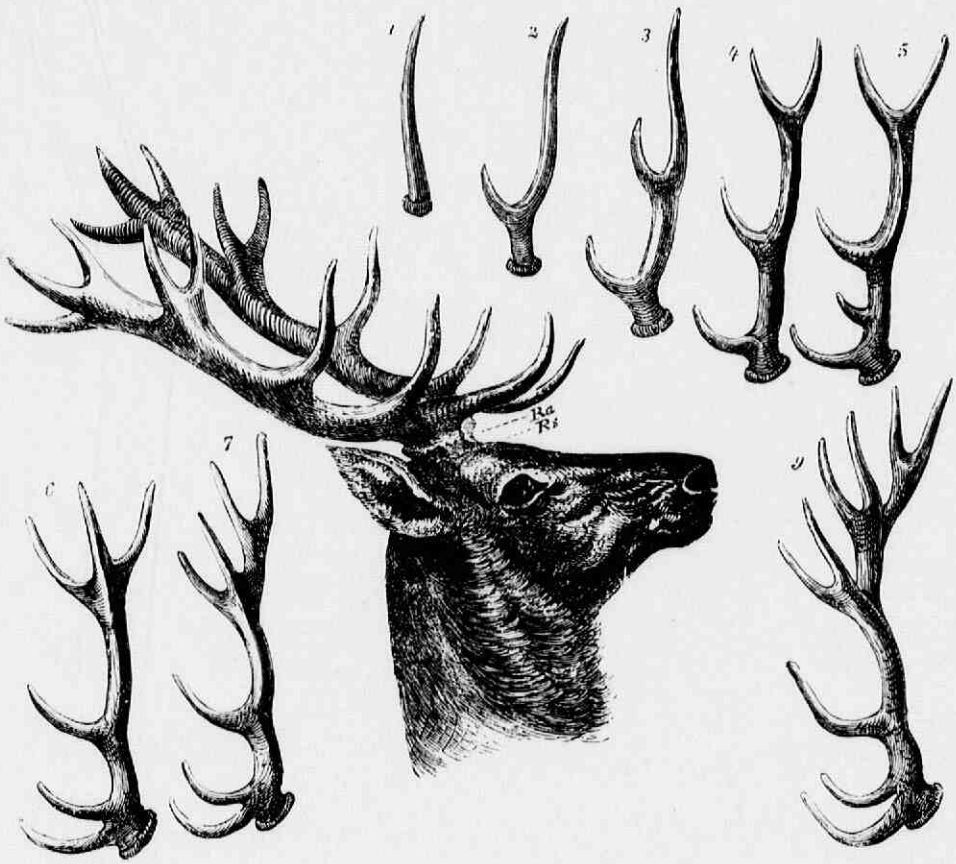
Bij het mannelijk hert vinden wij op het voorhoofdsbeen van den schedel een, eveneens beenig, uitsteeksel, uitwendig bekleed door de huid, waaraan men gewoon is den naam van „rozenstok" te geven (fig. 88, *Rs*). Deze „rozenstok" draagt het gewei, dat jaarlijks wordt afgeworpen en, aanvankelijk onvertakt, later — natuurlijk tot zekere grens — steeds meer takken bekomt. Nadat het oude gewei is afgeworpen, vormt zich op den top van den rozenstok onmiddellijk weder een nieuw gewei, aanvankelijk „kraakbeenig", later door afzetting van kalk de gewone vastheid verkrijgende en overgaande tot „been". Gedurende zijn groei is dit gewei, evenals de rozenstok, bedekt met de behaarde huid. Is het gewei geheel uitgegroeid, dan sterft die huid af, barst, en wordt door het dier tegen boomstammen en dgl. afgewreven.

Omtrent de opeenvolgende vormen van het Hertegewei kan het volgende worden aangestipt. In den herfst van het eerste levensjaar en in den winter

1) Wilde Schapen (*Moeflons*) worden gevonden in de rotsachtige kustgedeelten van Spanje, Corsica en Sardinië. Of zij den stamvorm van ons tamme Schaap vertegenwoordigen — zooals door sommigen beweerd wordt — is twijfelachtig.

vormt zich op het voorhoofdsbeen de rozenstok. In het volgende voorjaar groeit boven op dezen het eerste gewei, eene onvertakte stang: *Spies*hert (fig. 88 [1]). Nadat deze is afgeworpen, volgt een gewei, dat zich van het vorige onderscheidt door: *a.* het bezit, aan zijn ondereinde, van de ringvormige, knobbelige verdikking, in fig. 88 [8] aangewezen met *Ra* en bekend onder den naam van rozenkrans;

Fig. 88 [1].



b. de vorming van een naar voren gerichten tak, den zoogenaamden „oogtak": *Gaffel*hert (fig. 88 [2]). Op dezen gewei-vorm volgen — in geval het gewei zich ongestoord kan ontwikkelen — de vormen, in fig. 88 [3–6] afgebeeld: *Zesender*, *Achtender*, enz., nadat telkenmale het vorige gewei was afgeworpen. Tweeërlei valt daarbij in 't oog: vooreerst de vorming van nieuwe, naar voren gerichte, takken; ten andere de vorming van nieuwe takken aan 't boveneinde van het gewei. Is eenmaal de vorm van fig. 88 [6] bereikt, dan bepaalt zich verder de vorming van nieuwe takken tot het boveneinde. (Vgl. fig. 88 [7], [8] en [9]).

De gewei-vorming staat in nauw verband met de voortplantingsverrichtingen van het Hert. Het gewei is het voorname wapen, waarmee om het bezit der hinden strijd wordt gevoerd. Is de „bronsttijd" — d. i. de tijd, waarin de paring

1) Fig. 88. Kop en geweien van het Hert. In fig. 8 is *Rs* = rozenstok; *Ra* = rozenkrans. Fig. 1—9 eene reeks vormen van het Hertegewei.

plaats heeft — voorbij, dan is de staat van uitputting, waarin het Hert verkeert, de aanleidende oorzaak, dat het gewei, niet langer voldoende wordende gevoed, afsterft, en — op gelijke wijze als dit met andere „verstorven" lichaamsdeelen pleegt te geschieden, wordt afgestooten.

Herten, die van het vermogen tot voortteling zijn beroofd, plegen dan ook hun gewei niet te wisselen.]

Fig. 89 [1]).



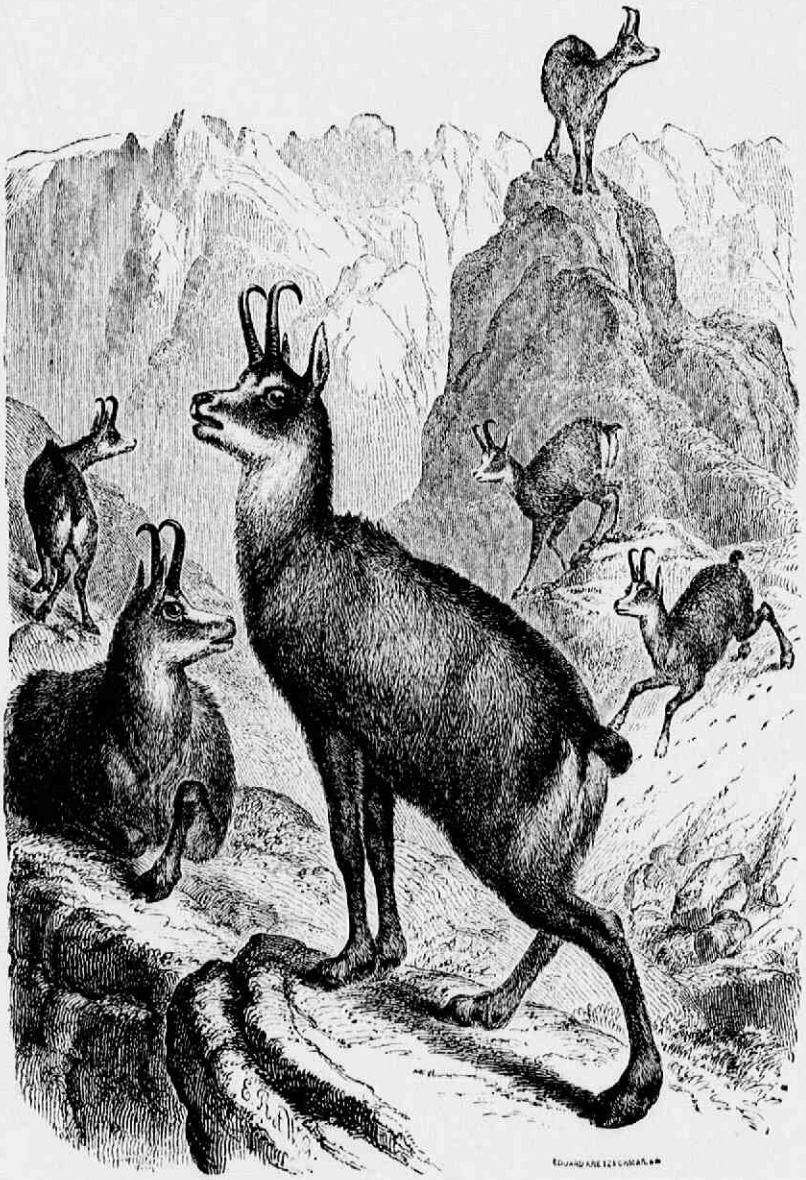
[Tot de groote afdeeling der ***Tweehoevige*** of ***Herkauwende*** dieren behooren onder anderen nog de volgende vormen:

1. De („Kaapsche") *Buffel* van Middel- en Zuid-Afrika (fig. 89 A); de met den vorigen verwante, doch veel langere en dunnere horens dragende *Javaansche Buffel* of *Karbouw;* de Amerikaansche *Bison* (fig. 89 B); — de *Steenbok* (fig. 86); — de in lichaamsgrootte en gedaante zeer uiteenloopende *Antilopen*, waaronder, als in Europa levende, de *Gems* (fig. 89 C en fig. 90), met name kan worden genoemd; — alle „holhoornig".

1) Fig. 89. A = kop van een Kaapschen *Buffel;* B = id. van den Amerikaanschen *Bison;* C = id. van de *Gems;* D = id. van de Ree; E = id. van den *Eland;* F = id. van het *Rendier*.

2. De *Ree* (fig. 89 B); — de *Eland* (N.- en O.-Europa, N.-Azië en N.-Amerika) (fig. 89 F); — het *Rendier* van het hooge Noorden der beide Halfronden, alle min of meer overeenkomende met het Hert. De in het wild levende Rendieren

Fig. 90 [1]).



begeven zich tegen den winter, tot troepen van duizenden vereenigd, *op den trek* naar zuidelijker streken.

Opg. Omschrijf de verschillen, door U waargenomen aan de in fig. 89 afgebeelde „geweien" en „horens".

1) Fig. 90. Gemzen.

3. De *Giraffe* (Middel- en Zuid-Afrika) — bij beide seksen op den schedel een „rozenstok", maar die bestendig door de huid overtrokken blijft, en waarop zich geen gewei vormt.

4. De (tweebultige) *Kameel* („schip der woestijn") en de *Lama* — snijtanden bezittende ook in de bovenkaak en met twee, aan de bovenzijde gescheiden, vingers, elk met een klein hoefje aan zijn top, waarachter eene breede aan beide vingers gemeenschappelijke eeltzool, onder alle drie de vingerkootjes („vingerloopers") —, eerstgenoemde in Z.O. Europa, Azië en Afrika, laatstgenoemde de plaatsvervanger der Kameelen in Amerika.

De Kameel mist de „boekpens"; doch is daarentegen in het bezit van de zoogenoemde *waterzakken*, dat zijn in 25 rijen gelegen zakvormige uitstulpingen van den rugwand der pens, die echter *geen water herbergen*. Het door den Kameel gedronken water blijft tamelijk zuiver en drinkbaar bewaard in een 200-tal kleine, diepe, blaasvormige uitstulpingen van den wand der *muts*.

Evenals in vorige overzichten zijn ook hier weder verschillende **geslachten** naar hunne meerdere of mindere verwantschap gesorteerd. Den graad der verwantschap tusschen de onder 1—4 opgenomen „geslachten", is die van zoogenoemde *familie*-verwantschap.

Opg. Tracht *familie*-„kenmerken" voor elke der onder 1—4 opgenomen families te vinden.

Vr. Welke *families* zijn U uit vorige overzichten bekend?

Opg. Omschrijf, tot herhaling, de dusver door ons behandelde kenmerken van overeenkomst en verschil tusschen:

a. het Paard en

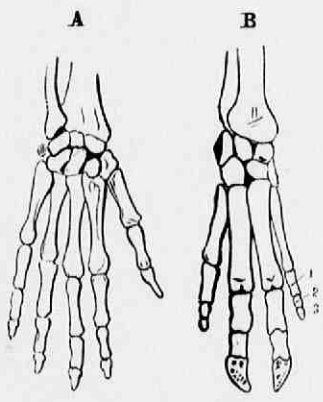
b. het Rund.]

12. Het Zwijn. [1])

Bij de behandeling van dit dier willen wij meer nauwkeurig nagaan:

a. de ledematen. (Vgl. fig. 91).

Fig. 91 [2]).



Het zwijn bezit vier vingers, elk aan 't uiteinde met een „hoef" voorzien. Twee van die vingers zijn korter dan de beide overige, zoodat zij den grond niet raken. Van de middelhands- en de middelvoetsbeenderen zijn er *niet* twee (vgl. nog eens fig. 80) met elkaar samengegroeid.

Opg. Gaarne zal ik van U vernemen, met welke der 5 vingers aan de hand van den Mensch de 4 vingers van het Zwijn te vergelijken zijn, en waarom. Fig. 91 er op is ingericht, U bij de beantwoording dezer vraag van dienst te zijn.

b. Het gebit. (Vgl. fig. 92).

Vergelijking van de maaltanden van het Zwijn, eenerzijds met die van den Mensch (fig. 18, blz. 16), anderzijds met die van het Paard (fig. 75) zal U doen zien, dat wij hier te doen hebben met een dier, welks gebit niet uitsluitend op het gebruik van plant-

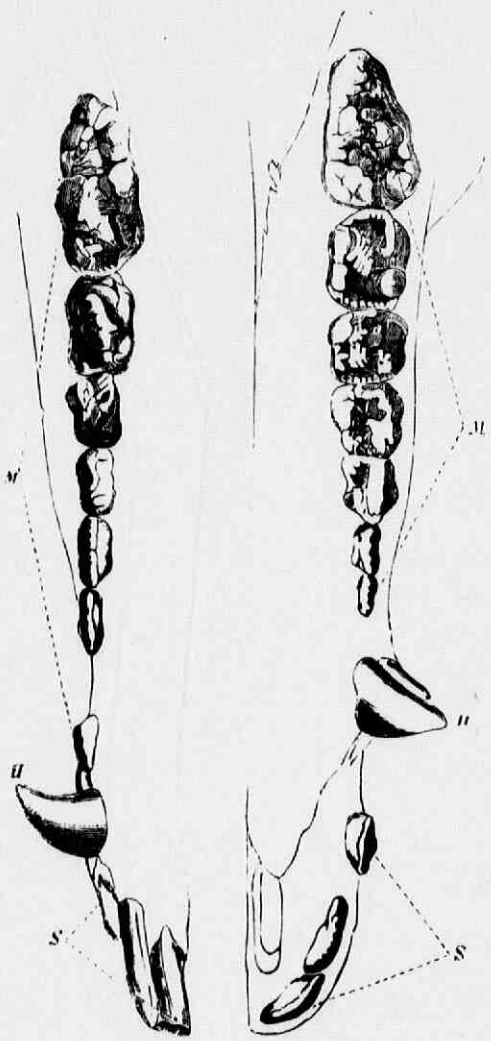
1) Sus *scrofa*.

2) Fig. 91. A voorste ledemaat van den Mensch; B id. van het Zwijn, ter onderlinge vergelijking.

aardig, maar óók op dat van dierlijk voedsel is ingericht. Dieren met zoodanig gebit noemt men „alles-etende" (*omnivore*) dieren.

Merkwaardig zijn de driekantige, scherp gepunte hoektanden, die door hunne sterke ontwikkeling den vorm van slagtanden hebben aangenomen. Daar de hoektanden der bovenkaak met het ouder worden van het dier buitenwaarts naar boven ombuigen, kan het wilde Zwijn ze, evenals de onderste, bezigen tot het opgraven van dikwijls zeer dikke wortels.

Fig. 92 [1]).



Daarbij komt het aan op de nekspieren, die den kop omhoog of achterover moeten trekken. Fig. 94 doet zien, hoe de vorm van het achterhoofd, als aanhechtingspunt dezer spieren voor de krachtsontwikkeling gunstig is.

Opg. Geef U hiervan goed rekenschap, door het U bekende van de *hefboom*werking toe te passen.

De maag van het Zwijn is, evenals die van het Paard, doch in tegenstelling met de „veeldeelige" maag van het Rund eene „enkelvoudige".

Wij merken voorts den snuit op, waarin de kop vóóraan eindigt (fig. 93), en de bekleeding met stijve haren, die wij gewoon zijn borstels te noemen.

Ons tamme Zwijn is reeds sedert de vroegste tijden als huisdier bekend. Waarschijnlijk stamt het af van het wilde Zwijn, dat thans nog in geheel Middel- en Zuid-Europa, in Kaukasië, Klein-Azië en de moerassen om de Zwarte en de Kaspische Zee wordt aangetroffen.

„Ten ónrechte heeft men in de meening verkeerd, dat drek en vuiligheid voor het Zwijn onontbeerlijk zijn. Hier en daar heeft men zelfs, om het voor 't dier recht aangenaam te maken, naast den varkensstal poelen aangebracht, waarin zich alle onreinheden verzamelen. Latere ondervinding intusschen heeft bewezen, dat ook het Zwijn, indien het zindelijk wordt gehouden, véél beter gedijt dan wanneer men het bestendig laat liggen in het vuil; daarom sluiten ontwikkelde veefokkers hunne varkens niet meer op in de afschuwelijke gevangenissen, die men zwijnenstallen gelieft te noemen, maar zij wijzen hun ruime, luchtige verblijven aan, die gemakkelijk kunnen worden schoongehouden. Zoo doende fokken zij veel gezonder en krachtiger varkens." (*Brehm*).

---

1) Fig. 92. Tanden in de rechter onder- en bovenkaak van het tamme Zwijn, tegen de kauwvlakte gezien. S = snijtanden, H = hoektanden, M = maaltanden.

Eene vergelijking van het tamme Zwijn met het wilde leert, dat van het laatste het lichaam korter en meer gedrongen is, dat zijn kop langer en slanker, de slagtanden grooter en sterker, de pooten steviger zijn en dat zijne ooren meer overeind staan dan bij het tamme dier.

Daarbij komt, dat de borstels der wilde Zwijnen meest zwart zijn, met geelachtige en roodachtige uiteinden.

Eene andere eigenaardigheid, die bij de tamme dieren verloren is gegaan, is

Fig. 93 [1]).

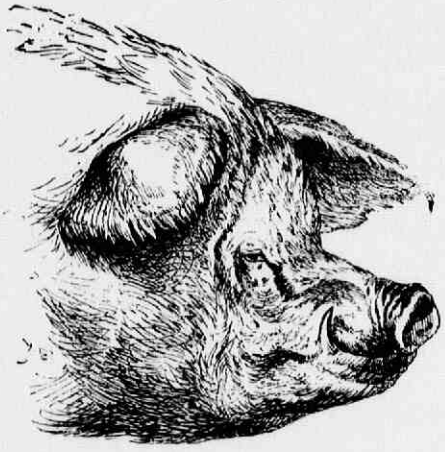
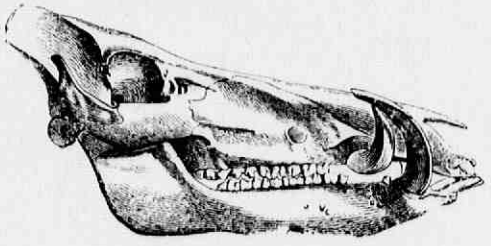


Fig. 94 [2]).



deze, dat de jongen der wilde Zwijnen in de eerste maanden evenwijdige, geelachtige strepen vertoonen, die van voren naar achter over het lichaam loopen.

[Hoewel het Zwijn en zijne verwanten, wegens de inrichting hunner ledematen als ***Veelhoevigen*** van de *Tweehoevigen* plegen te worden onderscheiden, is eene scherpe scheiding in de natuur niet aanwezig, daar zich onder de „uitgestorven" diervormen talrijke tusschenschakels tusschen deze beide laten aanwijzen.

Van de met het Zwijn verwante diervormen vermelden wij hier alleen nog: het Nijlpaard of den Hippopótamus (Middel- en Zuid-Afrika), terwijl de door de eigenaardigheden van hun lichaamsbouw meer op zich zelven staande Olifanten (Azië of Afrika) vooral als ***Snuitdieren*** gekenmerkt zijn.]

13. De Bruinvisch. [3])

Slechts twijfelachtig bruin van kleur en in geen geval een visch — want hij brengt, evenzeer als de dusver door ons behandelde dieren, levende jongen ter wereld, die hij zoogt — draagt de Bruinvisch toch in zoo ver zijn naam met eere, als hij een echte waterbewoner is, die, aan land gebracht, binnen korten tijd een wissen dood te gemoet gaat.

Trouwens, dat het dier zich alleen in het water in zijn rechte element kan gevoelen, ligt voldoende in zijn geheele maaksel uitgedrukt. De volgende beschouwing zal U, hoop ik, hiervan ten volle overtuigen.

De platte, horizontale staart„vin" biedt aan het water eene voldoende

---

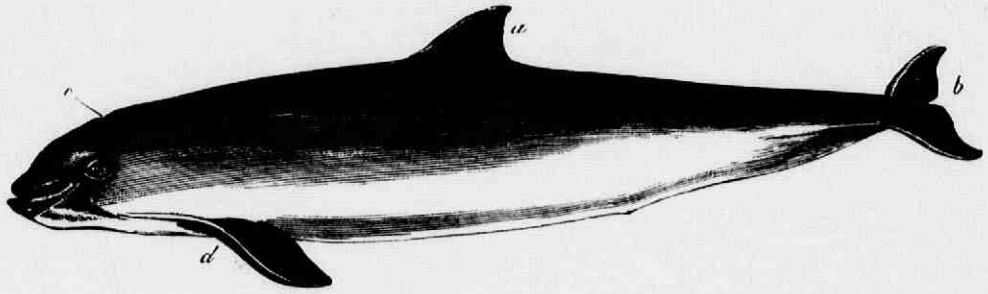
1). Fig. 93. Kop van een mannelijk Varken („beer"). N.B. de „slagtanden"!

2) Fig. 94. Schedel van het wilde Zwijn. N.B. de ook in de bovenkaak buiten- en bovenwaarts uitgegroeide hoektanden.

3) Delphínus *Phocáena*.

oppervlakte aan, om bij hare krachtige op- en neer-beweging het dier vooruit te stuwen.

Fig. 95 [1]).



Vr. Hoe is de stand der staartvin bij een visch?

De zeer spongieuse beenderen van het geraamte en de groote vetmassa in het lichaam — vooral de dikke „spek"laag onder de huid — geven aan het lichaam een gering soortelijk gewicht.

Vr. Welken invloed heeft deze speklaag op het warmte-verlies dezer dieren?

De kegelvorm, zoowel van het voor- als van het achtereinde des lichaams', vergemakkelijkt de voortstuwing door het water.

Eene uitwendige insnoering achter den kop — een hals — ontbreekt. Evenzoo ontbreken oorschelpen. Ook hiervan is gemakkelijk het voordeel in te zien.

Glijden twee lichamen langs elkaar, dan veroorzaken hunne insnijdingen, oneffenheden, uitsteeksels, aanhangselen — noem ze, zooals Gij wilt — een weerstand tegen de beweging, waaraan men den naam van wrijving geeft. De wrijving is geringer, naarmate de oneffenheden minder zijn. Lichaamsaanhangselen

Fig. 96 [2]).

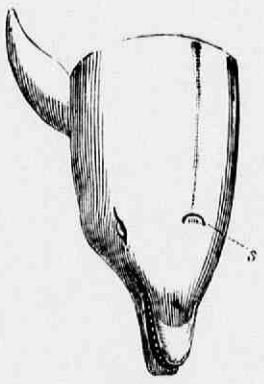
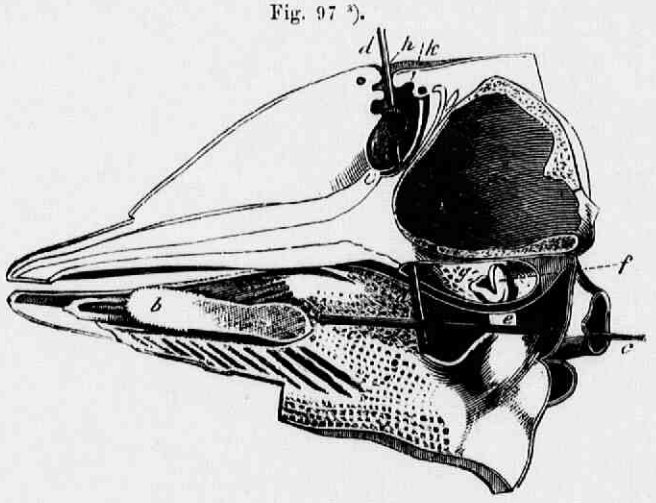


Fig. 97 [3]).



1) Fig. 95. De Bruinvisch. *o* = spuit- of blaasgat; *a*. rugvin; *b*. staartvin; *d*. vóórste ledemaat.

2) Fig. 96. Kop van den Dolfijn, van boven gezien. *s* = spuit- of blaasgat.

3) Fig. 97. Loodrechte doorsnede van den kop met den blaastoestel van een Dolfijn. *a* = schedelholte; *b* = tong; *c* = sonde, in den slokdarm gebracht; *e*, *f* = strottenhoofd, waarvan het boveneinde in het neuskanaal *g* steekt. De sonde *d* loopt door het blaaskanaal *h* en het rechter neuskanaal, *k*.

van een landdier, die, de geringe wrijving in de lucht in aanmerking genomen, bij weinig nadeel groote voordeelen opleveren, kunnen voor een waterbewoner wel eens enkel ballast zijn.

Vr. Welke wijziging ondervindt de loop van een schip, wanneer, na eene lange zeereis, de scheeps„huid" met schelpdieren en wier begroeid is?

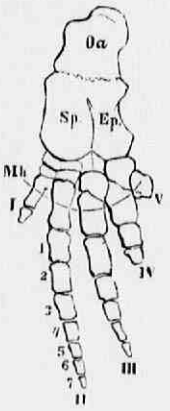
De Bruinvisch heeft eene naakte, gladde huid. De beide neusgangen — vgl. figg. 96 en 97 — komen boven op den kop uit in één enkel blaasgat (liever dan spuitgat). Van binnen kunnen de neuskokers aan hun boveneinde door kleppen gesloten worden. Bij het uitademen verdicht de in eene koude omgeving uitgeblazen waterdamp zich vaak tot een nevel, die min of meer aan een waterstraal doet denken.

De zeer korte, vóórste ledematen van den Bruinvisch laten uitwendig niet veel van de in fig. 98 afgebeelde inwendige deelen herkennen. Zij zijn waarschijnlijk van dienst bij het veranderen van richting en, in het algemeen, bij het bewaren van het evenwicht.

Opg. Vergelijk de deelen van fig. 98 met de overeenkomstige deelen van het menschelijk geraamte (fig. 5).

Achterste ledematen ontbreken geheel en al, en eveneens de bekkengordel, op een paar kleine „rudimentaire" deelen (vgl. blz. 76) na.

Fig. 98 [1]).



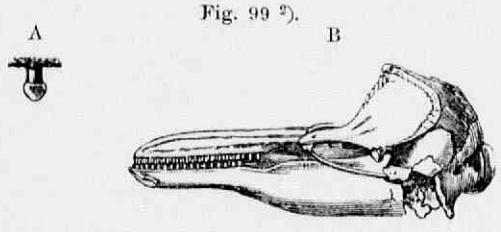
Vr. Welke „rudimentaire" deelen kent Gij aan de „hand" van een Rund?

Op den rug vertoont zich eene rugvin. Deze laatste is eene zoogenoemde vetvin, wijl daarin geen deelen van het geraamte, maar slechts „spek" wordt aangetroffen.

Wegens zijne lastige rooverijen staat de Bruinvisch, vooral bij de visschers, in een kwaden reuk. In de lente trekt hij de haringscholen achterna, en leeft een tijd lang uitsluitend van deze visschen.

Zijn voedsel „vermalen" doet hij niet; daartoe zijn ook zijne tanden geheel ongeschikt. De 40 à 48 tanden, die in elke kaak in eene gesloten rij staan ingeplant, zijn van eenerlei soort: zijdelings samengedrukt en nagelvormig verbreed. (Vgl. fig. 99).

Fig. 99 [2]).



Vr. Waartoe denkt Gij, dat deze tanden dienstig kunnen zijn?

Hoogst eigenaardig is de beweging van den Bruinvisch in het water. *Schlegel* beschrijft haar als volgt:

„Hunne zonderlinge wijze van zwemmen bestaat, zooals bij alle ***Walvischachtige dieren***, daarin, dat zij het lichaam halvemaansgewijze naar beneden buigen, en zich vervolgens door

1) Fig. 98. Schets van het geraamte eener ledemaat van den Dolfijn. *Oa* = opperarmbeen; *Sp* en *Ep* = spaakbeen en ellepijp; *Mh* = middelhand; *I*—*V* vingers; 1—7 = vingerkootjes.

2) Fig. 99. A. Tand van den Bruinvisch; B. Schedel van id.

middel van de staartvin voorwaarts bewegen. Daar op deze wijze achtereenvolgens de kop, de rug en de rug- en staartvin boven het water te voorschijn komen en wederom verdwijnen, zoo ziet het er uit, alsof het dier over den kop heen buitelde, en het is meestal moeielijk, op het bloote zien van het zwemmen, een begrip van den vorm dezer dieren te maken. Gebeurt het, dat een troep dezer dieren in eene rechte lijn achter elkander zwemt, zoo is het schouwspel, dat zij dan vertoonen, nog zonderlinger: het schijnt alsdan, dat allen te zamen slechts een enkel, zeer lang dier uitmaken, welks lichaam zich door achtereenvolgende buigingen schijnt voort te bewegen."

Het laatstgenoemde verschijnsel zal, met meer andere, wel eens aanleiding gegeven hebben tot verhalen van de zoogenoemde „groote zeeslang".

[De grootste, krachtigste en meest verslindende der, met den Bruinvisch verwante, Dolfijnen is de *Zwaardvisch* [1]), zoo geheeten naar de gelijkenis zijner vinnen op scheepszwaarden. Deze vervolgt zelfs Walvisschen, en bijt hun spek uit het lichaam.

Voorts vinden wij *familie*-verwantschap met de Dolfijnen bij den Potvisch of Cachelot, waarvan wel eens voorwerpen op onze kust stranden, en den *Narwal*, die slechts twee tanden in de bovenkaak bezit, bij het wijfje beide rudimentair, terwijl bij het mannetje die van den linkerkant als een rechtvooruitstekende, schroefvormig gegroefde, tot 3 M. lange stoottand uitgroeit (Noordelijke IJszee).

De *familie* der eigenlijke „*Wal*"*visschen* — wal beteekent balein —, die hun naam aan de geheele ***Orde*** hebben gegeven, onderscheiden zich van de vorige door de gescheiden blaasgaten, maar vooral door het bezit van baleinplaten, die bij het volwassen dier — vóór de geboorte zijn er tanden in de bovenkaak, die niet doorbreken en weder verdwijnen — de plaats der tanden innemen.

Fig. 100 [2]).

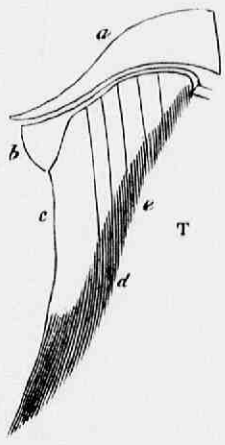
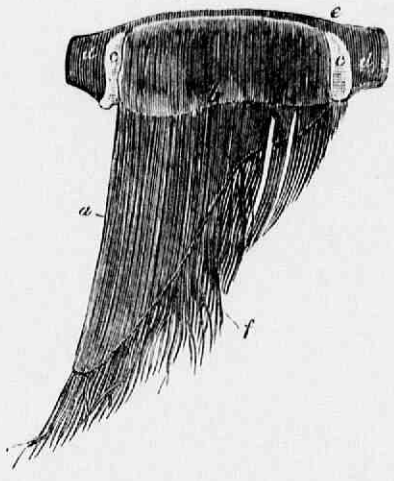


Fig. 101 [3]).



1) Delphínus *orca*.

2) Fig. 100. Dwarse doorsnede van de helft der bovenkaak bij een Walvisch. *a* = bovenkaak; *b* = verhemelte; *c* en *e* = groote en kleine baarden, met hunne franjes *d*; T = de ruimte, waarin bij gesloten bek de dikke, vleezige tong komt te liggen.

3) Fig. 101. *a* = het gedeelte der baleinplaat, dat buiten het verhemelte uitsteekt. *b* = id., dat binnen de weeke deelen van het verhemelte is opgenomen. *c* = witte zelfstandigheid, ter zijde van, en tusschen, de baleinplaten. *d*, *e* = weeke deelen van het verhemelte. *f* = rafelvormige verdeeling der baleinplaten aan haar binnenrand.

De baleinplaten omgrenzen de mondholte op dergelijke wijze, als de tanden dit doen bij de vroeger besproken dieren. Terwijl echter bij deze de tanden slechts ééne rij vormen, staan de baleinplaten in verscheidene rijen naast elkaar. Loodrecht en evenwijdig aan elkaar, hangen zij uit de huid van het verhemelte naar beneden, met de gemiddeld 1 cM. dikke kanten buiten en binnenwaarts gekeerd en het van $1^1/_2$ tot 3 dM. breede en van $1^1/_2$ dM. tot 4 M. lange (hooge) oppervlak loodrecht op de richting der schedelas geplaatst, zoo dicht op elkaar, dat men er geen vinger tusschen kan steken. Van de breedte der platen sprekende, moet ik er bijvoegen, dat hiermede hare breedte aan de basis, dat is de plaats van inplanting, bedoeld wordt; want van hier, of op korten afstand van hier, loopt de binnenrand schuins buitenwaarts naar beneden af, zoodat de plaat van onderen ongeveer in eene punt eindigt. Van de buitenste rij naar de binnenste nemen de platen in lengte en breedte af, waarvan de schematische dwarse doorsnede in fig. 100 een denkbeeld geeft. Dezelfde afbeelding, en nog meer in het bijzonder fig. 101, doen tevens zien, hoe de zelfstandigheid van het balein zich aan den binnenkant en aan de punt der platen in draden of rafels oplost. Liggende op de vaak 6 M. lange en 2 M. breede tong en naar boven tegen het verhemelte aanziende, zoudt Gij door die draden den indruk krijgen van een

Fig. 102 [1]).

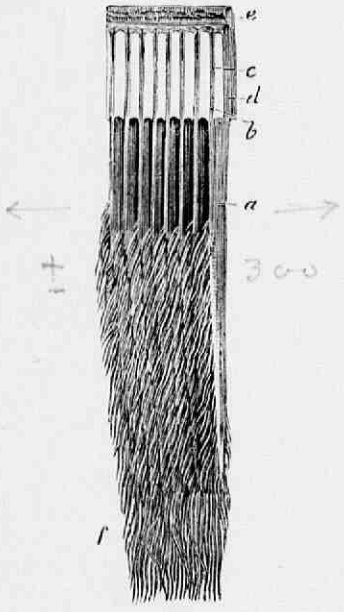


Fig. 103 [2]).

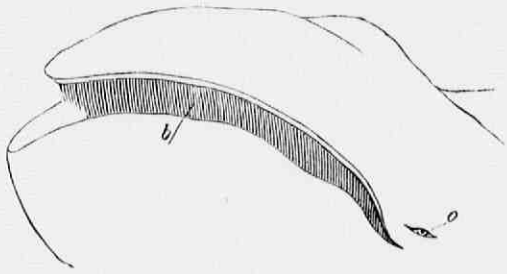
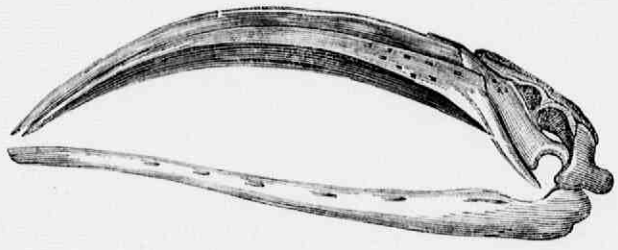


Fig. 104 [3]).



met grove haren begroeid mondgewelf en den naam van walvisch„baarden" voor balein niet eens zoo onnatuurlijk vinden (vgl. ook figg. 102 en 103).

Een blik op fig. 104 zal U duidelijk maken, hoe de bovenwaartsche welving der bovenkaak medebrengt, dat de middelste „baarden" de langste zijn.

---

1) Fig. 102. Acht baleinplaten, in schuinsche richting binnen de mondholte gezien. *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f* = als in de vorige fig.

2) Fig. 103. Kop van den Walvisch. *o* = oog; *b* = baarden.

3) Fig. 104. Schedel van den Walvisch.

De reusachtige kop van den Walvisch neemt ongeveer een derde der geheele lichaamslengte in.

Niettegenstaande de kolossale afmetingen dezer dieren, bestaat hun voedsel uit slechts kleine zeedieren. De slokdarm heeft eene wijdte van op zijn hoogst één centimeter. Bij het gemis aan middelen om het voedsel fijn te malen, kan dit niet verwonderen. Kleine kwallen, kreeftjes of garnalen, allerlei weekdieren vormen hun dagelijksch gerecht. Om dit voedsel, waarvan het water der Poolzeeën wemelt, machtig te worden, behoeft de Walvisch slechts langs de oppervlakte te zwemmen en den mond afwisselend te openen en te sluiten. Het water vloeit, als door eene zeef, tusschen de baarden weg, terwijl de mede naar binnen gestroomde levende bevolking door de franje der baleinplaten binnen de mondholte wordt teruggehouden. De tong, hoewel zij geen vrije punt heeft zooals de onze, maar rondom is vastgegroeid, zal vermoedelijk toch wel het hare bijdragen om het „inslikken" te bevorderen.

De enkele nog overgebleven Walvisch„ribben" — die intusschen walvischkaken plegen te zijn —, welke hier en daar in de Hollandsche weilanden nog altijd dienst doen als wrijfpalen voor het vee, zijn de zegeteekenen uit een vroegeren tijd, toen de „kleine" visscherij hier te lande nog bloeide.

Vr. Wat heette dan de „groote" visscherij?

De volgende beschrijving moge duidelijk maken, hoe de walvischvangst in haar werk gaat.

„De schepen ter walvischvangst uitgerust worden sterk en goed bekleed en inwendig door dwarsbalken versterkt, opdat zij zoo goed mogelijk bestand zijn tegen de schuring of persing van het ijs. De schepen worden van vele sloepen voorzien, dikwijls zes of zeven in getal en daarom ook zwaar bemand in verhouding tot hun grootte; eene bemanning van vijftig man is niet ongewoon.

Zoodra men op de breedte van 60 of 65 graden gekomen is, begint men de bedieningen onder de manschappen te verdeelen en aan ieder de werktuigen uit te deelen, waaraan hij behoefte heeft. Alles wordt zoo nauwkeurig mogelijk geregeld en ieder man heeft te zorgen voor alles wat hem aangaat, om in een ommezien gereed te zijn. De sloepen hangen zoodanig aan de zijde van het schip, dat zij gereed zijn om gestreken te worden. Op het oogenblik dat er „val, val!" geroepen wordt, moet ieder man aanstonds en vaardig over boord en in de aangewezen sloep vallen, bij zijn eigen dol en eigen riem, de dollen en stroppen gereed hebbende. Wanneer men op de vaart door het los ijs heen tot aan de groote ijsvelden gekomen is, begint men nauwkeurig uit te zien naar de walvisschen. Daartoe bevindt zich nabij den top van den grooten mast het zoogenaamde *kraaiennest*, zijnde eene soort van korf, waarin een vertrouwd persoon uit de bemanning plaats neemt om een ver uitzicht te hebben. Als het weder het toelaat, is meestal eene der sloepen te water. De bemanning van eene sloep bestaat uit den harpoenier en de noodige mannen aan de riemen. De sloep bevat 2 harpoenen, 6 of 8 lensen, de noodige hoeveelheid lijnen, wel 800 vademen, die met zorg zijn opgeschoten in het voorste of achterste lijnhok. De harpoen is een van voren gescherpt ijzer van ongeveer een Meter lengte, en daaraan is de zoogenaamde voorganger bevestigd, een stevig touw van 6 of 7 vademen lengte, dat niet als de overige lijnen, die er op volgen, geteerd is, om des te beter buigzaam te blijven. In het achtereinde van den harpoen wordt een stok gestoken, om den harpoen beter in den walvisch te kunnen schieten.

Zoodra een walvisch ontdekt wordt, roeien eene of meer sloepen er in de grootste stilte naar toe, en zoodra men op eenige weinige ellen afstands gekomen is, schiet de harpoenier zijn wapen er met alle kracht in. Het eerste, wat het dier doet, is in de diepte of onder het ijs te duiken; in de sloep draagt men de grootste zorg, de lijn behoorlijk te laten afloopen; soms legt men één of twee slagen om den steven, om het afloopen te vertragen en het dier door tegenstand te vermoeien; zijn de lijnen van de eerste boot uitgeput, dan worden die van de tweede er aan

bevestigd (opgeheeld); somwijlen moet nog eene derde sloep met hare lijnen te hulp komen Zoodra het dier weer boven komt, wordt het opnieuw geharpoeneerd, of soms de eerste harpoen mocht uitslippen. Tevens begint men, zoo het dier niet dadelijk weder onderduikt, en men dus tot de volgende opstijging moet wachten, te *lensen*, dat is, met lensen of lansen, welker ijzer twee Meter lang is, waaraan een nog langer stok gehecht is, te steken; men tracht het dier vooral tusschen de ribben in de longen en het hart te treffen. Bij dit lensen moeten de roeiers zeer opmerkzaam zijn en op een wenk van den harpoenier voor- en achteruit gaan, want het gekwetste dier doet dikwijls allergeweldigste slagen, genoeg om de sloepen in den grond en aan stukken te slaan. Worden de longen getroffen, dan openbaart zich dit meestal door het bloed, dat bij de uitademing wordt uitgeblazen; de doodstrijd openbaart zich dikwijls door vreeselijke spartelingen. Is de visch gestorven, dan kantelt hij doorgaans om, met den buik boven, en al het volk geeft door luid gejuich zijne blijdschap te kennen.

In later tijd heeft men, om den harpoen in den visch te brengen, gebruik gemaakt van een *harpoengeweer*, dat op grooter afstand treft en den harpoen dieper doet indringen; men bezigt ook wel kogels, die, in den visch uiteenspringende, het dier schielijk dooden.

Nu moeten de lijnen worden ingepalmd, zorgvuldig in de lijnhokken weggeschoten, de harpoenen en lensen uitgesneden, de borstvinnen op den buik bijeengesjord, de staartvin afgesneden. In het plug- of staarteind maakt men een gat, waardoor men het boegseertouw steekt, om den visch, wegens den openhangenden mond met het plug-eind vooruit naar het schip te brengen en aan de zijde er van te bevestigen.

Als men nu niet dadelijk weder vooruitzicht heeft, om een visch te vangen, gaat men tot de tweede handeling dezer vangst over, namelijk tot het *flensen*, dat is, den visch van over boord in stukken in 't schip en door het *flensgat* in 't ruim te brengen. Bij dit flensen hebben de harpoeniers veeltijds de bediening van *speksnijders* te vervullen. De gevangen walvisch wordt met het plug-end voor aan het schip gehaald, en de kop aan het achtereinde door zware takels eenigszins opgehaald. De speksnijders, met scherpe sporen, als ijssporen, onder aan de laarzen, ten einde op het dier niet uit te glijden, begeven zich op den walvisch, en maken met hunne scherpe spaden of messen dwarse en overlangsche insnijdingen; de losgemaakte stukken worden aan boord geheschen, en naarmate het werk vordert, wordt door de zware takels, die aan het voor- en achtereinde bevestigd zijn, de visch gekanteld. Wanneer de baarden bloot komen, worden zij met beitels en messen losgemaakt van het been, en de baarden van ééne zijde in hun geheel naar boven gehaald. Daar worden zij van het tandvleesch gezuiverd en aan bossen van 3 tot 6 stuks samengebonden. De stukken spek, die aan boord zijn geheschen, worden daar evenzeer dadelijk gezuiverd en tot kleiner stukken gesneden en in het ruim geworpen, waar een of twee der onervarenste matrozen met het wegstuwen belast zijn; deze matrozen druipen, zooals men denken kan, van het hoofd tot de voeten van traan, en worden met den naam van *spekkoning* en *spekkoningin* aangeduid.

Als zich nu, door het opnieuw verschijnen van een walvisch, geen beletsel tegen de verdere bewerking opdoet, gaat men tot het *afmaken* over, dat is, men haalt het spek weer uit het ruim, kapt het tot lange strooken, of zoogenoemde vinken, en doet het door het spongat in de vaten, waarin het stevig vastgestuwd wordt. Bij deze bewerking wordt het spek nogmaals van het zwoord en de aanhangende vliezen gezuiverd. Men draagt nu zorg, de gevulde en dichtgemaakte vaten behoorlijk weg te stuwen, gelijk bij deze gelegenheid ook met de baarden plaats heeft. — Dat men vroeger ook wel de onderkaken medevoerde, kan blijken uit de walvischkaken, die men nog in de weilanden, als wrijfpalen voor de koeien, geplant ziet." [1] (*Burgersdijk*).

Aan den eenen kant met de ***Walvischachtigen*** verwant, waarmede zij in algemeenen lichaamsvorm eene groote uitwendige overeenkomst hebben, vertoonen de Zeekoeien aan den anderen kant reeds door de plaatsing der neusgaten vóór aan den kop, door de dunne haarbekleeding der huid en de

1) Uit: De Dieren beschreven en afgebeeld.

borstelharen der lippen, te groote afwijkingen om hen met de Walvischachtigen volkomen op ééne lijn te plaatsen. Bovendien zijn zij ware planteneters — in verband waarmede zij echte „maal"tanden bezitten — en niet zoo uitsluitend aan het water gebonden, dat zij niet eens nu en dan het droge bezoeken. De *Zeekoe* of *Lamantijn* behoort tehuis langs de kustlanden van den Atlantischen Oceaan.

Een verwant van den Lamantijn *was* Steller's *Zeekoe*, een dier, dat in 1741 door den natuur-onderzoeker *Steller* ontdekt werd, toen deze op Behringeiland was gestrand en daar eenige maanden moest doorbrengen. Reeds 27 jaren na de ontdekking was het door de felle jacht, die men er op had gemaakt, geheel uitgeroeid. Na dien tijd is er ten minste geen enkel voorwerp van dezen diervorm meer gezien.

Fig. 105 [1]).



Vr. Een diervorm kan óók „uit*sterven*". Waarin verschilt dat van „uitgeroeid worden"?

Opg. Maak eene vergelijking tusschen ***Walvischachtige dieren*** en ***Vinpootige dieren***. (Fig. 105 kan U daarbij van dienst zijn).

14. Hebben wij ons tot dusver — met uitzondering van het geraamte — in hoofdzaak tot de beschouwing van het uitwendige der dieren bepaald, het kan goed zijn, eer wij verder gaan, óók een en ander te leeren kennen van hun inwendigen bouw.

Wij bedienen ons daartoe van een Hond. Wijl het intusschen voor sommigen Uwer wellicht gemakkelijker zal zijn, zich een Konijn te verschaffen (kleinere dieren dan dit zijn voor Uw doel minder aan te raden), is eene figuur bijgevoegd, die U ook bij 't onderzoek van 't laatstgenoemde den weg zal wijzen.

Aanwijzingen. Ook hier is het noodig, dat Gij door eigen aanschouwing leert kennen, wat in de figuren enkel wordt aangeduid. Natuurlijk is het daarbij niet om het maken van een anatomisch praeparaat te doen, dat aan alle eischen der praepareerkunst voldoet. Daartoe ontbreken U ook de hulpmiddelen. Met een scherp mes en eene stevige schaar gewapend, kunt Ge 't intusschen al een eind ver brengen tot het bekomen van een overzicht. Meer is ook niet noodig.

Begin dan met het gedoode dier op den rug op eene plank te leggen, spreid de pooten gelijkmatig wijd uit en bindt ze stevig vast ter zijde van Uwe plank.

Ontdoe het dier vervolgens voorzichtig van de huid aan borst en buik, de losgemaakte huidlappen ter zijde leggende.

Wij verwijderen dan vooreerst de huid, die de lichaamsbekleeding vormt.

Vr. Is de huid bloot lichaamsbekleeding?

Door het wegnemen der huid komen de spieren bloot. (Herlees blzz. 43 en 44). Tusschen huid en spieren vindt Gij veelal eenig vet opgehoopt

Vr. Bij welk huisdier is deze „onderhuidsche" vetlaag buitengewoon ontwikkeld?

Aanwijzing. Maak zeer voorzichtig, zoo, dat Gij de onderliggende „ingewanden" niet kwetst, eene overlangsche insnijding midden door den buikwand, van 't schaambeen af, tot waar Gij het ondereinde van het borstbeen vindt. Vervolg die insnijding naar rechts en naar

1) Fig. 105. A. „vinpoot" van een Rob; B. „vin" van een Walvisch.

links, langs de benedenste rib gaande, en maak daarna dergelijke insnijdingen, uitgaande van 't ondereinde der overlangsche insnijding, waarmee Gij aangevangen zijt. Gij krijgt zoo doende rechts en links eene spierlap, dien Gij, evenals vroeger de huid, zijwaarts kunt slaan.

Verwijderen wij nu de spieren, die den buikwand samenstellen, en de buikholte ligt voor ons open. Zij blijkt naar boven toe afgesloten te zijn door een vleezigen (spier-achtigen) wand, die den naam draagt van middelrif.

N.B. Bij het Konijn is het middelrif grootendeels dun vliezig.

Aanwijzing. Knip of zaag de ribben door aan de beide zijden van het lichaam en maak verder met het mes den vóórwand der borst voorzichtig los van de aanliggende deelen. Verwijder vervolgens dien wand.

Wij verwijderen nu óók nog den borstwand, en de geheele lichaamsholte ligt voor ons open.

Het gedeelte dier holte, dat boven het middelrif gelegen is, heet borstholte.

Gaan wij thans de deelen na, die in de lichaamsholte gelegen zijn.

In de borstholte wijzen wij aan:

1. het hart, met de daaraan verbonden bloedvaten;
2. de longen, die oorspronkelijk meer ruimte innamen, maar bij het openen der borstkas, zoodra de buitenlucht in deze laatste kon doordringen, zijn samengevallen (nader onderzoek doet U zien, dat de longen door middel van de luchtpijp met de keelholte in gemeenschap staan; aan 't boveneinde der luchtpijp vindt Gij 't strottenhoofd);
3. den slokdarm, die achter de luchtpijp ligt en naar boven in gemeenschap staat met de mondholte, terwijl Gij haar naar beneden toe, door het middelrif heen, de borstholte ziet verlaten.

Van de deelen, die in de buikholte liggen, noemen wij:

1. de maag, waarin de zoo even genoemde slokdarm uitkomt, en waaruit op hunne beurt de darmen voortkomen;
2. de lever en de alvleeschklier, deelen, waaraan Gij afvoer- of uitloozingsbuizen waarneemt, die uitmonden in het darmkanaal;
3. de milt;
4. de nieren; ook aan laatstgenoemde deelen worden uitloozingsbuizen gevonden, uitkomende in de urineblaas.

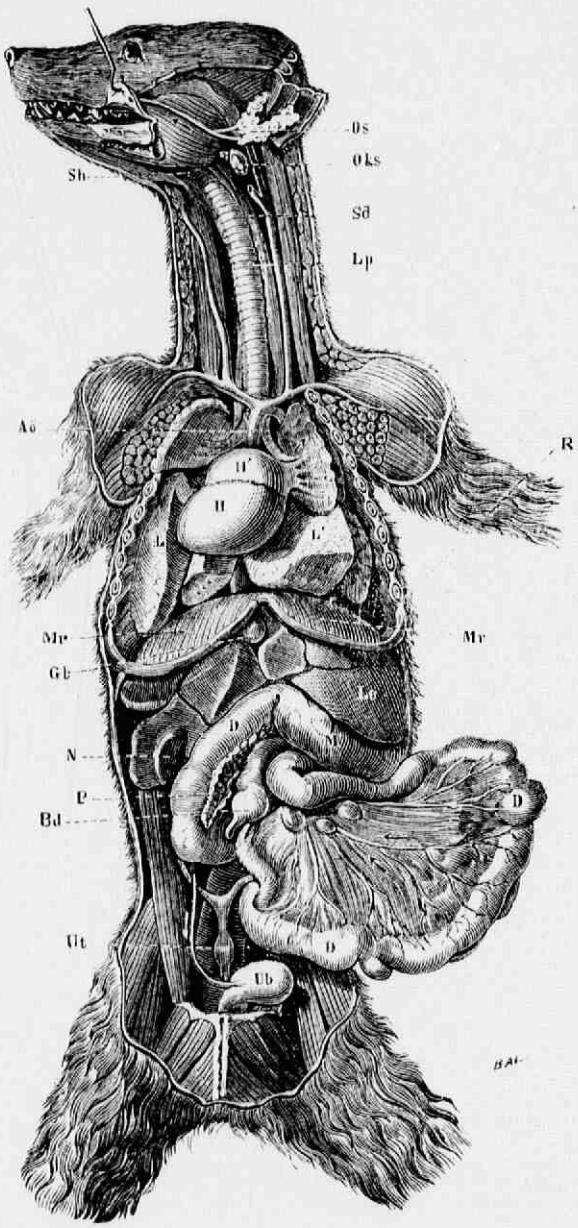
Opg. Tracht de opgenoemde deelen terug te vinden in fig. 107, die eene voorstelling geeft van de geopende borst- en buikholte bij den Mensch.

Al de opgenoemde deelen hebben voor het levende dier elk hunne eigenaardige beteekenis. Elk deel heeft zijn eigen werk te verrichten, een bepaald gedeelte van den arbeid, die moet worden verricht om het leven van het dier in stand te houden, of liever, van den arbeid, die zelf het leven *is*. Daarom noemen we die deelen organen, hetgeen niets anders beteekent dan werktuigen. Het dier zelf, dat a. h. w. het geheel van al die „werktuigen" is, noemen wij georganiseerd, ook wel: een organisme.

Reeds het feit, dat elk orgaan zijn eigen werk in het levende lichaam heeft te vervullen, zal U doen inzien, dat het wegnemen van zoodanig orgaan meer of minder groote stoornis in den gang der „levensverrichtingen" na zich moet

slepen. Dit is inderdaad zoo; zelfs kan daarvan de dood — d. i. het ophouden van het leven — het gevolg zijn. Het dier is derhalve tot op zekere hoogte a. h. w. „ondeelbaar"; het is, gelijk wij gewoon zijn te zeggen, een individu.

Fig. 106 [1]).



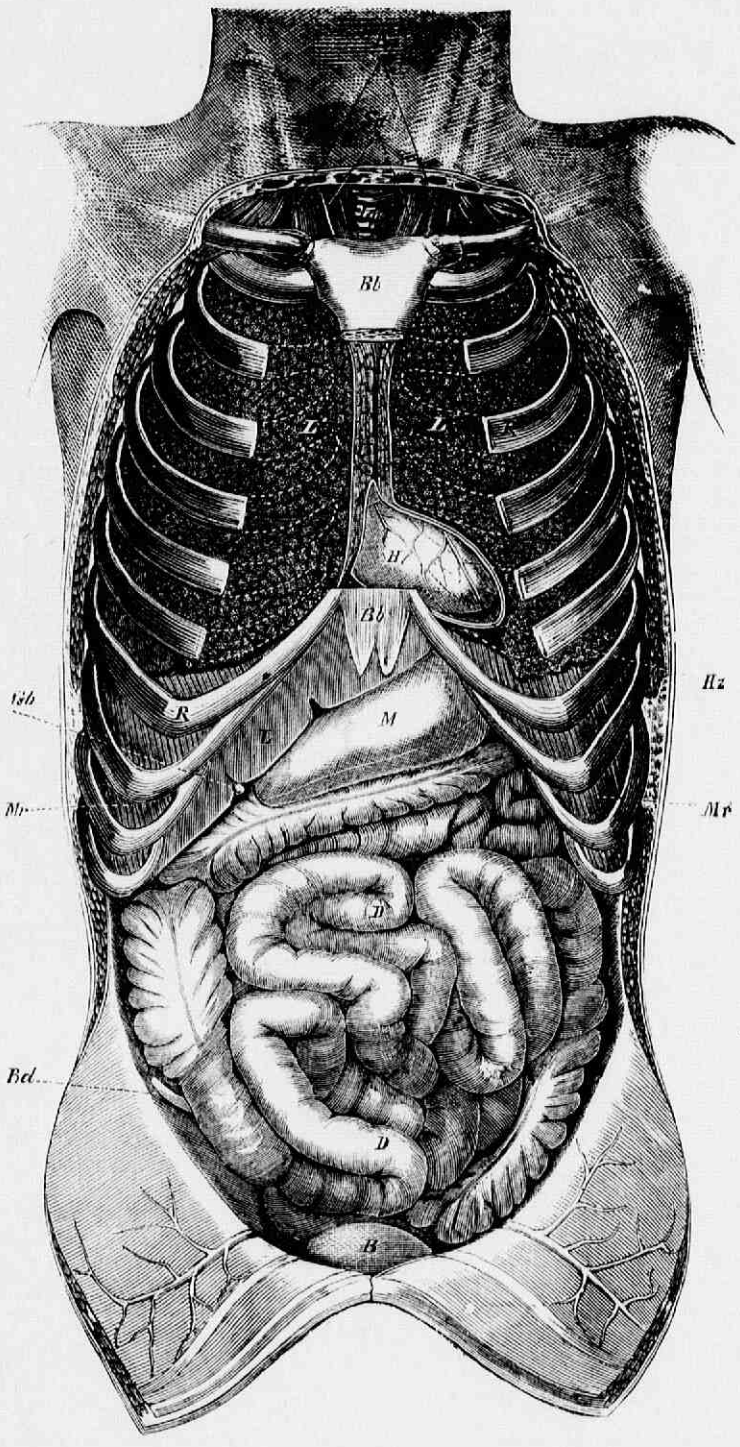
Evenmin als in het dagelijksch leven de werktuigen, waarvan wij ons bedienen, werken, zonder dat er eene kracht is, die ze voortdurend in beweging brengt, evenmin doen dit de „organen" van een dier. Bedienen wij ons tot het verschaffen der noodige beweegkracht van den stoom, dan moet voortdurend water worden aangevoerd en evenzeer voortdurend de noodige hoeveelheid warmte worden aangebracht om dat water tot stoom te maken en daaraan de „spanning" te geven, die men behoeft. Die warmte wederom wordt slechts verkregen ten koste van voortdurend verbruik van brandstof. Soortgelijk is het gesteld in het zeer ingewikkeld samenstel van „werktuigen", dat het organisme vormt. Het kan niet blijven leven zonder voeding.

Wat het dierlijk lichaam tot instandhouding van zijn leven van buiten ontvangen moet, noemen wij gemeenlijk spijs en drank.

Wat wij daaronder verstaan, bevat intusschen, naast werkelijk voedende

1) Fig. 106. Ligging der inwendige deelen bij den Hond. *Os* = oorspeekselklier; *Oks* = onderkaaksspeekselklier; *Sh* = strottenhoofd; *Sd* = slokdarm; *Lp* = luchtpijp (naar beneden zich splitsende in 2 takken, *bronchi*); *R* = ribben; *Aö* = aörta (groote, uit het hart ontspringende vaatstam, welks vertakkingen het bloed naar de onderscheidene lichaamsdeelen aanvoeren); *H*, *H'* = hart; *L*, *L'* = linker en rechter long; *Mr* = middelrif; *Gb* = galblaas; *Le* = lever; *M* = maag; *D* = darm; *N* = nier; *P* = alvleeschklier; *Bd* = blinde darm; *Ub* = urineblaas.

Fig. 107 [1]).



bestanddeelen, andere, die niet voeden. Beide moeten van elkaar worden afgezonderd, en de laatste, als onnut, verwijderd.

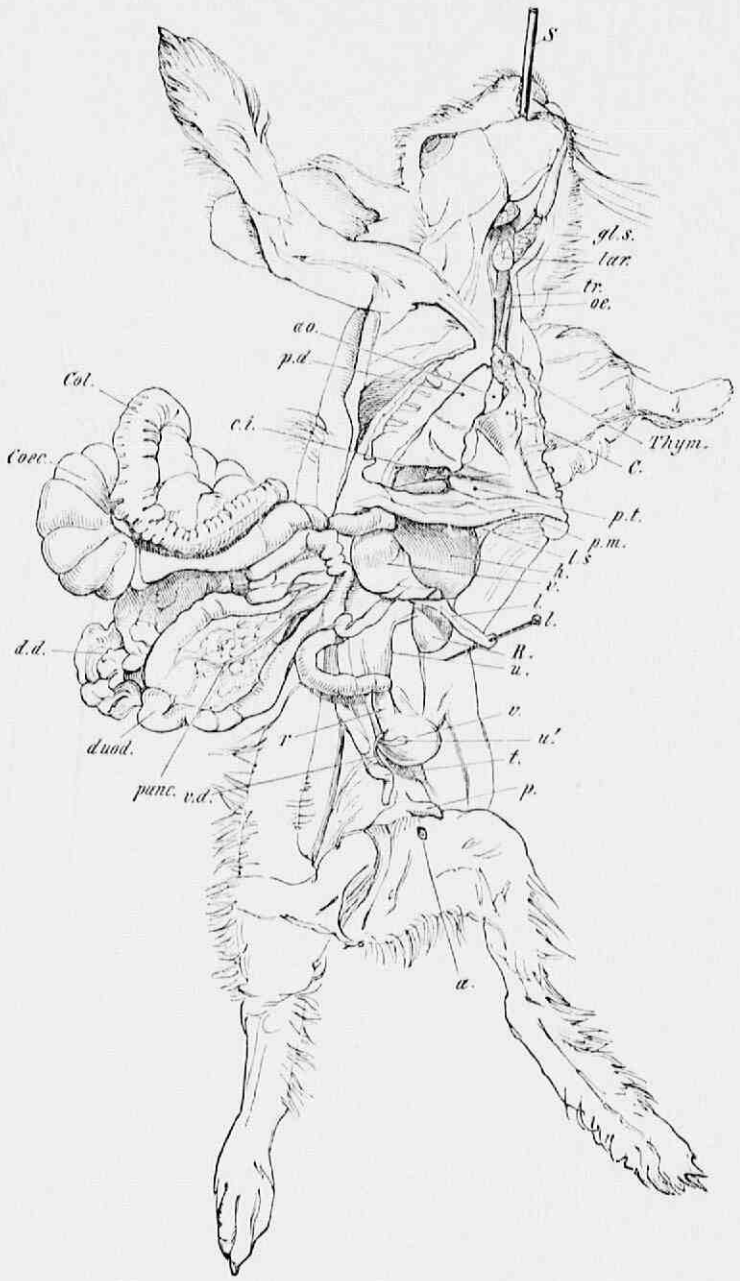
Bovendien kunnen niet alle voedende bestanddeelen van spijs en drank zóó, als zij daar zijn, tot voeding des lichaams worden gebruikt. Zij kunnen eerst door de inwerking van zekere vloeistoffen daartoe geschikt worden gemaakt.

Al hetgeen tot deze dingen betrekking heeft en onder den naam van spijsvertering pleegt te worden saamgevat, geschiedt in het darmkanaal, waarvan mondholte, keelholte, slokdarm, maag en darmen de deelen zijn; terwijl ook de speekselklieren, de lever en de alvleeschklier, ofschoon als op zichzelve staande deelen, daartoe behooren. Juist

1) Fig. 107. Ligging der inwendige deelen bij den Mensch.

in deze laatstgenoemde worden stoffen „afgescheiden", waarvan de inwerking op het opgenomen voedsel wordt vereischt.

Fig. 108 [1]).



Eéne stof, waarvan de voortdurende aanvoer voor het onderhoud des levens evenzeer onmisbaar is, de zuurstof, moet verkregen worden uit de dampkringslucht, waarin zij, met andere bestanddeelen gemengd, wordt aangetroffen.

Daartoe wordt die dampkringslucht voortdurend opgenomen, a. h. w. ingepompt (inge*ademd*, zeggen wij), in de deelen, die wij als longen hebben leeren kennen, en die door middel van de *luchtpijp* met keel- en mondholte, en dus met de buitenlucht, in gemeenschap staan.

---

1) Fig. 108. Inwendige deelen van het Konijn. Van de in deze figuur aangewezen deelen hebt Gij voor alsnog alleen op de volgende meer bepaald Uwe aandacht te vestigen: *tr* = luchtpijp; *oe* = slokdarm; *C* = hart; *ao* = aörta, groot aanvoerend bloedvat voor verschillende lichaamsdeelen; *pd* = long; *pt* en *pm* = middelrif; *h* = lever; *v* = maag; *l* = milt; *duod*, *dd*, *col*, *coec*, *r* = darmen; *panc* = alvleeschklier; *a* = aarsopening; *R* = nier; *u* = urinebuizen, uit de nieren loopende naar de blaas, *v*.

Opg. Herhaal den weg, dien de buitenlucht heeft te doorloopen, eer zij de longen bereikt.

Uit het boven gezegde volgt reeds, dat de lucht in de longen voortdurend moet worden ververscht. Deze luchtverversching wordt bevorderd door pompbewegingen der borstkas, waardoor op elke *in*ademing eene *uit*ademing volgt, om op hare beurt door eene nieuwe inademing gevolgd te worden.

De aldus verkregen *voedende stoffen* en de *zuurstof* moeten, daar zij overal in het lichaam noodig zijn, uit darmkanaal en longen naar alle deelen des lichaams worden verspreid.

Daartoe worden ze opgenomen in het bloedvaatstelsel.

Dit laatste is een gesloten stelsel van kanalen, dat zich in en over alle lichaamsdeelen vertakt, en waarin het bloed, door pompbewegingen, die het hart uitvoert, in voortdurende *circulatie*, d. i. rondstrooming, wordt gehouden.

Terwijl het bloed, bij zijne rondstrooming door het lichaam, aan de verschillende organen afstaat, wat deze voor hunne verrichtingen en tot hun voortbestaan behoeven, ontvangt het omgekeerd van deze deelen eenige stoffen, die zich daar hebben gevormd en nadeelig zouden gaan werken, indien zij daarin bleven opgehoopt. Ook in het bloed intusschen kunnen deze onnut, ja schadelijk geworden stoffen niet blijven; zij worden in opzettelijk daarvoor bestemde „organen" *uitgescheiden* en geheel buiten het dierlijk lichaam gebracht. Voor deze reiniging van het bloed staan drieërlei wegen open: de longen, de nieren en de huid. In deze zeer bloedrijke organen worden koolzuur en waterdamp (in de longen, waaruit zij met de uitgeademde lucht verwijderd worden), urine (in de nieren, vanwaar zij naar de urineblaas wordt geleid) en zweet (in de huid) uit het bloed „uit"gescheiden.

Aanm. Uit het bovenstaande blijkt, dat van *af*scheiding sprake is, wanneer het vloeistoffen geldt, die in het lichaam nog eene rol te vervullen hebben, en van *uit*scheiding, als het stoffen geldt, die als nevenproducten der in het levende lichaam voortdurend in gang zijnde stofwisseling onbruikbaar zijn en daarom rechtstreeks uit het lichaam verwijderd moeten worden.

Zonder de verrichtingen, hier achtereenvolgens door ons opgenoemd, kan het dier evenmin blijven leven als de lamp kan blijven branden, waarin de olie ontbreekt.

Zal nu een dier, in welks „voeding" steeds ruimschoots wordt voorzien, op den duur kunnen blijven leven?

Elk onzer weet het tegendeel.

Het stoomwerktuig moge steeds voldoende met brandstof en water worden „gevoed", het eindigt met „versleten te zijn".

Ook de organen van het dierlijk lichaam verliezen gaandeweg van hunne werkkracht, en eindigen met het leven niet meer te kunnen gaande houden. Dan sterft het dier.

Het kan echter — zooals men gewoon is, het geenszins onjuist uit te drukken — blijven voortleven in zijne nakomelingschap; want gedurende zijn leven bezit het 't vermogen zich voort te planten. Als het oude dier sterft, is het jong daar, om zijne plaats in te nemen. En het nieuwe wordt weder oud, en het oude gaat nogmaals voorbij, om telkens weder door een nieuw te worden vervangen.

Terwijl alzoo door de stofwisseling wordt gezorgd voor de *instandhouding van het individu*, bezorgen de voortplantings-verrichtingen de *instand-*

houding der soort. Om een voorbeeld te geven: een Paard wordt in stand gehouden door „voeding"; het Paard blijft, als diervorm, ten gevolge van „voortplanting" der paarden voortbestaan.

Er gaat echter nog meer om in het lichaam van een dier.

Het dier heeft *bewustzijn*, en het kan zich *willekeurig bewegen.*

De organen, waaraan de willekeurige beweging zich openbaart, zijn beenderen en spieren. Hiermede is intusschen niet gezegd, dat elke beweging, die aan de beenderen en spieren wordt waargenomen, eene willekeurige is, en ook niet, dat alle beenderen en spieren voor willekeurige beweging vatbaar zijn.

Opg. Wijs aan fig. 2 een paar beenderen aan, die geen beweging toelaten.

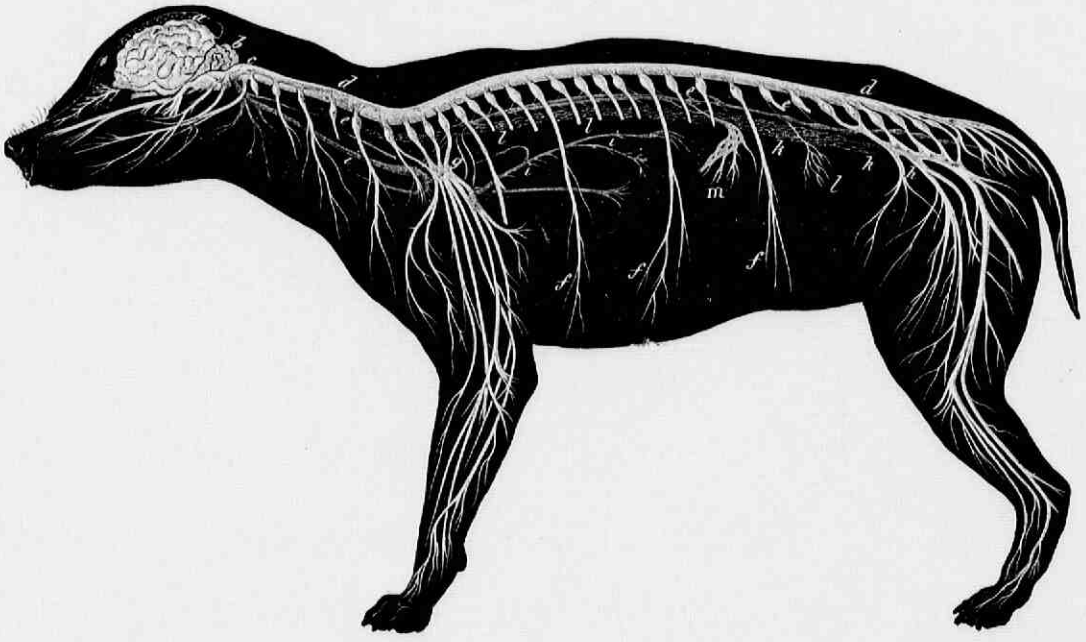
Opg. Beproef eens eene beweging te noemen, die aan Uw lichaam plaats heeft, onafhankelijk van Uw wil, en eene andere, waarbij dat eveneens plaats heeft, maar niet in dezelfde mate, wijl nl. Uw wil daarop min of meer invloed kan uitoefenen.

In den wand van het darmkanaal komen spierlagen voor, op welke Uw wil niets vermag. Daarom heet de beweging van den darmwand eene onwillekeurige.

Bewustzijn en *beweging* ('t zij willekeurige of onwillekeurige) kunnen niet tot stand komen zonder de tusschenkomst van een afzonderlijk „stel" organen — orgaanstelsel is de gejjkte term — die te zamen het zenuwstelsel vormen. Hersenen, ruggemerg en zenuwen zijn hiervan de samenstellende deelen. Fig. 109 geeft U een denkbeeld van den samenhang dezer deelen bij den Hond. Bij de bespreking van den Kikvorsch komen wij nader daarop terug.

Het *bewustzijn* zetelt in de hersenen. Zenuwen zijn het, door wier tusschenkomst in de spieren de wil tot uiting komt onder den vorm van beweging; als zoodanig zijn zij a. h. w. de brug tusschen het willen en het kunnen, tusschen de hersenen en de spieren.

Fig. 109 [1]).



1) Fig. 109. Zenuwstelsel van den Hond. *ab* = hersenen; *cdd* = ruggemerg: *f*, *g*, *h* = zenuwen.

Zenuwen zijn het ook, door wier tusschenkomst alle onwillekeurige spiersamentrekkingen plaats hebben.

En wederom zijn het zenuwen, waardoor invloeden der buitenwereld, op den omtrek des lichaams — in zijn geheel of op een gedeelte daarvan — uitgeoefend, worden overgebracht naar de hersenen, waar zij onder zeer verschillende vormen, al naar zij bijv. verschillende „zintuigen" hebben aangedaan, tot ons „bewustzijn" komen, d. i. eene of andere „gewaarwording" in ons opwekken.

Hersenen en ruggemerg liggen in die deelen van het geraamte, die reeds vroeger met de namen schedel en wervelkolom (ruggegraat in het dagelijksch leven) zijn aangeduid. (Vgl. fig. 1—4 met bijbehoorenden tekst).

Van deze centrale deelen uitgaande, verspreiden de zenuwen zich (vgl. fig. 109) in alle richtingen naar den omtrek of de peripherie.

Behalve *voedings-* en *voortplantingsverrichtingen* hebben er dus in het dierlijk lichaam verrichtingen plaats, waardoor het „in betrekking" wordt gesteld met zijne omgeving; wij duiden die daarom aan met den naam van *betrekkingsverrichtingen.*

Vr. Welke van de genoemde verrichtingen hebben de Planten met het Dier gemeen, en welke niet?

Vr. En de Delfstoffen?

Vr. Tot welke der drie genoemde groepen brengt Gij stem en spraak?

15. Terugblik. Al de tot dusver besproken dieren **brengen** *levende jongen* **ter wereld en „zoogen" die.** Zij worden daarom **Zoogdieren** genoemd.

Opg. Wijs de behandelde Zoogdieren hunne plaats aan in de ***Orden*** der volgende *classificatietabel.*

A. Vier ledematen.

A. Teenen met *klauwen.*

a. vóórste ledematen tot *fladder-organen* ingericht . . . . . ***Vleugelhandigen.***

b. vóórste ledematen, even als de achterste, tot *loopen* of *klimmen* ingericht.

- α. alle drie soorten van tanden.
  - . tot het verscheuren van grootere dieren ingericht . . ***Verscheurende dieren.***
  - . . tot het eten van insecten ingericht . . ***Insecteneters.***
- β. niet alle drie soorten van tanden . . . . ***Knaagdieren.***

B. Teenen met *hoeven.*

a. teenen *ongepaard* . . . . . ***Éénhoevigen.***

b. teenen *gepaard;*

„herkauwend" . . . . . ***Tweehoevigen.***

niet „herkauwend". . . . . ***Veelhoevigen.***

B. Slechts twee, vinvormige, ledematen . . . ***Walvischachtigen.***

[Buiten de **Zoogdier-*Orden*** die Gij thans door eigen onderzoek hebt leeren kennen, willen wij de drie volgende niet geheel onvermeld laten, waarvan trouwens in onze gewesten geene vertegenwoordigers worden gevonden.

a) De Orde der ***Tandeloozen***.

Hoewel enkele dieren dezer Orde hun naam van „Tandeloozen" volkomen verdienen, worden er toch ook andere toe gerekend, die wel een honderdtal kiezen bezitten. Toch hebben deze tanden iets eigenaardigs, daar zij geheel van glazuur ontbloot zijn en alleen uit tandbeen of dentine en cement bestaan. (Vgl. blz. 77). Ook hebben zij „open" wortels, zoodat hun groei niet op een bepaalden tijd afgesloten is.

Vr. Bij welke Zoogdieren hebben wij dit reeds vroeger aangetroffen?

Het bezit van lange en sterke klauwen maakt deze dieren tot goede klimmers of gravers.

Onder de eerste noemen wij de *Luiaards*, nachtdieren, in de maagdelijke wouden van Brazilië tehuisbehoorende, die zij langzaam, maar niet „lui", doorkruisen.

Onder de laatste de *Gordeldieren* (Z.-Amerika), met een in „gordels" verdeeld huidpantser, en de *Schubdieren* (tropisch-Afrika, O.-Indië), welker lichaam met breede hoornachtige schubben is bekleed, waartusschen enkele haren staan. Laatstgenoemde hebben geene tanden en komen daarin met de *Miereneters* (Z.-Amerika) overeen. Zij voeden zich als volgt. Heeft het dier met behulp van de klauwen zijner vóórpooten de aardheuvels, die aan de mieren of termieten tot woning dienen, opengekrabd, dan steekt het zijne lange, kleverige tong onder de van alle zijden toestroomende insecten, en trekt haar, met deze bedekt, in den mond terug.

b) De Orde der ***Buideldieren.***

Een vertegenwoordiger dezer Orde is de in onze diergaarden niet zeldzame *Kangoeroe.*

De dieren dezer Orde wijken, behalve in andere „kenmerken", van de dusver behandelde Orden af, door den zeer weinig ontwikkelden, „onvoldragen", toestand, waarin de jongen worden ter wereld gebracht, en waarin zij bij lange na niet in staat zijn een zelfstandig leven te beginnen.

Onmiddellijk na de geboorte bergt de Kangoeroe, met behulp van mond en voorpooten, haar jong in den aan haar buik geplaatsten „buidel", binnen welken de melktepels liggen, die, nadat het jong ze in den mond heeft gebracht, zoodanig zwellen, dat het er mede verbonden blijft, totdat het geheel „voldragen" is. De „buidel" is een zak, door eene plooi der huid gevormd en met de opening naar voren (naar den kop van het dier) gericht.

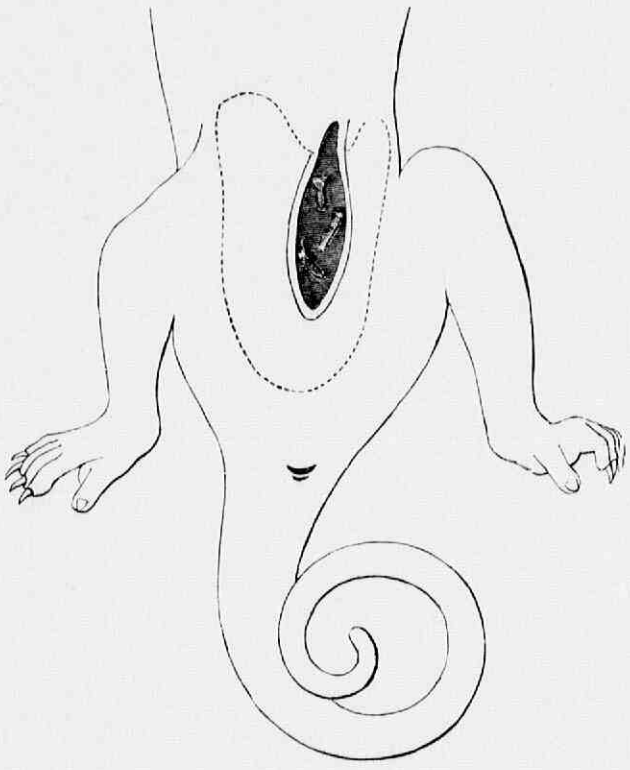
Ook nadat het jonge dier den buidel der moeder heeft verlaten en zijn eigen weg is gaan zoeken, blijft die buidel de plaats, waarin het bij naderend gevaar zich terugtrekt.

De moeder bukt zich daarbij, totdat de buik bijna den grond raakt en opent den zak met hare voorpooten, zoodat het jong er gemakkelijk in kan springen.

Bij de verschillende Buideldieren bestaat een groot verschil in de mate van

ontwikkeling, die de jongen bij hunne geboorte bezitten. In verband hiermede vertoont de buidel veel verscheidenheid, van een formeelen huid„zak" tot bloote zijdelingsche huidplooien, die nog wel de aan de melktepels vastgehechte jongen van onderen bedekken, maar later niet meer als tijdelijke bergplaats kunnen dienen. In dat geval behelpen de jongen zich met den rug der moeder, zooals bij sommige *Buidelratten* of *Opossums* (Z.-Amerika) gebruikelijk is.

Fig. 110 [1]).



Merkwaardig is de hedendaagsche geographische verspreiding dezer dieren, die voor 5/6 bewoners van Australië zijn.

c) De Orde der ***Vogelbekdieren***.

Deze dierengroep, die geheel tot Australië beperkt is, vertoont nog grootere afwijkingen van de overige Zoogdieren dan de Buideldieren. Niet alleen in het gemis van lippen en de bekleeding der kaken met een hoornachtigen „snavel", die aan het gelijknamige deel van sommige watervogels herinnert, komen zij met de „Vogels" overeen; nog andere trekken, het inwendig maaksel betreffende, hebben zij met deze gemeen. In 1884 is zelfs bekend geworden, dat wij in deze dieren met *eierleggende* „Zoogdieren" te doen hebben. Doch voor ons doel is het overbodig, hierin verder door te dringen. Wij bepalen ons tot de vermelding van het *Vogelbekdier*. Dit, zonder den staart ca. 50 cM lang, dier, bij de Engelsche kolonisten *watermol* geheeten, bewoont het water en maakt in den oever een hol, dat door middel van een langen gang, zoowel onder als boven het water een uitgang heeft.]

1) Fig. 110. Buidel van een Buideldier, met de tepels. De stippellijn duidt de inwendige grens van den buidel aan.

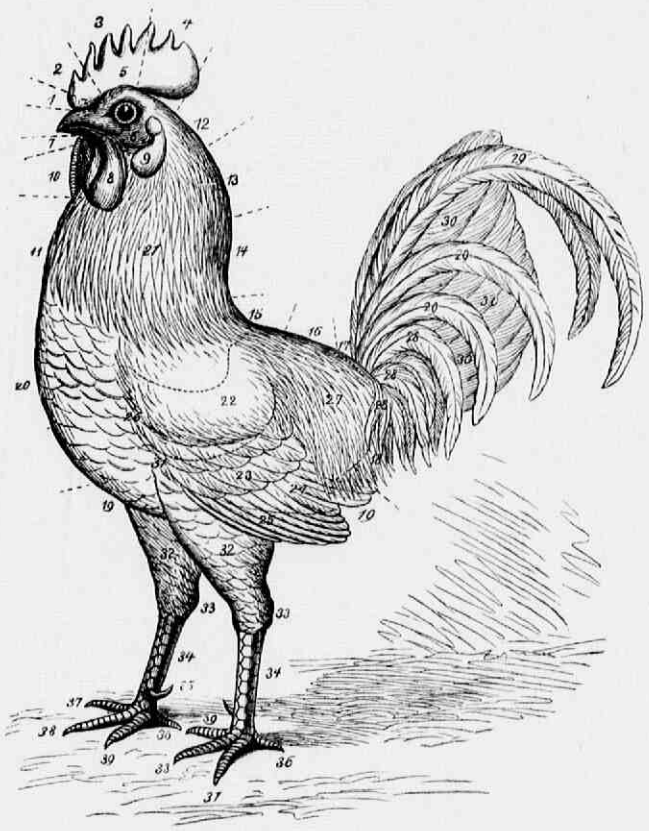
16. Het Huishoen. [1])

De beschouwing van dezen, aan iedereen bekenden „Vogel" brengt ons in aanraking met eene groep van dieren, die van de tot dusver door ons behandelde vormen, reeds uitwendig, grootelijks afwijkt.

Dit neemt niet weg, dat er tusschen „Zoogdieren" en „Vogels" punten van overeenkomst bestaan, waaraan wij onze vergelijkende beschouwing van beide gevoegelijk kunnen vastknoopen.

Onder de bedoelde eigenschappen, aan beiderlei diervormen gemeen, staat vóórop: het bezit van een beenig **geraamte.**

Fig. 111 [2]).



Om U bij de beschouwing daarvan den weg te wijzen, geven wij de afbeelding in fig. 112.

Die beschouwing leert U al aanstonds, dat ook bij den Vogel het lichaam uit kop, romp, en ledematen bestaat.

Aan den romp trekt Uwe aandacht het breede, en van een zeer sterk ontwikkelden „kam" voorziene, borstbeen.

Vr. Hebben wij een dergelijken „kam" ook niet reeds bij enkele Zoogdieren gevonden?

De ribben zijn niet door middel van „kraakbeen" — gelijk bij den Mensch — (vgl. nog even fig. 2, blz. 5), maar door been-stukken met het borstbeen verbonden.

Aanm. De vóórste, „valsche", ribben, die 't borstbeen niet bereiken, behooren tot den hals.

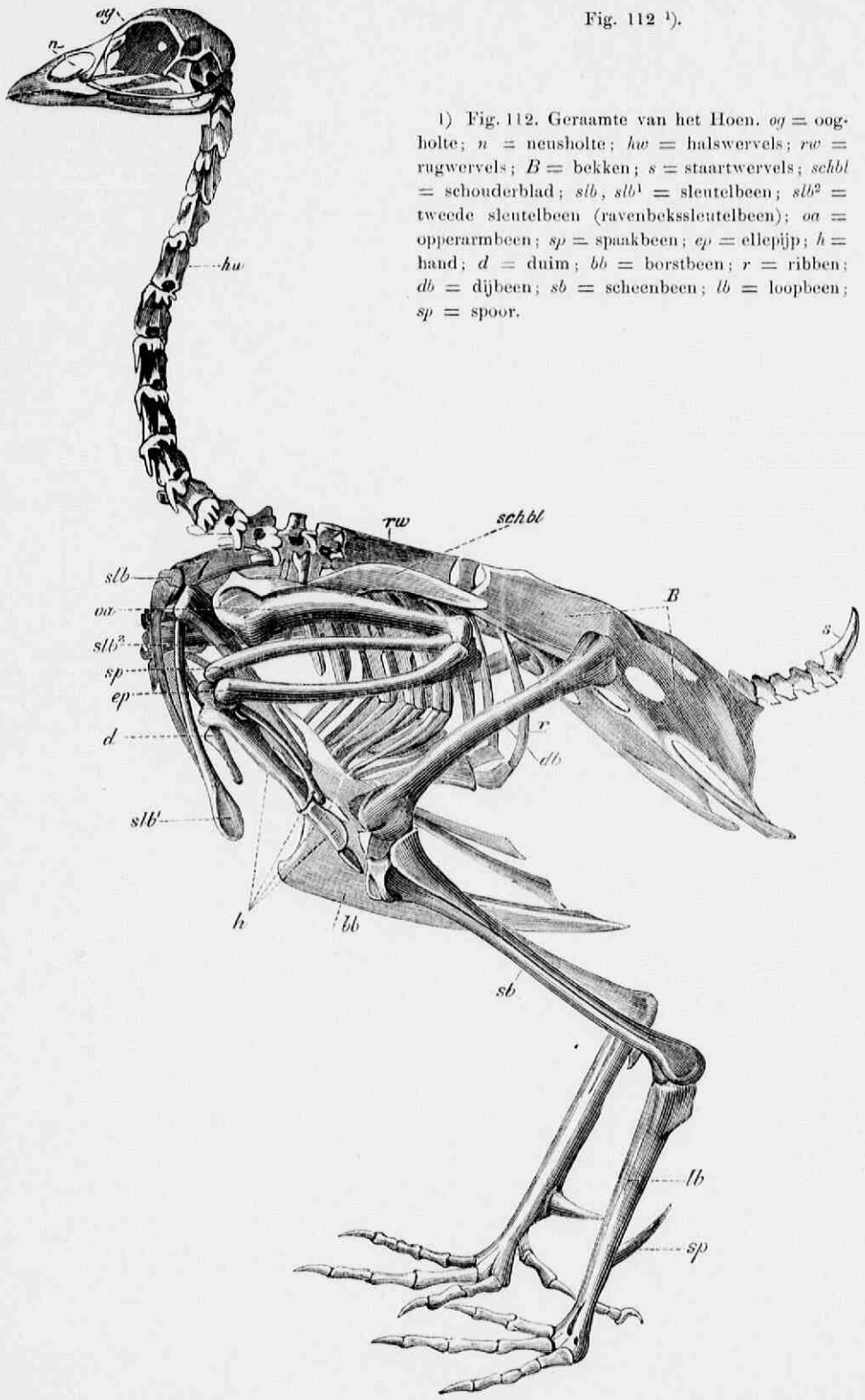
Bovendien bezitten de ribben, die de borstkas helpen vormen (*Vr.* Welke andere deelen van het geraamte nemen aan de vorming der borstkas deel?), nog achterwaarts gerichte uitsteeksels, die tot aan de daarachter volgende rib of over deze heen reiken.

---

1) Gallus *gallináceus.*

2) Fig. 111. Een Haan, met aanwijzing der verschillende deelen des lichaams.
1 = snavel; 2 = vóórhoofd; 3 = kruin; 4 = achterhoofd; 5 = „kam"; 6 = wang; 7 = kin; 8 = „kin- of keellappen"; 9 = „oorlappen"; 10 = keel; 11, 14 = benedenhals; 12, 13 = nek; 15, 16, 17 = rug — het middelgedeelte daarvan wordt wel „zadel" genoemd —; 18 = stuit; 19 = buik; 20 = borst; 21 = kraag; 22 = schouder; 23 = *dekveeren;* 24 = „kleine", 25 = „groote" *slagpennen;* 26 = *duimvleugel;* 27 = „zadel"veeren; 28, 29, 30 = staartveeren; 31 = knie; 32 = benedenbeen; 33 = „*hiel*"; 34 = *loopbeen;* 35 = „spoor"; 36, 37, 38, 39 = teenen.

Fig. 112 [1]).

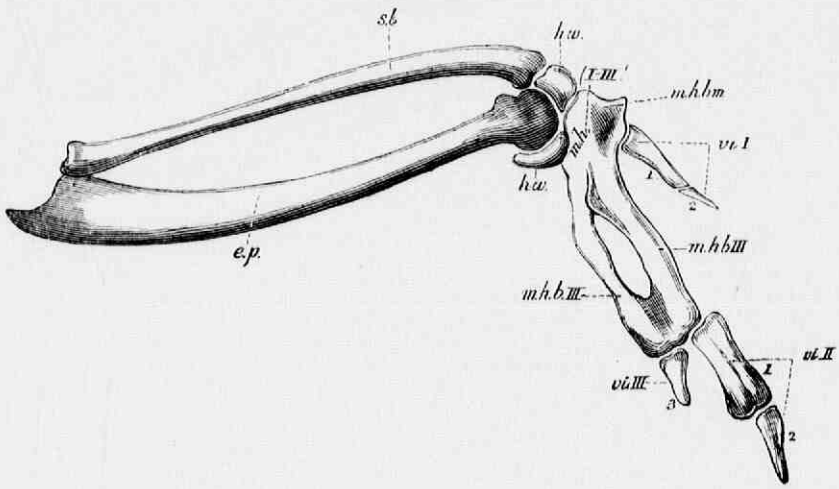


1) Fig. 112. Geraamte van het Hoen. *og* = oogholte; *n* = neusholte; *hw* = halswervels; *rw* = rugwervels; *B* = bekken; *s* = staartwervels; *schbl* = schouderblad; *slb*, *slb*¹ = sleutelbeen; *slb*² = tweede sleutelbeen (ravenbekssleutelbeen); *oa* = opperarmbeen; *sp* = spaakbeen; *ep* = ellepijp; *h* = hand; *d* = duim; *bb* = borstbeen; *r* = ribben; *db* = dijbeen; *sb* = scheenbeen; *lb* = loopbeen; *sp* = spoor.

Die uitsteeksels, gevoegd bij de beenige verbinding der ribben met het borstbeen en den breeden bouw van het borstbeen zelf, geven aan de borstkas van den Vogel eene meer dan gewone stevigheid.

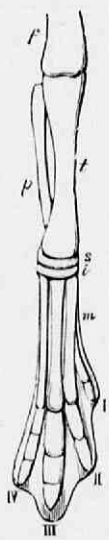
Vr. Waarmede zou deze meerdere stevigheid, die Gij ten deele óók bij de Vleermuis hebt kunnen opmerken, in verband staan?

Fig. 113 [1]).



In het geraamte der voorste ledematen vinden wij de overeenkomstige deelen van den bovenarm, den benedenarm en de hand der Zoogdieren terug.

Fig. 114 [2]).



Opg. Vergelijk, aan 't geraamte, met behulp van fig. 113, den arm van het Hoen met dien van den Mensch (zie fig. 5 op blz. 8) en geef de punten van overeenkomst en van verschil op.

Eene dergelijke vergelijking van het geraamte der *achterste* ledematen van Hoen en Mensch zou U allicht in verlegenheid doen geraken en U in den waan brengen, dat hier van overeenkomst geen sprake kan zijn.

Toch is die overeenkomst wel degelijk aanwezig. Maar zij is gedurende den groei van het dier onkenbaar geworden.

Onderzoeken wij de achterste ledematen van het Hoen in een tijd, wanneer het dier nog in wording is — vgl. fig. 114 —, dan vinden wij in volgorde bovenbeen, benedenbeen, voetwortel, middelvoet en voet er in terug. In een later tijdperk groeit de bovenhelft van den voetwortel met het scheenbeen samen, zijne onderhelft met de middelvoetsbeenderen, — die zelven ook tot één versmelten — en op deze wijze ontstaan de skelet-deelen, die in fig. 112 met de namen „scheenbeen" en „loopbeen" zijn aangeduid.

1) Fig. 113. Vóórste ledemaat van het Hoen, op grooter schaal dan in fig. 112; *ep* = ellepijp; *sb* = spaakbeen; *hw* = handwortelbeentjes; *mh* = middelhand; *vi* = vingerkootjes (*vi I* = vingerkootjes van den duim).

2) Fig. 114. Achterste ledemaat van een nog niet volwassen vogel. *f* = dijbeen; *t* = scheenbeen; *p* = kuitbeen; *s*, *i* = beentjes van den voetwortel; *m* = beentjes van den middelvoet I, II, III, IV = teenen.

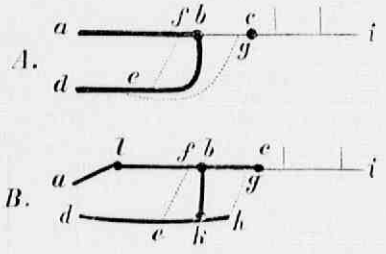
Zulk eene vroegtijdige samengroeiing van skelet-deelen heeft ook plaats aan den schedel, waaraan Gij bij den volwassen vogel vruchteloos zoudt beproeven, de afzonderlijke beenderen aan te wijzen, die zich laten waarnemen bij den Mensch.

Daarentegen is aan den schoudergordel de samengroeiing minder ver gegaan dan bij de Zoogdieren, zoodat het schijnt alsof er twee paar „sleutelbeenderen" waren, terwijl het zoogenoemde tweede paar (ravenbeks-)sleutelbeenderen bij het schouderblad behoort.

Opg. Herhaal de punten van overeenkomst tusschen het Vogel- en het Zoogdier-skelet.

Reeds aan het geraamte vinden wij, als een kenmerk, waaraan het Hoen zich als een Vogel doet kennen, het *rusten op slechts twee van de vier ledematen*, terwijl *de vóórste ledematen op eene van die der Zoogdieren afwijkende wijze zijn gebouwd.*

Fig. 115 [1]).



Ook merken wij den snavel op, die gevormd wordt door de sterk vooruitstekende „tusschenkaak" en de onderkaak met hare hoornachtig geworden huidbekleeding.

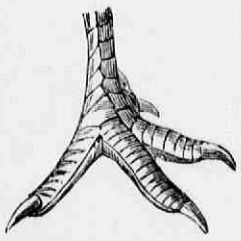
Vr. Wat mist Gij in den Vogelbek, dat Gij bij de meerderheid der Zoogdieren wél hebt aangetroffen?

De onderkaak is niet onmiddellijk met den schedel verbonden, maar door tusschenkomst van een verbindingslid, dat den naam draagt van „vierkant" been.

Aan den onderrand van het „groote achterhoofdsgat" des schedels bevindt zich, juist in het midden, één enkel kogelvormig knobbeltje, door middel waarvan de schedel met de wervelkolom geleed is. Door deze inrichting, die aan alle vogels eigen is, kan de vogel zijn kop in alle richtingen vrij bewegen, 'tzij om te rusten of om zich te pluizen.

Aan het oog onderscheiden wij den oogbol en de oogleden. Achter de beide gewone oogleden kan als „derde ooglid" een doorschijnend vlies, het knipvlies, uit den binnen-ooghoek over den oogbol geschoven worden. Hierdoor kan de Vogel een al te fel licht temperen.

Fig. 116 [2]).



Aan het oor zoekt Gij vergeefs eene oorschelp.

Het lichaam van het Hoen is bedekt met veeren. Alleen het loopbeen heeft eene bekleeding van „huidschubben" (vgl. fig. 116).

Vr. Hebt Gij zulke „huidschubben" niet reeds vroeger aangetroffen?

De veeren van het Vogelkleed zijn tweeërlei: onder de stijvere contourveeren, welke de vaak zoo

1) Fig. 115. Kaak„tang" van *A.* een Zoogdier, *B.* een Vogel.
ac = schedel; *ci* = halswervels; *c* = geleding (draaipunt) van den schedel; *bd* = onderkaak; *b* = geleding (draaipunt) der onderkaak; *ef* = spier tot het optrekken; *ge* = spier tot het neêrtrekken der onderkaak, *bk* = „vierkant" been; *al* = bovensnavel, in *l* draaibaar.

2) Fig. 116. Zitvoet van het Hoen.

sierlijke buitenbekleeding van den Vogel vormen, liggen de slappere en zachtere donsveeren.

Opg. Herinner U, wat wij bij Zoogdieren van tweeërlei haarbekleeding hebben opgemerkt (blz. 38).

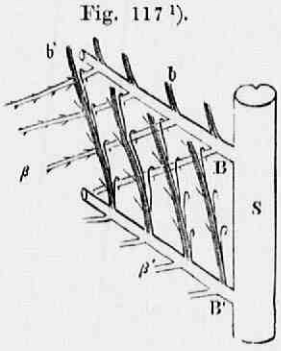
Vr. Welke beteekenis zou de donsbekleeding voor het leven van den Vogel hebben?

Aan eene contourveder — wil de ouderwetsch geworden ganzepen nog eens ter hand nemen om alles na te gaan — onderscheiden wij de rolronde, doorzichtige, met vliezen — de zoogenoemde ziel — gevulde spoel, de meer afgeplatte, met een wit merg gevulde schaft en de zijdelingsche aanhangsels der laatste, die te zamen de vlag vormen. Niet zelden is aan de binnenzijde van den schaftwortel eene bijveder aanwezig.

Vr. Welke verschillen merkt Gij aan Uwe ganzepen op tusschen de beide, aan weerskanten der schaft gelegen, deelen der vlag?

De bouw der vlag is allermerkwaardigst. Aan weerszijden gaan van de schaft takken uit, baarden geheeten — vgl. fig. 117 —, die op hunne beurt aan weerszijden met *baardjes* bezet zijn. De laatste dragen fijne haartjes, die aan de naar voren, d. i. naar de spits der schaft, gekeerde baardjes kleine haakjes vormen, welke zich over de naar achteren gekeerde baardjes van den er vóór gelegen tak of baard heenslaan en zoodoende de innige aaneensluiting van de verschillende deelen der vlag veroorzaken.

Fig. 117 [1]).



Liggen nu — gelijk inzonderheid aan den arm van den Vogel het geval is — (vgl. fig. 122) een aantal der zoo gebouwde coutourvederen met hare vlaggen dakpansgewijze over elkander heen, en worden zij — waartoe de Vogel het vermogen bezit — dichter aaneengesloten, dan vormen zij te zamen een oppervlak, dat den Vogel — gelijk nog nader zal aangetoond worden — bij zijne voortbeweging in de lucht dezelfde diensten kan bewijzen, die eene roeispaan ons doet bij de voortbeweging van een vaartuig in het water. Daardoor wordt derhalve de *arm van den vogel* tot *een vleugel.*

De donsveeren bezitten eene korte, onvolkomen spoel en missen de baardjes, terwijl de baarden dunner en buigzamer zijn.

Het jonge Hoen of Kuiken is in het begin van zijn leven met enkel donsveeren bekleed.

Een groot gedeelte der vederen van het Hoen valt in het najaar uit en wordt na korten tijd door nieuwe vervangen. Zoo ontstaat het „winterkleed". Geheel iets anders dan deze najaars„ruiing" is de voorjaars„ruiing", die bij de meeste Vogels plaats heeft. Deze bestaat veelal in eene kleursverandering, die minder het gevolg is van de vorming van nieuwe veeren, dan van eene wijziging in de kleurstof der oude, of ook wel het afslijten van zekere gedeelten der vederen en

1) Fig. 117. Schematische voorstelling van den bouw der vlag. S = schaft; B en B' = twee takken of baarden; β en β^1 = achterste baardjes dier beide takken; de vóórste baardjes (b') van B' hechten zich door middel van haakjes aan de achterste baardjes (β) van B; b = vóórste baardjes van B.

het voor den dag komen van andere deelen, die eerst verborgen waren. Het ontstaan van het „pracht"- of „bruilofts"kleed van vele Vogels vindt hierin zijne verklaring.

Vr. Wordt niet ook bij vele Zoogdieren iets waargenomen, dat met het ruien der Vogels overeenkomt?

De „hen" is kleiner en minder fraai bevederd dan de „haan". De sierlijk gebogen „dekveeren", die den eigenlijken staart van den haan overdekken, mist de hen geheel.

Bovendien onderscheidt zich de haan van de hen door het bezit van eene scherpe „spoor" aan het loopbeen (vgl. fig. 112).

Vr. Wat is U bekend van het gebruik, dat de Haan van zijne spoor maakt?

Vr. Wat noemt men een „toom" kippen?

Het Hoen zoekt zijn voedsel, dat hoofdzakelijk uit graankorrels, wormpjes en insecten bestaat, op den grond, waartoe het met zijne stevige pooten en zijne stevige klauwen op de bekende eigenaardige wijze de aarde omkrabt. Ook krabt het Hoen dikwijls alleen om een kuil te graven, waarin het dan als 't ware een zandbad neemt.

Gij zult U herinneren, dat het juist de plantetende Zoogdieren waren, die door hun gebit voortreffelijk waren toegerust tot het vermalen van hun voedsel. De snavel van het graanetende Hoen kan onmogelijk de plaats van zulk een gebit bekleeden. Het zal U daarom wel niet verwonderen, dat het spijskanaal van het Hoen, en van den Vogel in het algemeen, eigenaardigheden bezit, die het gemis van een gebit eenigermate vergoeden.

Beschouw eens fig. 118, waarin de spijsverteringsorganen van het Hoen voor U zijn blootgelegd. De als krop bekende verwijding van den slokdarm is een eerste station op den weg, dien het voedsel neemt, waar het eene voorloopige toebereiding ondergaat: het wordt hier namelijk geweekt.

Over nog eene andere verrichting van den krop spreken wij later.

Daarna komt het voedsel in eene tweede verwijding van het spijskanaal, die het best met onze maag kan vergeleken worden, in zoover de hoofdwerkzaamheid van onze maag, de vermenging van het voedsel met „spijsverterings"vochten — waarover later meer —, ook aan haar is opgedragen.

Geweekt en met „maagsap" vermengd, komt het voedsel daarna in eene derde verwijding, waarvan de wand grootendeels uit eene aanzienlijke laag „spiervezels" bestaat, en dus voor samentrekking vatbaar is. Van binnen is deze „spier"maag bekleed met eene min of meer rimpelige hoornlaag, die, bij wijze van rasp, dienstbaar is aan het fijnwrijven van den inhoud, wanneer de wanden zich met kracht samentrekken.

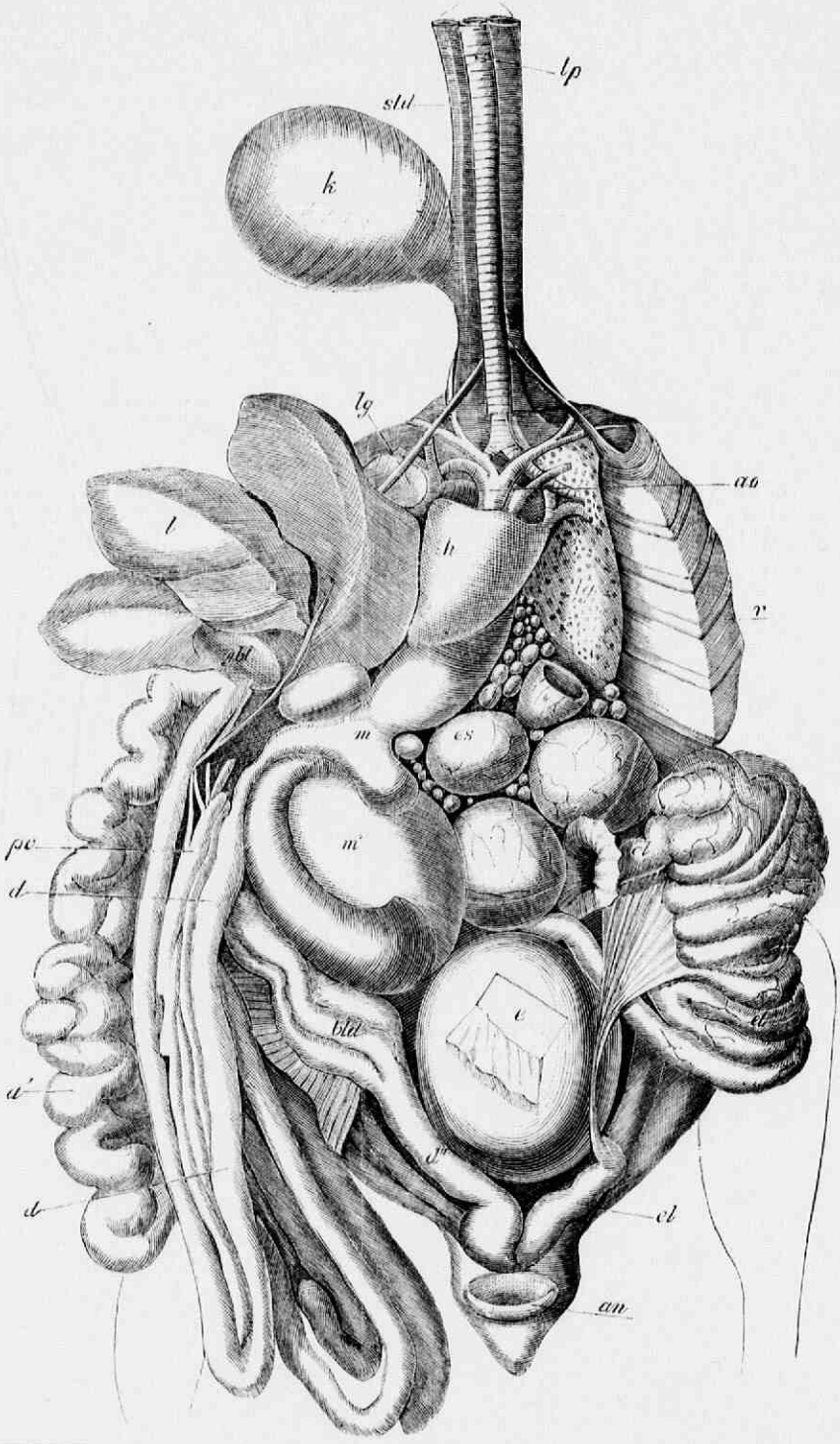
Van de spiermaag gaat het voedsel in het darmkanaal over.

Vr. Wat, dunkt U, kan het te beduiden hebben, dat het Hoen nevens zijn voedsel nu en dan kiezelsteentjes inslikt, waarmee het zich toch niet „voeden" kan?

[*Opg.* Vergelijk, tot herhaling, de inwendige deelen van het Hoen, fig. 118, met die van den Mensch, fig. 107.]

Om te drinken schept het Hoen het water met zijn snavel op en laat het

Fig. 118 [1]).



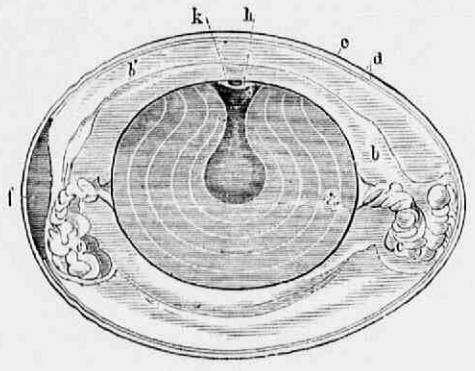
1) Fig. 118. Inwendige deelen van het Hoen. *lp* = luchtpijp; *sld* = slokdarm; *k* = krop; *lg* = long; *ao* = aorta (groot aanvoerend bloedvat naar verschillende lichaamsdeelen); *h* = hart; *l* = lever; *gbl* = galblaas; *m* = maag; *pc* = alvleeschklier; *dd'd''* = darm; *bld* = blinddarm; *an* = aarsopening; *es* = eierstok; *el* = eileider; bij *e* is de wand van den eileider opengelegd om het ei daarbinnen te laten zien.

daarna, door met uitgestrekten hals den kop achterover te houden, als het ware in den krop vallen.

Het Hoen legt eieren.

Aan het hoender-ei — (vgl. fig. 119) — onderscheiden we, van buiten naar binnen, de navolgende deelen:

Fig. 119 [1]).



de kalkschaal, het schaalvlies, het eiwit en den, door een dun vlies omgeven, dooier. Op den dooier nemen we, als eene witte vlek (in de wandeling onder den naam van hanetree bekend) de kiemschijf met het daarin bevatte kiemblaasje waar. Deze hanetree is de plaats, waar, bij de ontwikkeling van het ei, de vorming van het jonge Hoen aanvangt.

Vergelijken wij nu de wijze van voortplanting van het Hoen met die van den Hond, dan doen zich de volgende verschillen voor:

a. De Hond brengt levende jongen ter wereld; 't Hoen brengt een ei ter wereld, waaruit eerst na bebroeding een levend jong te voorschijn komt. Tot zoolang moet het ei, vooreerst, worden beschermd tegen uitwendige invloeden: dat doet de kalkschaal; ten tweede moet er voedsel wezen voor het zich ontwikkelende dier; als zoodanig worden de gele dooier en het eiwit benevens een gedeelte der kalkschaal — die daardoor onder 't broeden dunner wordt — verbruikt; de noodige warmte wordt door het broeden geleverd, maar kan even goed kunstmatig worden aangebracht. De lucht, die ook het onontwikkelde kuiken in het ei reeds noodig heeft, dringt door de poreuze kalkschaal naar binnen.

b. Het levende jong, door de Hond „geworpen", wordt aanvankelijk gezoogd, d. i. met de moedermelk gevoed; het jonge Hoen begint, nadat het pas een paar uren uit den dop is, zijn voedsel op te pikken, gelijk het dat zijn leven lang zal doen.

De kale plekken of „broedplekken", die gedurende het broeden bij het Hoen ontstaan, bevorderen het mededeelen der lichaamswarmte aan het ei.

Is het kuiken in het ei geheel ontwikkeld, dan verbreekt het zelf, met behulp van een scherp kalktandje aan de spits van den bovensnavel, zijn broos omhulsel.

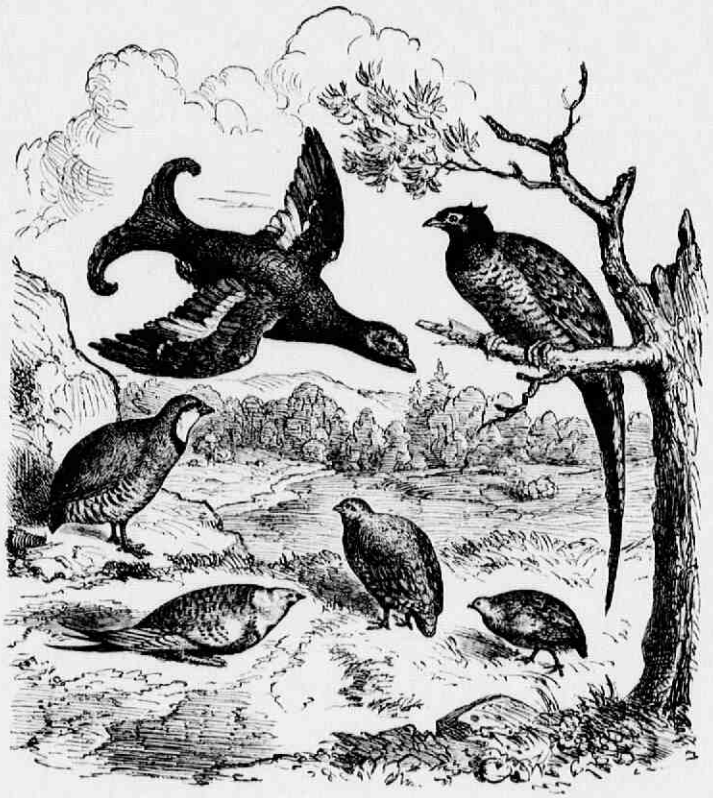
Het Hoen is wederom huisdier. Zijne stamouders woonden niet onwaarschijnlijk in Azië, waar zijne vermoedelijke stam„soort", het Bankiva-hoen, nog in Noordelijk Indië en in den Indischen Archipel wordt aangetroffen. Tegenwoordig is het Hoen wereldburger geworden.

---

1) Fig. 119. Overlangsche doorsnede van het hoenderei. a = dooier, omgeven door het dooiervlies. Het fleschvormige binnenste gedeelte noemt men den *witten dooier*, in tegenstelling van den uit lagen bestaanden *gelen dooier*. Op de plaats, waar de witte dooier aan de oppervlakte komt, vindt men de *kiemschijf* of *hanetree* (b) en daarin het *kiemblaasje* (k). — b en b' = eiwitlagen; c = „hagelsnoeren"; d = de beide lagen van het schaalvlies, in f uitéénwijkende; e = kalkschaal.

Opmerkelijk is het, dat de zacht-bruin getinte kalkschaal der eieren van het Bankiva-hoen, na verloop van tijd, onder den invloed van het leven als „huisdier", wit geworden is.

Fig. 120[1]).



Opg. Beproef eens al de punten van overeenkomst en verschil op te geven, die Gij vinden kunt tusschen het Hoen en de Vleermuis.

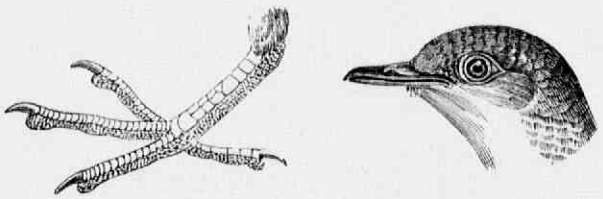
[Met het Hoen kunnen een aantal andere Vogels tot eene zelfde ***Orde*** vereenigd worden. Wij noemen daarvan de volgende:

Patrijs (= Veldhoen); Kwartel; Korhoen, op begroeide, eenzame heigronden van Groningen, Drente en Overijsel. Voorts gedomesticeerd: Pauw, in den wilden staat in Bengalen levende; — Faisant, afkomstig van de lage streken rondom den Kaukasus; Parelhoen of Poule Pintade, oorspronkelijk Afrikaansch; Kalkoen, uit Amerika tot ons gebracht.]

17. De Duif[2]).

Tegenover den sterk gewelfden, harden snavel van het Hoen staat de bijna rechte en veel teerdere snavel van de Duif. Bij de laatste gaat de sterk naar voren verlengde, weeke *huid*bekleeding van den snavelwortel — de washuid — over in de *hoorn*bekleeding der snavelspits.

A Fig. 121[3]). B



1) Fig. 120. ***Hoenderachtige Vogels.*** Links boven, vliegende: Korhoen, Tetrao *tetrix;* daaronder: *Steenhoen*, Perdix *saxátilis;* links, onder: *Steppen-Zandhoen*, Syrrháptes *paradóxus;* rechts, onder: Kwartel of Kwakkel, Perdix *cotúrnix;* tusschen de beide vorige in: Patrijs, Perdix *cinérea*, bij de jagers eenvoudig Hoen geheeten; rechts boven, op een boomtak: Faisant, Phasiánus *cólchicus.*

2) Colúmba *lívia.* 3) Fig. 121. A en B. Poot en kop van de Tortelduif.

Opg. Zoek de neusgaten op — ook bij het Hoen — en vergelijk hunne plaatsing met die bij den Hond.

Een ander onderscheidingskenmerk tusschen Hoen en Duif leveren de pooten op. Die van het Hoen hebben zoogenoemde zitvoeten, dat zijn voeten, waarvan de teenen niet tot aan de „knokkels" gescheiden, maar aan den wortel door eene sterk gespannen huid („spanvlies") verbonden zijn; die van de Duif zijn gespleten voeten.

Vr. Welk verschil tusschen Duif en Hoen kunt Gij nog aanwijzen in de vleugels, in verband met het gebruik, dat beide er van maken.

De Duif is een goede vlieger.

Aan het vliegen moeten wij nog eenige oogenblikken onze aandacht wijden.

Omdat zijn soortelijk gewicht grooter is dan dat der lucht, zal een Vogel, met saamgevouwen vleugels in de lucht losgelaten, vallen.

Met onbeweeglijk uitgespreide vleugels losgelaten, zal de Vogel nóg vallen, maar minder snel, gelijk b.v. een stuk karton langzamer vallen zal, wanneer Gij het loslaat met den vlakken kant naar beneden, dan wanneer de scherpe kant naar beneden was gekeerd: zóó werken de vleugels dus reeds als val-„scherm", door den vrij aanzienlijken weerstand, dien bij de benedenwaartsche beweging de lucht daartegen uitoefent.

Wordt echter de uitgespreide vleugel — in plaats van onbeweeglijk of passief te blijven — benedenwaarts geslagen, dan wordt de weerstand door de lucht grooter, en wel des te meer, naarmate de neerslag met grootere snelheid geschiedt.

Hoewel nu de weerstand der lucht nooit zoo groot kan zijn als die van den vasten bodem voor de bewegingen der landdieren, kan toch, bij een krachtigen, snellen vleugelslag, de lucht aan de vleugels genoegzaam steun aanbieden om den Vogel in staat te stellen zich in de hoogte te tillen.

De vleugelspits, die den grootsten weerstand ondervindt — *Vr.* Waarom? —, dus zelve ook den grootsten weerstand moet bieden, is, in verband hiermede, van de stevigste vederen voorzien.

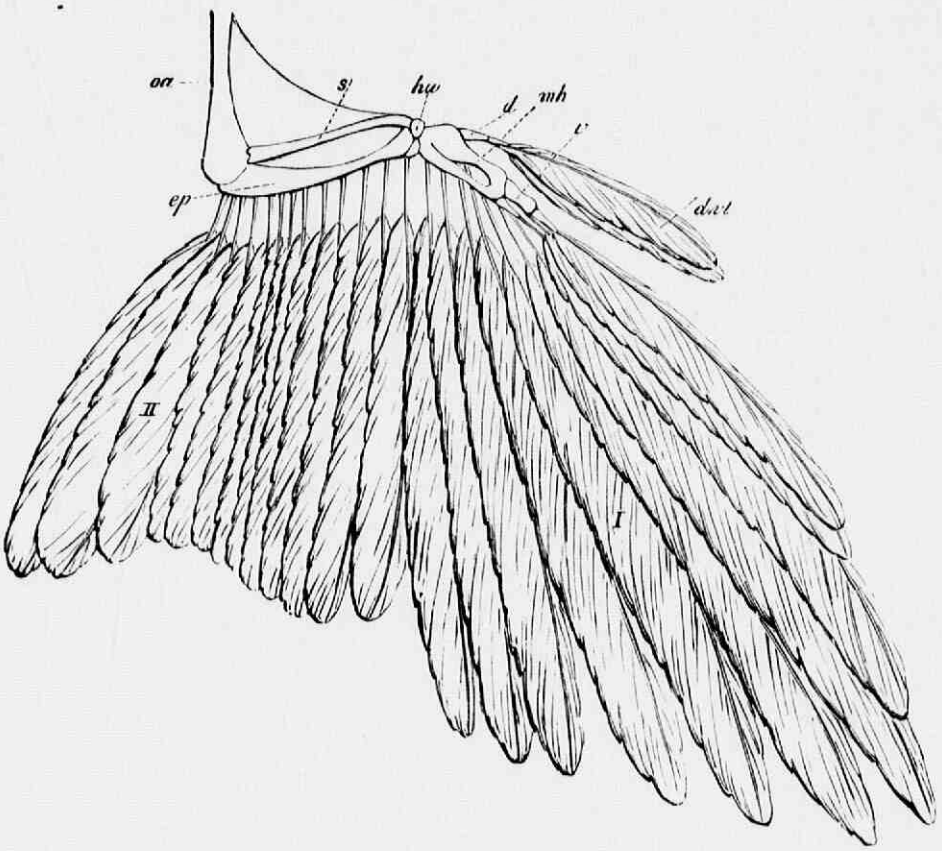
Vliegt de Vogel in voorwaartsche richting, dan moet de vleugelneerslag meteen achterwaarts gericht zijn. Dat de vleugelopslag de uitwerking van den vleugelneêrslag niet te niet doet, komt van de omstandigheid, dat in het laatste geval de weerstanden veel aanzienlijker zijn, gelijk uit het volgende blijkt:

Wanneer Gij den uitgespreiden vleugel van een Vogel beschouwt, zal U in het oog vallen, dat de achterwaarts gekeerde breede en buigzame vlagdeelen aan de bovenzijde gedeeltelijk bedekt worden door de smallere en stijvere deelen der vlag. Niets verhindert dus de buigzame, lange baarden, bij den vleugelopslag aan de drukking der lucht toe te geven en door te buigen; terwijl omgekeerd, bij den vleugelneerslag, hunne ondersteuning door de korte, stijve baarden der vlag, het der lucht onmogelijk maakt zich een weg er tusschen door te banen. Ten gevolge van deze inrichting is de weerstand, dien de vleugel bij zijn opslag ondervindt, aanzienlijk geringer dan die bij zijn neerslag, welk verschil nog grooter wordt, doordien bij den opslag de weerstand der lucht tegen een bol oppervlak wordt uitgeoefend.

Vr. Waarom is dit noodig?

Vestig nu eens Uwe aandacht op hetgeen in fig. 122 is weergegeven. De lange „pennen", die aan de „hand" zijn ingeplant, zijn bij het verheffen in de lucht het bij voorkeur werkzame of actieve gedeelte van den vleugel. Zij munten in

Fig. 122 [1]).



stevigheid boven de andere veeren uit. Op deze slag „pennen" van de eerste orde volgen de slagpennen van de tweede orde, die aan den benedenarm zijn ingeplant. De spoelen der slagpennen zijn bedekt door „dek"veeren.

Vr. Waarop berust het kortwieken?

De staart- of „stuur"pennen, die min of meer kunnen worden uitgespreid en opgericht, werken mede tot het bepalen van de richting der vlucht. Waren de vleugels de riemen van het luchtschip, waarmee wij den Vogel kunnen vergelijken, de staart is zijn roer.

Wanneer Gij nu weet, dat het bij het vliegen van den Vogel vooral op snelheid van vleugelbeweging aankomt, zoodat de Duif meermalen 8 vleugelslagen in de seconde doet, dan zal het U niet verwonderen, als ik U zeg, dat de „groote

1) Fig. 122. De inplanting der slagpennen aan den vleugel van een Faisant (naar een voorwerp van het kabinet der H.B.S. te Deventer). *oa* = opperarmbeen; *ep* = ellepijp; *s* = spaakbeen; *hw* = handwortel; *mh* = middelhand; *v* = vingers; *d* = duim; *dv* = duimvleugel. I, II = slagpennen „der eerste" en „der tweede orde".

borstspier", die den vleugel-neerslag bewerkt, de sterkst ontwikkelde van alle spieren der Duif is.

Vr. Kunt Gij daarmede ook den grooten „kam" in verband brengen, die op het borstbeen van den Vogel door ons waargenomen is?

Onze tamme of huis-Duif wordt in den wilden staat aangetroffen aan de rotsachtige kusten der landen, die de Middellandsche zee omgeven, en in Nipaul. Reeds van de vroegste tijden af is de Duif als huisdier bekend.

Eeuwen lang is de Duif met bijzondere voorliefde gefokt. Daaraan hebben tal van rassen hun ontstaan te danken. Zeer merkwaardig zijn onder deze de „Post"duiven. Deze vliegen zoo snel, dat er onder zijn, die meer dan 60 K.M. in het uur afleggen. Daarbij weten zij op groote afstanden haar hok terug te vinden, zoodat zij tot het verzenden van berichten kunnen gebruikt worden en hierdoor, ook in den oorlog, reeds belangrijke diensten bewezen hebben.

Zeer algemeen komt bij ons te lande in het wild de „Woud"- of „Hout"duif voor.

Vr. Welke aanhangsels bezit het Hoen aan den kop, die de Duif mist?

Opg. Ga eens na, waarin de levenswijze van de Duif van die van het Hoen verschilt.

De jonge duiven komen naakt en blind uit het ei en worden een tijd lang door de ouden gevoerd, aanvankelijk met eene kaasachtige zelfstandigheid, die in den alsdan zeer sterk gezwollen krop, zoowel van het mannetje — den „doffer" — als van het wijfje, wordt afgescheiden; later met in den krop geweekte graankorrels.

Vr. Kent Gij ook Zoogdieren, die blind ter wereld komen?

Terwijl de Haan in veelwijverij leeft, zijn de Duiven reeds van ouds een voorbeeld van huwelijkstrouw.

Evenals het Hoen scharrelt ook de Duif gaarne op den grond, waar zij veelal haar voedsel opleest.

Vr. Welk verschil merkt Gij op in de wijze van drinken bij Duif en Hoen?

Van de ***Orde*** der Duiven worden hier te lande in den wilden staat gevonden: de Woudduif (= Ringduif, Boschduif of Houtduif); de ongeveer een vierde kleinere Kleine Boschduif; de Tortelduif, die aan weêrszijden van den hals een veld vertoont „bestaande uit vier rijen van schulpachtige, zwarte, met blauwwit gezoomde vederen"; wel te onderscheiden van de in kooien gehouden *zoogenoemde* Tortelduif, die eigenlijk eene Lachduif is en in N.-Afrika en Nipaul tehuis behoort.

De zonderlinge *Steppen-zandhoenders* (Syrrhaptes *paradoxus!*), de Nomaden onder de Vogels, vormen in sommige opzichten een overgang van de Hoenders tot de Duiven. Het Steppenhoen is een Hoen, met enkele Duiveneigenschappen en sommige Duiven-manieren. Vleugels en staart zijn lang als bij Duiven, aan welke zij ook herinneren door de wijze, waarop zij dicht opeengedrongen zitten, loopen of vliegen. Drinken zij, dan zuigen zij het water op en gelijken ook hierin op Duiven.

Het vaderland der Steppenhoenders zijn de zoutsteppen van China en de Kirghisensteppen, waar zij vroeg in het voorjaar broeden en zich voeden met de zaden en bladeren der zilte-grond-planten. 's Zomers zijn zij er, volgens de ver-

zekering van reizigers en inboorlingen, niet te vinden, daar zij half Juni in groote troepen opbreken en dan eens hierheen, dan weer daarheen trekken.

In Augustus 1859 werd een paar van deze Vogels bij Zandvoort waargenomen, waarvan er een geschoten werd. In Juni 1863 echter kwamen er groote troepen naar Europa overvliegen, die zich tot October langs de duinen van Schotland, Engeland, Borkum en Holland ophielden. In Holland vielen zij weer neder in de duinen van Zandvoort, vanwaar een gedeelte, toen zij gestoord werden, naar Noordwijk verhuisde. Den 15den September werd de laatste troep in onze duinen gezien.

In het voorjaar van dit jaar (1888) kwamen er berichten, dat er weder van deze zwervers in Europa gezien waren, zoodat de verwachting gekoesterd werd, dat zij ook ons land weer zouden bezoeken. Aan deze verwachting hebben zij ruimschoots beantwoord, daar zij zich in vrij grooten getale in verschillende deelen van het land hebben gevestigd en zelfs schijnen gebroed te hebben, waardoor de kans geopend is, dat deze vreemdelingen hier langzamerhand inheemsch zullen worden.

Zij baden zich gaarne in het zand en door hunne bruine zandkleur ontsnappen zij zelfs dikwijls aan het meest geoefende jagersoog.

18. De Eend [1]).

Vr. Waarin verschilt de levenswijs van de Eend van die van Hoen en Duif?

In verband met hare levenswijs, vertoont de Eend ook eenige bijzonderheden in haar maaksel, waarin zij van Hoen en Duif afwijkt.

Opg. Vergelijk de pooten van Eend en Hoen — Gij kunt U hiervoor desnoods van fig. 123 bedienen — en tracht het verschil, dat Gij opmerkt, onder woorden te brengen.

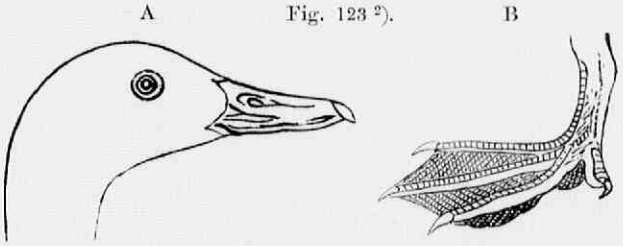
De „voeten" van de Eend zijn zwemvoeten.

Vr. Hoe hebben wij die van het Hoen genoemd? En van de Duif?

Vr. Wanneer bij het zwemmen de Eend hare pooten door het water naar voren terugtrekt, wordt het zwemvlies saamgevouwen. Wat is hiervan de beteekenis?

De bovensnavel van de Eend — vgl. fig. 123 — eindigt in eene „nagel"-vormige punt. Alleen de nagel en de snavelranden zijn hard; het overige is met eene weeke, geelachtig gekleurde zeer gevoelige „washuid" bekleed.

A Fig. 123 [2]). B



Vr. Welke beteekenis zou deze voor de Eend wel hebben, in verband met hare gewoonte, nu en dan onder water en in den modder te slobberen?

De snavelrand is met dwars staande hoornplaatjes bezet, waardoor hij er van buiten gekarteld uitziet. Bovendien is het verhemelte nog met rijen van dergelijke plaatjes bezet (Vgl. ook fig. 127). In overeenstemming met deze plaatjes heeft de vleezige tong een franje-rand.

---

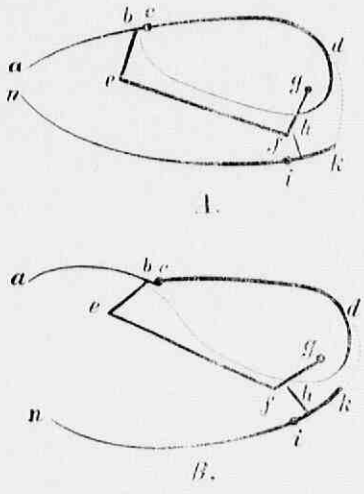
1) Anas *boschas*.

2) Fig. 123. A kop van de Eend; B poot id.

Vr. Welke beteekenis kent Gij aan die plaatjes toe, wederom in verband met de in onze vorige vraag genoemde gewoonte der Eend?

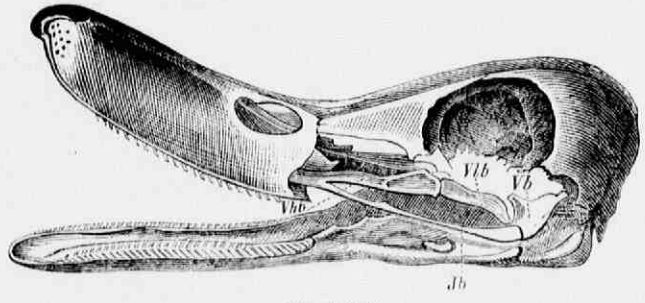
N.B. Denk, bij de beantwoording dezer vraag, aan de inrichting van de mondholte der Walvisschen.

Fig. 124 [1]).



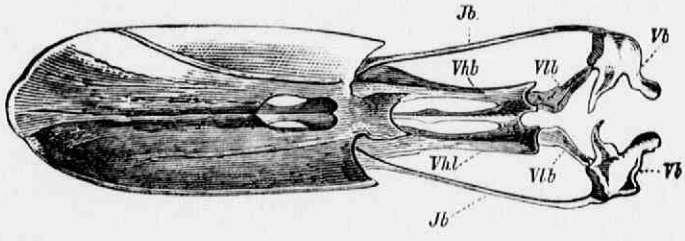
De boven- en tusschenkaak zijn bij de Vogels in het algemeen — vooral bij de Eend duidelijk waar te nemen — beweeglijk met het overige gedeelte van den schedel verbonden. Daardoor heeft de Eend het in hare macht, bij het openen van den snavel, ook den bovensnavel omhoog te heffen. De spiertoestel tot het openen van den benedensnavel is namelijk van dien aard, dat die opening gepaard kan gaan met eene draaiing van het ondereinde van het „vierkante been" naar voren. Dientengevolge wordt de met het vierkante been verbonden „jukboog" naar voren en door dezen de bovensnavel omhoog geduwd.

Fig. 125 [2]).



Ten opzichte der opgenoemde bijzonderheden in den lichaamsbouw met de Eend overeenkomende, doet de Gans haar maaksel echter minder eer aan: de Eend is veel meer Watervogel dan de Gans.

Fig. 126 [3]).



De Gans gaat slechts zelden te water en „duikt" nooit; haar voedsel, dat zij hoofdzakelijk op het land zoekt, is plant-

1) Fig. 124. Schema tot opheldering van de beweging van den Vogelsnavel. *A.* snavel gesloten; *B.* geopend. *ab* = bovensnavel; *nk* = benedensnavel; *c* = draaipunt van den bovensnavel; *i* = draaipunt van den benedensnavel; *ef* = jukboog; *fg* = „vierkant been"; *g* = geleding (draaipunt) van het vierkante been; *dk* = spier voor het openen van den benedensnavel. Behalve door den „jukboog" wordt de bovensnavel ook door de „verhemelte-beenderen" omhoog geduwd (vgl. figg. 125 en 126).

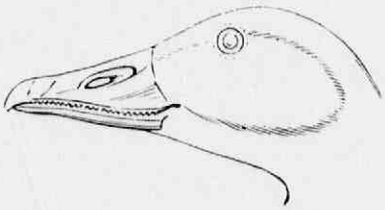
2) Fig. 125. Schedel eener Eend. *Vb* = vierkant been; *Vlb* = vleugelbeen; *Vhb* = verhemeltebeen; *Jb* = jukboog. Draait het vierkante been in zijne geleding met den schedel zoodanig, dat het ondereinde zich naar voren beweegt, dan worden de hiermede gelede jukboog en vleugelbeen vooruit geduwd, en deze, die aan den bovensnavel zijn bevestigd, duwen op hunne beurt dezen omhoog. (Voor de duidelijkheid is een gedeelte van den schedel weggebroken).

3) Fig. 126. Kaak-verhemelte-toestel eener Eend, van de onderzijde gezien. De beteekenis der letters als in de vorige figuur.

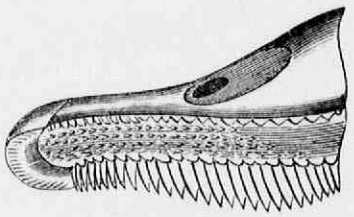
aardig. Grazende, snijden de Ganzen met de scherpe snavelranden het gras af.

Fig. 127 [1]).

A

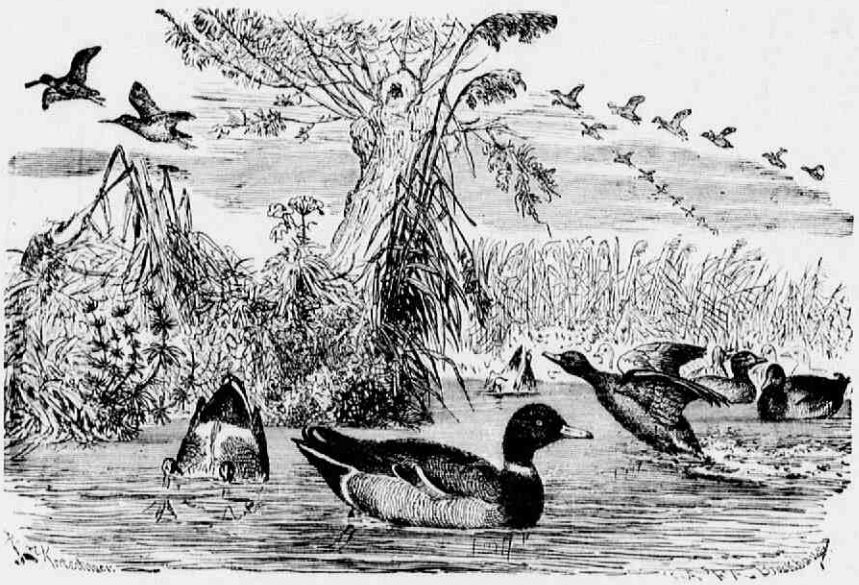


B



De Eend gaat bij voorkeur te water — op het land heeft zij een onbeholpen, waggelenden gang —, en „duikt" nu en dan (vgl. fig. 128), waarbij de staart

Fig. 128 [2]).



recht overeind in de hoogte komt te staan; haar voedsel is gedeeltelijk van plantaardigen, doch voor een goed deel ook van dierlijken aard. In het water „snatert" de Eend voortdurend.

In den ruitijd verliezen Ganzen en Eenden hare pennen op eenmaal, zoodat zij een tijdlang niet kunnen vliegen.

De Gans en de Eend bezitten bij den staartwortel eene olie„klier". Het vet, door deze afgescheiden, wordt van tijd tot tijd met behulp van den snavel zorgvuldig door de veeren gestreken.

Vr. Wat zou daarvan de bedoeling zijn?

Het donskleed van Gans en Eend vormt eene vrij dikke laag als huidbekleeding,

---

1) Fig. 127. A. Kop van de Gans. B. Bek van de Gans (bovenkaak) van binnen gezien; om de aandacht te vestigen op de eigenaardige bekleeding met hoornachtige plaatjes.

2) Fig. 128. De wilde Eend.

eene bijzonderheid, die aan Watervogels in 't algemeen, vooral echter aan die van het Noorden en Zuiden, eigen is.

Vr. In welk opzicht is deze eigenschap nuttig voor de Watervogels?

Onze tamme Eend en tamme Gans staan van oude tijden af als huisdieren bekend.

Vr. Welk nut trekken wij van beide?

De wilde Eend, die alle gematigde en een gedeelte van de koude streken van het Noordelijk halfrond bewoont, vormt het stamras van de verschillende verscheidenheden onzer tamme Eend.

Aan de kleine slagpennen heeft de wilde Eend een metaalblauw veld, de „spiegel" geheeten, die met wit en zwart omzoomd is (vgl. in fig. 128 de eend op den voorgrond).

De mannetjes-Eend („waard" of „woerd") onderscheidt zich van het wijfje, behalve in kleur, door de „verlengde en sikkelvormig naar voren omgekrulde laatste bovendekvederen van den staart".

„De wilde Eend komt noordelijk voor tot IJsland en in Scandinavië tot 68 ° N. Br. De meesten verhuizen tegen den winter naar het warme Europa, Klein-Azië en Noord-Afrika; maar anderen zwerven gedurende den winter in het rond, en houden zich bij felle koude aan wakken en zelfs aan het zeestrand op. De Eend is een in ons geheele land zeer gewone vogel, die overal aan de oevers, op de wateren en zelfs aan de slootkanten aangetroffen wordt. Zij plaatst haar nest op den grond op de weilanden, onder struiken, op knotwilgen, somtijds ver van het water, of legt hare eieren zelfs in oude ekster- of kraaiennesten, onverschillig of die laag of hoog in de boomen staan. Het is uit takjes, biezen, gras en bladeren gemaakt, inwendig met dons belegd en bevat, dikwijls reeds in April, 10 tot 16 lichtgrijsgroene eieren. De broedtijd duurt drie weken, en de jongen worden, kort nadat zij uitgekomen zijn, dadelijk door de moeder naar het water gebracht."

(*H. Schlegel*).

Wilde Eenden worden in verschillende laag gelegen en waterrijke streken van ons land gevangen in zoogenoemde eendenkooien. Ik zeg zoogenoemde eendenkooien, want aan de voorstelling, die wij gewoon zijn ons van eene kooi te maken, beantwoorden zij volstrekt niet. De eendenkooi — waarvan ik de hier volgende beschrijving in hoofdzaak aan Prof. *Harting* ontleen — is een op lage griendlanden gelegen, door water omgeven boschje, hoofdzakelijk uit 4 à 5 M. hoog wilgenhout bestaande. In het midden van het boschje (BB) bevindt zich een waterplas (P), die zich bijv. in een vijftal (vgl. fig. 129) straalvormig om den plas gelegen spits toeloopende slooten voortzet, welke slooten de „pijpen" genoemd worden. Naar het smalle, spitse einde worden de pijpen gaandeweg ondieper, zoodat het uiteinde zelfs droog ligt. De plas wordt door een duiker uit de omringende slooten of weteringen (W) met water gevuld. Dicht langs den buitenkant loopt tusschen het houtgewas door een pad (*a*) rondom de geheele kooi. Aan weerszijden van elke pijp staan van 12 tot 15 iets meer dan manshooge en ongeveer 3 M. lange rieten schermen (*s*), onderling op de wijze van tooneelcoulissen geplaatst. De opening tusschen het eind van het eene en het begin van een ander scherm is afgesloten door een laag schermpje, waar de „kooiman" overheen kan stappen, zoodat deze rondom elk scherm heen kan loopen.

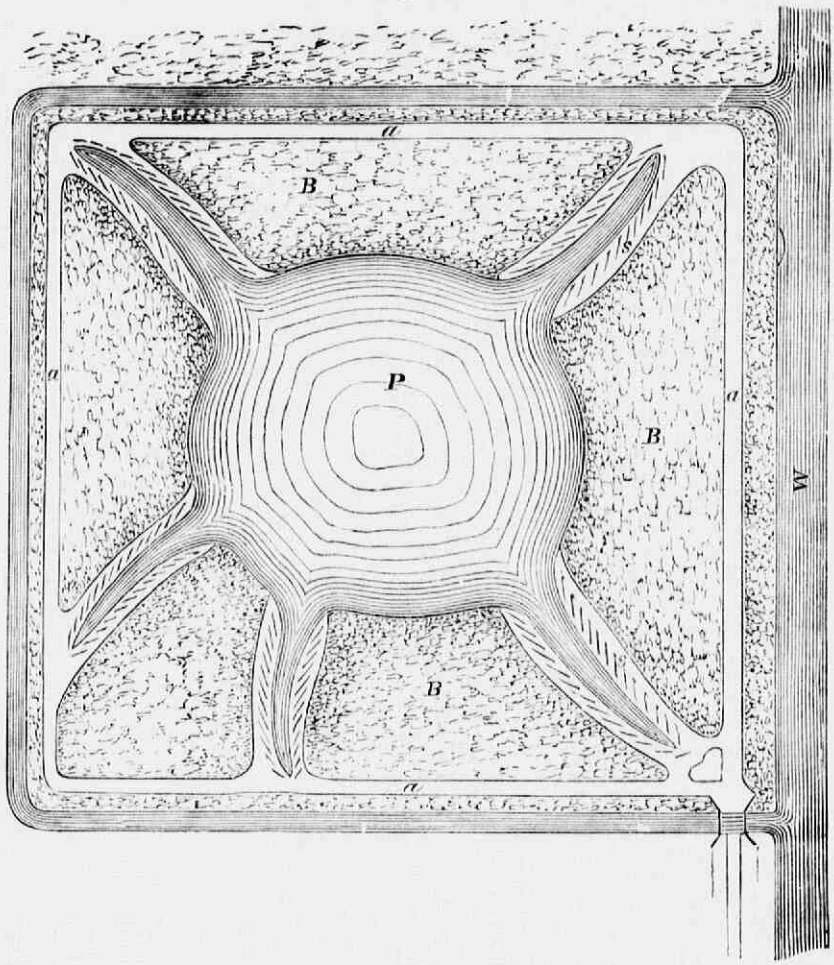
Over hare geheele lengte zijn over de pijp hoepels of bogen van wilgentakken gespannen, die aan weerskanten in den grond steken en door overlangs loopende takken verbonden zijn. Dicht bij den plas steken de bogen van dit gewelf nog boven de groote schermen uit; doch naar het andere einde der pijp worden zij gaandeweg lager. Over al deze hoepels is een net uitgespannen, dat aan het spitse einde der pijp eene ronde opening heeft. Hiertegenaan past eene fuik, dat is een cylindervormig net, dat door drie hoepels opengespannen is, terwijl het spitse, van den plas afgekeerde einde der fuik met eenige touwtjes aan een paaltje in den grond is vastgemaakt.

Tot de attributen van een kooiman behoort een rookende turf, zooals hij zegt om te maken,

dat de eenden hem niet ruiken, en een hondje. Met beide gaat de kooiman in alle stilte het boschje in en posteert zich achter de schermen. In elk van deze is een kijkgaatje, waardoor hij zich op de hoogte kan stellen van hetgeen er op den plas en in de pijpen gaande is. In den plas zwemmen tamme eenden, die hier tehuis behooren en in biezen nesten eieren leggen en zich voortplanten. Het gezicht van deze tamme eenden lokt ook hare wilde zusters omlaag en aldus in den valstrik.

De kooiman werpt nu een weinig gerst over het scherm in het water der pijp en al spoedig komen daarop eenige der tamme eenden aanzwemmen. Nu gebeurt het veelal dat sommige van de wilde eenden de tamme op een afstand volgen. Zoo komen zij wellicht tot in den mond der pijp gezwommen en om ze nu verder de pijp in te lokken, prikkelt de kooiman hare nieuwsgierigheid.

Fig. 129.



Een plankje uit een der lage schermpjes wordt weggetrokken en het daarop gedresseerde hondje loopt onmiddellijk tusschen de twee coulissen door en begint nu bedaard rondom het scherm te loopen, zoodat het beurtelings voor de eenden zichtbaar en aan haar oog onttrokken is. Dit schijnt te werken; althans sommige der wilde eenden zwemmen verder de pijp in. De kooiman lokt de vogels met zijn hondje al verder en verder de pijp in, door achtereenvolgens verder van den plas afgelegen schuiven uit de kleine schermpjes te trekken en den hond om deze rond te laten loopen. Opeens stapt de kooiman over een schermpje heen en bevindt zich dus in het gezicht der eenden, tusschen deze en den plas. De vogels meenen, dat hun de terugweg naar den plas is afgesneden; naar boven kunnen zij niet ontsnappen van wege het net; zij vliegen dus naar den kant der ver-

raderlijke fuik, en gaan zoo den dood te gemoet. De kooiman loopt nu zoo snel mogelijk langs den buitenkant der schermen naar de fuik en rukt deze los om zijne slachtoffers in ontvangst te nemen. Een voor een worden zij er uitgehaald; met een krachtigen ruk en wrong wordt de linker vleugel ontwricht en daarop de hals omgedraaid.

Onze tamme Ganzen zijn afkomstig van de wilde of grauwe Gans (in Groningen Schierling), die in moerassen of op meren en plassen nestelt. „Het uit gras vervaardigd en inwendig met vederen belegd nest wordt op heuveltjes van modder geplaatst. De eieren, 4 tot 6, somtijds echter tot 12 in getal, zijn witachtig en gelijken volkomen op die der tamme Gans."

„Ofschoon de wilde Gans van goed ontwikkelde zwemvliezen voorzien is, bezoekt zij het water toch bijna nooit; en wanneer zij zich al eens om te zwemmen te water begeeft, toonen al hare bewegingen, dat zij er zich geenszins tehuis gevoelt en zij verlaat het ook weer spoedig. Anders is het op het vaste land. Daar marcheeren zij soms uren lang op met kort gras begroeide weiden en grazen het gras af. Vooral op de buitendijks gelegen uiterwaarden houden zij zich gaarne op. Eene „vlucht" wilde Ganzen bestaat in den regel slechts uit weinige individu's en zelfs zijn afzonderlijke, trekkende paartjes niet zeldzaam. Toch zijn de leden van elke vereeniging zeer aan elkander gehecht. Toen ik bijv. eens een wijfje schoot, bleef het er bijbehoorende mannetje verscheidene dagen in die streek en zocht onder een schril trompetgeschreeuw zijn dood wijfje.

Onder het vliegen strekken zij den hals lang uit, drukken den kop een weinig naar beneden en kleppen met de eenigszins gewelfde vleugels diep en rustig, onder waarneembaar gesuis.

Haar vleesch smaakt wel zoo goed als dat van andere Ganzen-soorten." (*Droste-Hülshoff*).

Talrijk zijn de Vogelvormen, die min of meer met onze tamme Eend en Gans verwant zijn.

Het moge genoeg zijn, op de volgende Uwe aandacht te vestigen:

1. De Zwemeenden door een 8-tal inlandsche *soorten* vertegenwoordigd, tot welke de in 't voorgaande beschouwde tamme Eend en voorts o. a. de Talingen behooren; — de Duikeenden (een 13-tal inlandsche soorten), die geheel onder water duiken, eenige minuten onderblijven, van den vaak diep gelegen bodem haar voedsel halen en dikwijls op dezelfde plaats weer boven komen, bijv. de *Eidereend* (die het hooge noorden bewoont en het eiderdons levert, dat zijn de donsveeren, die het wijfje zich in den broedtijd uittrekt) en de „Zaag"-bekken — *Vr.* Vanwaar die naam? (vgl. fig. 135); —

„Het is werkelijk een fraai schouwspel een troep Zaagbekken bijeen te zien. Voor korten tijd zwemmen allen dicht bij elkander, en op een oogenblik duiken allen gezamenlijk onder en zijn van de oppervlakte des waters verdwenen, om er korten tijd daarna, maar zeer verspreid, weder op te voorschijn te komen. Hierna verzamelen zij zich weder en beginnen hetzelfde spel. Dit gemeenschappelijk onderduiken doen zij om in alle mogelijke richtingen de visschen op de vlucht te jagen, zoodat zij, die aan den eenen vogel ontsnappen, gemakkelijk door een anderen gevangen worden. In eene kleine ruimte wordt door velen dezer vogels bijeen dikwerf het water in groot oproer gebracht, in het klein ongeveer zooals door den Otter in het groot geschiedt." (*Vrolik*).

de Ganzen, door 6 inlandsche soorten vertegenwoordigd; — de Zwanen.

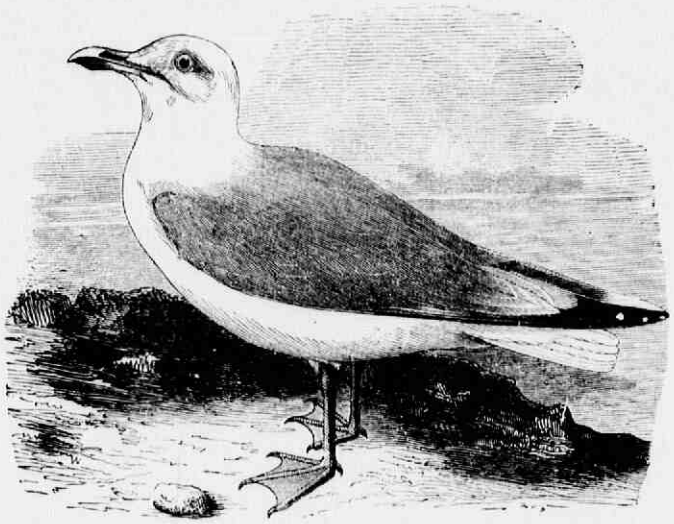
2. De Meeuwen (wier sterk gekromde snavel — vgl. fig. 130 — bij uitstek geschikt is om grootere prooi, die zij bij brokken verslinden, te verdeelen); —

„Rondom het eiland Rottum zijn alle buitenste duinenrijen door de Zilvermeeuwen, of, zooals de strandvoogd zegt, door zijne „Kobben"[1]) bezet. Het is een heerlijk gezicht, die honderden van deze prachtige vogels. De groote vleugels onbeweeglijk uitgespreid houdende, glijden

1) Kaap of Kobbe, in Groningen de naam voor eene Meeuw.

zij in zachte bochten door alle dalen, over alle hoogten. Dicht langs den grond, hoog in de lucht, overal schieten zij hoeks en dwars door elkander. Dicht boven ons nemen zij ons nieuwsgierig op en begroeten ons met een laag gestemd „Ha ha ha". Andere, de eigenaars van in de nabijheid gelegen nesten fladderen in 't rond, een angstig „kgau, kgau, kiau-oe" roepende. Een groot aantal zitten op den grond, in de dalen en op de heuvels, paarsgewijs en ook wel alleen, en hier en daar zitten wijfjes op hare nesten. Af en toe spert er eene Meeuw den snavel wijd open en huilt hard en aanhoudend „kiau, kiau, kio-oe". Een scherp contrast met dit rauwe gekrijsch maakt de teedere kleur van haar veêrenkleed. Een zachter blauw dan dat van haar mantel, een onberispelijker wit dan dat van borst en buik is er niet; en de gele snavel met de gloeiend-roode vlek verhoogt nog hare schoonheid. — Komen wij een paar maanden later, dan vinden wij het beeld dezer vogelwereld heel wat veranderd. Het getal der ouden is aanzienlijk minder geworden; daarentegen wemelt de geheele streek van grijze, wanstaltige jongen, die in allerlei trappen van ontwikkeling in het rond scharrelen. Aan hun schril geroep van „Szrjiiii" komt geen einde. Wanneer de oude meeuwen achtereenvolgens met voer aan komen vliegen, is de heele buurt één gekrijsch.

Fig. 130 [1]).



De strandvoogd schatte het aantal Zilvermeeuwen in 1867 op ongeveer 5000 paren. In dat jaar begonnen zij den 11den Mei te leggen en een weinig later begint het eierzoeken. De voogd heeft de kolonie in eenige districten verdeeld, zóó dat hij om de vijf of zes dagen hetzelfde terrein weer afzoekt. In het eerst worden alle nesten uitgehaald; later alleen die, welke minder dan 3 eieren bevatten; en tegen het einde van Juni houdt het inzamelen geheel op. Vindt hij 3 eieren in hetzelfde nest, dan legt hij daar een knoop in het gras, ten teeken, dat het niet uitgehaald mag worden." (*Droste-Hülshoff*).

Op de Zeeuwsche eilanden in de lage moerassige streken binnenwaarts van de duinen, broedt bij duizendtallen de kleinere Kokmeeuw of Kapmeeuw, zoo geheeten naar den roodbruinen kop van haar zomerkleed, welker grijsachtig olijfgroene eieren met bruine vlekken ook hier eene bron van inkomsten zijn.

de Zee-zwaluwen (vgl. fig. 131 B). *Vr.* Vanwaar de naam Zee-zwaluwen?

3. De *Stormvogels* (vgl. fig. 132), onder welke de reusachtige *Albatros* (het *Kaapsche Schaap* onzer matrozen).

4. De *Pelikaan* (fig. 133) (tropische zeeën); — de *Jan van Gent* (fig. 134) (noordelijke zeeën); — de Schollevaar (noordelijke zeeën).

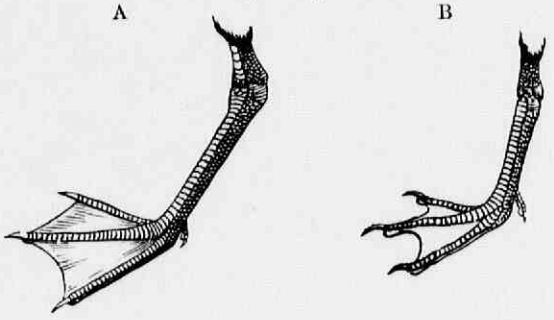
5. De *Duikers*, waaronder de Fuut (met — vgl. fig. 136 — „gespleten" zwemvoeten).

De Fuut duikt geheel onder en zwemt onder water om een heel eind verder weer boven te komen. „Bij gevaar neemt het wijfje hare jongen onder de vleugels of op den rug, zwemt met

1) Fig. 130. De Zilvermeeuw, Larus *argentátus*.

hen rond of duikt met hen onder. Men vindt haar nest op het water, meestal in het riet, en daar het weinig of slechts los bevestigd is, zoo daalt of stijgt het volgens den waterstand."

Fig. 131 [1]).



De *IJsduiker*.

6. De *Alken* (noordelijke zeeën).

7. De *Pinguins* — vgl. fig. 137 — of *Vetganzen* (bewoners van den zuidelijken Stillen Oceaan.)

De vleugels hebben bij de

Fig. 132 [2]).

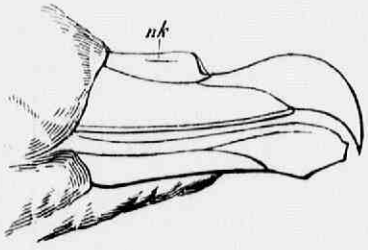
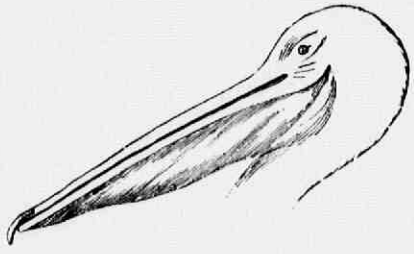
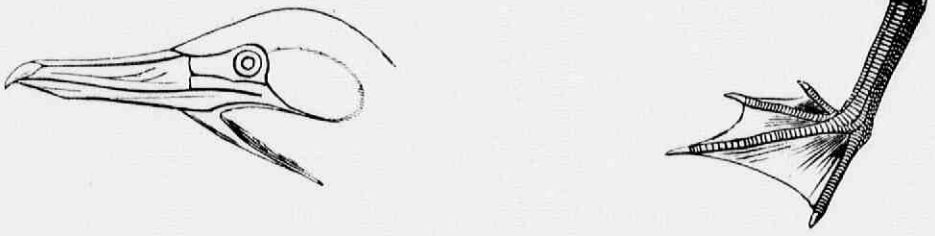


Fig. 133 [3]).



laatstgenoemde Vogels hunne gewone bestemming van „vlieg"orgaan geheel

A Fig. 134 [4]). B



verloren. Zij worden veeleer als vinnen, bij de beweging in het water, gebruikt.

Fig. 135 [5]).

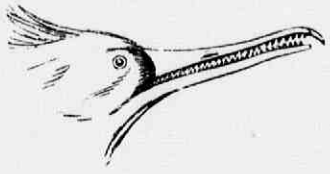
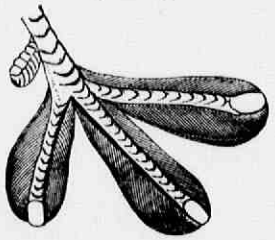


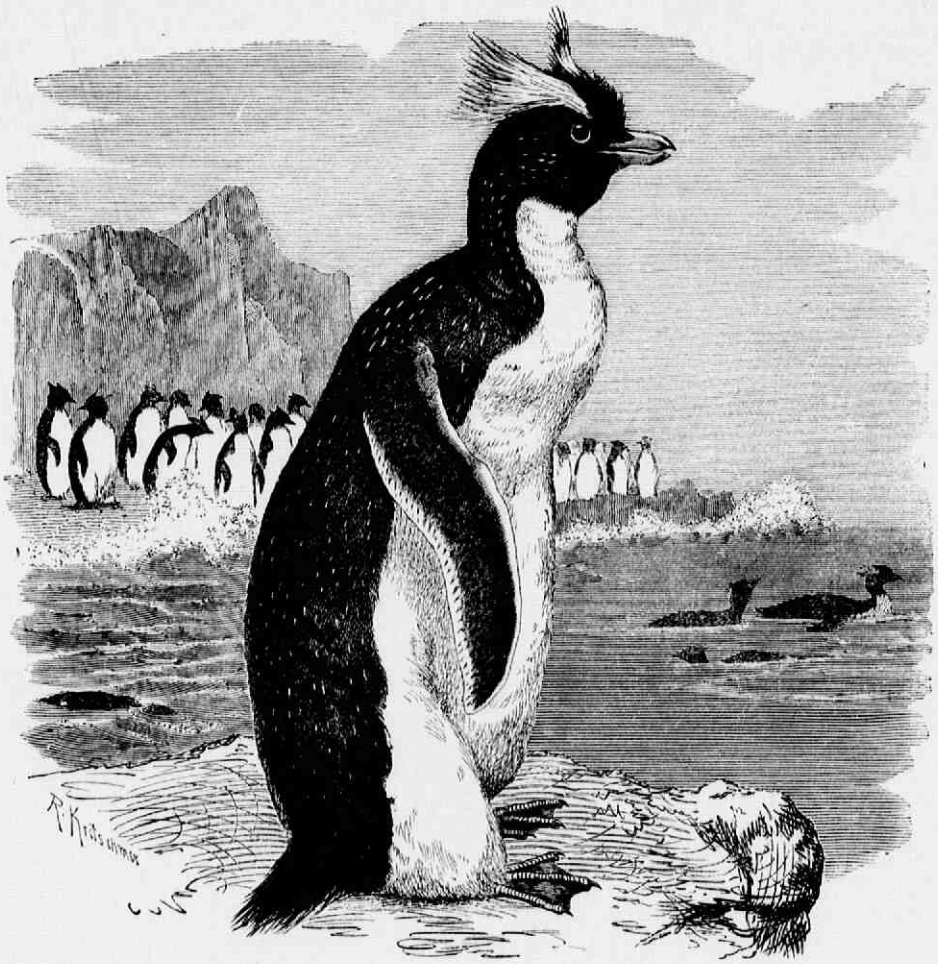
Fig. 136 [6]).



1) Fig. 131. Gewone „zwemvoeten"; A. van eene Meeuw, B. van eene Zeezwaluw.
2) Fig. 132. Snavel van den Noordschen Stormvogel. *nk* = neuskoker.
3) Fig. 133. Kop van den Pelikaan.
4) Fig. 134. A. Kop van den Jan van Gent. B. „Roeivoet" van id.
5) Fig. 135. Kop van den Grooten Zaagbek.
6) Fig. 136. „Gespleten zwemvoet" van den Fuut.

Eigenlijke slagpennen worden er dan ook aan gemist; maar zij zijn met schubvormige veertjes bedekt. De opgerichte en waggelende gang kenmerkt de *Pinguins* evenals de *Alken*.

Fig. 137 [1]).



Opg. Tracht met behulp der bijgevoegde figuren eenvoudige punten van overeenkomst en van verschil te vinden voor eene classificatie der genoemde vormen.

19. De Groene Specht [2]).
De Koekoek [3]).

De levenswijze van deze vogels is rijk aan eigenaardigheden.
Vangen wij aan met die van den eerstgenoemde.

„Zoodra slechts de morgendauw eenigszins is opgetrokken, verlaat de groene Specht zijn nacht-

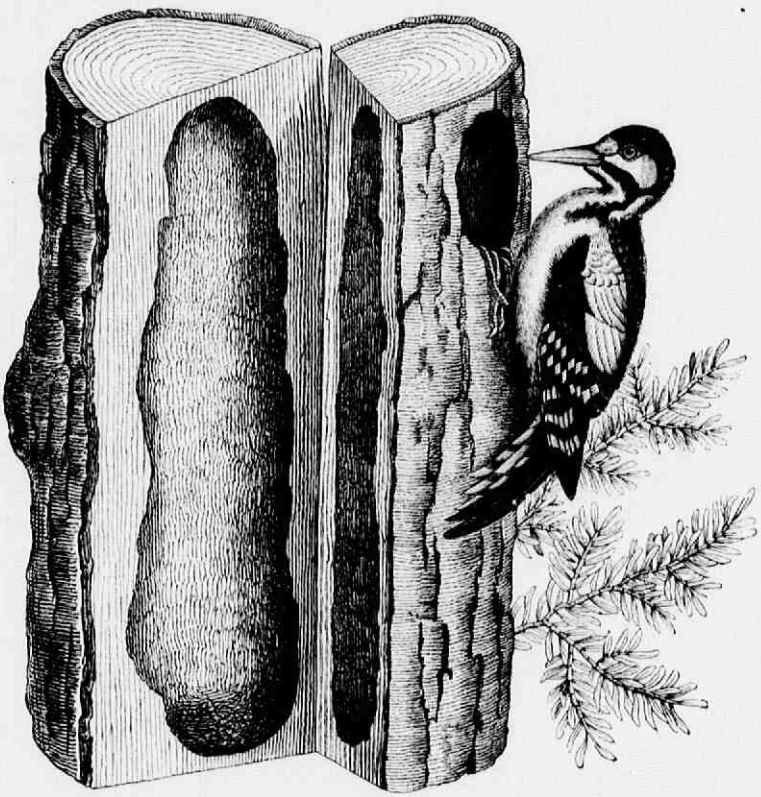
1) Fig. 137. Een *Pinguin*, Aptenódytes *chrysócoma*, van de grootte eener Eend. Tusschen 30° en 75° Z.-B. Zeer verspreid in de Zuidzee, ook aan de kust van Patagonië, Vuurland, Tristan d'Acunha.

2) Picus *viridis*.

3) Cúculus *canórus*.

kwartier, gaat vergenoegd de wereld in en maakt zich op tot een strooptocht door zijn gebied. Wanneer niet juist de liefde in hem wakker is, bekommert hij zich weinig om zijne wederhelft, maar gaat zijn eigen weg en komt slechts nu en dan met zijne gade in aanraking. Hij vliegt van den eenen boom naar den anderen, en zoekt ze van beneden naar boven af; de takken beklimt hij slechts zelden. Komt men dicht bij een boom, waarop hij juist bezig is, dan schiet hij snel naar den van den toeschouwer afgewenden kant, steekt soms den kop achter den boom van daan om eens te kijken, klimt hooger op en verlaat op eens, zonder dat men het merkt, den boom, waarna hij zijne blijdschap over de goed gelukte vlucht door een luid vreugdegeschreeuw pleegt te kennen te geven. Tot tegen den middag is hij onafgebroken werkzaam. In de voormiddaguren onderzoekt hij zeker meer dan honderd boomen en neemt bovendien elken mierenhoop mede. Op

Fig. 138 [1]).



boomen, waarvan het hout hard is, hamert hij veel minder dan andere spechten; daarentegen hakt hij niet zelden diepe gaten in het houtwerk van woningen. Wanneer des zomers de weiden gemaaid zijn, loopt hij veel op den grond rond en zoekt wormen en larven bijeen; in den winter vliegt hij op de hellingen, waar de zon de sneeuw heeft weggesmolten en zoekt hier naar verborgen insecten. Hij is niet kieskeurig op zijn voedsel, maar geeft toch aan de roode mier de voorkeur boven alle ander. In het vangen der mieren is hij behendiger dan alle andere spechten, daar zijne tong naar verhouding langer is en, kleverig zijnde, op dezelfde wijs als bij den Mierenéter kan gebruikt worden. „Hoe verzot de groene Spechten op mieren en hare poppen zijn," schrijft mij von Reichenau, „daarvan heb ik mij in de aan mierenhoopen rijke bosschen rondom Wetzlar

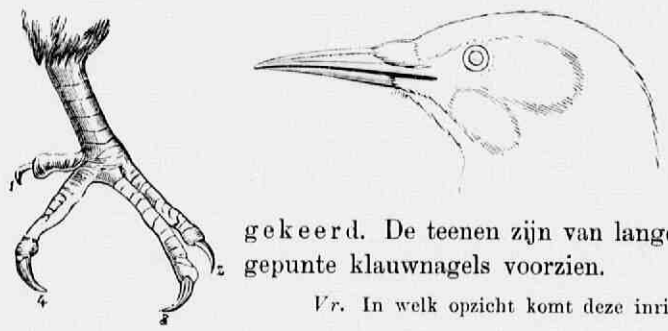
1) Fig. 138. Groote Bonte Specht, Picus *major*.

dikwijls overtuigd. De aanvankelijk losse heuvels worden langzamerhand zoo vast, dat de groene Specht genoodzaakt is zich met zijn spitsen wigvormigen snavel een weg te banen om zijn lievelingskost machtig te worden. Des winters zitten de mieren zeer diep in den grond verscholen, en de hongerige Specht is dan genoodzaakt, tot dertig cM. diepe gaten te hakken, gelijk aan zijne in vermolmde stammen gehouwen broedholen, om de half verstijfde insecten te bemachtigen." Behalve mieren verslindt de groene Specht ook velerlei keverlarven en rupsen, vooral die van de populier- en wilgen-boktorren en van de wilgenhoutrups, die hij aan zijne tong vastspiest en uit hare holen en schuilhoeken voor den dag haalt. Ook plantaardig voedsel versmaadt hij niet geheel en al.

In het laatst van Februari vestigt hij zich in zijne broedplaats, maar eerst in April maakt het wijfje toebereidselen voor den nestbouw. In Maart ziet men het paartje steeds vereenigd, en het mannetje toont zich dan zeer opgewekt. Het zet zich op den top van een hoogen boom, schreeuwt hard en dikwijls en jaagt het toegevlogen wijfje al spelend van boom tot boom. Tegenover andere groene Spechten stelt het paartje zich zeer onvriendelijk aan; het eens uitgekozen gebied wordt tegen elken indringer hardnekkig verdedigd. Over 't algemeen kiest de groene Specht voor zijn broedhol een boom, die van binnen vermolmd of reeds hol is. Hier zoekt hij eene plaats, waar een tak weggemolmd is, en deze opening wordt nu wijder gemaakt. Mannetje en wijfje werken gemeenschappelijk en zeer ijverig, zoodat de holte in minder dan veertien dagen voltooid is. De ronde ingang is zoo klein, dat de vogel er juist door kan; de holte van binnen is 25—50 cM. diep en ongeveer 15—20 cM. wijd. Stuit de groene Specht van binnen op bijzonder hard hout, dan laat hij het begonnen werk liggen, en nog liever dan hier eene nieuwe holte te hakken, neemt hij eene oude in bezit, die door een ander van zijne soort gemaakt is. Het legsel bestaat uit zes tot acht langwerpige, gladschalige, blinkend witte eieren. Beide ouden broeden afwisselend gedurende zestien tot achttien dagen, het mannetje van 10 uur in den morgen tot 3 of 4 uur in den namiddag; het wijfje den overigen tijd van den dag; beiden verwarmen om beurten de teedere jongen en dragen hun vlijtig voedsel aan. De jongen zijn even leelijk als elk ander Spechtenkind, ontwikkelen zich even snel en kijken reeds in de derde week van hun eigenlijke leven uit het nestgat. Later beklauteren zij van hier uit den heelen boom, en eindelijk doorkruisen zij met de ouden hun landgebied, maar keeren nog een tijdlang elken avond naar hunne broedplaats terug. De dagelijksche tochten worden al verder en verder uitgestrekt, en eindelijk zoekt de familie, die nog steeds bijeen blijft, niet meer de broedholte op, maar overnacht in eene andere. In October gaat het gezin uiteen: de jongen zijn zelfstandig geworden, en ieder zoekt nu, zonder zich om de anderen te bekreunen, zijn dagelijksch brood." (*Brehm*).

Beschouwen wij vervolgens, in verband met de beschreven leefwijze, de pooten, den staart, den snavel en de tong van den groenen Specht.

A Fig. 139 [1]). B



Aan den poot vinden wij — vgl. fig. 139 — een vierteenigen voet, waarvan twee teenen naar achteren zijn gekeerd. De teenen zijn van lange, sterk gekromde, scherpgepunte klauwnagels voorzien.

Vr. In welk opzicht komt deze inrichting onzen Vogel te stade?

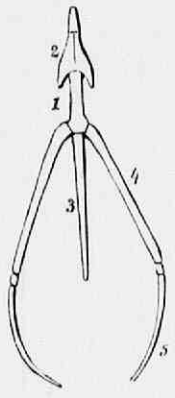
De staartpennen, welker schaft aan haar uiteinde zwak benedenwaarts gekromd is, zijn bijzonder hard en veerkrachtig. Ook de baarden der vlag, die aan de vederspits van elkander los zijn — *Vr.* Hoe is de gewone inrichting? —, zijn

1) Fig. 139. A. en B. Klimvoet en kop van den Groenen Specht.

buitengewoon hard en stijf, en die der middelste staartpennen zoodanig aan weerszijden van de schaft gelegen, dat zij de helling van een dak vormen, welks nok de schaft is. Door deze inrichting krijgt de Specht, bij het aandrukken van den staart tegen den boomstam, vele steunpunten, die hem het „klimmen" gemakkelijk maken. — Vgl. fig. 138.

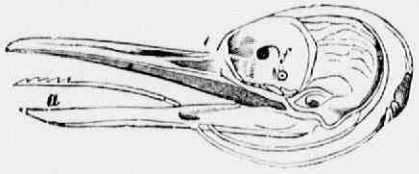
De lange, rechte, eenigszins pyramidale, van voren wig- of beitelvormig toegespitste snavel is een uitnemend „hak"werktuig. De krachtige „hamer"-slagen, die de Specht door een snel herhaald vooroverbuigen van den gespierden hals toebrengt, worden nog versterkt door de werking van den staart, die daarbij als eene springveer medewerkt. Door het veelvuldig gebruik zien de staartpennen er vooral aan hare spits, reeds bij jonge spechten, afgesleten uit.

Fig. 140 [1]).



Staan wij nu nog eens stil bij de tong. Dit orgaan wordt — niet alleen bij de Vogels, maar ook bij Zoogdieren — gesteund door een skelet-deel, dat verschillend gevormd kan zijn, en den naam draagt van tongbeen. Bij de Vogels is het vrij eenvormig gebouwd; de bijgevoegde fig. 140 kan U van zijne samenstelling een denkbeeld geven. Het tongbeen biedt vele aanhechtingspunten voor spieren aan, die de verschillende en veelzijdige bewegingen der tong in het leven roepen. Bij den Specht zijn de tongbeen„hoornen" — vgl. fig. 141 — buitengewoon ontwikkeld. In rust zijn zij om het achterhoofd heen gebogen en reiken met hunne einden tot binnen de hoornachtige scheede van den snavel, ver over de neusgaten, waar zij in eene afzonderlijke buis worden opgenomen. Beide hoornen zijn a. h. w. gemeenschappelijk omwonden door eene spier, die naar onder in twee strooken eindigt, ingeplant in de beide onderste en binnenste hoeken der onderkaak. Trekt deze spier zich samen, dan werken de hoornen van het tongbeen als eene veer, die met kracht de tong naar voren schuift.

Fig. 141 [2]).



Aanm. Behalve de genoemde spier zijn nog vele andere aan het tongbeen ingeplant, die elke voor zich eene beperkte beweging aan de tong kunnen mededeelen.

Wegens de aanzienlijke lengte der tongbeenhoornen bij den Specht, kan deze zijne tong zeer ver naar voren brengen en er zich min of meer als van een werptuig van bedienen.

De tong zelve is hoornachtig, dun, rolrond, eenigszins wormvormig, en daarbij aan hare spits met twee rijen van vijf tot zes korte, stijve weerhaakjes bezet.

Vr. Wat kan het nut van deze zijn?

Dat de tong bovendien kleverig is, is U reeds uit de beschrijving der leefwijze gebleken.

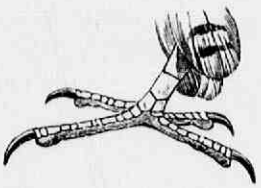
---

1) Fig. 140. Tongbeen van het Hoen. 1, 2 = Voorste gedeelte, dat de tong steunt.
2) Fig. 141. Kopskelet en tong (*a*) van een Specht.

Opg. Vergel. de pooten van den Koekoek — fig. 142 — met die van den Specht.

Voeten als die van den Specht en van den Koekoek, met twee teenen naar voren en twee naar achteren gekeerd, heeten klimvoeten. Wat uit de fig. 142 niet blijkt, is, dat bij den Koekoek de buitenste der beide achterteenen ook naar voren gekeerd kan worden, wat bij den Specht onmogelijk is, en waarom de voeten van den Koekoek wel eens met den naam van „keerteen"voeten onderscheiden worden.

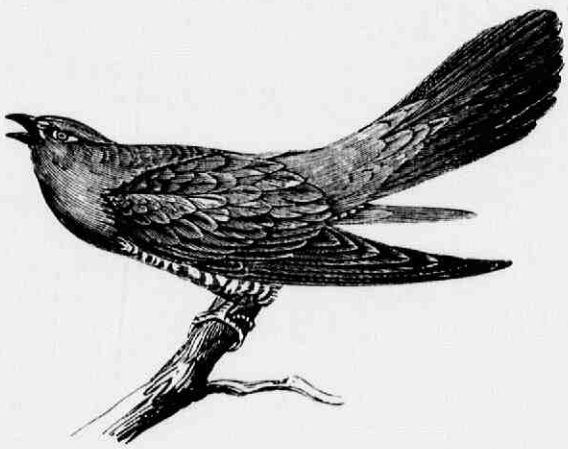
Fig. 142 [1]).



Ondanks dit verschil worden Specht en Koekoek beide met den gemeenschappelijken naam van ***„Klim"-vogels*** aangeduid.

Opg. Vergelijk verder met behulp van fig. 143 Specht en Koekoek ten opzichte van snavel, vleugels en staart.

Fig. 143 [2]).



De Koekoek kan zijne tong niet uitwerpen.

Hoewel in naam een „klim"vogel, is de Koekoek tot niets minder dan tot klimmen in staat. Ook het gaan valt hem zeer moeielijk. Daarentegen is hij een zeer goede vlieger, al is ook zijne vlucht wat stijf.

Vr. Op welken grond hadt Gij dit wel verwacht?

Vr. Om welken tijd van het jaar verschijnt de Koekoek bij ons te lande?

Het geroep van „Koekoek", dat ons zijne aanwezigheid verraadt — de schuwe vogel laat zich maar zelden zien —, schijnt in de eerste plaats te dienen als lokmiddel voor het wijfje. En buiten zijn wijfje duldt het mannetje geen ander van zijne gelijken in zijne nabijheid. Zijn jachtgebied, dat vrij uitgestrekt is, verdedigt hij hardnekkig tegen elken indringer. Hij heeft er ook reden voor, daar hij heel wat voor zijn onderhoud noodig heeft en daarbij zijne spijslijst vrij beperkt is. Zijn hoofdvoedsel bestaat uit rupsen, en welk eene verbazende hoeveelheid hij van deze verdelgt, zal u blijken uit de volgende mededeeling, die wij aan *Altum* ontleenen. Tevens zal u daaruit overtuigend blijken, van welk een groot belang de Koekoek is voor de boschcultuur, daar hij blijkbaar zelfs bij machte is, eene rupsenramp in de kiem te verstikken.

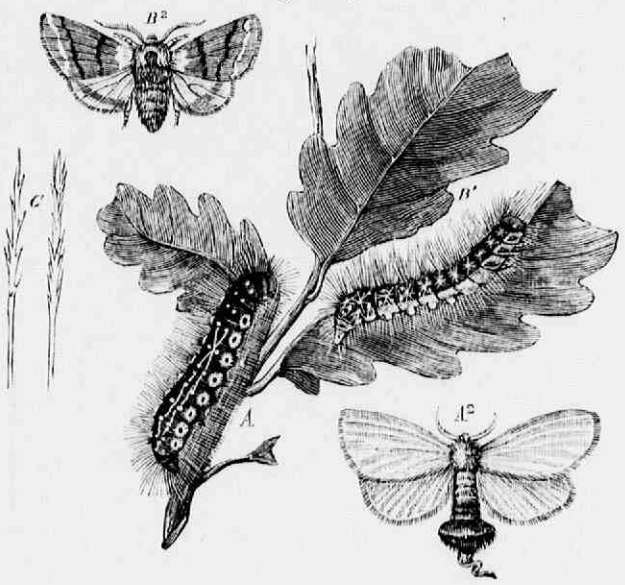
„In het voorjaar van 1860 trachtte ik op een nabij Munster gelegen landgoed een Koekoek te schieten. Ik trof er een bijzonder groot aantal van deze vogels aan; van alle kanten klonk het geroep van „Koekoek". In een vrij klein eikenbosch, waar ik slechts een enkel paar verwacht had, hielden zich een zes- of achttal op. Toen ik tot op een afstand van ongeveer 80 pas het exemplaar, dat mij het dichtstbij scheen, in alle stilte genaderd was, kon ik zijn doen en laten

1) Fig. 142. Keerteenvoet van den Koekoek.

2) Fig. 143. De Koekoek.

nauwkeurig waarnemen. Telkens na drie tot viermaal geroepen te hebben, greep hij naar iets, en zat dan eenige oogenblikken rustig om opnieuw zijne aanwezigheid door zijn „Koekoek" te verkondigen. Eindelijk vloog hij weg, binnen schot langs mij voorbij. Het onderzoek bij mijne tehuiskomst leerde mij, wat die gegrepen voorwerpen waren. In keel, slokdarm en maag [1]) bevonden zich 97 volkomen versche, ongeveer voor een derde volwassen processierupsen. (Vgl. fig. 144).

Fig. 144 [2]).



Daardoor op dezen vreeselijken vijand der eiken opmerkzaam geworden, bezocht ik hetzelfde boschgebied spoedig weder en ontdekte, dat er een niet onaanzienlijk heir van processierupsen in aantocht was. Een groot aantal eiken verried namelijk hare aanwezigheid door de draden aan den stam. Een weinig zoeken deed dan ook gemakkelijk meer dan twintig rupsennesten vinden. Intusschen openbaarde zich ook reeds het krachtdadig ingrijpen van den Koekoek, daar vele rupsenfamiliën reeds duchtig ontvolkt of geheel weggerukt waren. Het ongedierte nam, zooals herhaalde bezoeken mij leerden, van dag tot dag zichtbaar af, en toen ik den 21 Juni een laatste onderzoek instelde, kon ik tenauwernood nog rupsen ontdekken. Toch waren, naar het scheen, alle Koekoeken nog aanwezig; tot een onderzoek schoot ik er nog een en ik vond nu zijne maag volgepropt met 43 volkomen volwassen rupsen. Van toen af verdwenen de vogels langzamerhand, de een voor, de ander na. Van levende processierupsen of poppen was geen spoor meer te vinden: het gevaar was volkomen afgewend." (*Altum*).

Wij mogen van den Koekoek geen afscheid nemen, zonder van nog eene merkwaardige bijzonderheid in zijne leefwijs melding te hebben gemaakt.

Het wijfje broedt zelve niet, maar legt hare eieren in de nesten van andere, meestal kleine zangvogels. Tot zelfs in het nest van het kleine Winterkoninkje heeft men meermalen een koekoeksei gevonden. Reeds zijn wel een zeventig verschillende pleegouders bekend, aan wie de Koekoek de zorg voor zijn kroost overlaat. Deze eigenschap van den Koekoek staat ongetwijfeld in verband met het feit, dat het wijfje om de vijf of zes dagen een ei legt, zoodat er zes tot acht weken verloopen, vóórdat zij met het leggen van hare 8 eieren gereed is.

Elk ei wordt in een ander nest gelegd, hetzij dat het wijfje zich op het nest zelf plaatst om het daarin te leggen, of dat zij het in het gras legt en vervolgens met den snavel in het nest draagt.

Dat de Koekoek hare eieren in de nesten van zeer verschillende vogelsoorten

---

1) Het fabeltje, dat de Koekoek eene behaarde maag zou hebben, heeft zijn ontstaan hieraan te danken, dat hij veelal behaarde rupsen eet.

2) Fig. 144. A en A². Bastaard-satijnvlinder; B¹ en B². Processierups; C. Het uiteinde van twee haren dezer rupsen, zooals die in de maag van den Koekoek worden gevonden (vergroot).

legt, en dat hare eieren zeer verschillend gekleurd en geteekend zijn, zijn twee feiten, die hoogstwaarschijnlijk óók met elkaar in verband staan.

Waar echter de Koekoek hare eieren ook nederlegge, nooit doet zij dit in het nest van een vogel, die zijne jongen met plantaardig voedsel groot brengt.

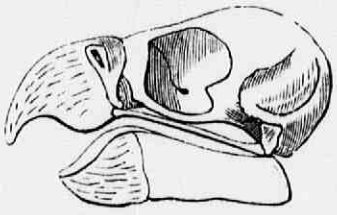
„De jonge Koekoek onderscheidt zich terstond van zijne stiefbroertjes en zusjes door zijne woestheid en vraatzucht. Hij weet steeds naar voren te dringen, overtreft de overige jongen spoedig aanmerkelijk in grootte, neemt de heele ruimte van het nest in en dringt de anderen buiten boord. De jonge Koekoek blijft lang in het nest en dwingt door zijn onophoudelijk geschreeuw de oude vogeltjes tot voortdurend voeren. Ja zelfs wanneer hij, bij hen vergeleken een reus, het nest reeds verlaten heeft en van tak tot tak, van boom tot boom vliegt, vliegen zij hem, ook nu nog door zijn veranderden roep daartoe opgewekt, met voedsel achterna, dat hij steeds nog begeerig van hen aanneemt. Eerst wanneer de Koekoek in zijn geheele gedrag eene zekere behendigheid toont, wanneer hij schuw begint te worden, wordt de band der vroegere betrekkingen met de pleegouders verbroken." (*Altum*).

Goede waarnemers verzekeren, dat de moeder-koekoek haar door vreemden opgevoed jong niet uit het oog verliest en het, zoodra het eenige zelfstandigheid heeft verkregen, met zich neemt om zijne opvoeding te voltooien.

Opg. Vergelijk Specht en Koekoek met het Hoen, en vermeldt de punten van overeenkomst en verschil.

[Als „klim"vogels sluiten zich bij Specht en Koekoek eenige vormen aan, die minstens evenveel van hen verschillen, als zij dit reeds onderling doen. Ik noem U van deze de *Papegaaien* der tropische en subtropische gewesten, door het geheele maaksel van den met eene washuid voorzienen snavel — vgl. fig. 145 —, waarbinnen eene dikke, vleezige tong wordt gevonden, van de beide genoemde Vogels onderscheiden.

Fig. 145 [1]).



Zonder washuid zijn daarentegen de aan hun grooten, maar inwendig geheel uit sponsachtig weefsel bestaanden of hollen snavel lichtelijk te herkennen Z.-Amerikaansche *Toekans* of *Pepervreters*].

Aanm. Wanneer bij de „sorteering" of indeeling (classificatie) der Vogels in ***Orden***, de in § 19 genoemde vogels bijeengevoegd worden, dan geschiedt dit op grond van hunne overeenkomst ten opzichte van het min of meer *willekeurig gekozen* „kenmerk" van den bouw der voeten. Hoe weinig echter Specht, Koekoek en Papegaai in andere opzichten overeenkomen, leert reeds eene oppervlakkige vergelijking van hunne snavels, hun algemeenen lichaamsvorm, hunne leefwijs.

Eene indeeling van voorwerpen, die berust op verschil of overeenkomst in één enkel hunner kenmerken heet *kunstmatig*. *Natuurlijk* wordt de indeeling eerst dan, wanneer zij berust op overeenkomst en verschil, niet in één *willekeurig* gekozen kenmerk, maar in de verschillende *hoofd*kenmerken van de voorwerpen, die men onderling vergelijkt.

---

1) Fig. 145. Schedel van een Papegaai, de hoornachtige bekleeding is van boven- en onderkaak verwijderd.

20. 1. **Het Boomkruipertje** [1]).
2. **De Merel of Zwarte Lijster** [2]).
3. **De Goudvink** [3]).
4. **De Huis-zwaluw** [4]).

Vr. In welke kenmerken — waardoor zij tevens van de tot nog toe behandelde onderscheiden zijn — komen deze Vogels overeen?

Fig. 146 [5]).



Hoewel niet van „klimvoeten" voorzien, is het Boomkruipertje niet minder klimvogel, in de letterlijke beteekenis van het woord, dan de Specht. Rusteloos zoekt het de boomstammen van onder naar boven af, om van den top van den eenen naar den voet van een naburigen stam te vliegen of nogmaals zijn onderzoek aan denzelfden stam te herhalen. Met eene verwonderlijke gemakkelijkheid klimt het, telkens kleine zijsprongen makende, spiraalsgewijs om den stam heen, naar boven.

Opg. Tracht met behulp van figg. 138 en 146 het overeenkomstige in het maaksel van Boomkruipertje en Specht te vinden, voor zooveel dit in verband staat met beider klimmende levenswijs.

Terwijl de Specht met zijn snavel gaten in den stam hakt, dikwijls om zoodoende zijn voedsel machtig te worden, vergenoegt het Boomkruipertje zich met de scheuren en spleten in den bast te doorsnuffelen en de daarin verscholen insecteneieren, poppen en larven te verslinden.

Vr. Hadt Gij dit niet reeds uit de vergelijking van den bouw van beider snavel afgeleid?

---

1) Cérthia *familiáris*. 2) Turdus *mérula*. 3) Pyrrhúla *vulgáris*. 4) Hirúndo *úrbica*.
5) Fig. 146. Het Boomkruipertje.

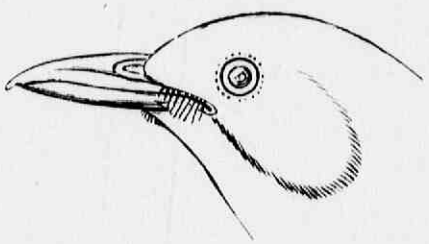
Kan men den Specht, tegenover het nut, dat hij aanbrengt door het verdelgen van schadelijk gedierte, het verwijt doen, dat hij het hout stuk hakt en in dat opzicht schade berokkent, — het Boomkruipertje treedt op als verdelger van veel schadelijk ontuig, zonder het hout iets te benadeelen. Het verdient dus als onvoorwaardelijk nuttige vogel ten volle onze bescherming.

Het Boomkruipertje bouwt zijn nestje bij voorkeur in eene holte of diepe spleet van een boomstam, waar het tweemaal 's jaars, in het voor- en najaar, broedt.

Vr. Wat zou wel de reden zijn, dat men het Boomkruipertje nooit op jong hout bezig ziet?
Opg. Vergelijk den snavel van de Merel met dien van het Boomkruipertje en wijs het verschil tusschen deze beide aan.

Dat men aan een boom, dien Gij waarschijnlijk wel kent, den naam van „Lijster"bes geeft, vindt zijne reden hierin, dat de Lijsters — waarvan onze Merel er één is — inderdaad op zijne bessen verzot zijn. De Lijsters zijn minnaars van rijpe bessen in het algemeen en azen vooral, behalve op de Lijsterbes, op die van den Kornoelje, de Hondskers, den Meidoorn, den Jeneverboom, den Duin- of Kattedoorn. Tot de voeding met bessen bepalen zij zich echter alleen in den herfst. Zij dragen in dien tijd veel bij tot de verspreiding dezer gewassen, daar zij de onverteerbare deelen — die juist het zaad bevatten — door den mond weder opgeven en zoodoende uitzaaien. Zoo werken zij op de Noordzee-eilanden krachtdadig mede tot de algemeene verbreiding van den Duin- of Kattedoorn.

Fig. 147 [1]).



Den overigen tijd van het jaar, en gedeeltelijk ook in den herfst, voeden de Lijsters zich met dierlijk voedsel, dat zij uitsluitend van den grond oplezen. Heeft zich ergens een troepje lijsters een tijdlang opgehouden, dan ziet men in den omgewoelden bladafval onzer bosschen duidelijk de sporen hunner werkzaamheid. Daardoor treden zij op als verdelgers van schadelijk gedierte. Maakt dus onze Zwarte Lijster of Merel zich in den kersentijd al eens aan roof schuldig — want hij is een echte kersendief —, wij vergeven het dezen vroolijken, nuttigen vogel gaarne, die ons buitendien reeds voor zich inneemt door zijn aangenaam fluitend gezang.

Terwijl de Merel alleen het „vleesch" der bessen verteert, doet de Goudvink juist andersom. Deze weet behendig het vleesch, dat hij wegwerpt, van de kern of pitten te scheiden, welke laatste hij nuttigt. „In den winter verraden de Goudvinken hunne aanwezigheid hierdoor, dat de grond onder besdragende boomen met de overblijfselen der bessen als bezaaid is." Het grootste gedeelte van het jaar echter, en bij voorkeur, voeden zij zich met de zaden van allerlei planten en met bloesemknoppen. Dierlijk voedsel gebruiken zij niet.

Fig. 148 [2]).



1) Fig. 147. Kop van de Merel. 2) Fig. 148. Kop van den Goudvink.

„Ook hunne jongen voeren zij nooit met insecten, maar met weeke of onrijpe zaden. Door hun voedsel worden deze vogels schadelijk, en wel het gevoeligst voor de bezitters van ooftboomen. Men ziet in de lente één of meer voorwerpen schijnbaar rustig en werkeloos in de takken van pruimen-, kersen-, ook appel- en perenboomen zitten; in werkelijkheid zijn zij echter zeer ijverig bezig met het afpikken der bloesemknoppen, zoodat de grond onder den boom met de afgevallen bladstukken bedekt is. Ook de bladknoppen worden, hoewel in mindere mate, door hen aangetast." (*Altum*).

Opg. Vergelijk den snavel van den Goudvink met dien der beide vorige en met dien der Huis-zwaluw.

Half April komt de Huis-zwaluw bij ons te lande aan. Den winter heeft zij vooral in Afrika doorgebracht, waarhenen zij gewoonlijk in October de reis aanvaardt. In groote gezelschappen wordt de reis ondernomen, welker toebereidselen Gij in het najaar zeker wel eens hebt gadegeslagen. Ontelbare zwermen

Fig. 149.



ziet men dan vaak op hooge daken bijeengevlogen, vanwaar zij na zonsondergang, zeker op een gegeven teeken, plotseling opvliegen en den tocht aanvaarden. — Vgl. fig. 149. — Het vliegen is haar dan ook volkomen toevertrouwd, wat trouwens reeds het zien van de rustende zwaluw — vgl. fig. 150 — doet onderstellen.

Vr. Waarom?

Daarentegen zijn zij slecht „ter been" en hebben, wanneer zij op den beganen grond zitten, vrij wat moeite om op te vliegen. Dat hebben zij met de Vleermuizen gemeen.

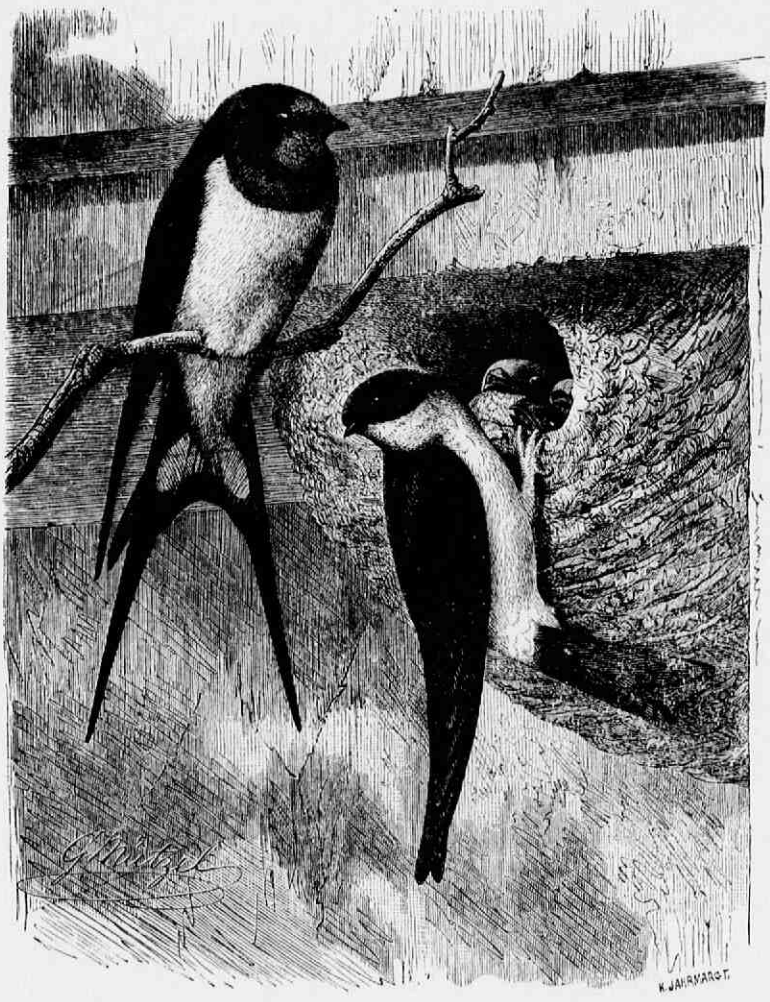
Vr. Zoudt Gij hiervoor ook eene reden weten op te geven?

Vliegende maken zij zich meester van haar voedsel, dat uit kleine vliegende insecten bestaat, en dat de wijd gespleten snavel daarbij goede diensten bewijst, zal U duidelijk zijn.

Vliegende drinken zij ook, terwijl zij langs den waterspiegel strijken; vliegende voeren zij nog hare jongen, wanneer deze reeds zijn uitgevlogen; en vliegende zoeken zij de bouwstoffen voor haar nest bijeen. Dat nest is zeer kunstig samengesteld uit leem, dat zij met haar speeksel aaneenplakken. Inwendig wordt het half-kogelvormig nestje met zijne zijdelingsche opening — vgl. fig. 150 — met veertjes gevoerd.

Opg. Tracht eens te weten te komen van welke bouwstoffen de Merel en de Goudvink hunne nesten maken.

Fig. 150 [1]).



Gij ziet, dat er tusschen de vier besproken Vogels vrij wat verschil in levenswijs en, in verband hiermede, ook in maaksel bestaat. Wanneer nu deze Vogels in ééne ***Orde*** vereenigd worden, op grond van overeenkomst in niet veel meer dan een enkel willekeurig gekozen kenmerk —

Vr. Welk? —,

dan hebben wij hier weder een voorbeeld van eene kunstmatige indeeling, waarbij van eene eigenlijk gezegde natuurlijke verwantschap geen sprake is.

[Met de vier genoemde Vogels worden een zeer groot aantal andere tot dezelfde ***Orde*** gebracht. Eenigen komen door het bezit van een *zeer dunnen snavel* met het Boomkruipertje overeen; eenigen door het bezit van een *niet langen, rechten of flauw gebogen snavel, waarvan de bovenkaak gemeenlijk dicht bij de punt een tand of wel eene inkerving bezit*, met de Merel; anderen door het bezit van een *kegelvormigen, har-*

1) Fig. 150. Links: de Boeren-zwaluw; rechts: de Huis-zwaluw.

den, veelal korten snavel, gewoonlijk zonder inkerving of tand, met den Goudvink, en nog anderen door het bezit van een *snavel, die tot onder, of zelfs voorbij, de oogen gespleten is*, met de Huis-Zwaluw.

Fig. 151 [1]).



1. Met het Boomkruipertje behooren tot de *familie* der „*Dunsnaveligen*" onder de inlandsche Vogels o. a. de — trouwens bij ons slechts in kleinen getale hier en daar voorkomende — Hop en de Blauwspecht

Fig. 152 [2]).

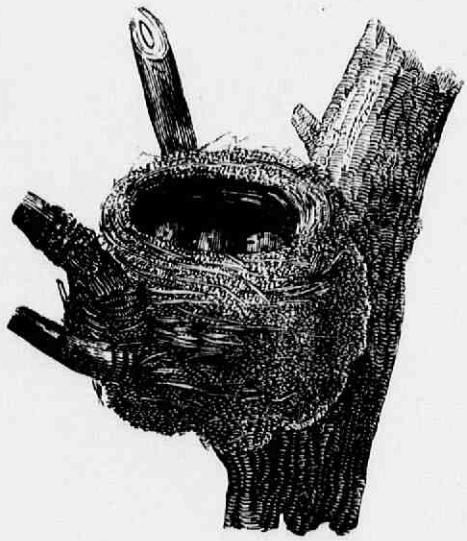
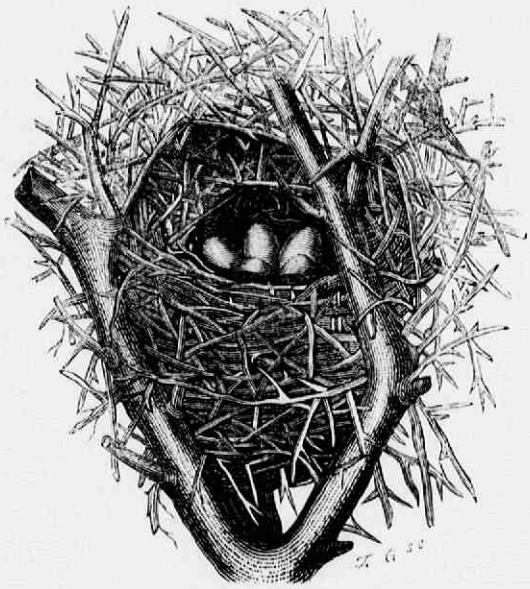


Fig. 153 [3]).



1) ***Zang-*** of ***Roestvogels.***

Groote Lijster, Turdus *viscivorus* *a*); Klapekster, Lánius *excúbitor* *b*); Boeren-Zwaluw, Hirúndo *rústica.* Spreeuw, Sturnus *vulgáris;* Boomklever, Sitta *cáesia* *c*); Vink, Fringílla *coelebs* *d*); Koolmees, Parus *major.* Witte Kwikstaart of Akkermannetje, Motacílla *alba;* Raaf, Corvus *corax.*

a) In Groningen: dubbele grauwe L., om Haarlem: zwarte L.

b) Ook geheeten: Blauwe Klauwier, Negendooder, Vinkenbijter, Grauwe Doorndraaier.

c) Ook geheeten: Blauwspecht en (in Gelderland) Brabandertje.

d) Ook geheeten: Schildvink, Botvink, Boekvink, Maanvink.

2) Fig. 152. Nest van den Vink, Fringilla *coelebs.* 3) Fig. 153. Nest van den Ekster, Pica *caudáta.*

of Boomklever; onder de uitlandsche o. a. de meerendeels tot tropisch Amerika behoorende, en in Azië en Afrika door de *Honigvogels* vervangen, *Kolibri's*.

2. Tot de *familie* der „*Tandsnaveligen*" behooren de Lijsters; — de aan zijne kleuren gemakkelijk te herkennen Wielewaal; — de „*Zangers*" (vbb. de Grasmusschen, de Tjiftjaf, de Spotvogel; — de Karekiet,

Fig. 154 [1]).

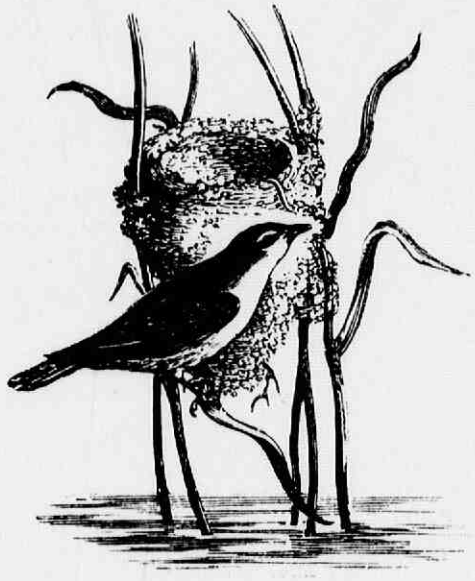


Fig. 155 [2]).

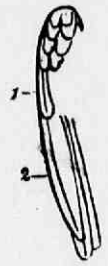


Fig. 156 [3]).

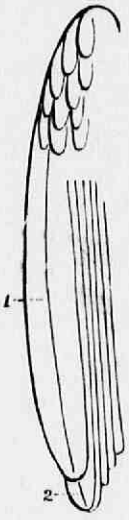
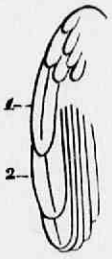


Fig. 157 [4]).



de Rietzangers; — de Nachtegaal, het Roodstaartje, het Roodborstje; — de Tapuiten; — de Piepers; — de Kwikstaarten); — de Vliegenvangers, in welker nabijheid de nu en dan op den trek in ons land voorkomende Pestvogel staat; — de Klapekster; — de Raven, Kraaien en Eksters, waarbij de fraaie Vlaamsche Gaai en de om zijn instinct opmerkelijke Notenkraker te huis behooren; — de Spreeu-

Fig. 158 [5]).



1) Fig. 154. De kleine Karekiet, Sylvia *arundinácea*, en zijn nestje.

2) Fig. 155. Vleugelspits. De 1ste slagpen der hand nauwelijks $\frac{1}{3}$ zoo lang als de 2de (Lijster, Wielewaal, Grasmusschen enz., Karekiet enz., Nachtegaal, Roodstaartje, Roodborstje, Tapuiten).

3) Fig. 156. Id. De 1ste slagpen der hand bijna zoo lang als de 2de. (Piepers, Kwikstaarten).

4) Fig. 157. Id. De 1ste slagpen der hand meer dan $\frac{1}{2}$ zoo lang als de 2de. (Winterkoninkje).

5) Fig. 158. Meezen.

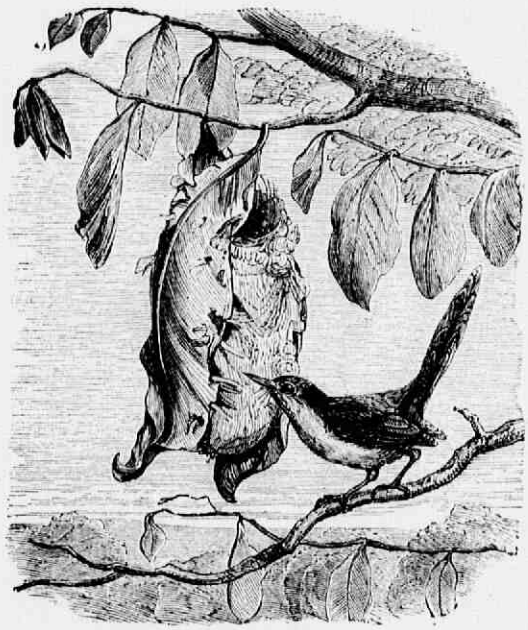
wen; — de Meezen — vgl. fig. 158 —; — het Goudhaantje; — de Bastaard-Nachtegaal; — het Winterkoninkje (fig. 159). Van de uitlandsche vormen verdienen vermelding de Zuid-Aziatische „*Snijder*"*vogels* (fig. 160) (die met hun priemvormigen snavel twee bladeren weten samen te naaien, waartusschen zich het nestje bevindt); de prachtige (met de Kraaien en Raven verwante!) op Nieuw-Guinea en de naburige eilanden voorkomende „*Paradijs*"*vogels;* zoomede de insgelijks als nestbouwer merkwaardige „*Buidel*"*mees* van Zuid-Europa. Het nest van de laatste is een ronde zak of „buidel" met schuins naar beneden afloopenden hals, aan welks ondereinde zich de ingang bevindt. Aan een dun takje boven water opgehangen, is aldus de bewoner tegen vele lastige indringers beveiligd.

Fig. 159 [1]).



3. Tot de *familie* der „*Kegelsnaveligen*" behooren ten onzent de Leeuweriken; — de Musschen, de Vinken — waartoe ook de bij ons als kamervogel welbekende *Kanarievogel*, dus naar zijn vaderland de Kanarische eilanden genoemd, behoort —, de Putter, het Sijsje, de Kneu; — de Gorzen; — en elders b.v. de als vlechtwerkers beroemde *Wevervogels* van Australië, den O.-I. Archipel, Z.-Azië en een deel van Afrika, waar de *gezellige Wevervogel* in groote troepen bijeen leeft, welke vogels om een boomstam een afdak vlechten, waaronder elk zijn eigen nestje bouwt.

Fig. 160 [2]).

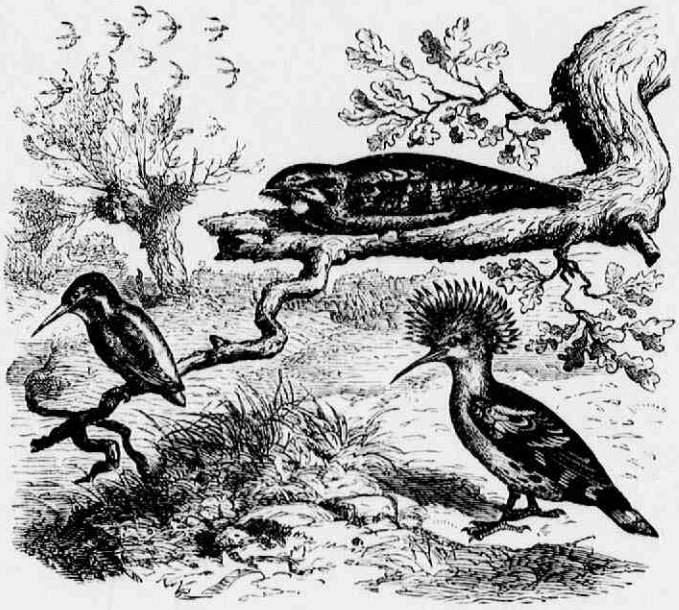


4. Tot de *familie* der „*Spleetsnaveligen*" behooren ten onzent de IJsvogels (fig. 161); — de Gierzwaluwen (fig. 163); — de Nachtzwaluwen of Geitenmelkers (fig. 161); — en voorts de zonderlinge *Neushoorn-*

1) Fig. 159. Het Winterkoninkje, Troglódytes *europáeus*.
2) Fig. 160. De *Snijdervogel*, Orthótomus *sutórius*, met nest.

vogel der O.-I. eilanden (aldus genoemd naar een reusachtig uitwas van den bovensnavel).

Fig. 161 [1]).



Vr. Vindt Gij de gevolgde indeeling der laatste groep in dun-, tand-, kegel- en spleetsnavelige eene „kunstmatige" of eene „natuurlijke" en waarom?

Opg. Onder de lange rei van Vogels, hierboven vermeld, zijn er een aantal, die tot de algemeen ten onzent voorkomende mogen gerekend worden. Het is dus van belang te weten, of zij nut, dan wel schade doen. Wil opgeven, wat gij daarvan kunt te weten komen [2]).

Fig. 162 [3]).

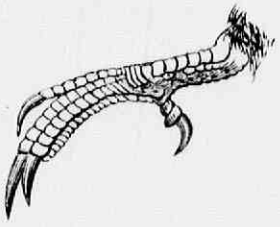


Fig. 163 [4]).



21. De Steenuil [5]). De Sperwer [6]).

De bek kenmerkt, evenals de pooten, Uil en Sperwer als Roofvogels.

Opg. Tracht met behulp van figg. 165 en 167 het kenmerkende van den bek en de pooten der Roofvogels te beschrijven.

Het slanke, smalle lichaam van den Uil is met zeer lange en breede, uitstaande veeren bedekt, die eene zachte, donzige huidbekleeding vormen — vgl. figg. 164 en 166 — en aan het dier het bekende, gevulde, welgedane uiterlijk geven. De zeer groote kop is van voren afgeplat, zoodat de groote oogen naar voren gericht zijn. Korte, stijve veeren staan straalsgewijs rondom de oogen en vormen den „sluier". Zij dragen vooral veel bij tot de „katachtige" uitdrukking van het gezicht.

---

1) Fig. 161. Links boven: eene vlucht Gierzwaluwen, Cypselus *apus;* id. onder: IJsvogel, Alcédo *ispida;* rechts boven: Geitenmelker, Caprimúlgus *europáeus;* id. onder: Hop, Upŭpa *epops.*

2) Goede diensten kan U bewijzen het boekje van dr. *Staring: Onze Vogels*, de nuttige en schadelijke. (Prijs 50 cent).

3) Fig. 162. „Tred"voet van een IJsvogel.

4) Fig. 163. „Klem"voet eener Gierzwaluw.

5) Strix *nóctua.* (Ook Boomuil en in Brabant Huipke genoemd).

6) Astur *nisus.*

Bij den Sperwer (fig. 165) liggen de veeren dicht tegen de huid aan en zijn de oogen gewoon zijdelings geplaatst.

Fig. 164 [1]).



Vr. Welke eigenschappen van Steenuil en Sperwer staan in verband met het feit, dat de eerste een nacht-, de laatste een dag-Roofvogel is?

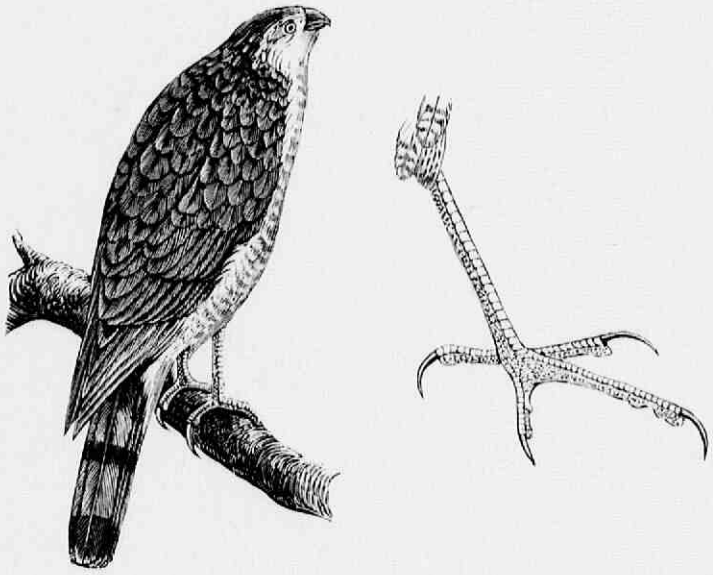
De Steenuil (fig. 166) maakt zich voor den landbouwer zeer nuttig, o. a. door de verdelging der zoo schadelijke veldmuizen. In stede van vervolging, waaraan het domme bijgeloof hem nog op vele plaatsen blootstelt, verdient hij dus onze bescherming.

Het bezit van „keerteen"-voeten komt den Steenuil — en den Uilen in het algemeen — goed te stade bij het vasthouden zijner prooi.

Vr. Wat is het kenmerk van „keerteen"-voeten? Bij welken vogel hebben wij ze reeds vroeger aangetroffen?

De Sperwer voedt zich met kleine vogels, jonge patrijzen en duiven, en, in muizenjaren, ook met veldmuizen. Het is een fabeltje, dat de Koekoek tegen den winter in een Sperwer zou veranderen.

Fig. 165 [2]).



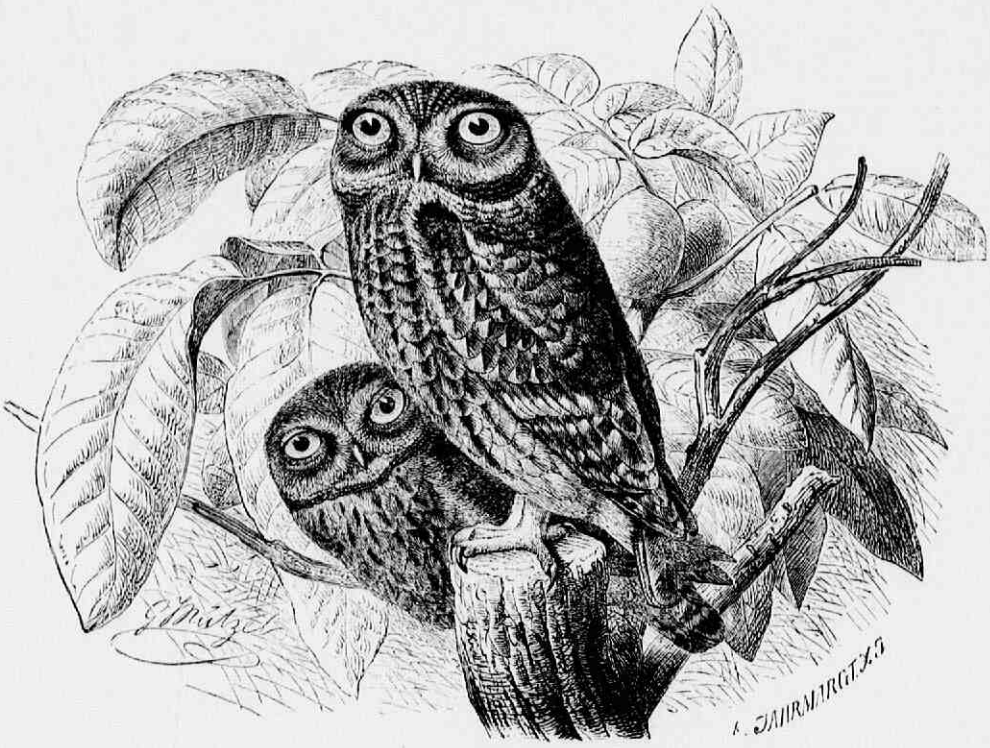
Vr. Wat kan, dunkt U, tot het ontstaan van dat fabeltje aanleiding hebben gegeven?

Dat ook het inwendige maaksel der Roofvogels in overeenkomst is met hunne leefwijze, leert het onderzoek van den spijsverteringstoestel. Hunne „spier"maag bezit dunnere wanden dan die van eenigen anderen vogel.

1) Fig. 164. De Boschuil, Strix *aluco*.
2) Fig. 165. De Sperwer met poot van id.

Vr. Waarmede brengt Gij het aangeduide verschil in verband?

Fig. 166 [1]).



[Onder de Uilen komen vele vormen voor, wier uitwendige gehooropening door eene, bij eene oor„schelp" te vergelijken, huidplooi omgeven wordt. Reeds uitwendig verraadt zij zich door een uitstekend pluimpje van lange veeren, die op haar zijn ingeplant. De naam van Ooruilen, aan deze vormen gegeven, mag daarom alleszins gepast heeten.

Behalve Uilen komen in ons land de volgende hoofdvormen van Roofvogels voor: Valken; — Haviken — waartoe ook de Sperwer moet gerekend worden; — Kuikendieven; — Arenden; — Wouwen; — Buizerden; — Wespendieven. Onder de uitlandsche Roofvogels hebben de *Gieren* maar voor een gedeelte aanspraak op dien naam. Slechts bij uitzondering toch vallen zij levende dieren aan. Hun voedsel bestaat uit lijken en krengen; en al wordt hun daarom de naam van edele

Fig. 167 [2]).



1) Fig. 166. De Steenuil.

2) Fig. 167. Kop van den Steenarend, Aquïla *fulva*.

Roofvogels ontzegd, zij zijn er niet minder nuttig om, vooral in tropische landen, als opruimers van vuil en onreinheid.

Fig. 168 [1]).



Nog mogen onder de Gieren aangestipt worden: de *Condor* der Andes, die meer dan 4 par. voet lang wordt, met 9 voet „vlucht"; de *Lammergier* der Zwitsersche Alpen.

22. De Ooievaar [2]).

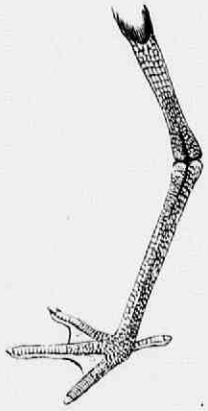
Niet het minst kenmerkend voor dezen vogel zijn zijne lange pooten, die — om de groote lengte, vooral van het „loop"-been — steltpooten genoemd worden. Zij vooral stellen hem in staat zijn leven van ***„Moerasvogel"*** te leiden.

Vr. Welke moerasbewoners nemen eene voorname plaats in onder het voedsel van den Ooievaar?

Dat de bevedering van den poot — vgl. fig. 169 — met de leefwijs in verband staat, zal U zeker duidelijk zijn.

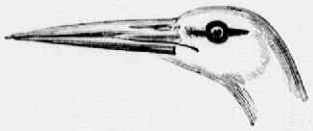
Vr. Waarin onderscheidt deze zich dan van die van Sperwer en Gans?

Fig. 169 [3]).



De pooten van den Ooievaar bezitten „gehechte" voeten.

Vr. Tracht met behulp van fig. 169 het kenmerkende van gehechte voeten op te geven.



Opg. Beschrijf den snavel en den hals van den Ooievaar, eerst in vergelijking met den Sperwer, daarna in vergelijking met de Gans.

Opg. Tracht U rekenschap te geven van het onderlinge verband tusschen pooten, snavel en hals van den Ooievaar.

Terwijl de bouw der genoemde lichaamsdeelen den Ooievaar uitnemend in staat stellen om al „wadende" zijn voedsel te zoeken, is hij door zijne lange en breede vleugels voortreffelijk toegerust voor eene langdurige, onvermoeide vlucht. Vooral op zijne lange reizen naar andere streken komt deze inrichting hem te stade; want, zooals U waarschijnlijk bekend is, verlaat de Ooievaar ons in het najaar, in den regel omstreeks den 24 Augustus, en verhuist naar Afrika, om in den regel niet vóór den 10 Maart, soms reeds in Februari, tot zijne broedplaats terug te keeren.

1) Fig. 168. De *Condor*, Sarcorhámphus *gryphus*.
2) Ciconia *alba*. 3) Fig. 169. Kop en poot van den Ooievaar.

Vr. Gij hebt zeker wel eens een Ooievaar zien vliegen, en ook wel eene Gans of eene Eend; zaagt Gij ook verschil?

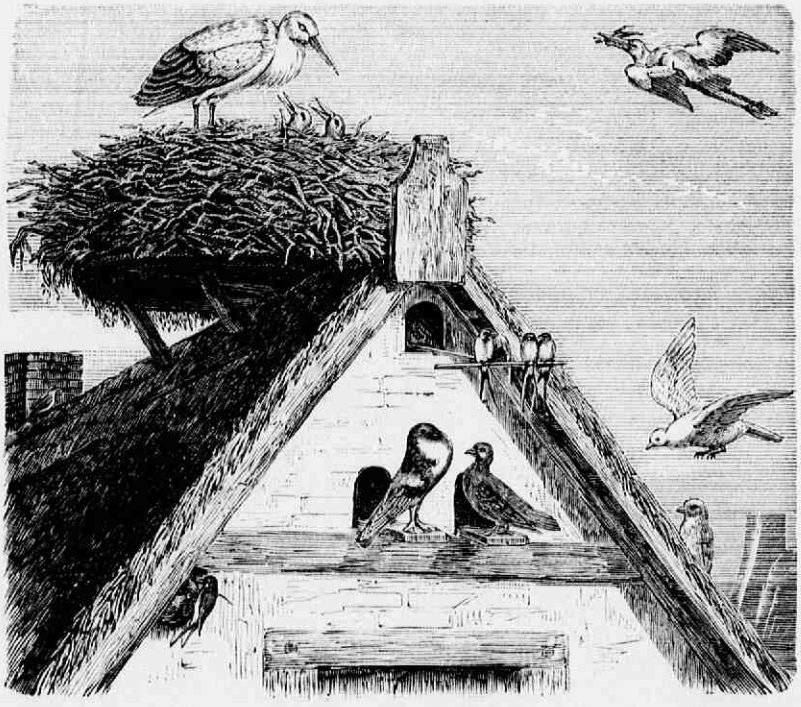
Vr. Kent Gij ook verschil in beider gang? Waardoor wordt dit veroorzaakt, en waarmede brengt Gij het in verband?

Ten slotte moge nog het volgende, de huishouding van den Ooievaar betreffende, hier eene plaats vinden.

„Wanneer men het geluk heeft, de aankomst van den geliefden gast waar te nemen, dan kan men zien, hoe het paartje, dat in het vorige jaar op het erf heeft genesteld, plotseling van eene aanzienlijke hoogte, onder het beschrijven van kringen in de lucht, op het dak nederdaalt, om zich van het eerste oogenblik af daar zoo t'huis te gevoelen, alsof het nooit ware weg geweest. Aanstonds na de aankomst begint het oude leventje. De vogel vliegt van het nest, om op veld en weide, in sloot en moeras zijn jachtbedrijf uit te oefenen. In de middaguren komt hij gewoonlijk terug, vliegt in den namiddag nog eens uit, komt vóór zonsondergang naar huis, kleppert met den snavel en zet zich eindelijk tot slapen.

Blijft het paar ongestoord, dan wordt spoedig na de aankomst een begin gemaakt met het nazien en weer in orde brengen van het nest, waarvan de oude bouwstoffen door wind en weder hebben geleden, zoodat het goed is, dat daarover nieuwe takjes en rijsjes worden heengespreid. Zoodoende neemt het nest elk jaar aan omvang toe. Kunstig is de bouw niet. Rijsjes van een vinger dik, dorens, aardklompen en graszoden vormen het fundament; daarop komt eene tweede

Fig. 170.



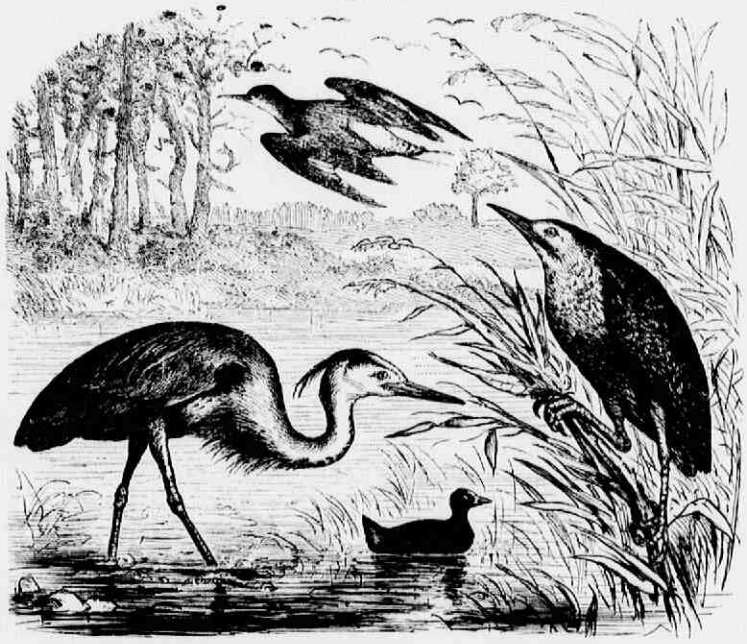
laag van fijner rijshout, riethalmen en bladeren, en wederom op deze wordt een bed van verdord gras, riet, stroo-stoppels, lompen, stukjes papier en veeren gespreid. Alle bouwstoffen worden aangevoerd met den bek, door het mannetje zoowel als door het wijfje; dit laatste echter is degene, die zich met den eigenlijken bouw belast. Zóó ijverig wordt er gewerkt, dat in een dag of acht een gloednieuw nest wordt gebouwd, en het herstellen van een oud in een paar dagen reeds afgeloopen is. Een van de beide vogels houdt geregeld bij het nest de wacht, terwijl de

andere is uitgevlogen om nieuwe bouwstof te zoeken. Aan het geklepper is daarbij geen einde. In het midden of 't laatst van April wordt het eerste ei gelegd, na weinige dagen volgen nog drie of vier andere. Met het broeden belast zich de wijfjes-ooievaar; bijna onafgebroken blijft zij daarbij op het nest, waar het mannetje haar voedsel aanbrengt en zorgt voor de bewaking en bescherming van moeder en kroost. Zijn de jongen uitgekomen, dan verdubbelen de oude vogels hunne zorg. Geen oogenblik laten zij de jongen alleen. Deze krijgen aanvankelijk insecten, regenwormen, bloedzuigers en dergelijke meer; later volgt krachtiger kost. Eten en drinken allebei moet door de ouden den jongen in den mond worden gebracht. Deze laatste zitten aanvankelijk neergehurkt op het nest, maar richten zich weldra op, en worden dan door het aanbrengen van nieuwe takken en rijsjes voor naar beneden vallen behoed. Dan nemen zij den omtrek eens op; hunne oogen blijken van den beginne af voortreffelijk te wezen: op zeer grooten afstand reeds ontwaren zij den ouden ooievaar, die met voedsel aangevlogen komt, en toonen hunne vreugde door allerlei gebaren, weldra ook door geklepper, dat overigens in den aanvang vrij onbeholpen is. De groei der jongen duurt minstens twee volle maanden. Is die tijd verstreken, dan worden de vleugels beproefd: de jonge vogel gaat staan op den rand van het nest, slaat met de vlerken en onderneemt eindelijk het waagstuk, van het nest te vliegen naar de vorst van het dak. De ouden verheugen zich daarin blijkbaar zéér, alle bewegingen van het vliegen worden den jongen vóórgedaan en deze eindelijk van het nest gelokt. Zoodra de jonge vogels hebben gezien, dat het vliegen ook hun gelukt, leeren zij weldra op hunne vleugels vertrouwen en ondernemen nu elken dag met de ouden een tochtje buiten het dorp, maar keeren aanvankelijk nog iederen avond naar het nest terug, om dáár den nacht door te brengen. Meer en meer intusschen gaat de gehechtheid aan de ouderlijke woning verloren, en eindelijk breekt de tijd aan, waarop oud en jong zich op den „trek" zal begeven.

In die dagen komen alle ooievaars-families uit den omtrek op eene bepaalde plaats, gewoonlijk lage, moerassige weiden, bijeen; het getal der vergaderden neemt toe met den dag; elken dag duren de bijeenkomsten langer. Vervolgens wordt a. h. w. groote inspectie gehouden; men wil weten, dat daarbij niet zelden de ooievaars, die ongeschikt worden bevonden tot de reis, door de overigen worden afgemaakt. Ten slotte breekt het leger onder groot geklepper op, vliegt, hoog in de lucht, nog eens in wijde kringen over de geliefde oude woonplaats heen, om daarop met snelheid in zuidelijke richting te verdwijnen."

(*Brehm*).

Fig. 171 [1]).



1) Fig. 171. ***Moerasvogels.*** Links, wadende: Blauwe Reiger, Ardëa *cinérea;* rechts, in 't riet: Roerdomp, Ardea *stellâris;* in 't midden, zwemmende: Meerkoet, Fúlica *atra;* boven, vliegende: Tureluur, Tótanus *cálidris.*

In het naburige België broeden de Ooievaars niet. Tweemaal in 't jaar ziet men ze daar op den doortrek, zich op de kruinen van oude boomen of op torens nederlatende om te rusten en te overnachten. Een klein gedeelte der reizigers overwintert in Zuid-Frankrijk, Italië en Spanje; doch verreweg de meesten trekken de Middellandsche zee over. In Algerië en Marokko treffen zij talrijke soortgenooten aan, die hier het geheele jaar door verblijf houden en ook broeden. De uit Europa gekomen Ooievaars sluiten zich niet bij hen aan en vliegen zuidelijker tot Senegambië en den Niger. Dit doen althans de vogels, die broeden in de vlakten langs de Noord- en de Oostzee en de Duitsche rivieren. De Ooievaars, die Polen en Hongarije, Turkije en Griekenland bewonen, trekken naar Egypte en van hier door Nubië naar Soedan.

Schlegel deelt mede, dat omstreeks vóór 50 jaar de in ons land tehuis behoorende Ooievaars op hunne reis hierheen, in de maand Februari, in de golf van Biscaye door een orkaan werden overvallen, waardoor zoovelen te gronde gingen, dat hun aantal sedert dien tijd niet meer zoo groot is geweest als vroeger.

[Op grond van overeenkomst in bouw en leefwijs, kunnen de volgende vormen, evenals de Ooievaar op den naam van ***Moerasvogels*** aanspraak maken:

1. De Reigers (figg. 171 en 172 A, A'), de Roerdompen (nachtvogels) (fig. 171); — de Lepelaar (fig. 172, B).
2. De Plevieren; — de Kievit (fig. 172 C en C'); — de Scholekster.
3. De Snippen (fig. 172, D en D'); — de Strandloopers; — de Kemphaan (fig. 172, E); — de Ruiters (onder welke de Tureluur); — de Wulpen; — de Kluit (fig. 172, F en F').
4. De Meerkoet (vgl. figg. 171 en 172, G en G'); — het Waterhoen (fig. 172, H en H'); — de Kraanvogel.

Vr. Welke kenmerken kunt Gij aanwijzen, die al de genoemde vogels met elkander gemeen hebben?

Van buitenlandsche ***Moerasvogels*** mogen de volgende worden vermeld:

De *Schuitbekken*, in 't oog vallend — vooral die van den witten Nijl — door den buitengewonen omvang van hun bek; — de *Maraboe-ooievaar*, in Afrika; — de *Ibissen*, waaronder de (voor de oude Egyptenaren) *heilige Ibis;* — de *Parra's*, waaronder de in het tropische Amerika gemeene *Chirurgijn*, aldus genoemd naar de buitengewoon lange, rechte, puntige, naaldvormige nagels aan de teenen, vooral aan den achterteen. Deze dienen echter den lichten vogel minder tot een wapen, dan wel als een middel om beter door drijvende waterplanten gedragen te kunnen worden. Als wapen dient hem eene aan het „hand"gewricht aanwezige vleugel„spoor"; — de *Flamingo's* — vgl. fig. 172, I —, welke laatste wellicht met evenveel recht onder de ***Zwemvogels*** zouden kunnen gerangschikt worden.]

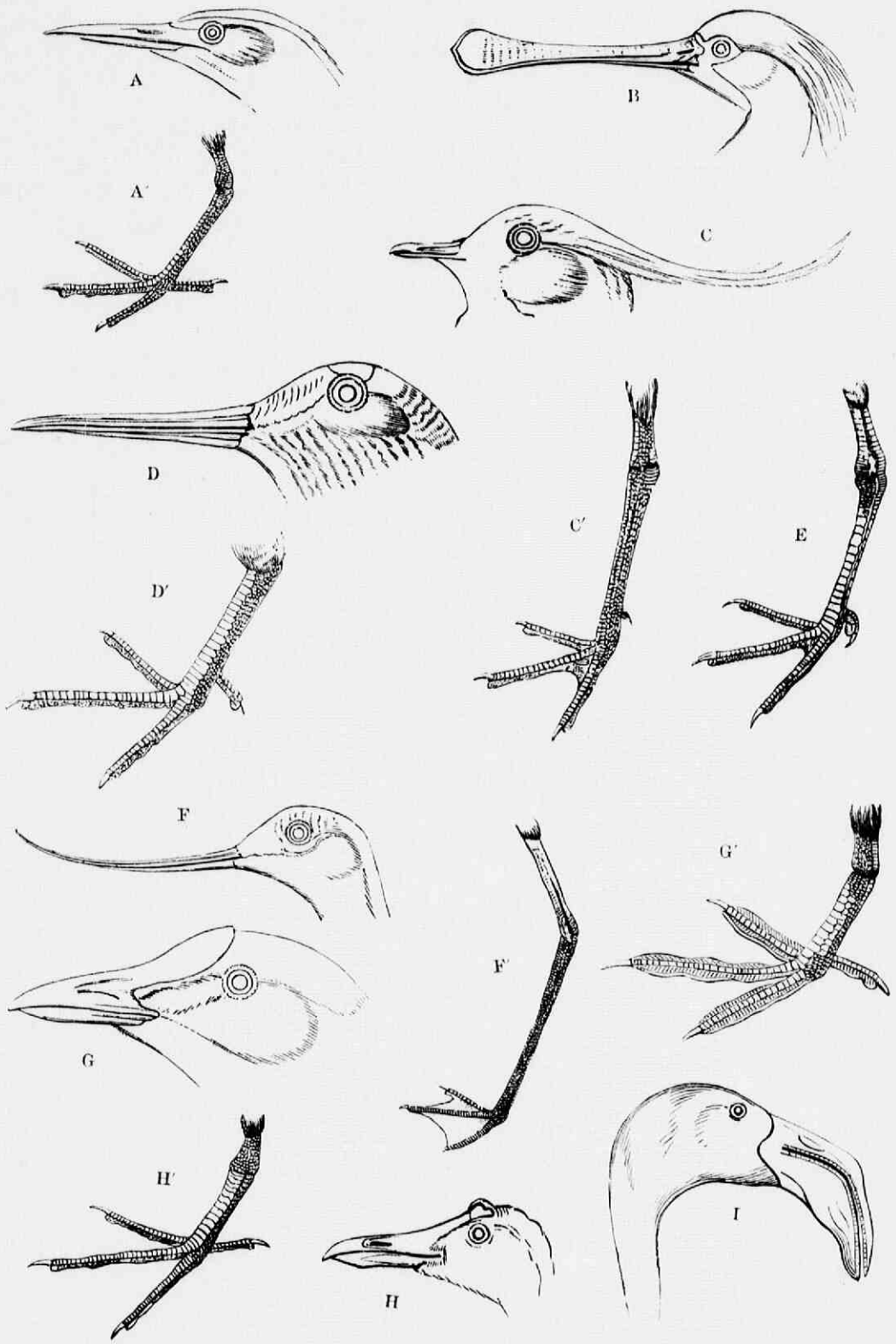
23. Onder de vogels, die Gij tot dusver hebt leeren kennen, waren er — *Vr.* Welke? —, die ons in een bepaalden tijd van het jaar verlaten en zich „op den trek" begeven, m. a. w. naar elders verhuizen. In tegenoverstelling van deze *trekvogels*, kennen wij andere — te nauwernood een twintigtal — die ons nooit verlaten, maar het geheele jaar door dezelfde woonplaats behouden en daarom *standvogels* genaamd worden.

Vr. Welke standvogels kent Gij?

De Ooievaar komt in het voorjaar uit zuidelijker en warmere streken tot ons om hier te broeden.

Vr. Welke trekvogels kent Gij, die dit met den Ooievaar gemeen hebben?

Fig. 172.



De Bonte Kraai is óók een trekvogel; doch zij komt eerst tegen den winter uit noordelijker streken tot ons, waarheen zij in het voorjaar teruggaat om hare oude broedplaatsen weder op te zoeken.

Vr. Zijn U ook trekvogels bekend, die dit met de Bonte Kraai gemeen hebben?

Vr. Wat zou, naar Uwe schatting, van de Ooievaars, de Koekoeken, de Zwaluwen worden, wanneer zij eens genoodzaakt waren in onze streken te overwinteren?
N.B. Let bij de beantwoording dezer vraag op het voedsel, dat zij behoeven.

Na de oplossing dezer vraag zal U tevens duidelijk zijn, wat voor belang de Bonte Kraai er bij heeft, in deze streken te komen overwinteren; en het zal U nu niet vreemd voorkomen, dat deze vogel in sommige streken ook wel als standvogel voorkomt.

Vr. Zoekt Gij deze streken noordelijk of zuidelijk?

Behalve *stand-* en *trekvogels* zijn er nog andere, die, zonder bepaaldelijk te „trekken", buiten den broedtijd op grooter of kleiner afstand van de broedplaats *rondzwerven*. Zoo zien wij in den winter den Groenen Specht — door gebrek daartoe genoodzaakt — zijne tochten om voedsel verder en verder uitstrekken, zonder daarbij echter — wat bij het „trekken" het geval is — eene bepaalde richting in het oog te houden. Andere voorbeelden van zoodanige *zwerfvogels* zijn de Woudduif, het Boomkruipertje, de Sperwer.

De zwerfvogels vormen als het ware een tusschenschakel tusschen de stand- en de trekvogels; en het is zelfs niet onmogelijk, dat het „trekken" zich allengs uit „zwerven" ontwikkeld heeft. In elk geval is U uit het voorbeeld van de Bonte Kraai reeds gebleken, dat de genoemde eigenschappen niet onafscheidelijk tot de natuur eener bepaalde vogelsoort behooren; maar bij eene zelfde soort — in verband met de omgeving — verschillend kunnen voorkomen. Het voorbeeld van de Eidereend moge dit nog nader doen blijken. Deze echte zeevogel, die van zeedieren leeft, is over een aanzienlijk gebied verbreid. Men vindt hem in Groenland, Spitsbergen en IJsland, en in deze streken is hij trekvogel, in verband met het feit, dat de noordelijke zeeën in den winter dichtvriezen. De Eidereend is ook inheemsch aan de kusten van Groot-Brittanje en aan de Fransche kust langs het Kanaal, waar een groot aantal het geheele jaar door zich ophouden en zich als echte standvogels gedragen. Doch ook de kusten der Oostzee herbergen eene menigte van deze vogels. De verwarmende invloed van den Golfstroom wordt in deze zee niet ondervonden, en groote gedeelten vriezen in den winter dicht. De Eidereenden der Oostzee worden daardoor gedwongen, rond te zwerven, eerst de nog open gebleven gedeelten op te zoeken, en eindelijk zelfs naar de Noordzee over te vliegen. Deze zijn dus zwerfvogels.

Opg. Houd aanteekening van hetgeen Gij in den loop des jaars omtrent den tijd van komen en van gaan der vogels waarneemt.

Is de tijd van vertrek aangebroken, dan heerscht er gewoonlijk eene groote bedrijvigheid, en de vertrekkenden vormen groote zwermen, die in eene bepaalde, en voor vele soorten kenmerkende, orde voorwaarts trekken. Vgl. fig. 173.

De tijd van den dag, waarop de vogels trekken, is verschillend. De meeste

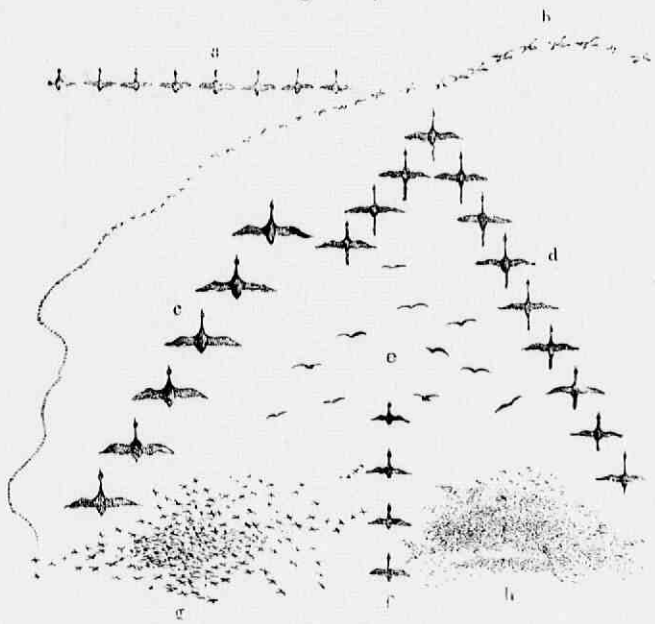
kleine vogels trekken in de *morgen-* en *avondschemering*. Lijsters trekken vooral bij nevelachtig weder.

Vr. Welk voordeel ligt hierin voor deze vogels?

Vele strandvogels, vooral die, welke door hunne groote oogen reeds als halve nachtvogels gekenmerkt zijn, trekken *des nachts*. Bovendien Uilen, Lijsters, Roodborstjes, Nachtegalen, Rietzangers, Roerdompen, Snippen, Kwartels, Waterhoenders. Tegen de morgenschemering vallen zij neder op plaatsen, waar zij zich gedurende den dag kunnen schuilhouden en meteen het noodige voedsel vinden.

Over dag trekken bijna alle goede vliegers: Roofvogels, Zwanen, Ganzen, Kraanvogels, Ooievaars en Zwaluwen. Deze vliegen dan zeer hoog, zoodat het moeilijk is, zelfs bij helderen hemel, hen zonder kijker te herkennen.

Fig. 173 [1])



Opmerkelijk is het, dat de trekvogels, bij de groote uitgestrektheid hunner tochten, zoo nauwkeurig de oude woonplaatsen terugvinden. Dat de ervaring hierbij eene groote rol speelt en de stuurmanskunst hunner niet falende gidsen moet worden aangeleerd, zou men hieruit opmaken, dat jonge, nog onervaren voorwerpen dikwijls verdwaald raken en de plaats hunner bestemming niet bereiken. Oude voorwerpen kunnen ook wel eens afdwalen; doch alleen dan, wanneer zij buiten hunne schuld, bijvoorbeeld door een hevigen stormwind, buiten het bekende spoor gedreven worden.

Er bestaat eene vrij algemeene opvatting, dat de Vogel bij het trekken tegen den wind zou vliegen en bij zijn vertrek zelfs de daartoe gunstige windrichting zou afwachten. Deze meening wordt nog gesteund door de overweging, dat menige opvliegende Vogel zich alleen tegen den wind kan verheffen, terwijl de wind van achteren hem naar beneden drukt, en doordien men denkt, dat de wind van achteren de veêren omhoog moet waaien. „Ieder opmerkzaam jager weet, dat bij vele waterjachten, vooral op zwanen, met vollen wind op het rustende wild moet losgestuurd worden; want het is eene algemeen bekende ervaring, dat zulke groote vogels bij het opvliegen genoodzaakt zijn, den jager nog aanmerkelijk naderbij te komen; doch het is hem ook bekend, dat zij,

1) Fig. 173. Wijze van *trekken* van: *a*, Eenden; *b*, Europeesche Ibis; *c*, Ganzen; *d*, Kraanvogels; *e*, Buizerden; *f*, Duikers; *g*, Scholeksters; *h*, Strandloopers.

zoodra zij zich voldoende boven het water opgeheven hebben, met den wind mede wegvliegen."

Hetzelfde neemt men waar bij Patrijzen.

Eene nauwgezette waarneming van het trekken der vogels zal dan ook leeren, dat dit in den regel vóór den wind geschiedt.

Dat de bewering, als zou de wind in de veêren blazen, geen steek houdt, moge hieruit blijken, dat de gemiddelde snelheid van een vliegenden vogel grooter is dan die van een fellen wind, zoodat dan uit den aard der zaak van een blazen in de veeren geen sprake kan zijn.

Volgens opgave van den „Verein „Pfeil" für Brieftaubenzucht" (1881) had eene postduif den weg van Keulen naar Berlijn (hemelsbreed 474 KM) in 5 uren 27 minuten afgelegd, eene snelheid gelijk aan die der sterkste bries (1080—1500 M. per minuut).

24. Terugblik. Al de in de laatste §§ besproken dieren bezitten een **inwendig geraamte**. Zij zijn, evenals de vroeger besproken **Zoogdieren**, **GEWERVELDE DIEREN.**

Maar, in stede van, als de **Zoogdieren**, levende jongen ter wereld te brengen, die een tijd lang door de moeder worden gezoogd, **leggen** de **Vogels eieren**, die moeten worden uitgebroed.

En, in stede van met haren, als bij de Zoogdieren, is het lichaam der Vogels met **veêren** bekleed, terwijl de **vóórste ledematen vleugels** zijn.

De **Zoogdieren** en de **Vogels** vormen twee verschillende **Klassen**.

Vergelijken wij met de beschouwde vormen van Vogels de *Struisvogels*, dan blijkt, dat deze in twee opzichten aanzienlijk van de vorige verschillen: door den bouw der vleugels, die, òf rudimentair — *Vr.* Wat beteekent die uitdrukking? —, òf althans niet tot eigenlijk vliegen geschikt zijn, èn door de buitengewone ontwikkeling hunner pooten. Om de sterke ontwikkeling hunner „ren-pooten" — vgl. fig. 174, B —, eene vergoeding voor de gebrekkige inrichting der vleugels, zijn de *Struisvogels* voor ons de vertegenwoordigers van de ***Orde*** der ***Loopvogels***.

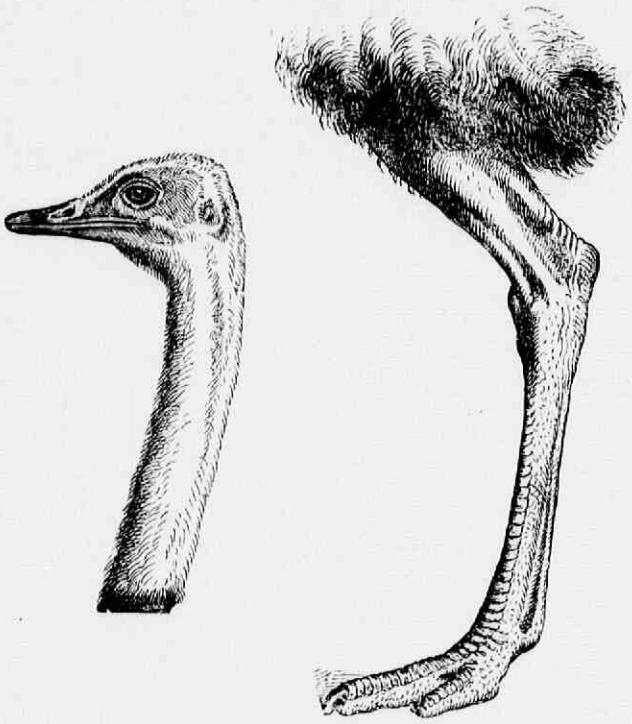
Dat het borstbeen dezer Vogels den „kam" mist, zult gij gemakkelijk met het voorgaande in verband kunnen brengen. Er is echter nog iets anders, waarin de Struisvogel, in verband met zijne levenswijs, van de overige Vogels verschilt, waarbij het wel de moeite waard is, nog eenige oogenblikken stil te staan.

Het is U bekend, dat sommige beenderen van het Rund — en evenzoo die van andere Zoogdieren — hol zijn, en dat de holte gevuld is met eene soort van vet, dat den naam van merg draagt. Zulke met merg gevulde holle beenderen bezit de Struis ook. Deze bijzonderheid verkrijgt eene bijzondere beteekenis, zoodra wij weten, dat bij de overige vogels, en vooral bij de goede vliegers, een groot gedeelte van het geraamte hol, doch, in plaats van met merg, met lucht gevuld is. Het merkwaardigste is echter, dat deze in de beenderen bevatte lucht langs de ademhalingswegen daarin kan geraken. De longen der Vogels zijn namelijk niet rondom gesloten, zooals die der Zoogdieren; maar bezitten openingen, door welke de lucht der luchtpijpjes kan binnendringen in een grooter of kleiner aantal in de lichaamsholte gelegen, met de longen samen-

hangende, vliezige zakken, waaraan men den naam van luchtzakken geeft. Deze luchtzakken dringen met eenige aanhangselen in de holle beenderen binnen, waarvan zij aldus den binnenwand bekleeden.

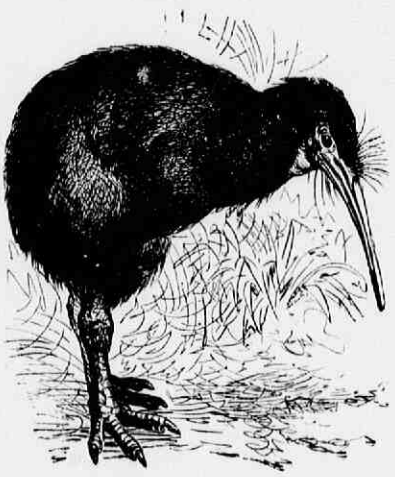
Zijn deze zakken met lucht gevuld, dan is het duidelijk, dat zij het soortelijk gewicht van het lichaam zullen verminderen en daardoor het stijgen vergemakkelijken. Een ander, niet minder groot, voordeel van deze inrichting is, dat de vogel door haar een niet onaanzienlijken voorraad ademhalingslucht op zijne tochten medeneemt, waarop hij, bij door de vlucht belemmerde ademhaling, eenigen tijd kan teren. Zoo wordt het ons begrijpelijk, hoe de Leeuwerik, terwijl hij bijna loodrecht in de hoogte stijgt, onafgebroken zijn lied kan voortzetten, totdat het oog niets meer dan eene stip van den zanger gewaar wordt.

A Fig. 174 [1]). B



Het bezit van luchtzakken en van met lucht gevulde holle beenderen is eene eigenschap der Vogels, die met den naam van pneumaticiteit wordt aangeduid.

Fig. 175 [2]).



Opg. Wanneer Gij aan een pas gedooden Haan het opperarmbeen doorzaagt, en Gij blaast met kracht in het schoudereinde daarvan, dan zal de Haan kraaien! Beproef met behulp van het voorgaande, dit verschijnsel te verklaren.

Struisvogel en *Casuaris* noemen wij als voorbeelden van deze groep, waartoe o. a. buiten dien de sedert het midden der 17de eeuw uitgeroeide *Dodo*, van Ile de France, en de even zonderlinge, waarschijnlijk uitstervende *Kiwi's* — zie fig. 175 — van Nieuw-Zeeland kunnen worden gebracht.

In losse gronden van het laatstgenoemde eiland, zoowel als van Madagascar,

1) Fig. 174. A en B. Kop en „ren"poot van den Struis, Struthio *camélus*.
2) Fig. 175. De Kiwi, Aptéryx *australis*.

heeft men voorts in de laatste jaren eene menigte beenderen gevonden, die blijkbaar afkomstig zijn van Struisachtige vogels — sommige daarvan de hedendaagsche Struisvogels verre in grootte overtreffende —, welke daar ter plaatse thans niet meer levend worden aangetroffen, tenzij ze tot nog onbekende binnenlanden mochten zijn teruggedrongen. Zijn deze Vogels werkelijk uitgestorven, dan hebben wij hier een voorbeeld van **fossielen** van zéér jongen datum. Worden later deze „losse gronden" door andere aardlagen bedekt, dan zullen zij door deze worden ineengeperst, op gelijke wijze, als dit met de in vroegere tijdperken van de geschiedenis onzer aarde bezonken aardlagen is geschied, waarin wij thans de „versteende" overblijfselen van de Fauna en Flora der Voorwereld terugvinden.

Opg. Beproef ten slotte de behandelde inlandsche Vogels hunne plaats aan te wijzen in het volgende Overzicht van de ***Orden*** dezer **Klasse.**

A. Gang*pooten.*

1. Krachtige zit-voeten, gewapend met sterke, scherpe, kromme klauwen, tot grijpen en verscheuren ingericht; krachtige gebogen snavel . . . I. ***Roofvogels.***
2. Twee der teenen, blijvend of tijdelijk, achterwaarts, de beide andere voorwaarts gekeerd („klimvoeten") . . . . . II. ***Klimvogels.***
3. Krachtige zitvoeten, met stompe en niet sterk gekromde nagels voorzien, vooral tot krabben in den grond ingericht; korte gewelfde snavel. Zware lichaamsbouw . . . . . III. ***Hoendervogels.***
4. *Gespleten* voeten. Het spleetvormige neusgat met eene kraakbeenschub bedekt. Bijna rechte, alleen aan de spits gebogen snavel . . IV. ***Duiven.***
5. Al de vormen, die niet tot eene der vorige afdeelingen behooren, met uitzondering van de *Loopvogels* . . . . . V. ***Roestvogels.***

B. Waad*pooten.*

6. Pooten, met name het loopbeen, dikwijls zeer lang (**stelt***pooten*), in geen geval van minder dan middelmatige lengte en geschikt om in moerassige gronden te loopen of te waden; onderste gedeelte der schenen en loopbeen onbevederd, met schilden of schubben bekleed . . . . . VI. ***Moerasvogels.***

C. Zwem*pooten.*

7. Pooten gewoonlijk kort, met zwemvliezen tusschen of om de teenen en daardoor tot zwemmen ingericht; veeren der schenen reikende tot aan of dicht aan het loopbeen . . . . . VII. ***Zwemvogels.***

[Wil men de vogelwereld van eene streek leeren kennen, dan dient men te bedenken, dat die waarneming dikwijls de meest nauwkeurige oplettendheid vereischt en dat vele vogels in hun doen en laten alleen kunnen worden gadegeslagen, „wanneer men zich geheel in de stilte en vooral 's morgens vroeg naar de plaatsen begeeft, die men wil bezichtigen."

„Slechts onder deze voorwaarden en zooveel mogelijk zelf ongezien" — zoo schreef onze groote vogelkenner *Schlegel* — „zal men er in slagen, het leven der vogels in zijne volle bedrijvigheid te bespieden, en zal men in tegenovergestelde omstandigheden zich daarin teleurgesteld zien, vermits sommige soorten een stil leven leiden of weinig uit hun verborgen verblijf te voorschijn komen; terwijl andere zich bij aannadering van den mensch verschuilen, en de vogels

in het algemeen, zooals vele andere dieren, in de middaguren minder bedrijvig zijn dan gewoonlijk of zich min of meer verbergen om uit te rusten."

Eene opgave van de meest bekende inlandsche vogels, die zich in verschillende omgevingen ophouden, moge hier volgen.

Tot de gevederde bevolking van ***steden*** en ***dorpen*** behooren:

de *Huismusch*, de *Spreeuw*, de *Kerkkauw*, de Kerkuil, de Ooievaar, de *Boeren-zwaluw*, de *Huis-zwaluw*.

In ***tuinen*** nestelen:

het *Winterkoninkje*, de Merel (= Gieteling), de Groenling, de Grauwe Vliegenvanger, de *Pimpelmees*, het *Boomkruipertje*, de Vink, de *Braamsluiper* (= Molenaartje).

Op het ***land*** met zijne buitenwoningen met boomgaarden, en met boomen beplante wegen:

de *Boeren-zwaluw*, de *Huis-zwaluw*, de *Huismusch*, de *Spreeuw*, het *Boomkruipertje*, het *Winterkoninkje*, het *Roodborstje*, de *Nachtegaal*, de *Witte Kwikstaart*, de Merel, de Grauwe Vliegenvanger, de Ekster, de *Pimpelmees*, de *Staartmees*, de Vlaamsche Gaai, de Groenling, de Houtduif, de Tortelduif, de Ooievaar, de *Ringmusch*, de *Geelgors* (= Haverkneu), de *Grasmusch*, de Putter, de *Koolmees*, de zwarte Kraai, de *bonte Kraai*, de *Koekoek*, de Steenuil.

In ***bosschen*** of boschjes:

de Vlaamsche Gaai, de *Wielewaal*, de *Koekoek*, het *Boomkruipertje*, de Merel, de Zinglijster, de Grauwe Vliegenvanger, de *Pimpelmees*, de *Koolmees*, de *Staartmees*, de *Roek*, de zwarte Kraai, de Houtduif, de Tortelduif, de Ekster, de Boomvalk, de Torenvalk, de Spechten, de *Boomklever*, de Sperwer, de Boschuil.

Op onze ***heidevelden*** worden slechts weinig vogels aangetroffen:

de Leeuwerik, de Goudplevier, *in de groote bosschen der heidevelden:* kolonies van blauwe Reigers, *in Drente en Overijsel:* het Korhoen, *op lage moerassige gedeelten:* Snippen en Kieviten. In 't najaar, gedurende den nacht, vluchten van Kraanvogels, die uitrusten.

Op ***weilanden*** vindt men:

den Leeuwerik, *Kwikstaarten*, Kieviten, den Tureluur, den Kemphaan, den Kwartel. Voorts Reigers, Ooievaars, Regenwulpen, Kraaien, *Spreeuwen*, Valken en *Zwaluwen*, die hier voedsel komen zoeken.

Op ***bouwland:*** Patrijzen, Leeuweriken, *Kwikstaarten* en Kwartels.

Tot de bevolking van onze ***rivieren*** en ***plassen,*** met ***riet*** begroeide ***waterkanten*** en ***moerassen*** behooren:

Verschillende Eenden en Talingen, de *Rietgors*, de *Karekiet*, het Waterhoentje, de Meerkoet, de Fuut, de Roerdomp, de Kokmeeuw, de Aalscholver, de Watersnip, de Boschruiter, de Lepelaar, de Zwaan, de bruine Kuikendief.

In de ***duinstreken*** worden aangetroffen:

het *Paapje*, de Kneu, de *Grasmusch*, de grauwe Kuikendief, de Wulp,

de Griel, de Leeuwerik, de Patrijs, de *Tapuit*, de *Duinpieper*, de Kuif-Leeuwerik, de Ekster, de Kraaien, Valken, Arenden, Buizerden.

Aan het ***strand*** en de *riviermonden* worden gevonden:

Meeuwen, Stormvogeltjes, de *bonte Kraai*, Zee-eenden, Zaagbekken, Alken, Zeeduikers, Strandloopers, Kluiten, Ruiters, de Tureluur, de Kemphaan, de Scholekster, de Lepelaar.

De *gespatieerd cursief* gedrukte zijn de namen der Vogels, die, onder meer andere, zijn opgenomen in de lijst der onder de bescherming der Wet geplaatste vogels en wel als „ten allen tijde nuttig voor landbouw of houtteelt".

De Vogels, wier namen eenvoudig *cursief* zijn gedrukt, worden volgens genoemde Wet „mede ten allen tijde geacht voor landbouw of houtteelt nuttig te zijn"; „doch te hunnen aanzien kunnen de verbodsbepalingen van Art. 1 dier wet en ten aanzien van de bonte Kraai, de Roek en de Kauw ook de verbodsbepaling van Art. 2 dier wet tijdelijk, en onder zekere voorwaarden, door de Commissarissen des Konings in de provinciën worden opgeheven".

Art. 1 luidt: „Het is verboden in het wild levende zoogdieren of vogels, nuttig voor landbouw of houtteelt, te vangen, te dooden, te vervoeren, te koop aan te bieden, te verkoopen, af te leveren, of ten verkoop of ter aflevering in voorraad te hebben."

Art. 2 luidt: „Het is verboden van de in artikel 1 begrepen vogels:

1° de eieren uit te halen, te vernielen, te vervoeren, te koop aan te bieden, te verkoopen, af te leveren of ten verkoop of ter aflevering in voorraad te hebben;

2° de nesten te verstoren of te vernielen."

De met gewone letter gespatieerd gedrukte zijn de namen van vogels, „die gedurende de eerste negen maanden des jaars worden geacht voor landbouw of houtteelt nuttig te zijn".

Art. 5. „Het vangen of dooden van de in deze wet bedoelde dieren, zich bevindende hetzij op, aan of in eene woning of op het daarbij behoorende afgesloten erf, hetzij in tuinen, fruitboomgaarden of kweekerijen, is den bewoner, den gebruiker van den grond en, met hunne toestemming, ook aan derden vrijgelaten. Gelijke uitzondering geldt voor het uithalen, vernielen of verstoren van de zich aldaar bevindende eieren en nesten.

Als afgesloten wordt beschouwd het erf, dat ter hoogte van ten minste één meter omringd is door een muur, heg, schutting, raster- of traliewerk of omgeven door eene sloot ter breedte van ten minste twee meter op en ter diepte van ten minste één meter vijftig centimeter onder het maaiveld."]

25. De groene Kikvorsch [1]).

Evenals bij de vroeger besproken dieren, onderscheiden wij aan het lichaam van den groenen Kikvorsch: kop, romp en ledematen.

Opg. Beschrijf hun vorm en kleur.

Eene uitwendige insnoering tusschen kop en romp, een hals, ontbreekt.

Opg. Noem eens een Zoogdier, bij 't welk evenmin van een hals sprake kan zijn.

---

1) Rana *esculénta*.

Aan den kop — vgl. fig. 177 — merken wij op: de oogen, de ooren, den neus en den bek.

De pupil van den sterk uitpuilenden oogbol wordt door een goudkleurigen rand, een gedeelte van het „regenboog"-vlies, omgeven.

Tot bescherming van den oogbol zijn twee oogleden aanwezig. Het bovenste

Fig. 176 [1]).

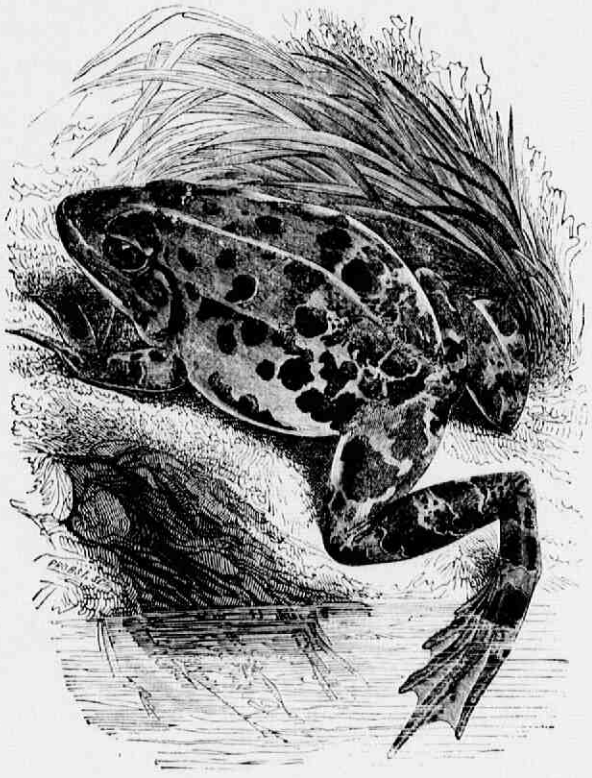
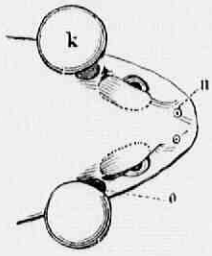


Fig. 177 [2]).



ooglid is met den oogbol samengegroeid; het onderste ooglid, voor 't grootste gedeelte half-doorzichtig, heeft alleen aan zijn vrijen rand de gewone huidkleur. Raakt men het oog aan, dan wordt de oogbol naar binnen en tevens een weinig naar beneden getrokken; het bovenste ooglid deelt in de benedenwaartsche beweging, het onderste wordt opgetrokken, en het oog sluit zich.

De ooren bezitten geen oorschelp en evenmin een uitwendigen gehoorgang — vgl. fig. 177 —; daardoor is het trommelvlies uitwendig (achter het oog) zichtbaar.

De neusgaten — vgl. dezelfde fig. — worden door afzonderlijke spieren afwisselend geopend en gesloten. Wat dit te beduiden heeft, zullen wij nader vernemen.

Aan den bek letten wij in de eerste plaats op boven- en onderkaak, verhemelte en tong.

De onderkaak is door middel van een „vierkant been" met den schedel verbonden.

Vr. Bij welke der tot dusver behandelde dieren was dit evenzoo?

Bovenkaak en verhemelte zijn met kleine tanden bezet; op de onderkaak

---

1) Fig. 176. De groene Kikvorsch.

2) Fig. 177. Kop van den groenen Kikvorsch. k = keelblaas; o = trommelvlies; n = neusgat.

worden geen tanden gevonden. Tanden, die verloren gaan, worden telkens weer door nieuwe vervangen.

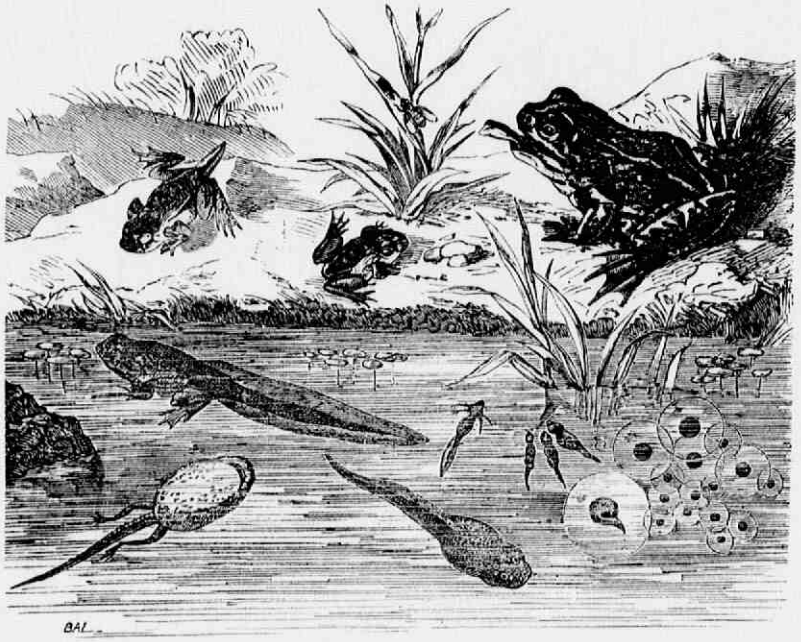
Vr. Waarin wijkt deze tandwisseling van de onze af?

De tanden groeien bovenop de onderliggende kaak- of verhemelte-beenderen vast.

Vr. Is dit niet geheel afwijkend van de „inplanting" onzer tanden?

De vleezige tong is van voren aan de binnenzijde der onderkaak vastge-

Fig. 178 [1]).



hecht, doch van achteren vrij. Zij kan zich met groote snelheid omslaan en, alzoo uit den mond gebracht, met hare kleverige oppervlakte het middel worden, om het voedsel — *Vr.* Welk? — te vatten (vgl. fig. 178). Het vrije einde der tong is gespleten, en zijne beide punten liggen, in rust, achter in de mondholte aan weerszijden van de opening der luchtpijp.

Het mannetje vertoont, als hij kwaakt, aan weerszijden van den kop achter het trommelvlies, eene ronde, vliezige blaas, eene zoogenaamde „keelblaas", van de grootte eener hazelnoot, die, als hij niet kwaakt, min of meer samengeplooid

---

1) Fig. 178. De bruine Kikvorsch en zijne ontwikkeling. (Uit het zeer aanbevelenswaardige Lehrbuch der Zoölogie von *Altum* u. *Landois*, Freiburg i/Br., Herder'sche Verlagshandlung, overgenomen). Rechts, beneden de eieren; in het grootste daarvan begint de vorm der larve zichtbaar te worden. Verder links: larven, nog met uitwendige kieuwen; één larve nog zonder pooten, maar die de uitwendige kieuwen reeds verloren heeft; eene andere, waaraan de achterpooten zich hebben ontwikkeld; daarboven eene derde, die ook reeds vóórpooten vertoont, alle drie in 't bezit van den eigenaardigen staart, waarmee zij zich in 't water voortstuwen. Hoe deze staart later verloren gaat, kan in de overige figuren worden gezien. De volwassen Vorsch, bovenrechts afgebeeld, heeft juist de tong naar een insect uitgeslagen.

is. Door haar wordt het geluid, bij wijze eener „klankkast", versterkt. De keelblazen staan met de mondholte in gemeenschap door eene achter den mondhoek gelegen opening, en met elkaar door eene onder de tong gelegen blaas.

De korte vóórpooten bezitten 4 vrije teenen, de lange achterpooten 5 teenen, die door een zwemvlies verbonden zijn. Nagels of klauwen ontbreken.

Vr. De achterpooten van den Kikvorsch zijn „springpooten"; waaraan kunt Gij dat zien?

De huid van den Kikvorsch is naakt.

Opg. Vergelijk met behulp van fig. 179 de deelen van het geraamte van den Kikvorsch met de overeenkomstige van den Mensch.

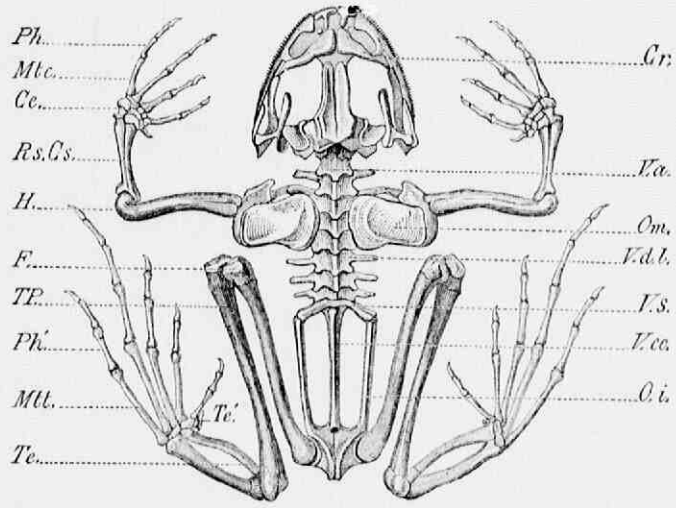
Ribben worden aan het geraamte van den romp niet gevonden.

Vr. Waardoor wordt het gemis van ribben eenigermate vergoed?

Wij missen hier dus voor 't eerst eene beenige borstkas, die wij bij alle Zoogdieren en Vogels hebben aangetroffen.

Een zeer buitengewonen vorm heeft de sterk verlengde bekkengordel, die met de zijdelingsche uitsteeksels van den voorlaatsten wervel beweeglijk verbonden is — vgl. fig. 179 —.

Fig. 179 [1]).



Opg. De wervelkolom, welker laatste wervel buitengewoon lang is, is zuiver recht; toch schijnt de rug van den kikvorsch, wanneer hij zijne gewone zittende houding — veel gelijkende op die van een hond of eene kat (zie fig. 180) — aanneemt, geboocheld. Ziet gij kans, dit, in verband met het voorgaande, te verklaren?

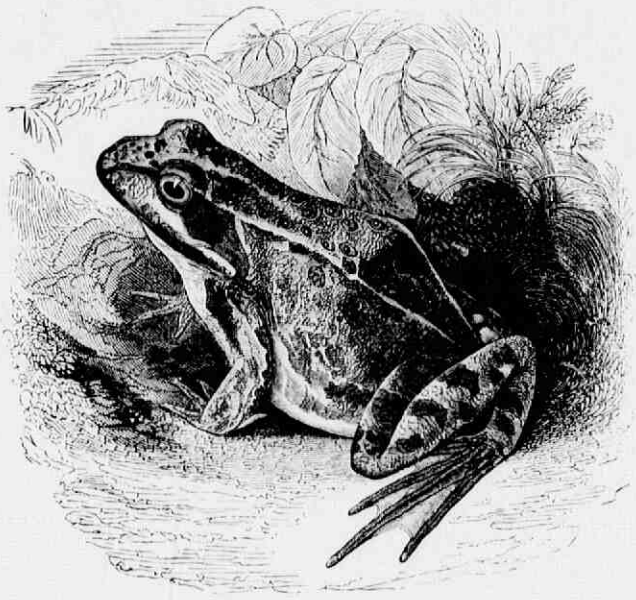
In een land als het onze, rijk aan slooten en moerassen, voelt de groene Kikvorsch zich recht tehuis.

„In weinig wateren ontbreekt hij; kleine vijvers, met struikgewas er om heen en waterlelies drijvende op de oppervlakte, slooten, die ten minste 't grootste deel des jaars water houden, voorts poelen en moerassen, vormen zijn lievelingsverblijf. Daar kan men hem niet alleen gemakkelijk hooren, maar ook zien. Hij is een groot vriend van warmte en zuinig op een zonnestraal; daarom begeeft hij zich geregeld over dag naar de oppervlakte, tilt zich met wijd uitgespreide achterpooten zoo hoog uit het water op, dat zijn kop er buiten uitsteekt, of zet zich — gemakkelijker nog — op het breede blad eener waterplant, een drijvend stuk hout of dergelijke, om aan de behaaglijke warmte zijn hart op te halen. Wordt hij niet gestoord, dan kan hij halve dagen

1) Fig. 179. Geraamte van den Kikvorsch. *Cr.* = schedel; *V.a*, *V.d.l*, *V.s*, *V.c.c* = wervelkolom; *Om* = schouderblad; *H* = opperarmbeen; *Rs.Cs* = benedenarm; *Ce* = handwortel; *Mtc* = middelhand; *Ph* = vingerkootjes; *Oi* = bekken; *F* = dijbeen; *TP* = benedenbeen; *Te Te'* = voetwortel; *Mtt* = middelvoet; *Ph'* = teenkootjes.

zoo doorbrengen, zonder zich te roeren. Wordt hij wel gestoord, of komt er eene prooi in 't gezicht, dan begeeft hij zich met een geweldigen, vier tot zes voet wijden, sprong te water en zwemt met krachtige slagen halverwege oppervlakte en bodem voort, in 't eerste geval in schuine richting en om zich eindelijk te verschuilen in het slijk. Niet langer echter dan hij dringend raadzaam acht. Spoedig reeds zwemt hij weer naar boven, steekt den kop buiten 't water, kijkt met zijne verstandige oogen naar alle kanten rond en beproeft tot de vroegere houding terug te keeren. Valt de avond, of brengt een regen koelte aan, dan verzamelen zich de bewoners van den vijver, liefst op eenigen afstand van den oever, tusschen de planten, en het bekende concert vangt aan." (*Brehm*).

Fig. 180 [1]).



„De groene of Water-Kikvorsch legt moed, kracht, volharding, list en behendigheid aan den dag. Zijne aartsvijanden zijn de ringslangen; doch de kikvorsch weet somtijds, door zich stil te houden, te ontkomen. Ik heb gezien, dat eene slang vlak bij hem was en beide dieren elkander letterlijk in de oogen keken, zoodat de slang slechts had toe te bijten. In plaats daarvan betast zij kikvorsch en omgeving met hare beweeglijke tong, waardoor het den kikvorsch soms zoo angstig wordt, dat hij een sprong waagt, bijna altijd tot zijn ongeluk. Houdt hij zich maar rustig, dan is hij gered; want de op buit beluste slang wacht niet lang, of de kikvorsch zich ook zal bewegen, maar begint hare nasporingen spoedig op eene andere plaats, waarbij zij soms over den kikker heenkruipt, die zich dat alles laat welgevallen en wacht, totdat de vijand zich op een eerbiedigen afstand bevindt. Dan neemt hij een flinken sprong en wel in de tegengestelde richting van de vervolgster.

Jonge kikvorschen zijn niet alleen voor slangen, maar ook voor hagedissen bevreesd; doch leggen voor de laatste hunne vrees spoedig af.

Zelf oefenen zij de jacht met veel behendigheid en zelfs overleg uit. Kleine jachttooneeltjes als het volgende kon ik dagelijks waarnemen. Eene vlieg zet zich op het plateau van een door de zon beschenen steen neder en loopt eenige malen achtereen naar een der scherpgerande kanten. Dit maakt de opmerkzaamheid van een lager zittenden kikvorsch gaande; hij trekt de achterpooten dicht aan het lijf, is gereed voor den sprong en wacht het oogenblik af, dat de anders voor hem onzichtbare vlieg aan den bovenrand van den steen moet verschijnen. Dit gebeurt werkelijk nog een paar malen; maar slechts zoo even, dat de kikker niet tot springen komt. Eindelijk kruipt hij voorzichtig naar boven, totdat hij het bovenste terrein kan overzien en bespeurt hier de vlieg aan den tegenovergestelden lager gelegen rand van den steen. De kikker keert voorzichtig om — hij heeft zich georienteerd — en kruipt nu aan den anderen kant van den steen tot aan het bovenvlak omhoog. Het succes, dat spoedig volgde, bewees dat onze vorsch zijne berekening goed gemaakt had.

Van Juli af geeft de watervorsch aan het land de voorkeur boven het water. In Augustus

---

1) Fig. 180. De bruine of land-Kikvorsch (Rana *temporária*).

verstomt zijn nachtelijk gekwaak; hij overnacht dan op het land, zij het ook in de onmiddellijke nabijheid van het water. Interessant was voor mij de waarneming, dat elke kikvorsch in 't bijzonder zijn eigen nachtkwartier betrekt, waarin hij althans een gedeelte van den nacht doorbrengt en dat hij over dag niet gebruikt. Aan een vriend, die hieraan twijfelde, wees ik nauwkeurig de plaats (tusschen twee breede bladeren eener Klitplant), die bij het vallen der duisternis door een kikvorsch ingenomen zou worden. Ik wist vooruit, dat de kikvorsch, bij de minste verstoring, in twee groote sprongen naar het water zou springen en ik kende het plekje, vanwaar de tweede sprong met bijna mathematische nauwkeurigheid gedaan werd. Om het effect te verhoogen, plaatste ik aldaar een wijd, half met water gevuld glas. In het halfduister zagen wij den kikker aankomen en wij bemerkten aan de beweging der bladeren, dat hij klimmende zijn nachtkwartier betrok. Een half uur later werd met een stokje in de nabijheid der klitstruik eenig geraas gemaakt, zoodat de gestoorde vorsch met zijn gewonen sprong voor den dag kwam en, zeker tot zijne niet geringe verbazing, in het watervat plofte. Mijn vriend werd van een Saulus een Paulus; en de kikvorsch betrok zijn oud kwartier niet weder.

Mijne waarnemingen ten opzichte van den winterslaap van den groenen Kikvorsch wijken eenigszins af van wat men tot heden algemeen aannam. De algemeen gangbare meening is, dat de kikvorsch den winter doorbrengt in het slijk der stilstaande wateren. Hoe grooter dier, hoe dieper het zich zou ingraven; waarom dan ook in het voorjaar de kleinere exemplaren eerder te voorschijn zouden komen dan de grootere. Ik heb echter de ervaring opgedaan, dat de kikvorschen gedurende den winter hunne lucht-ademhaling voortzetten, en dat zij de oeverkanten gebruiken om in de tusschen het ijs en den waterspiegel voorhanden ruimte te komen ademhalen, of dat zij daartoe eene of andere holte gebruiken, die door het bevriezen van den oeverkant gemakkelijk kan ontstaan." (*Ad. Franke*).

In het laatst van Mei en in Juni valt de paartijd van den groenen Kikvorsch. Het wijfje legt dan hare eieren, die, spoedig na het leggen, zinken en op den bodem blijven liggen, waar zij uitkomen.

De eieren zijn rond. Eene schaal bezitten zij niet; wel bestaan zij uit eene kern, die donker gekleurd is en waaruit zich het jonge dier ontwikkelen zal, en een slijmachtig omhulsel, dat in 't water weldra opzwelt tot de grootte van eene erwt, maar niet wordt opgelost. De Kikvorsch broedt niet; den vijfden of zesden dag komt de jonge Kikvorsch uit.

Opg. Laat vooral niet na, in 't voorjaar zelf de veranderingen na te gaan, die het Kikvorsch-ei in de eerste dagen ondergaat, en houd aanteekening van wat Gij hebt gezien.

De jonge Kikvorsch gelijkt niet op den volwassen Kikvorsch. Hij heeft iets van een vischje: pooten heeft hij niet, wél een staart en uitwendige ademhalingsorganen, zoogenoemde kieuwen. — Vgl. fig. 181 —.

De gedaante van den jongen Kikvorsch ondergaat aanzienlijke veranderingen. Eerst krijgt het dier een paar achterpooten, dan ook een paar vóórpooten; de kieuwen worden vervangen door longen en de staart gaat te loor.

Daarom zeggen wij, dat de Kikvorsch bij zijne ontwikkeling eene gedaanteverwisseling of metamorphose ondergaat.

Vr. Kent Gij wel andere dieren, die ook gedaante-verwisseling ondergaan?

Zulke dieren, wier gedaante nog niet aan die van het volwassen dier gelijk is, heeten larven (*larva* = *masker*).

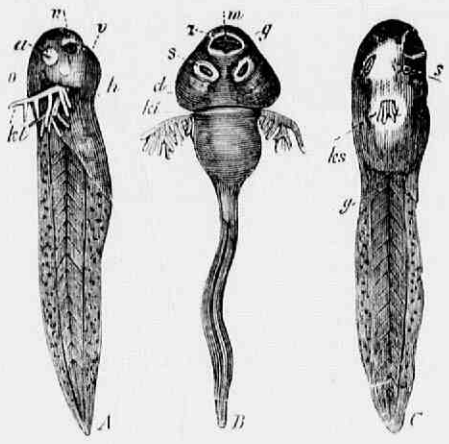
De Kikvorsch-larve — in het dagelijksch leven wel eens donderpad genoemd — bezit, na het verlaten van het ei, drie paar uitwendige kieuwen, die in den vorm van getakte aanhangsels achter aan den kop bevestigd zijn. In de

bloedvaten, die zich in deze kieuwen vertakken, wordt zuurstof opgenomen uit de in het water opgeloste lucht.

Vr. Waarin verschilt deze „ademhaling" van hetgeen wij bij den Hond hebben opgemerkt?

Aan den wortel van elke kieuw is eene smalle opening of „kieuwspleet" in de huid aanwezig, die van buiten toegang geeft tot de keel. Het water, dat de larve door den mond opneemt, wordt door de „kieuwspleten" weder uit de keel verwijderd.

Fig. 181 [1]).



Later groeit eene huidplooi, een zoogenoemd „kieuwdeksel", over de uitwendige kieuwen heen, die nu allengs verdwijnen en eindelijk geheel te loor gaan. Aanvankelijk worden hare verrichtingen overgenomen door korte aanhangselen — de inwendige kieuwen —, die zich aan de tegenovergestelde zijden der kieuwspleten ontwikkelen; daarna ontwikkelen zich de longen, en de larve ademt een tijd lang door longen en inwendige kieuwen beide; ten slotte verdwijnen ook de inwendige kieuwen met de kieuwspleten en het dier ademt van nu af enkel door de longen.

Ten behoeve van de longen-ademing werkt de mond bij het inademen als eene perspomp. Bij gesloten mond en open neusgaten ziet men de huid onder de mondholte en de keel zwellen: de mondholte vult zich met lucht. Daarna worden de neusgaten en de ingang van den slokdarm gesloten, en gelijktijdig hiermede het „tongbeen", en bij gevolg ook de bodem der mondholte, opgetrokken: de lucht wordt zoodoende uit den mond geperst en door den ingang der luchtpijp in de longen gedreven.

Bij het uitademen, wanneer de neusgaten open zijn, is het vooral de veerkracht der gezwollen en sterk gespannen longen, welke de lucht er weer uitdrijft.

Opg. Zorg, dat Gij een en ander aan een levenden Kikvorsch te zien krijgt!

De mondopening der larve is klein en omgeven door een vliezigen ring, waarvan de oppervlakte met vele hoornplaatjes bezet is. Door middel van deze laatste bijt de larve de waterplanten af, waarvan zij leeft.

De verandering van den Kikvorsch van een planten-eter in een insecten-eter, gaat gepaard met overeenkomstige veranderingen in het spijskanaal; het zeer lange, gekronkelde darmkanaal der larve wordt betrekkelijk veel korter en krijgt daardoor minder windingen.

---

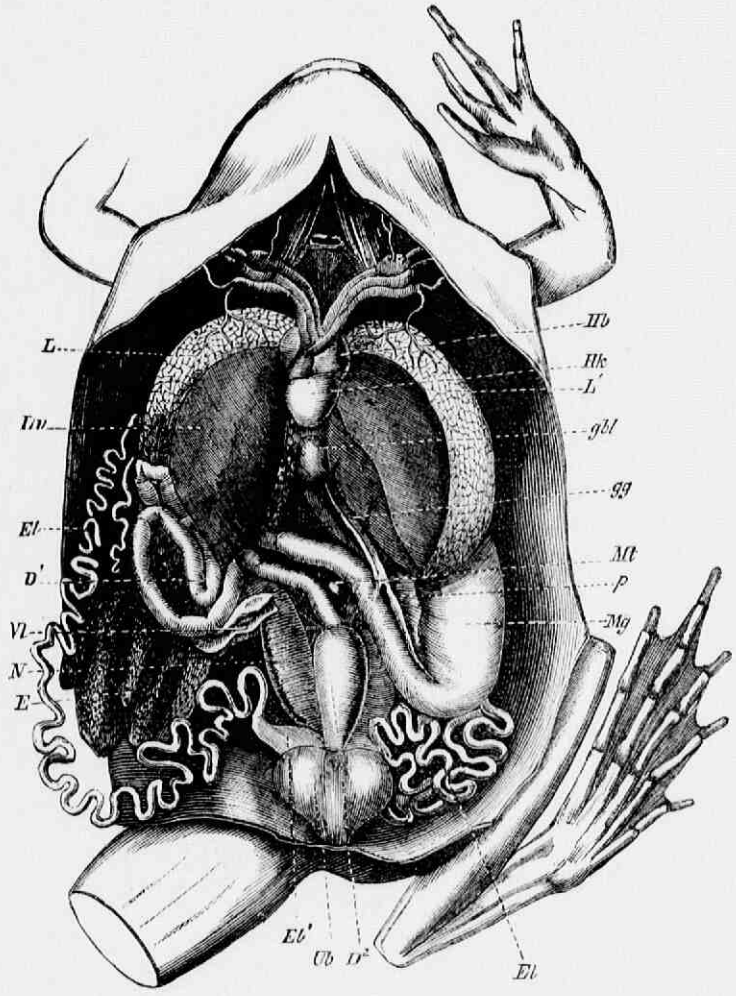
1) Fig. 181. Kikvorschlarven; A en B met de uitwendige kieuwen; C verder ontwikkeld. *n* = neuszakjes; *a* = oog; *o* = oor; *kt* = kieuwen; *m* = mond, met hoornachtige kaken, *x*; *s* = zuignappen, waarmede de dieren zich aan waterplanten kunnen vasthechten; *d* = huidplooi, boven de kieuwen zich uitstrekkende; deze groeit geheel over de kieuwen heen, zoodat ten slotte alleen op de linkerzijde eene ronde opening — *ks* in fig. C — overblijft; *g* = de achterste extremiteit, welke zich begint te ontwikkelen.

Vr. Kent Gij meer dergelijke voorbeelden, die voor het verband tusschen de inrichting van het darmkanaal en de leefwijze pleiten?

Opg. Schrijf nu eens al de U bekende punten van verschil op 1° tusschen den Kikvorsch en de Zoogdieren; 2° tusschen den Kikvorsch en de Vogels.

Behalve de groene- of water-Kikvorsch, de vermaarde „Hollandsche nachtegaal" bij uitnemendheid, is ook de Land-Kikvorsch vrij algemeen bekend. Beide verschillen slechts in ondergeschikte kenmerken, zooals kleur, teekening en grootte, en worden daarom tot twee verschillende *soorten* van hetzelfde **geslacht** gerekend.

Fig. 182 [1]).



De Land-Kikvorsch is kleiner dan de vorige en verspreidt zich na den paartijd heinde en ver over het land. De paartijd valt reeds in April en Mei; en de eieren komen, na eerst gezonken te zijn, weder boven drijven.

26. *Opg.* Wijs aan een daartoe opengelegd voorwerp — fig. 182 kan U daarbij tevens van dienst zijn — de organen aan, die Gij vroeger bij den Hond hebt leeren kennen.

Het opsporen van het middelrif zal U wat moeite kosten. Inderdaad is dit ook slechts als een „rudiment" aanwezig en ligt bovendien vóór de longen; zoodat in de voorste lichaamsholte — *Vr.* Hoe hebben wij deze bij den Hond genoemd? —

1) Fig. 182. Inwendige van den groenen Kikvorsch. *Hb* = voorkamer of boezem; *Hk* = kamer van het hart; *L*, *L'* = longen; *Lv* = lever; *gbl* = galblaas; *gg* = galgang; *Mt* = milt; *p* = alvleeschklier; *Mg* = maag; *D'*, *D²* = darmkanaal; *N* = nier; *Vl* = vetlichaam; *Ub* = urine-blaas; *E* = eierstok; *El*, *El'* = eileider.

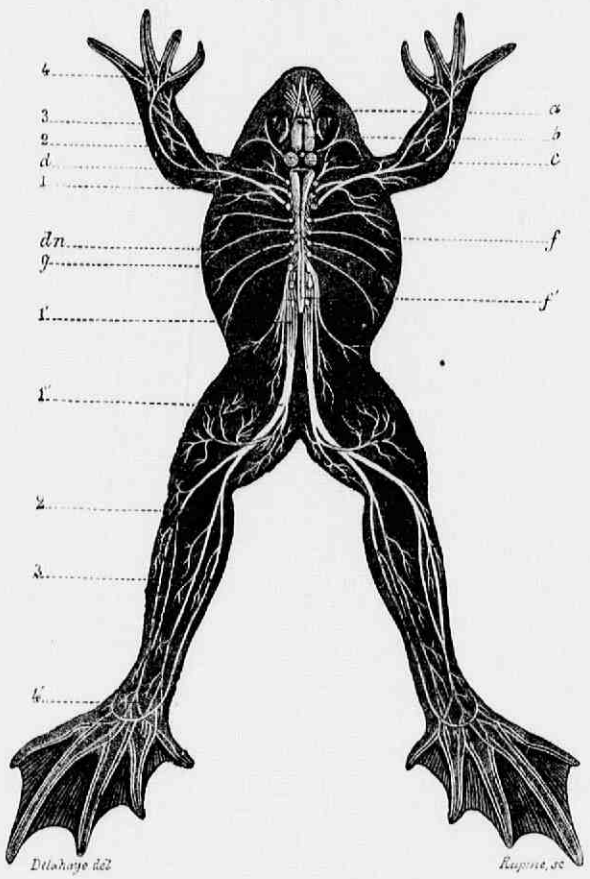
alleen het hart gelegen is, terwijl de longen dus in de achterste lichaamsholte — *Vr.* Hoe heet deze bij den Hond, en welke „organen" liggen er in? — gevonden worden.

Terwijl bij den Hond het darmkanaal en de nieren elk hunne eigen afvoeropening naar buiten hebben, komt bij den Kikvorsch hetgeen moet worden verwijderd, alvorens het lichaam te verlaten, in eene gemeenschappelijke holte — eene zoogenoemde kloake —, die met eene enkele opening naar buiten mondt. In deze kloake komen ook eerst de eieren, vóórdat zij het lichaam verlaten.

De kloake is eene inrichting, die wij ook bij de Vogels aantreffen.

Nadat Gij deze deelen hebt bezien — vgl. fig. 182 — en nog eens hebt herlezen, wat op blz. 108 van het zenuwstelsel is medegedeeld, kunt Gij de beschouwde deelen verwijderen en de zenuwen zoeken, die als witte draden uit het benedengedeelte van het ruggemerg naar de achterste ledematen loopen. Vgl. fig. 183.

Fig. 183 [1]).



Wordt van een nog levenden kikvorsch de zenuw, die zich naar één der beide pooten — b.v. naar den rechter — begeeft, doorgeknipt, dan komt men van de verrichtingen der zenuwen het volgende te weten.

Bij die doorsnijding zult Gij eene heftige samentrekking van den rechterpoot waarnemen.

Na die doorsnijding blijkt het volgende:

a. 1) de Kikvorsch *zelf* kan den rechterpoot niet meer willekeurig bewegen, maar sleept dien als een „verlamd" deel mede;

2) *Gij* kunt dien poot nog doen bewegen, door de zenuw, die zich daarin verspreidt, aan haar afgesneden uiteinde te prikkelen.

b. 1) Terwijl bij prikkeling van den linkerpoot de Kikvorsch terstond door afwerende bewegingen toont, dat hij pijn gevoelt, is hij ongevoelig voor elken, ook den sterksten prikkel, dien Gij op de rechter ledemaat uitoefent;

2) maar prikkelt Gij — ditmaal aan het gedeelte, dat met het ruggemerg in samenhang bleef — het uiteinde van de zenuw, die vóór de doorsnijding naar

1) Fig. 183. Schets van het zenuwstelsel van den Kikvorsch. *a, b, c* = hersenen; *f f'* = ruggemerg.

Fig. 184 [1]).

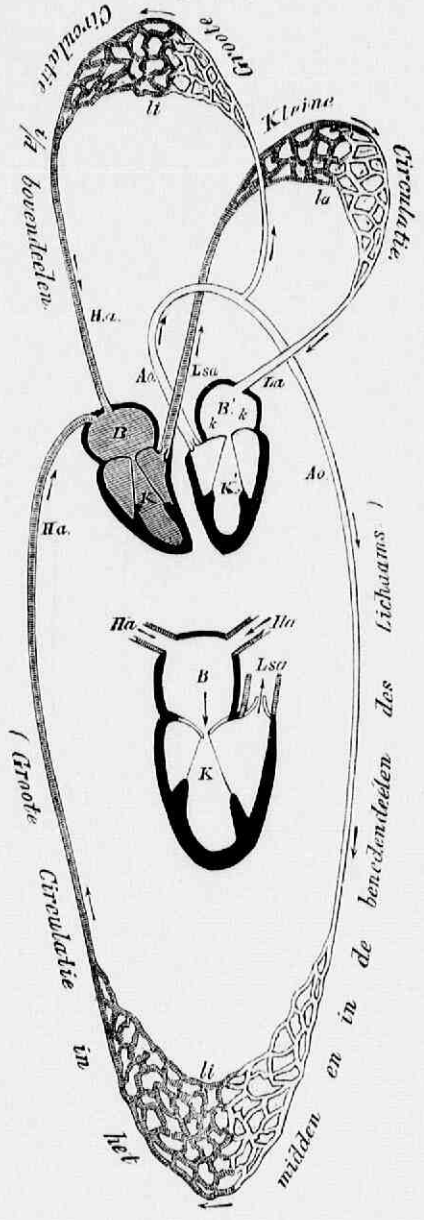
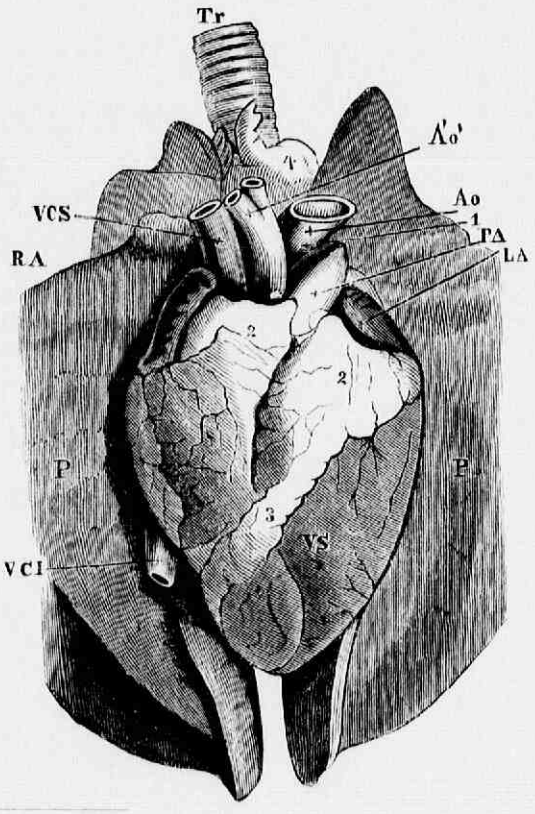


Fig. 185 [2]).



1) Fig. 184. Schema van den circulatie-toestel van een Zoogdier. *B* en *B'* = rechter en linker boezem of voorkamer; *K* en *K'* = rechter en linker kamer; *Lsa* = longslagader; *lo* = long; *La* = longader (N.B. In 't geheel zijn er 4, van elke long 2); *Ao* = aörta; *li* = lichaam; *Ha* = holader. In het benedengedeelte der figuur is de rechter(!) harthelft met de aan- en afvoerende vaten en de klapvliezen nog afzonderlijk voorgesteld.

Aan het bloed, dat, na in de longen zuurstof te hebben opgenomen, door de samentrekkingen (= contracties) der linker harthelft naar de verschillende deelen des lichaams wordt gestuwd, geeft men den naam van slagaderlijk (= arterieel) bloed. Het bloed daarentegen, dat, met het in de verschillende deelen des lichaams gevormde koolzuur bezwangerd, zijn kringloop door het lichaam eerst vervolgen zal, nadat de contracties der rechter harthelft het door de longen hebben gedreven, wordt aderlijk (= veneus) bloed genoemd.

Slagaderlijk is derhalve de linker harthelft benevens dat gedeelte van het vaatstelsel, hetwelk in onze figuur wit is gelaten, aderlijk is de rechter harthelft met de in de figuur geringde vaten.

Slagaders (= arteries) noemt men de vaten, die het bloed uit het hart voeren, eenerzijds naar de verschillende lichaamsdeelen, anderzijds naar de long. Aders (= venen) voeren het bloed van daar terug naar het hart.

Vr. Voeren nu wel alle „slagaders" „slagaderlijk", en alle „aders" „aderlijk" bloed?!

2) Fig. 185. Hart van een Schaap, na verwijdering van het hartzakje. Wat voor den beschouwer het rechter gedeelte der figuur is, lag bij het schaap aan zijne linkerzijde. *RA* = rechter hart„oor",

den poot leidde, dan bewijzen de afwerende bewegingen, dat de Kikvorsch pijn gevoelt in dat deel.

Vr. Wat leert U deze proef?

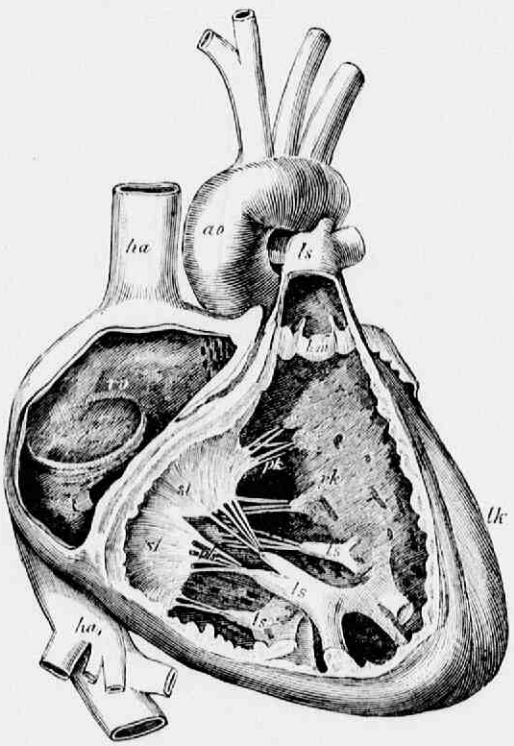
Het hart van den Kikvorsch is minder volkomen van bouw dan dat van den Hond; terwijl het laatste uit vier afdeelingen bestaat, bevat het hart van den Kikvorsch er slechts drie.

Tot recht verstand daarvan is het noodig, dat wij thans even terugkeeren tot den Hond en diens circulatie-toestel in oogenschouw nemen.

Wij onderscheiden daaraan Hart en Vaten (vgl. fig. 184).

Laatstgenoemde komen uit het hart voort en begeven zich, terwijl zij zich vertakken, naar de verschillende lichaamsdeelen om daar vaatnetten te vormen, die weder in grootere vaten samenloopen en vervolgens naar het hart terugkeeren.

Fig. 186 [1]).



Het vaatstelsel is derhalve gesloten; het bloed vloeit niet a. h. w. over de organen heen, maar stroomt binnen de vaten, daarover en daardóór.

Terwijl nu de aan- en afvoer van bloed bij al de lichaamsdeelen door de aanvoerende en afvoerende vaten der *groote circulatie* geschiedt, bezitten de longen, als ademhalingsorganen, bovendien bijzondere aan- en afvoerende vaten: deze worden door ons aanvoerende en afvoerende vaten der *kleine circulatie* genoemd.

Het hart van den Hond — en hetzelfde geldt van alle Zoogdieren — bestaat uit twee harthelften: eene rechter en eene linker helft. Elke harthelft bevat twee holten: eene bovenste holte of voorkamer en eene onderste holte of kamer. Eene bijzondere „ventiel"-inrichting, uit zoogenoemde klapvliezen

d. i. aanhangsel van den rechter boezem; *LA* = linker hartoor of aanhangsel van den linker boezem; *VD* = rechter kamer, *VS* = linker kamer; *VCS* = bovenste holle ader; *VCI* = onderste holle ader; *PA* = longslagader; *Ao* = Aörta; *A'o'* = „ongenoemde" slagader, zich splitsende in de slagaderen voor hals en hoofd; *P* = long; *Tr* = luchtpijp; 2. vetmassa aan de bovenzijde der kamers, die het grootste gedeelte der voorkamers aan het oog onttrekt; 3. strook vet, die de grensscheiding der beide kamers aanwijst; 4. vetmassa, die de luchtpijp bedekt.

1) Fig. 186. Rechter harthelft van den Mensch, geopend. *ao* = aörta; *ha* = bovenste holle ader; *ha'* = onderste holle ader; *rv* = rechter voorkamer; *rk* = rechter kamer; *sl* = twee slippen van het drieslippige klapvlies; de derde slip ziet men in de diepte; *pk* = peeskoorden; *ts* = tepelvormige spieren; *ls* = de geopende longslagader; *hm* = halvemaanvormige klapvliezen der longslagader; *lk* = linker kamer.

bestaande, laat het bloed wel van de eerste in de laatste overgaan, doch belemmert zijne beweging in tegengestelden zin.

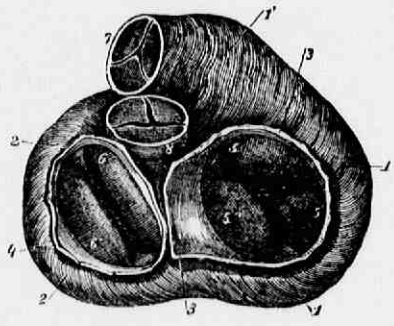
Opg. Ga ook aan het hart zelf de werking dezer klapvliezen na.

Het hart is als 't ware een vliezige zak, over welken kringswijs stevige bundels spiervezels verloopen, door welker samentrekking de holten binnen in het hart verkleind worden, en waardoor het bloed, dat daarin aanwezig is, uit het hart in de aanvoerende vaten gedreven wordt.

De samentrekking van het hart heeft op de volgende wijze plaats.

Eerst vernauwt zich de voorkamer; daarop de kamer, waarbij de voorkamer zich ontspant; vervolgens ontspant zich ook de kamer, waarop dan wederom eene vernauwing van de voorkamer volgt; en zoo voort. De voorkamers der beide harthelften vernauwen en ontspannen zich gelijktijdig; evenzoo de kamers.

Fig. 187 [1]).



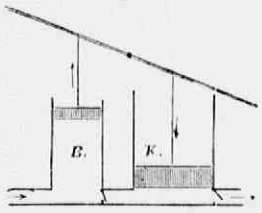
Volgen wij thans den bloedstroom.

Wanneer de rechter voorkamer zich vernauwt, dan zal het daarin langs de afvoerende vaten der groote circulatie (*Ha*) uit de verschillende lichaamsdeelen teruggekeerde bloed — daar de klapvliezen een stroom in deze richting doorlaten — worden gedreven naar de rechter kamer. Vernauwt zich vervolgens deze kamer, dan sluiten de in hare holte van boven naar beneden uitgespannen klapvliezen, door den er op uitgeoefenden bloeddruk, aaneen en beletten aldus den terugkeer van het bloed in de voorkamer, dat nu in het aanvoerend vat der kleine circulatie (*Lsa*) gestuwd wordt. Weder andere klapvliezen — *Opg.* Beschrijf ze, aan het hart zelf, in vergelijking met die tusschen kamer en voorkamer. — in den vorm van vestzakjes (vgl. fig. 186, *hm*) beletten, dat, bij de opvolgende ontspanning der kamer, het bloed in deze terugkeere.

Opg. Vergelijk de beschreven werking met die van bijstaande pomp. (Fig. 188).

Door het afvoerend vat der kleine circulatie (*La*) keert het bloed, na de longen te hebben doorstroomd, naar het hart terug en komt in de linker voorkamer.

Fig. 188.



Van daar wordt het in de linker kamer en uit deze, door het aanvoerend vat der groote circulatie (*Ao*), naar de verschillende deelen des lichaams gevoerd, om, nadat het deze heeft doorstroomd, door de U reeds bekende afvoerende vaten (*Ha*) terug te keeren tot het hart.

Uit het bovenstaande volgt reeds, dat al het bloed, dat uit de verschillende lichaamsdeelen terugkeert, door de longen gaat, vóórdat het weder naar die lichaamsdeelen wordt gevoerd.

---

1) Fig. 187. Benedengedeelte van het hart, na verwijdering der beide voorkamers, (3 en 4), van boven gezien. 1 = rechter kamer; 2 = linker kamer; 5 en 6 = de klapvliezen tusschen boezem en kamer; 7 en 8 = de beide „aanvoerende" vaten, uit het hart ontspringende, met de klapvliezen daarin; 7 = longslagader; 8 = aörta.

Vr. Om de circulatie aan den gang te houden, moet de hart„pomp" voortdurend een aanzienlijken weerstand overwinnen; voor welke circulatie is deze het grootst en waarom?

Opg. De spierwand der linker kamer is dikker dan die der rechter kamer; breng dit met het voorgaande in verband.

Vr. En in verband waarmede zouden de spierwanden der voorkamers zoo aanzienlijk veel dunner zijn dan die der kamers?

Het bloed zelf ondergaat, bij zijn omloop door het lichaam, aanzienlijke veranderingen, waarop wij later uitvoeriger terugkomen, doch die nu in 't kort mogen worden aangeduid. De veranderingen hebben vooral plaats in de vaatnetten van de groote en de kleine circulatie, tengevolge van het afzetten van sommige bestanddeelen en het opnemen van andere — vgl. blz. 107 —. Deze veranderingen openbaren zich in den regel óók in de kleur van het bloed; en zoo is het bloed, dat door de afvoerende vaatstammen der groote circulatie in het hart terugkeert, donker-rood gekleurd, welk donker-rood in de vaatnetten der longen — *Vr.* Wat wordt door het bloed in de longen opgenomen? — in een licht-rood overgaat, om opnieuw in de vaatnetten der verschillende lichaamsdeelen de donkerroode kleur aan te nemen. Het donkerroode bloed draagt den naam van aderlijk (= veneus), het licht-roode van slagaderlijk (= arterieel) bloed.

Aderen (= venen) worden genoemd de afvoerende, slagaderen (= arteries) de aanvoerende vaten, zoowel der groote als der kleine circulatie.

Opg. Ga, met behulp van het schema in fig. 184, eens na, welke aderen aderlijk en welke slagaderlijk bloed voeren; doe hetzelfde met de slagaderen.

De vaatjes, die de vaatnetten vormen, worden haarvaten (= capillairen) genoemd.

Keeren wij nu tot den Kikvorsch terug. Deze bezit, gelijk wij zeiden, een hart

Fig. 189 [1]).

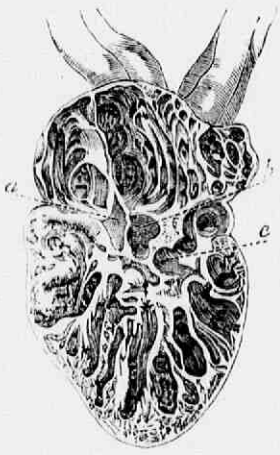
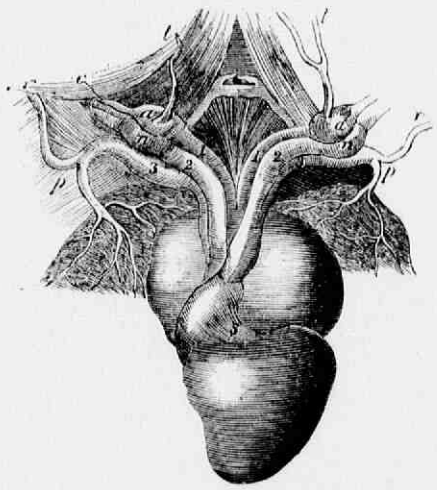


Fig. 190 [2]).



1) Fig. 189. Doorsnede van het Kikvorsch-hart. *a*, *b* = openingen, die toegang verleenen van de beide voorkamers in de eenige kamer; *c* = opening van den „slagader-boezem" in de kamer.

2) Fig. 190. Hart van den Kikvorsch. De kamer ligt beneden *s*; links van *s* ligt de slagaderboezem, die in 6 Aorta stammen eindigt, drie aan elken kant. De eerste (1) eindigt in het vaatkluwen *a*, waaruit de slagaderen *b* en *c* ontspringen, die den kop verzorgen. De tweede stam (2) is de wortel der groote lichaams-slagader; de derde (3) eindigt in de slagaders *r* en *p* voor huid en longen.

met slechts drie afdeelingen. Er zijn twee door een tusschenschot van elkaar gescheiden voorkamers, doch er is maar ééne kamer, waarin beide uitmonden.

Opg. Vooronderstel, dat in fig. 184 de kamers K en K' niet, of niet volkomen, van elkander zijn gescheiden, en ga na, welken invloed dit zal hebben op den bloedsomloop.

Toch is de inrichting van het hart van den Kikvorsch eene zoodanige, dat het gemis van een tusschenschot in de kamer voor een groot deel vergoed wordt. Om dit in te zien hebben wij vooral de aandacht te vestigen op den inwendigen bouw van het hart, en op de wijze, waarop de slagaders de kamer verlaten.

De holten van het Kikvorsch-hart zijn van binnen niet gladwandig, zooals, tot op zekere hoogte althans, het geval is bij den Hond; elke holte is veeleer eene verzameling van onderling samenhangende kleinere holten, zooals die van eene spons: het Kikvorsch-hart is inderdaad spongieus (vgl. fig. 189).

Wanneer nu de beide voorkamers zich gelijktijdig samentrekken, en dus ook gelijktijdig geledigd worden, dan dringt beider inhoud — elk van zijne zijde — in de kamerholte binnen, zoodat deze rechts aderlijk en links slagaderlijk bloed bevat. Beider vermenging is dus mogelijk. Maar zij is dat slechts tot op zekere hoogte. Want de tijd, dat de kamer gevuld blijft, is slechts kort; en de sponsachtige bouw der hartkamer bemoeilijkt de vermenging in hooge mate.

Hierdoor en door bijkomende inrichtingen komt het, dat bij den Kikvorsch, evenals bij den Hond, de longen in hoofdzaak aderlijk bloed ontvangen, om binnen deze organen in slagaderlijk bloed te worden omgezet; slagaderlijk

Fig. 191 [1]).

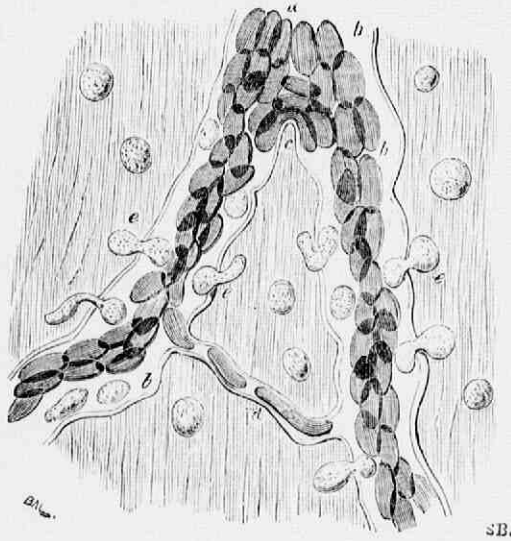
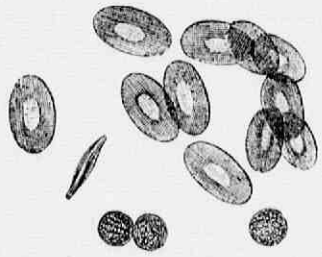


Fig 192.



bloed wordt vooral toegevoerd aan den kop en dus ook aan de hersenen, wier verrichtingen, eerder dan die van andere organen, door onvoldoenden toevoer van slagaderlijk of belemmerden afvoer van aderlijk bloed gestoord worden; de overige lichaamsdeelen ontvangen min of meer gemengd bloed.

1) Fig. 191. Bloedstroom in een der doorschijnende ingewandsvliezen van den Kikvorsch (vergroot). *a* = roode bloedlichaampjes in het midden van het vat; *b* = buitenste gedeelte der vaatholte met ongekleurde bloedvloeistof en „witte bloedlichaampjes"; *c* = rood bloedlichaampje, dat zijn vorm wijzigt naar den wand van 't vat; *d* = bloedlichaampje, door een nauw vat gedreven; *e* = „witte bloedlichaampjes", door den wand van 't vat naar buiten tredend.

De Kikvorsch ademt, behalve door de longen, ook door de huid.

De huid-ademing is aanzienlijk genoeg, om een Kikvorsch, die van zijne longen beroofd is, nog een geruimen tijd de noodige hoeveelheid zuurstof te doen toekomen.

De afvoerende vaten der huid storten hun inhoud uit in die der groote circulatie.

Opm. Het zien van den bloedsomloop kan alleen geschieden met behulp van een microscoop, aan een dun, doorzichtig lichaamsdeel. Het zwemvlies van den kikker-poot is daartoe zeer geschikt. Dat het bloed voortstroomt, ziet men daaraan, dat de elliptische „bloedschijfjes" (vgl. fig. 191), die aan het bloed zijne kleur geven — bij Zoogdieren en Vogels zijn zij rond —, in het midden der haarvaten en temidden eener kleurlooze vloeistof-massa, regelmatig in één en dezelfde richting voortdrijven.

Terwijl ons bloed, en dat van den hond eveneens, doorgaans eene vrij gelijkmatige temperatuur bezit („constante temperatuur"), gaat de temperatuur van het Kikvorsch-bloed op en af met den warmtegraad der omgeving. Zulke dieren met „afwisselende lichaamstemperatuur" worden ook wel, minder juist, koudbloedige dieren genoemd, in tegenstelling met die „met constante lichaamstemperatuur", die dan warmbloedig heeten.

27. De Water-Salamander.

Hoezeer dit dier met zijn in de lengte gerekt lichaam, met stevigen, sterk zijdelings saamgedrukten staart — waarop zich in den paartijd kammen ontwikkelen —, in uitwendigen vorm van den *Groenen Kikvorsch* moge verschillen, in zijne hoofdkenmerken stemt hij met dezen overeen. De Water-Salamander is namelijk een dier met „afwisselende lichaamstemperatuur" en bezit een hart, dat uit „slechts drie welgescheiden afdeelingen" bestaat.

De oogen met hunne ronde „pupil" en goudgeel „regenboogvlies" worden door een onderste en een bovenste ooglid beschermd.

Fig. 193 [1]).



Van de ooren is uitwendig niets zichtbaar. Een trommelvlies is zelfs niet onder de huid aanwezig, daar het gehoor-orgaan geheel binnen den schedel gelegen is.

Zoowel onderkaak als bovenkaak en verhemelte zijn met kleine tanden bezet. De dikke, vleezige tong is over hare geheele lengte vastgegroeid; alleen hare randen zijn vrij.

Opg. Vergelijk de oogen, de ooren en den bek van den Water-Salamander met die van den Groenen Kikvorsch.

De vóórpooten — met 4 teenen — en de achterpooten — met 5 teenen —, zonder zwemvliezen en zonder nagels, zijn slechts zwak ontwikkeld. Bij de bewegingen in het water, is de staart het voorname bewegingsorgaan.

---

1) Fig. 193. De Groote Watersalamander, mannetje in den paartijd.

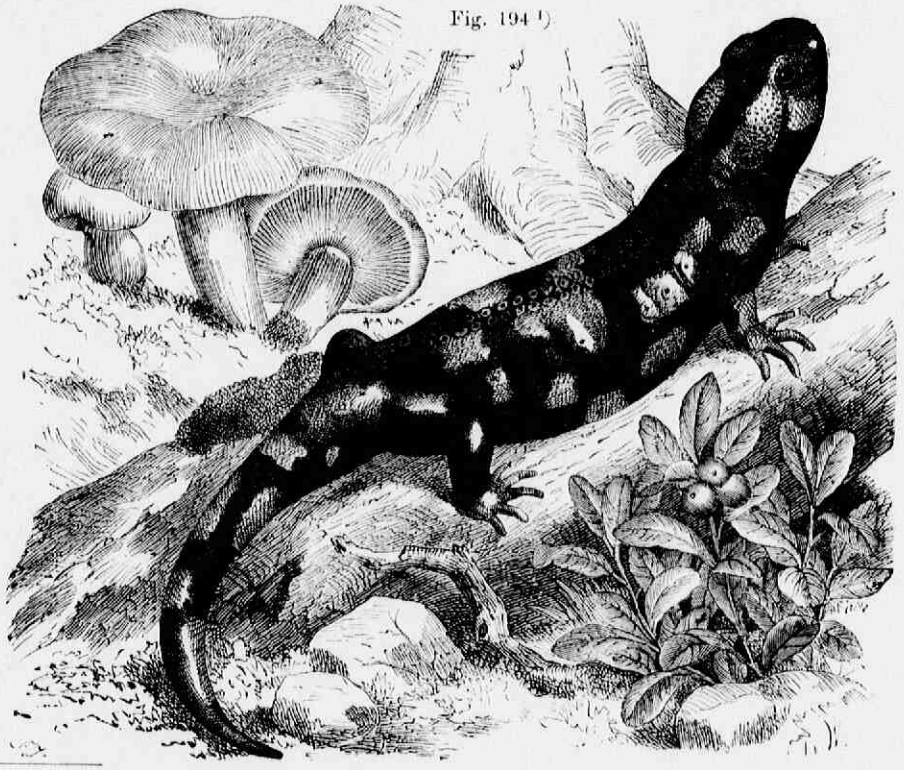
Opg. Noem nog een paar waterdieren, voor wie de staart bewegings-orgaan is; en ook een, wiens pooten dezelfde rol vervullen.

De naakte huid van den Water-Salamander ondergaat in den paartijd eene geheele verandering. Behalve dat zich, bij het mannetje, over de geheele lengte van den rug en den staart eene getande „kam" ontwikkelt — vgl. fig. 193 —, wordt de huidkleur veel schitterender, en zoodoende de huid een waar bruiloftskleed. Afgezien van deze kleursverwisseling in den paartijd, bezit de Water-Salamander te allen tijde het vermogen min of meer van kleur te verschieten. Het licht, en ook de stemming, waarin het dier verkeert, schijnen hierop invloed uit te oefenen. Het is hetzelfde verschijnsel, dat men zoo duidelijk bij den Bruinen Kikvorsch kan waarnemen, wiens kleur van zwart in lichtgeel kan overgaan. Eene plotselinge aanraking en a. h. w. daardoor opgewekte schrik of eene overplaatsing van het duister in het heldere licht kan daartoe voldoende zijn.

In vrij geregelde tusschentijden van ongeveer acht dagen vervelt de Water-Salamander, waarbij de huid in haar geheel wordt afgestroopt.

Kleine slakken, wormen en insecten maken zijn voorname voedsel uit. Den winter brengen de Water-Salamanders op het land door onder mos en boomwortels of in gaten aan den oever. In het voorjaar zoeken zij hun element, liefst helder stilstaand water, weder op en beginnen het werk der voortteling. Het wijfje legt hare eieren aan gras of bladeren van waterplanten. De larven bezitten aanvankelijk geen pooten, wél kieuwen. De laatste verdwijnen, terwijl eerst de vóórpooten, daarna ook de achterpooten te voorschijn komen. De staart blijft.

Fig. 194 [1]



1) **Fig. 194.** De Land-Salamander (Salamándra *maculósa*).

Opg. Vergelijk den Water-Salamander met den Groenen Kikvorsch en schrijf al de U bekende punten van overeenkomst en van verschil op.

Merkwaardig is de taaiheid en het herstellingsvermogen van den Water-Salamander. In het water ingevroren exemplaren werden na ontdooiing weder frisch en gezond; terwijl afgesneden lichaamsdeelen, zelfs bij herhaling, weder volkomen aangroeiden.

Na verwant met den vorigen is de Land-Salamander — vgl. fig. 194 —, door zijne leefwijze op het land, zijne meerdere grootte, zijn meer plomp en plat lichaam en rolronden staart reeds dadelijk van genen te herkennen. Het scherp bijtende vocht, dat hij naar willekeur uit zijne huid„klieren" kan spuiten, heeft giftige eigenschappen, die voor kleine dieren doodelijk kunnen worden, voor den mensch echter ongevaarlijk zijn.

[Andere belangrijke vormen uit de afdeeling, waartoe onze Kikvorsch behoort, zijn:

De Boomkikvorschen met ronde, vleezige klimschijfjes — vgl. fig. 195 — aan de teenen; de Padden (fig. 196), zeer nuttig! omdat zij als verdelgers van zeer schadelijk ontuig optreden. De overdreven voorstelling van de giftige werking harer huidafscheiding moet teruggebracht worden tot hetgeen wij van de soortgelijke afscheiding bij den Land-Salamander gezegd hebben. De „*Surinaamsche Pad*", merkwaardig door de eigenaardigheid, dat de eieren in holten in den rug der moeder worden uitgebroed. Het is het mannetje, dat de eieren op den rug van het wijfje strijkt, waar zich weldra voor elk ei eene cel vormt, die zich van boven sluit en de larve tot aan de voleindiging harer metamorphose gevangen houdt.

Fig. 195 [1]).



Bij de Salamanders sluit zich, door het behouden van den staart, o. a. de merkwaardige *Axolotl* aan, die in de meren van Mexico leeft, en in dit land in 't groot als voedingsmiddel aan de markt komt. Jaren lang heeft men gemeend, dat de levenslang van kieuwen voorziene Axolotl de volwassen diervorm was, te meer daar hij zich in de aquariën en in zijn vaderland in dien toestand voortplantte. In 1865 echter werd in den „Jardin des plantes" te Parijs de gedaanteverwisseling van den met kieuwen en huidkam voorzienen Axolotl in een Salamanderachtigen vorm zonder kieuwen en huidkam waargenomen. Daarmede was de larve-natuur van den Axolotl bewezen. Eerst in den laatsten tijd heeft men ook in hun vaderland, in de nabijheid der Mexicaansche meren, gemetamorphoseerde exemplaren aangetroffen.

Fig. 196 [2]).



---

1) Fig. 195. Poot van een Boomkikvorsch met de klimschijfjes.

2) Fig. 196. De gewone Pad (Bufo *vulgáris*).

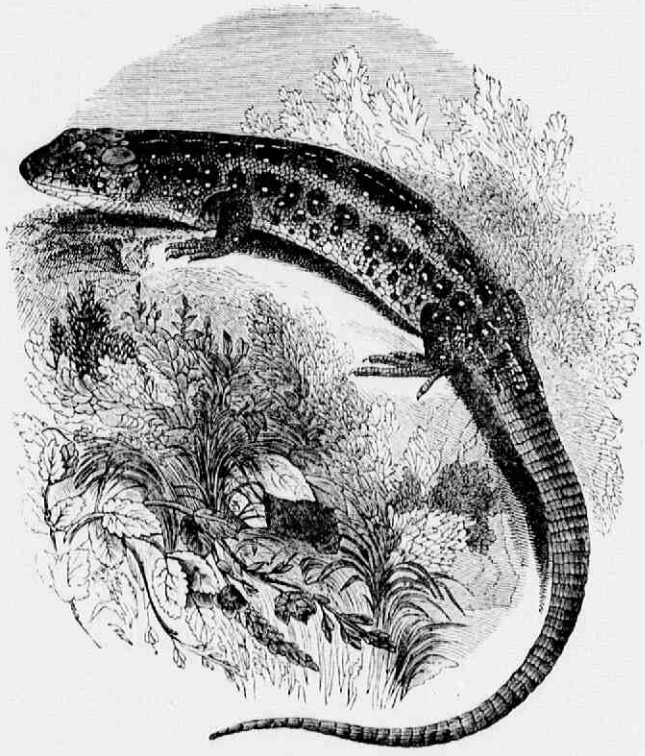
Voorts zouden hier de *Reuzensalamander van Japan* — die meer dan 3 voet lang wordt — en de *Proteus*, die in Dalmatië en Illyrië in onderaardsche wateren leeft, kunnen worden vermeld. Van dit laatstgenoemde dier blijven de kieuwen bestaan. Het zal wel in verband zijn met de leefwijze van dit dier, dat de zeer kleine oogen geheel onder de huid verborgen liggen en uitwendig onzichtbaar zijn.

In de warme gewesten van Zuid-Amerika en Oost-Indië komen slang- of wormvormige dieren voor, die evenals Kikvorsch en Salamander in jeugdigen toestand door kieuwen ademen (*Coecilia*)1.

28. De Hagedis [1]).

Eene niet te miskennen oppervlakkige gelijkenis tusschen de Hagedissen en de Salamanders kon U allicht beide vormen als zeer na verwant doen beschouwen.

Fig. 197 [1]).



Eene meer aandachtige vergelijking zal U echter, vertrouw ik, vrij aanzienlijke verschillen tusschen beide diervormen doen vinden.

Vr. Wat geeft tot de bedoelde oppervlakkige gelijkenis aanleiding? — Vgl. figg. 170, 171 en 197.

Reeds aanstonds zien wij dan, dat het lichaam van de Hagedis met „schubben" en „schildjes" is bekleed. — *Vr.* En bij den Salamander? — Zoo noemt men de door de verhoornde opperhuid bedekte verdikkingen of verhevenheden der onder- of „leder"huid, die op regelmatige wijze — aan den romp in gordels — het lichaam omgeven.

De oogen bezitten oogleden, — een benedenste ooglid, dat groot, en een bovenste, dat zeer klein is.

Van de ooren ziet men uitwendig het rondachtige trommelvlies.

De zeer beweeglijke tong, die al rondtastende, af en toe wordt uitgestoken en ingetrokken, is vrij groot, vleezig en aan de punt gespleten.

Tanden vinden we niet alleen op beide kaken, maar ook aan het verhemelte.

1) Fig. 197. De Gewone Hagedis (Lacerta *agilis*).

Romp en staart zijn bijkans rolrond.

De vier ledematen, hoewel tenger van bouw, stellen het dier tot zeer vlugge bewegingen in staat. Wegens hunne eigenaardige plaatsing aan den romp, schuift deze dicht langs den grond.

Vr. Waarin onderscheidt zich deze plaatsing der ledematen van die bij de Zoogdieren in 't algemeen?

Alle ledematen bezitten vijf, van nagels voorziene, teenen.

Aan de dijen der achterpooten vinden wij eene rij klieren, waarvan de openingen in de huid duidelijk zichtbaar zijn.

In het vóór- en najaar pleegt de Hagedis te vervellen; de kleuren, die naar gelang der sekse verschillen en ook overigens niet altijd volkomen gelijk zijn, zijn op de nieuwe huid frisscher dan te voren.

Gewoonlijk in de maand Juni legt de Hagedis een achttal van eene leêrachtige schaal voorziene eieren, die door de zon worden uitgebroed.

Gedaanteverwisseling bezit het diertje niet.

De ademhaling geschiedt levenslang door longen.

Opg. Noem nu eens de hoofdkenmerken op, waarin de Hagedis van den Salamander verschilt.

Het leven van de Hagedis is bij lange na niet zoo taai als dat van den Salamander. Er is weinig toe noodig om het diertje te dooden. Toch bezit het, vooral ten opzichte van den staart, een groot herstellingsvermogen. Dikwijls gebeurt het bij het vangen eener Hagedis, dat het grijpen van den staart voldoende is om hem af te breken. Het eenige nadeel, dat het dier er van ondervindt, is eene groote onbeholpenheid in zijne bewegingen. Allengs groeit echter de staart weer aan.

Omtrent het doen en laten der Hagedis nog het volgende:

„Bij warm weêr liggen de Hagedissen in het open veld, het liefst in den zonneschijn, op de loer, en hebben het op allerlei buit, vooral op vliegende insecten, gemunt; op koude regenachtige dagen houden zij zich in hare holen schuil. Zij zijn geheel afhankelijk van de zon; staat deze aan den hemel, dan komen zij voor den dag; nauwelijks is zij echter schuil gegaan, of zij verdwijnen ook. Om zich zooveel mogelijk te kunnen koesteren, klimmen zij zelfs tegen boomstammen of palen in de hoogte, verbreeden haar lichaam door opheffing der ribben en spanning der huid, en maken zich zoo plat mogelijk, als waren zij bang, dat haar een enkel straaltje van het levenwekkende hemellichaam mocht ontgaan. Hoe feller de zon schijnt, hoe meer hare levendigheid toeneemt en haar moed stijgt. In de ochtend- en avonduren mogen zij zich traag en in 't oogvallend zachtzinnig toonen, zijn slechts de middaguren aangebroken, dan worden zij niet alleen uitermate behendig, maar volmaakt rooflustig. Omstreeks den herfst brengen zij een groot gedeelte van den tijd in hare holen door, en in het begin van October betrekken zij hare wintersteden, waarin zij tot aan het begin der lente, minstens tot de laatste dagen van Maart, vertoeven." (*Brehm*).

[Tot de Hagedisachtige dieren behoort o. a. ook de Hazelworm (fig. 198), een onschadelijk diertje, dat zeer vaak voor eene slang wordt gehouden en vergiftig verklaard. Beide — zooals U spoedig duidelijk zal worden — ten onrechte.

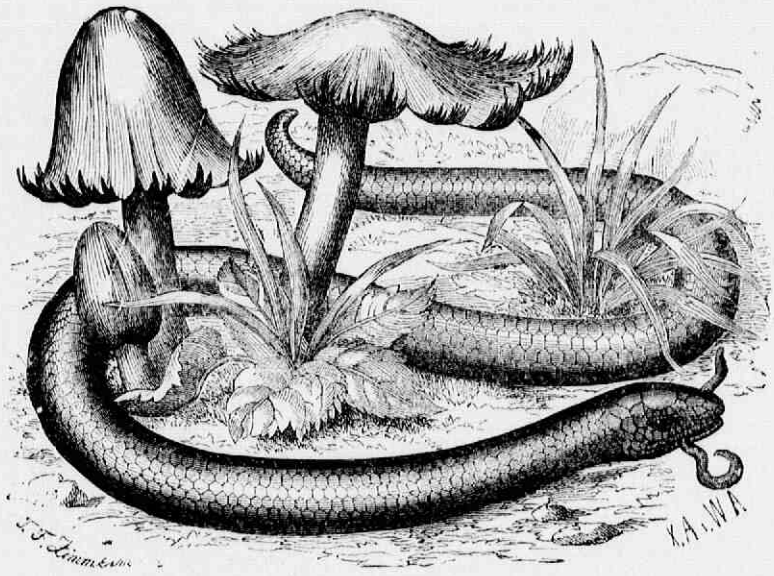
Zijn wetenschappelijken naam van Anguis frágilis, de broze Anguis, verdient hij volkomen. Zijne broosheid is inderdaad buitengewoon, daar het vaak voorkomt, dat het dier, zelfs bij zeer voorzichtig aanvatten, in tweeën breekt.

In de warme gewesten heeft de Hagedis o. a. tot verwanten:

de *Krokodillen*, wier lichaamsbekleeding met groote beenige schilden hen gemakkelijk laat onderscheiden;

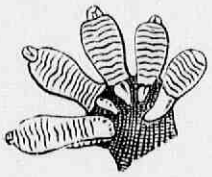
de *Iguanen*, waarvan een der merkwaardigste vormen de *Draken;*

Fig. 198 [1]).



de *Gecko's*, door het merkwaardig maaksel hunner voeten — vgl. fig. 199 — in staat gesteld om, op de wijze der Kamervlieg, tegen allerlei gladde oppervlakten, zelfs b.v. tegen den zolder, zich te bewegen; maar geenszins giftig, gelijk wel wordt beweerd. De oogen der Gecko's vertoonen dit eigenaardige, dat zij door de, daar ter plaatse doorzichtige, huid worden bedekt en geen oogleden bezitten.

Fig. 199 [2]).



de *Kaméleons*, spreekwoordelijk geworden om hunne kleursverwisselingen.

Vr. Staat dit verschijnsel bij den Kameleon wel geheel op zich zelf?

Merkwaardig is bij dit dier ook de wijze, waarop het voor zijne leefwijs is toegerust door de inrichting van staart, pooten en tong — vgl. fig. 200 —. De staart is een „grijp"staart — *Opg.* Noem nog eens een dier met een grijpstaart —, en handen en voeten zijn door de bijzondere plaatsing der teenen eene soort van grijptangen, door welke beide inrichtingen het in zijne bewegingen vrij onbeholpen dier zich stevig aan de boomtakken, waarop het leeft, kan vastklemmen. De zeer lange, „wormvormige", aan het eind knotsvormig toeloopende tong kan met onbegrijpelijke snelheid worden uitgeworpen; en elk insect, dat met de knots in aanraking komt, is verloren.

Opg. Noem nu eens alle U bekend geworden dieren op, die door tusschenkomst der tong hun voedsel bemachtigen.

---

1) Fig. 198. De Hazelworm.

2) Fig. 199. Poot van een *Gecko.*

Fig. 200 [1]).



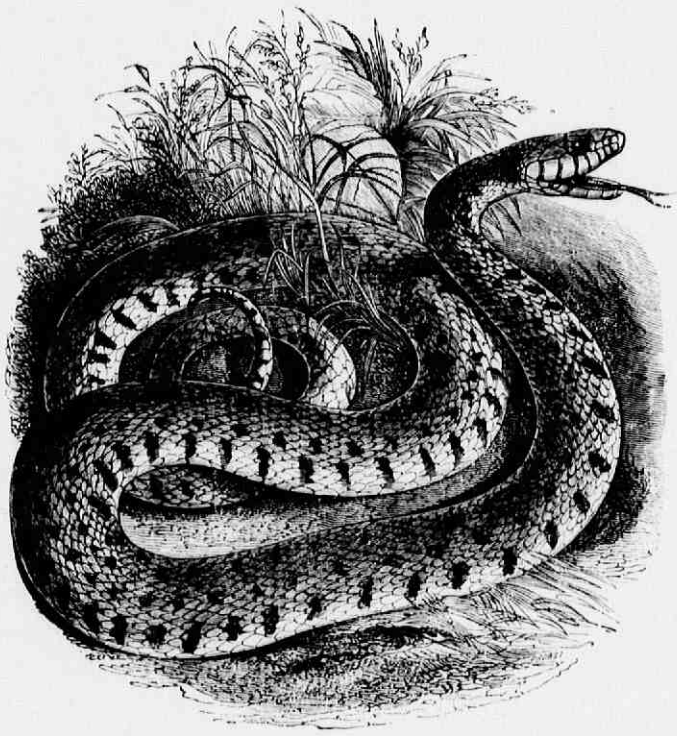
1) Fig. 200. De *Kameleon.*

De Kameleons hebben slechts één ooglid, dat als eene schijf, met kleine opening in het midden, over den oogbol ligt. Door eene „kringspier" kan het gesloten worden.]

29. De Ringslang.

Alweder onderscheiden wij aan het lichaam van dit dier kop, romp en staart, evenals de gelijknamige deelen van de Hagedis met schubben en schilden bedekt, welke laatste hoofdzakelijk slechts door hunne meerdere grootte van de eerste onderscheiden zijn.

Fig. 201 [1]).



Opg. Beproef, met behulp der bijgevoegde figuren — ook voor de Hagedisachtigen — op te geven, welke lichaamsdeelen met schubben en welke met schilden zijn bedekt.

Dat de slang op gezette tijden vervelt en daarbij hare huid als een samenhangend geheel afstroopt, toont aan, dat men eigenlijk ten onrechte van hare lichaamsbekleeding als van eene „beschubde" huid spreekt. Even als bij de Hagedis hebben de veldjes der lederhuid uitspringende randen, waartegen de geplooide opperhuid ligt aangesloten, zoodoende aanleiding gevende tot het uiterlijk van dakpansgewijze over elkaâr liggende schubben.

Ledematen bezit de Ringslang niet. Die bezit echter de met de Hagedis na verwante Hazelworm ook niet. Wat echter aan het door ons beschouwde dier het echte „slangen"karakter geeft, is de vatbaarheid van den muil voor eene buitengewone uitzetting. Deze wordt mogelijk gemaakt, doordat, vooreerst, de beide helften der onderkaak niet zijn samengegroeid, en, ten anderen, ook vele der overige schedelbeenderen alleen door rekbare „banden" onderling beweeglijk zijn verbonden. Ook de huid is op deze uitzetting ingericht. (Vgl. fig. 203).

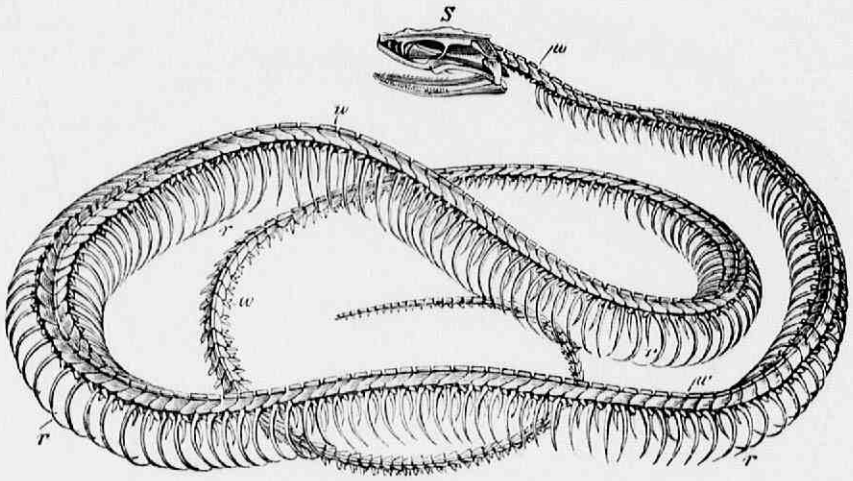
De oogen — en dit geldt van alle slangen — worden door de, daar ter plaatse doorzichtige, huid bedekt en bezitten geen oogleden.

---

1) Fig. 201. De Ringslang (Cóluber *natrix*).

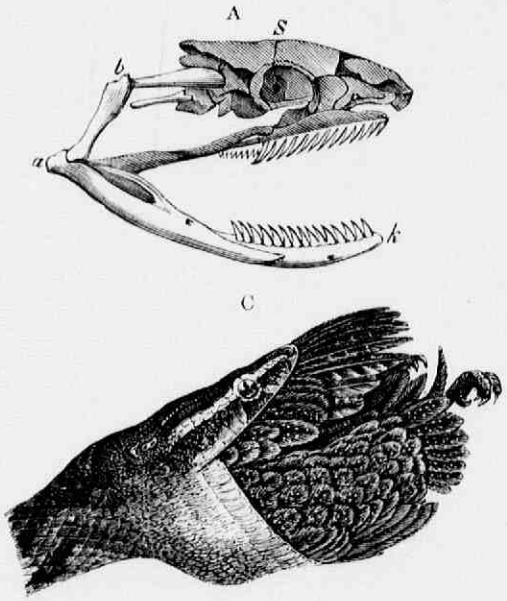
[*Vr.* Van welke dieren is U vroeger hetzelfde vermeld? Noem ook een dier, bij 'twelk de huid, die de oogen bedekt, in verband met de leefwijze, niet doorzichtig is.]

Fig. 202 [1]).



Er ligt in den blik der slang iets, dat ons onaangenaam aandoet, iets dreigends en onheilspellends. Dit zal wel gedeeltelijk zijne reden vinden in het glazige van

Fig. 203 [2]).



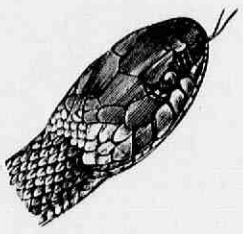
het oog, dat veroorzaakt wordt door de bedekkende opperhuid, waaronder de oogappel zich slechts met moeite en als het ware met rukken kan bewegen. Bovendien geeft het vooruitspringen der, vooral bij nachtslangen sterk ontwikkelde, „oog-

1) Fig. 202. Geraamte van eene Slang. *S* = schedel; *w* = wervelkolom; *r* = ribben.

2) Fig. 203. A en B Schedel van eene Slang. *S* = hersenkas; *kk* = de *gescheiden* „takken" der onderkaak; *bc* = beweeglijke verbinding der onderkaakstakken met den schedel. (Vgl. hierbij fig. 57, blz. 59). C = slang, eene prooi verzwelgende.

schilden" den blik iets dreigends. Een en ander heeft zeker veel bijgedragen om het geloof aan een geheimzinnig betooveringsvermogen der slangen, waardoor dieren in hare nabijheid hun gewone bewustzijn zouden verliezen, ingang te doen vinden. Van bevoegde zijde wordt echter het bestaan van een dergelijk vermogen, evenals de vaak aangehaalde uitademing van bedwelmende giftstoffen, waarvan vele dieren het slachtoffer zouden worden, ontkend. Dat vele dieren eene prooi der slangen worden, moet worden toegeschreven aan hunne onbekendheid met het gevaar of aan eene al te ver gedreven nieuwsgierigheid.

Fig. 204 [1]).



De gehoorwerktuigen liggen geheel onder de huid en zijn uitwendig niet zichtbaar.

Aan den bek hebben wij te letten op boven- en onderkaak, verhemelte en tong. De eerstgenoemde drie dragen talrijke, achterwaarts gerichte tanden, die bij het verzwelgen van den buit behulpzaam zijn. De tong is lang en smal, loopt uit in twee priemvormige punten, is zeer beweeglijk en doet dienst als tastorgaan.

Van het verzwelgen der prooi zegt *Brehm* het volgende:

„Terwijl de slang haar slachtoffer omstrengeld houdt, tracht zij door betasten met de tong de geschikte plaats te vinden, waar zij het verzwelgen beginnen kan. Deze plaats is de kop. Begint zij met dezen, dan zal de groote brok, die in zijn geheel moet worden ingeslikt, den minsten weêrstand bieden. Zoo ver mogelijk spalkt zij den muil open en begint het moeilijke werk. Om beurten schuift zij de beide helften der bovenkaak vooruit, drukt de achterwaarts gerichte tanden telkenmale in de prooi om haar vast te houden, en schuift deze zoo gaandeweg verder naar binnen. Te gelijkertijd worden de onderkaak en de keelhuid tot een wijden zak uitgerekt, terwijl de luchtpijp meer naar voren komt. Alle klieren scheiden eene rijkelijke hoeveelheid speeksel af, waardoor de haren of veêren van het slachtoffer bevochtigd worden. Bijzondere moeite veroorzaken bij grootere dieren de schouderbladen, bij vogels de vleugels. Zoodra echter deze moeilijkheid overwonnen is, schuift het overige gedeelte van het lichaam verbazend snel achterna, totdat eindelijk ook pooten en staart verdwenen zijn. De kop der slang herneemt nu weer zijn vroegeren vorm. De sterk gerekte gewrichtsbanden trekken weer samen, en, nadat de slang nog eenige malen als 't ware geeuwende den muil heeft opengespalkt, is alles weer in orde."

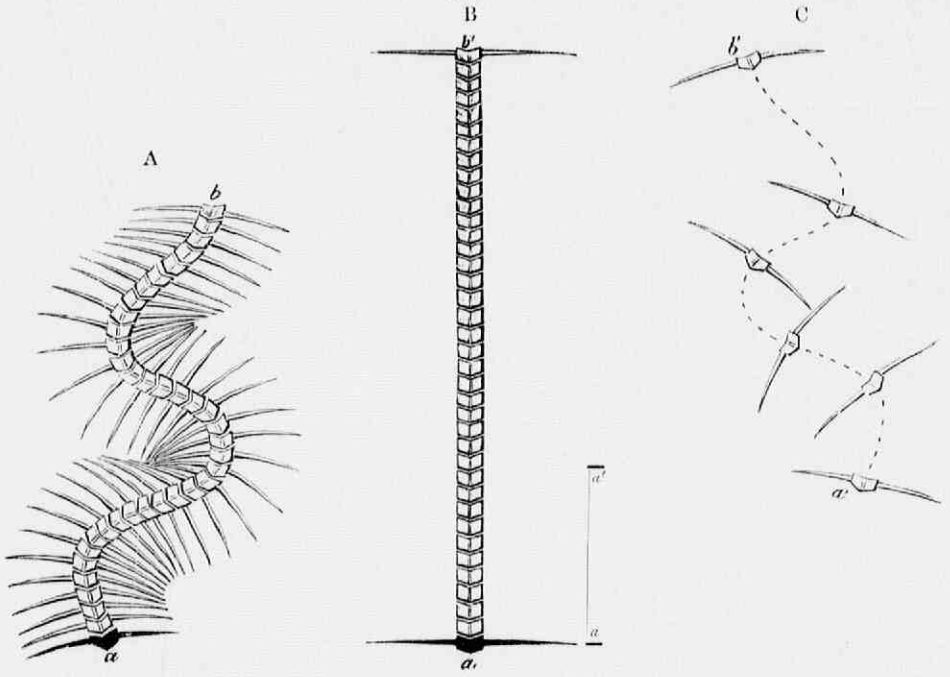
Wegens de wijze, waarop zich de slangen, bij gemis van ledematen, bewegen, komt de naam van *Kruipende dieren*, aan de laatst behandelde vormen gegeven, in deze afdeeling zeker het meest tot zijn recht.

De wijze, waarop de slang kruipt, verdient wel eene nadere beschouwing. Zij bedient zich daartoe van hare ribben, die aan het uiteinde met de huid verbonden zijn, zoodat deze de bewegingen der ribben volgt en daarbij over den grond voortgeschoven wordt. Stel, dat in de bijstaande figuur 205 A, waarin eenige wervels met hunne ribben schematisch zijn voorgesteld, de ribben, aan den wervel a verbonden, door het dier op den grond worden vastgezet, en dat het daarna de wervelkolom tusschen den genoemden wervel en den wervel b strekt; dan zal de laatstgenoemde — vgl. 205 B — b.v. naar b' worden verplaatst. Worden vervolgens de ribben van den naar b' verplaatsten wervel op den grond vastgezet, en het stuk wervelkolom tusschen b' en a door de daartoe bestemde spieren opnieuw in kronkels gelegd, dan zal daarbij de wervel a in

1) Fig. 204. Kop en hals van de Ringslang.

fig. 205 A, b.v. naar a' — fig. 205 C — worden verplaatst, en het geheele stuk $a\,b$ den afstand $a\,a'$ zijn vooruitgeschoven.

Fig. 205.



Aanm. De „kronkels" van het slangenlichaam rusten steeds op den grond. De verticale kronkels, waarmede schilders en teekenaars het effect hunner slangen en „draken" plegen te verhoogen, behooren tot het gebied der phantasie.

Bij het vastzetten der ribben op den grond bewijst de schubbekleeding der met deze ribben verbonden huid goede diensten. De schubben toch bedekken elkander dakpansgewijze en zijn met haar vrijen rand naar achter gekeerd. Zij laten zich dus wél over den grond vooruit schuiven, maar een uitglijden in tegenovergestelde richting laten zij niet toe.

De plaats, waar de staart der slang begint, is aan de buikzijde gekenmerkt door het zoogenoemde „aarsschild", dat de aarsopening bedekt en tevens het uiteinde der lichaamsholte aanwijst. Terwijl de buikzijde van den romp door ééne enkele rij schilden bedekt is, vinden wij aan de onderzijde van den staart eene dubbele rij.

De ademhalingsorganen der Ringslang zijn longen, waarvan echter de linker long slechts „rudimentair" is. Om gedurende het verzwelgen der prooi tegen stikken gevrijwaard te zijn, wordt het strottenhoofd zoo ver mogelijk naar voren gebracht, zoodat de ademhaling ongestoord voort kan gaan.

De Ringslang legt in Augustus hare van eene witte, leerachtige schaal voorziene eieren onder hoopen bladeren, in mesthoopen, enz., waar ze worden uitgebroed door de warmte, die zich bij de gisting dezer stoffen ontwikkelt. Soms reeds na drie weken, dikwijls eerst na veel langer tijdsverloop, komen daaruit de jongen te voorschijn, in gedaante aan de moeder gelijk. De ledige

eierschalen zien er uit, alsof zij met eene schaar waren opengeknipt. De jonge slang heeft haar opengesneden met behulp van haar zoogenoemden „eitand", een tand, die op het tusschenkaakbeen wordt gevormd, maar na de geboorte weder verdwijnt. Ook bij Hagedissen wordt hij aangetroffen.

„De Ringslang houdt zich langs de boschkanten, in de heidevelden, maar bij voorkeur in de nabijheid van het staande water op. Zij bijt in den regel niet, wanneer zij aangevallen wordt, maar tracht haren vijand af te weren, door op hem het onaangenaam, naar knoflook riekend vocht uit te storten, dat in zakken, aan den grond van den staart liggende, afgescheiden wordt. Overigens heeft haar beet geen de minste nadeelige gevolgen.

In het voorjaar komt zij te voorschijn, en men ziet haar alsdan op hare geliefkoosde plaatsen zich in de zon koesteren of jacht op haren buit maken, die voornamelijk in kikvorschen bestaat en welke zij het liefst in het water vangt. Zij voedt zich echter ook met visschen, en eet hagedissen, vogels, kleine zoogdieren, insekten en wormen. De vervelling heeft, buiten den winterslaap, maandelijks éénmaal plaats.

Dit onschadelijke dier wordt in de gevangenschap zeer mak; intusschen bijt het, zooals vele kruipende dieren, somtijds geheel onverwacht en laat ook niet altoos gemakkelijk los." (*Schlegel*).

Onze andere inlandsche niet-vergiftige Slang, waarvan Gij hiernaast een gedeelte vindt afgebeeld, is de Gladde Slang.

Opg. Wijs met behulp van figg. 204 en 206, een kenmerk aan, waaraan Gij beide gemakkelijk kunt onderscheiden, en zeg meteen, waarom onze eerstgenoemde slang Ringslang heet.

Fig. 206 [1]).



Terwijl de Ringslang en de Gladde Slang in ons vaderland de vertegenwoordigers zijn der niet vergiftige Slangen, is de Adder de inlandsche gifslang. Zij bezit nl. ter weerszijden aan de bovenkaak een giftand, die doorboord is en waarin de uitloozingsbuis uitkomt eener in de slaapstreek gelegen gifklier. (Vgl. figg. 209 en 210). Zoodanige doorboorde tanden worden met de gifklier bij de niet-vergiftige Slangen gemist.

Vr. Welk kenmerk — vgl. ook fig. 207 — doet de Adder reeds van verre herkennen?

De niet zeer beminnelijke geaardheid onzer inlandsche gifslang moge U uit de volgende schets van een voornaam slangenkenner blijken.

„In hare woede bijt de Adder dikwijls, ook wanneer het voorwerp, dat hare woede gaande maakte, reeds verdwenen is, in de lucht, naar hoopjes mos en dergelijke, maar vooral, wanneer de zon schijnt, naar hare eigen schaduw of die van andere voorwerpen. Haar lichaam is dan ineengerold en de hals in het midden der aldus gevormde schijf teruggetrokken, om hem bij elken beet, die ongeveer vijftien, op zijn hoogst dertig centimeters, ver reikt, naar voren te kunnen strekken. Het intrekken van den hals is altijd een teeken, dat zij wil bijten. Na den beet trekt zij den hals even snel weder terug, tenzij zij zoo diep gebeten heeft, dat zij blijft vasthaken. Dikwijls bijt zij mis, zelfs wanneer men haar voorwerpen voorhoudt van de grootte eener muis; zij mikt dus slecht. Wanneer zij woedend wordt en wil bijten, trekt zij niet alleen eerst den hals terug, maar strekt ook, ingeval zij tijd van bedenken heeft en het voorwerp niet al te snel nabijkomt, hare tong herhaaldelijk en eene koplengte ver uit. Daarbij gloeien hare oogen; maar terwijl zij bijt, houdt zij de tong binnen. Ook betast zij met hare tong den vijand slechts zelden, alvorens

1) Fig. 206. Kop en hals van de Gladde Slang.

te bijten. Wordt zij plotseling door den vijand verrast, dan sist zij ook zelden, vóórdat zij bijt. Hoe meer tijd zij echter heeft om zich te bezinnen en hoe hooger hare woede klimt, des te meer en heviger sist zij. Het sissen geschiedt in den regel bij gesloten mond en wordt eenvoudig teweeggebracht door eene sterkere uit- en inademing dan gewoonlijk.

Fig. 207 [1]).

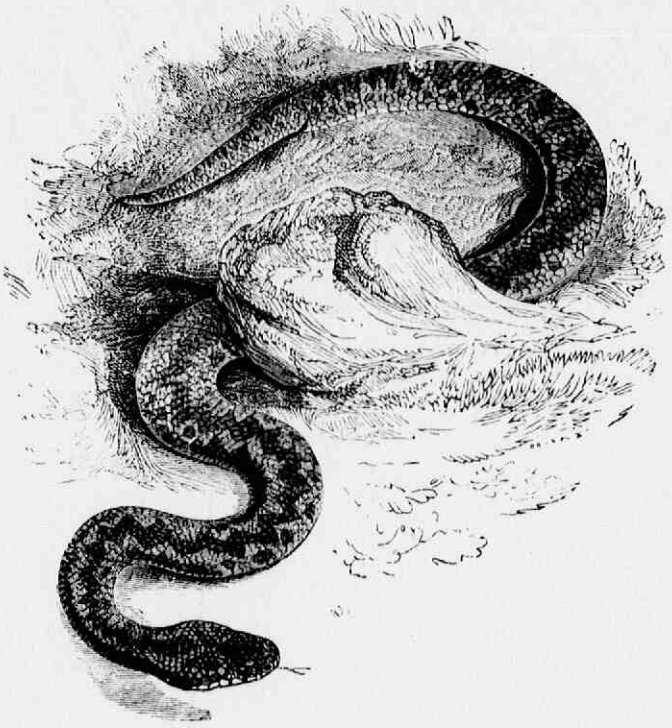


Fig. 208 [2]).

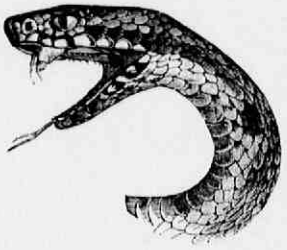


Fig. 209 [3]).

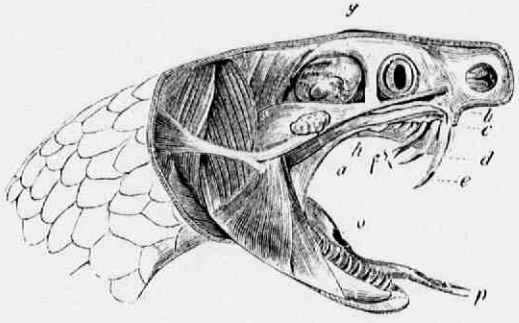
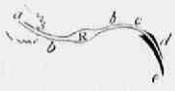


Fig. 210 [4]).



1) Fig. 207. De Adder. 2) Fig. 208. Kop van dezelfde gifslang, met opengespalkten bek.

3) Fig. 209. Kop van eene Adder, met den giftoestel; a = gifklier, zichtbaar door eene opening in de daarover heen loopende spier g. Deze spier, die de oprichting der giftanden bewerkt, zal bij samentrekking de gifklier drukken en aldus de uitstorting van gif veroorzaken. b = uitloozingsbuis der gifklier, bij c uitmondende in den hollen giftand d; e = opening, waardoor het gif wordt uitgestort; f = reservetanden, die de rol der giftanden overnemen, als deze afgebroken zijn; g, h = spieren; p = tong; o = strottenhoofd.

4) Fig. 210. Schets van een gedeelte van den giftoestel der Adder; a = gifklier; b = uitvoerbuis, die bij c in den hollen giftand d uitmondt, en bij R eene verwijding vertoont.

Is de Adder boos, dan blaast zij zich sterk op, zoodat zelfs vermagerde voorwerpen er dan dik en vet uitzien. In hoogere mate heeft dit plaats, wanneer men ze in het water werpt; dan echter met het doel om zich door de ingezogen lucht lichter te maken. De Adder is bijna altijd op hare hoede en tot verdediging en aanval bereid. Men vindt haar dan ook bijna nooit, zelfs op plaatsen, waar zij zoo ongestoord mogelijk leeft, of zij heeft het kopje scheef omhoog geheven. Zij bijt het liefst naar warmbloedige dieren, en onder deze weder het liefst naar muizen." (*Lenz*).

De uitwerking, die de beet eener Adder op den mensch heeft, is zeer verschillend. De beet kán een doodelijken afloop hebben; doch in de meeste gevallen eindigt de reeks van opeenvolgende vergiftigingsverschijnselen met een langzaam herstel. De verschijnselen, die op den beet volgen, zijn heete pijnen, die zich over het geheele lichaam uitstrekken; duizelingen en tijdelijke onmacht; opzwelling van de meest verschillende lichaamsdeelen; braking; krampen; heete dorst; koude rillingen over het geheele lichaam. Bij een gebetene, die herstellende was, vertoonde zich, zes weken na den beet, tegen den avond nog eene lichte zwelling aan de rechterhand, aan welke de wond was toegebracht.

„Wat de behandeling van den patient betreft, die het ongeluk heeft gebeten te worden, wil ik verklaren, dat, zoover onze ervaring tot nu toe reikt, alcohol, d. i. arak, cognac, rhum, brandewijn, in zeer groote hoeveelheid gebruikt, het meest werkzame van alle tegengiften is, die men tot nog toe beproefd heeft. Ieder is dus in staat een door eene Adder gebetene te behandelen, daar hij zich ook in het kleinste dorp brandewijn zal kunnen verschaffen. Onder de bergbewoners van Opper-Beieren is dit voortreffelijke middel algemeen bekend en wordt bijna zonder uitzondering met goed gevolg aangewend. Tot geruststelling van hen, die in zulke gevallen voor de slechte gevolgen van een roes of nog iets ergers bevreesd zijn, wil ik uitdrukkelijk verklaren, dat menschen, die aan de gevolgen van een adderbeet lijden, ook na een onmatig brandewijn-gebruik, niets van een roes bespeuren. Dat men bovendien, wanneer men kan, de gebeten plaats uitzuigt, uitsnijdt en uitbrandt, of ten minste, totdat men geneeskundige hulp verkrijgt, een hard voorwerp, bijv. een steentje, zoo vast als men het verdragen kan, op de wond bindt: dit alles behoeft, dunkt mij, nauwelijks opzettelijk vermeld te worden." (*Brehm*).

Schlegel beveelt ook nog onmiddellijke behandeling der wond met vloeibaren ammoniak aan.

[Van de uitlandsche Slangen mogen hier de volgende worden vermeld.

Niet giftig: de vooral in de Nieuwe Wereld te huis behoorende *Boa's* en de *Pythons* der Oude Wereld; de door haar slank lichaam en langen staart in 't oog vallende insgelijks tropische *Boomslangen*.

Waarschijnlijk niet giftig: de *Takslangen* van 't heete Zuid-Amerika, Afrika en Azië.

Giftig: de *Brilslangen* van 't vasteland van Indië en van Ceylon, die door de groote beweeglijkheid harer halsribben worden in staat gesteld de huid te spannen en den hals te verbreeden, waarbij de eigenaardige nekvlek, in den vorm eener knijpbril, zichtbaar wordt. Wordt de Brilslang getergd, of zet men haar op eenige wijze tot bijten aan, dan richt zij het voorste derde deel van haar lichaam fier omhoog en bereidt zich in deze majestueuze houding, met uitgespannen halsschild, tot den aanval of ter verdediging voor. Zulke eene in het oogvallende eigenschap, gepaard met het vermogen om beten toe te brengen, die ook voor den mensch onvermijdelijk den dood ten gevolge hebben, zal veel hebben bijgedragen om deze slang tot het voorwerp van de bijna goddelijke vereering te maken, die haar nog heden ten dage van de domme menigte in

Indië ten deel valt. Tegenover zulke menschen hebben de „slangenbezweerders" gemakkelijk spel. De verblinde menigte houdt de kunststukken der laatstgenoemden voor echte tooverij en wordt door hare priesters in dit geloof gesterkt. Intusschen moet nog menig slangenbezweerder zijne vermetelheid met zijn leven betalen.

„De slangenbezweerder tergt de „Cobra de Capello"[1]) door slagen of door snelle, dreigende bewegingen der hand, en kalmeert haar weder door zijne stem, door langzame bewegingen der hand en een zacht streelen. Wordt zij boos, dan ontwijkt hij behendig haar aanval, en speelt alleen dan met haar, wanneer zij gekalmeerd is. Dan brengt hij den muil van het dier aan zijn voorhoofd, en dan strijkt hij haar langs zijn gezicht. Het volk gelooft, dat de man inderdaad eene tooverkracht bezit, ten gevolge waarvan hij het dier zonder gevaar kan behandelen. De verlichte daarentegen lacht hiermede en verdenkt den bezweerder van bedrog, meenende dat hij de slang de giftanden heeft uitgetrokken: de laatste dwaalt, en het volk heeft gelijk. Ik heb zulke slangen onderzocht en hare tanden onbeschadigd gevonden. De bezweerders bezitten inderdaad eene tooverkracht, — natuurlijk geene bovennatuurlijke, maar die van zelfvertrouwen en moed. Zij kennen de gewoonten en neigingen dezer slang; weten, dat zij niet dan ongaarne van haar doodelijk wapen gebruik maakt, en dat zij alleen, na vooraf herhaaldelijk getergd te zijn, bijt. Wie het vertrouwen en de behendigheid dezer menschen bezit, kan hun spel nadoen, en ik zelf heb het meer dan eens gedaan. De bezweerders kunnen hun spel met elke Brilslang spelen, zij moge versch gevangen of langen tijd opgesloten geweest zijn; zij wagen het echter met geene enkele andere gifslang." (*Davy*).

De in de Stille Zuidzee en den Indischen Oceaan levende *Zeeslangen*, wier zijdelings saamgedrukte staart tot voortstuwing in het water dient; de alleen in Amerika te huis behoorende *Ratelslangen* — de „ratel" bestaat uit eene verdikking der opperhuid, die het staarteinde bekleedt. De verdikking neemt den vorm aan van ringen, of eigenlijk van ineengestulpte, met de spits achterwaarts gerichte kegels, die naar het staarteinde toe kleiner worden. Zij zijn onderling slechts los verbonden, zoodat het snelle trillen van den staart een goed hoorbaar ratelen veroorzaakt —; de *Hartkopadders*. Van deze laatste moge U de *Labaria*, van het vaste land van Zuid-Amerika, bij name genoemd worden, eene hoogst gevaarlijke gifslang, die in haar vaderland zeer gevreesd wordt. Het volgende verhaal eener treurige ontmoeting, die *Schomburgk*, op zijne reis door Britsch Guyana, met zulk eene slang had, vinde hier eene plaats.

„Nadat wij de Murre doorgegaan waren, begaven wij ons noordwestwaarts naar eene golvende Savanne, waar een ander riviertje van ongeveer drie meters breedte ons weldra den weg versperde. In het midden der bedding lag een steenklomp, waarvan de voorsten van ons reisgezelschap zich reeds als van eene brug bediend hadden. Ik was de zestiende in de rij, en op mij volgde de Indiaansche vrouw Kate, de jonge, vroolijke, plaagzieke en bij ons allen zeer beminde echtgenoot van een onzer Indianen. Toen ik bij den stroom was gekomen, boeiden eenige Schultesiën aan den oeverrand mijne opmerkzaamheid; en om mij te overtuigen, of ik ze wellicht reeds verzameld had, bleef ik een oogenblik staan, voordat ik den sprong naar het steenblok waagde, waartoe Kate mij ongeduldig en lachend aanspoorde, zeggende, dat ik toch niet voor elke kleine bloem zou blijven staan, en hierdoor het overige gezelschap ophouden. Lachend nam ik een aanloop en sprong op den steen. Juist wilde ik den tweeden sprong doen om aan den overkant te komen, toen een door merg en been dringende gil van Kate mij deed opzien, en ik den op haar volgenden Indiaan den geheelen stroom zag overspringen, met den uitroep van *Akny*, d. i. vergiftige slang.

---

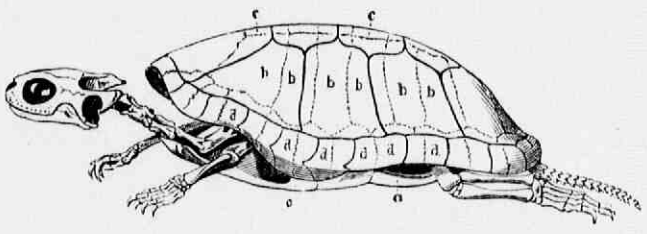
1) Cobra de Capello, d. i. hoedslang; zoo noemden de Portugeezen de Brilslang, die zij op Ceylon vonden, naar de vermelde huiduitbreiding aan den hals.

Kate stond doodsbleek naast mij op den steenklomp. Toen ik haar vroeg, of zij gebeten was, begon zij bitter te weenen, en op hetzelfde oogenblik bemerkte ik aan haar rechter been, dicht bij de knie eenige druppels bloed. Slechts eene gifslang kon deze wond teweeggebracht hebben, en alleen de snelst mogelijk aangewende hulp kon der vrouw het leven redden. Ik begon met het been, boven de wond, zoo sterk mogelijk met mijne bretel te onderbinden, en liet daarop dadelijk de wond uitzuigen. Het overige reisgezelschap was spoedig rondom ons verzameld. De heer Fryer kwam ook aan met de medicijnkist. De wond werd uitgesneden, en op hunne hurken zittende, zagen de Indianen dit, schijnbaar zonder eenige deelneming, aan, terwijl zij elkander in het uitzuigen der wond aflosten. De kring van deze schijnbaar gevoellooze gezichten met hunne bloedige lippen had iets afschuwelijks. Hoewel wij oogenblikkelijk in- en uitwendig ammoniak toedienden, was al ons pogen vruchteloos, — na drie minuten reeds vertoonden zich de natuurlijke teekenen der vergiftiging: het geheele lichaam begon te trillen, het aangezicht werd al bleeker en bleeker, met koud zweet bedekt; het gebeten been was verlamd; hevige pijnen ontstonden in het gebeten deel, in de hartstreek en in den rug; krampachtig braken volgde, dat spoedig in bloedbraking overging; het bloed drong haar uit oogen, neus en ooren; de pols gaf in de minuut wel 120—130 slagen. Na acht minuten was onze lieveling in den toestand van haar lijden niet meer te herkennen; de spraak had de ongelukkige reeds bij het begin van het bloedbraken verloren. De ongelukkige werd in hare hangmat reeds in bewusteloozen toestand naar ons dorp gedragen, dat zij zoo vroolijk en opgewekt verlaten had. Vergezeld van den heer Fryer en haar man, die ook nu nog al zijne sterkte van ziel inspande om zijne smart voor ons te verbergen, bewoog zich de stoet naar de plaats harer inwoning. De blik, dien wij nog op de bewustelooze hadden laten vallen, was de laatste. Dat wist een ieder van ons maar al te goed!"]

30. De Europeesche Moerasschildpad. [1])

Het meest karakteristieke van dit dier is wel zijn pantser. Wij onderscheiden daaraan rugschild en buikschild, welke beide wederom uit kleinere beenplaten — verbeeningen der „lederhuid" — bestaan en uitwendig met dunne, hoornachtige huidplaten — verhoorningen der „opperhuid" — zijn bedekt.

Fig. 211 [2]).



De Moerasschildpad kan kop en pooten binnen dit pantser terugtrekken.

Vr. Wat is nu de stof, die wij in 't dagelijksch leven onder den naam van „schildpad" kennen?

Uit fig. 211 kan U blijken, dat de grenzen der hoornplaten niet met die der onderliggende beenplaten overeenstemmen.

In den bek der Schildpadden missen wij de tanden; maar de randen der kaken zijn met scherp snijdende hoornplaten bekleed, waarmede zij hevig kunnen bijten.

Vr. Bij welke afdeeling van dieren hebt Gij vroeger iets dergelijks opgemerkt?

De ademhaling geschiedt door longen.

De Europeesche Moerasschildpad bewoont Zuidelijk Europa, Hongarije en een

---

1) Cistúdo (Emys) *Europáea.*

2) Fig. 211. Geraamte van eene Moerasschildpad, *a* = borstschild. Aan 't ruggeschild: *d* = randplaten (huidskelet); *b* = zijplaten (huidskelet, vergroeid met de dwarse uitsteeksels der wervels, te voren als ribben geduid); *c* = middenplaten (huidskelet, met de doornsgewijze uitsteeksels der wervels samengegroeid). De dikkere lijnen wijzen de verdeeling der bekleedende hoornplaten aan.

aanzienlijk gedeelte van Duitschland. Zij houdt zich bij voorkeur op in stilstaande of langzaam stroomende, ondiepe wateren, waar zij haar voedsel vindt in waterinsecten, slakken en visschen.

Met behulp van staart en achterpooten graaft zij holen in den oever, waarin hare, van eene schaal voorziene, eieren gelegd worden. De jongen doorloopen geen gedaanteverwisseling.

[Land-Schildpadden, Zoetwater- of Moeras-Schildpadden, Rivier- of Leder-Schildpadden en Zee-Schildpadden laten zich onderscheiden door 't maaksel harer voeten.

Land-Schildpadden: korte voeten met, uitwendig alleen aan de vrije spitsen te herkennen, teenen, die met kleine hoefjes bekleed zijn, 4 aan de achter- en gewoonlijk 5 aan de voorvoeten.

Zoetwater- of *Moeras-Schildpadden:* voeten met duidelijke teenen, waartusschen zwemvliezen, met kromme, spitse nagels, 5 aan de voor- en 4 aan de achtervoeten.

Rivier- of *Leder-Schildpadden:* voeten met vrij lange, beweeglijke vingers, door een zwemvlies verbonden, de 3 binnenste aan elken voet met een nagel.

Zee-Schildpadden: voeten gewijzigd tot lange, platte, breede roeivinnen, gewoonlijk zonder nagels.

Den naam van Leder-Schildpadden dragen de Rivier-Schildpadden om de bekleeding van haar pantser, niet met hoornplaten, maar met eene lederachtige huid, — wat óók bij *sommige* Zee-Schildpadden het geval is.]

31. Terugblik. Evenals de Zoogdieren en de Vogels bezitten de **Kruipende dieren** een inwendig geraamte. Zij zijn derhalve **GEWERVELDE DIEREN.**

Van beide verschillen zij door het gemis eener constante lichaamstemperatuur. Zij zijn zoogenoemd „koudbloedig".

In volwassen toestand bezitten zij longen. Terwijl het hart bij de Zoogdieren en Vogels *vier welgescheiden afdeelingen* bezit, is dit onder de behandelde dieren en hunne verwanten alleen bij de Krokodillen het geval. Bij de overige *ontbreekt het tusschenschot, dat de „kamers" der beide harthelften scheidt, of het is onvolkomen ontwikkeld.*

Rangschikking is mogelijk in twee **Klassen:**

A. *Met gedaanteverwisseling. Lichaam naakt. Twee gewrichtsknobbels aan het achterhoofd. Eieren zonder schaal* . . . . . **Amphibieën.**

B. *Zonder gedaanteverwisseling. Lichaam met schubben of schilden. Eén gewrichtsknobbel aan het achterhoofd. Eieren met eene weeke of harde schaal* . . . . . **Reptielen.**

Opg. Wijs aan de in de §§ 25 tot en met 30 behandelde dieren hunne plaats aan in het volgende *Overzicht.*

A. Amphibieën.

a. in volvormden toestand *met* een staart . . . . . .

b. in volvormden toestand *zonder* staart . . . . . .

B. Reptielen.

a. kaken *met* tanden { *a. zonder* oogleden . . . . . / *b. met* oogleden . . . . . }

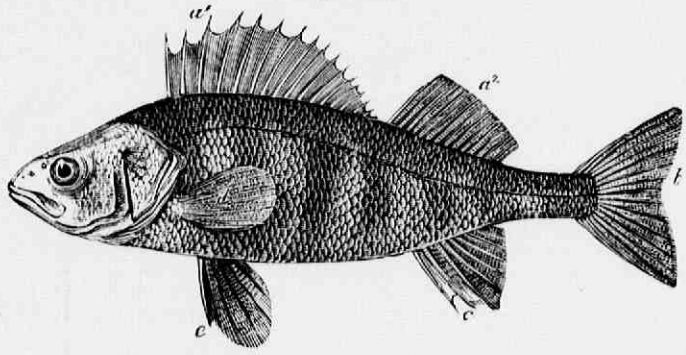
b. kaken *zonder* tanden, met hoornscheede; *pantser*, uit rug- en borstschild bestaande . . . . . .

32. De Rivierbaars [1]).

Ditmaal hebben wij met een echten *Visch* te doen.

Onder de vroegere door ons besproken dieren met een inwendig geraamte, waren er enkele, zooals de Wal„visch", die aan eene oppervlakkige overeenkomst in levenswijze en lichaamsvorm den naam van „visch" te danken hebben. En die overeenkomst in vorm van overigens zoo zeer uiteenloopende dieren, als Walvisschen en de meeste echte Visschen zijn, zal U zeker niet meer verwonderen, nadat Gij reeds zoo herhaalde malen het verband tusschen levenswijze en lichaamsbouw hebt kunnen opmerken. Maar van geen der dusver behandelde waterbewoners is de bewerktuiging zoo volkomen voor het leven in het water berekend als die van het meerendeel der Visschen, waarvan de algemeen bekende Rivierbaars een waardig vertegenwoordiger mag heeten.

Fig. 212 [2]).



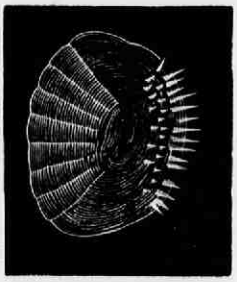
Het sterk zijdelings saamgedrukte, van eene gladde bekleeding voorziene lichaam, dat van onder in een vrij scherpen rand, eene „kiel", eindigt, maakt den Baars uitnemend geschikt om met snelheid het water te doorklieven.

Als afdeelingen van het lichaam onderscheiden wij kop, romp en staart. Maar uitwendig zijn die drie afdeelingen niet scherp gescheiden.

Vr. Welke beteekenis heeft het ontbreken van zulk eene scheiding voor de beweging in het water?

De aan hare oppervlakte slijmerige opperhuid, die gemakkelijk van het lichaam kan verwijderd worden, bevat tal van plooien, in elke van welke zich eene „schub" bevindt. De schubben liggen in regelmatige rijen en bedekken elkander dakpansgewijs. De vrije rand dezer schubben — vgl. fig. 213 — is afgerond en bezit fijne achterwaarts gerichte tandjes, die alleen met behulp van een vergrootglas behoorlijk kunnen worden waargenomen.

Fig. 213 [3]).



Langs beide zijden van het lichaam loopt, evenwijdig aan den rug, eene rij fijne puntjes — vgl. fig. 212 —, de zoogenoemde zijdestreep. Elke schub bezit daar ter plaatse eene opening, de uitmonding van een inwendig gelegen kanaal, dat o. a. slijm afscheidt, doch waarvan men de ware beteekenis nog niet geheel doorgrondt.

---

1) Perca *fluviátilis.*

2) Fig. 212. De Rivierbaars, a^1 en a^2 = vóórste en achterste *rug*vin; *b* = *staart*vin; *c* = *aars*vin; *d* = *borst*vin; *e* = *buik*vin.

3) Fig. 213. „Kam"schub van een Baars (vergroot).

De schoone metaalkleuren van den Baars vinden grootendeels haar oorsprong in kleurstoffen der onder- of „leder"huid.

De groote, ronde oogen van den Rivier-baars hebben geen oogleden; de algemeene lichaamsbekleeding, die ook de oogen bedekt, is hier ter plaatse doorzichtig.

Vr. Bij welke dieren hebt Gij iets dergelijks ontmoet?

Van ooren wordt uitwendig niets gezien. Niettemin bezit de Visch wel degelijk gehoor-organen. Maar deze liggen binnen den schedel.

Neusgaten bezit de Baars ook; maar de holte, waartoe zij toegang geven, staat niet in gemeenschap met de mondholte.

Vr. Hoe weet Gij, dat bij U zoodanige gemeenschap wél bestaat?

In de mondholte bevinden zich talrijke fijne, kromme, aan de kaken en het verhemelte vastgegroeide tanden, die niet zoo zeer tot verdeelen als wel tot vasthouden der prooi geschikt zijn.

Vr. Bij welke der vroeger besproken dieren vondt Gij alleen de kaken in het bezit van tanden, bij welke ook ándere monddeelen?

Zeer in 't oog vallend als een echt Visschen-kenmerk zijn de als vinnen bekende vliezige lichaamsaanhangselen van den Baars, die door beenige skeletdeelen, zoogenoemde vinstralen, worden gesteund en met behulp van deze kunnen worden uitgespannen. Van de vinstralen zijn sommige uit geledingen samengesteld en aan de punt in draden gespleten: *gelede* of *weeke* vinstralen; andere zijn uit één stuk, min of meer hard en puntig: *ongelede* vinstralen of stekels.

De vinnen zijn gedeeltelijk ongepaard in de middellijn des lichaams gelegen, gedeeltelijk gepaard en zijdelings geplaatst.

Ongepaarde vinnen — vgl. fig. 212 — zijn er drie, t. w.:

1. de *rug*vin — bij den Baars twee op zich zelve staande gedeelten vormende;
2. de *anale* of *aars*vin, aan den buik, tegenover de „tweede rugvin";
3. de *staart*vin.

Gepaarde vinnen zijn:

1. de *borst*vinnen — aan de zijden des lichaams, achter den kop;
2. de *buik*vinnen — aan de onderzijde des lichaams, bij den Baars ongeveer recht onder en tusschen de borstvinnen.

De *buik*vinnen beantwoorden aan de *achterste*, de *borst*vinnen aan de *voorste* ledematen der vroeger behandelde dieren.

Al deze aanhangselen spelen eene rol bij de bewegingen van den visch.

Een beroemd landgenoot heeft vóór jaren een belangrijk onderzoek ingesteld naar de beteekenis van elk dezer deelen. Hij zegt daarvan o. a. het volgende:

„De staartvin is, als ware het, een beweeglijk roer[1]), dat het lichaam van den visch met eene wrikkende beweging vrij snel voortstuwt. De borstvinnen regelen, evenals de zwaarden van een schip, de zijdelingsche beweging en de wendingen van den visch, waarbij zij somtijds ook als roeiriemen werkzaam zijn en die voortgaande beweging bevorderen. De rugvinnen maken het

1) De uitdrukking „roer", door den schrijver hier gebruikt, is niet gelukkig gekozen. Beter ware de vergelijking met eene enkele roeispaan, achter uit het vaartuig gebracht. In verband hiermede is de volgende vergelijking der beweging met „wrikken" beter op hare plaats.

klieven van het water, bij het oprijzen van den visch, gemakkelijk; de buikvinnen verbreeden zijne ondervlakte, waardoor de visch gemakkelijker in het water wordt opgehouden. Al de vinnen te zamen zijn ongetwijfeld een middel, waardoor de visschen, bij hunne snelle beweging, in evenwicht worden gehouden.

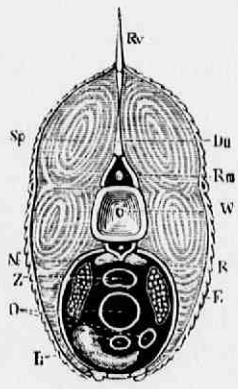
Door alleen de borstvinnen samen te binden, zoodanig dat zij onbeweeglijk werden gemaakt, zagen wij eene Blei of Zeelt op den bodem der kuip zinken, als wilde zij zich op de saamgebonden vinnen steunen. Na het wegsnijden van al de vinnen, hebben wij opgemerkt, dat eene Blei kon blijven voortzwemmen, maar dat zulks met groote inspanning en eenige wankeling geschiedde; zoodat het scheen, alsof zij moeite had om zich in evenwicht te houden. Bij de wendingen is het ons duidelijk geworden, dat deze voornamelijk geschieden, doordien de eene borstvin sterk werkt, terwijl de andere in uitgespreiden staat stil wordt gehouden. Eindelijk is ons gebleken, dat, al snijdt men ook de borstvinnen weg, de visschen intusschen naar willekeur stil kunnen blijven liggen.

In slotsom komt alles daarop neder, dat de hoofdkracht, waardoor de visch wordt bewogen, zijn staart is, en dat de vinnen daarbij slechts hulpmiddelen zijn. Onder deze munten de borstvinnen uit. Zij zijn van eenig gewicht voor de beweging der visschen naar voren, en vertoonen daartoe eene merkwaardige inrichting. Worden zij voorwaarts bewogen, zoo bieden zij haren scherpen voorkant aan het water ter doorklieving aan; keeren zij achterwaarts terug, zoo doen zij zulks met hare breede vlakte, waardoor alsdan het verplaatste water tegen het lichaam van den visch wordt aangedrukt, om dezen voort te stuwen.

Door hunne zoo volmaakte toestellen tot beweging krijgen de visschen eene groote mate van snelheid en van kracht van beweging. De gedaante van hun lichaam, en de overal gelijke dichtheid der middelstof, waarin zij leven, bevorderen zoodanig de werking hunner spieren, dat men, volgens de getuigenis van *Duméril*, Haaien de snelstzeilende schepen, van het uitloopen uit de Fransche havens tot in Amerika, heeft zien vergezellen, terwijl zij in eene menigte van kronkelingen rondom het schip zwommen en zoodoende schier het dubbele van den weg aflegden, en somtijds met de snelheid van eenen pijl het schip voorbijschoten. Men heeft berekend, dat een Zalm acht Nederlandsche ellen in eene seconde, of bijna drie duizend ellen in een uur aflegt; en dat de Tonijnvisch en de Dorado binnen weinige weken de reis rondom de wereld zouden kunnen doen." (*W. Vrolik*).

Tot de zijdelingsche beweging van den staart wordt de visch in staat gesteld door ter zijde van de wervelkolom gelegen spieren, die verreweg het grootste gedeelte zijner spiermassa uitmaken en voor een goed deel den lichaamsvorm bepalen. Deze spieren vormen vier groepen, twee aan weerszijden boven en twee aan weerzijden onder de lichaamsas (vgl. fig. 214). De kringen, die eene dwarse doorsnede te zien geeft, worden veroorzaakt doordien de spiermassa lagen vormt, afwisselende met tusschengelegen vliezig weefsel (bindweefsel). Stroopt men de huid af, dan blijkt, dat, evenmin in de lengterichting, de spiermassa een samenhangend geheel uitmaakt. Smalle peesgedeelten verdeelen de spiermassa zoodanig, dat men zonder nauwkeurig onderzoek licht den indruk kon krijgen, alsof de samenstellende spiervezels van den rug naar den buik gericht waren; terwijl zij in werkelijkheid overlangs loopen.

Fig. 214 [1]).



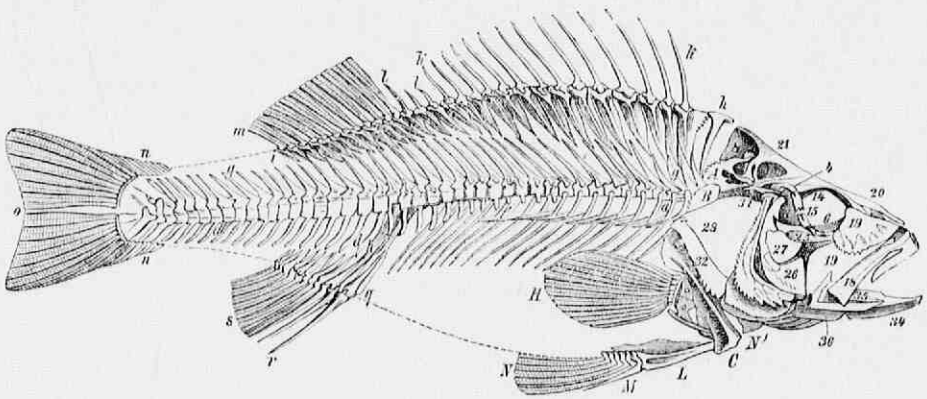
Opg. Vergelijk de beweging van staart en staartvin van den Bruinvisch met die van den Baars.

1) Fig. 214. Dwarse doorsnede van 't lichaam van een Visch. (Halfschematisch). *Rv* = rugvinstraal; *Du* = doornsgewijs uitsteeksel van den wervel *W*; *Rm* = ruggemerg, omgeven door den bovensten boog van dienzelfden wervel; *R* = rib; *Z* = zwemblaas; *D* = darmkanaal; *L* = lever; *E* = eierstok; *Sp* = spier.

Neem nu het geraamte van den Baars eens in oogenschouw. Tusschen de onderkaak en den schedel bestaat eene zeer samengestelde verbinding, waaraan verscheidene afzonderlijke skeletdeelen, tot een kaaksteel vereenigd, deelnemen. De schedel zelf is onbeweeglijk met de wervelkolom verbonden.

Beschouwt Gij de vinnen, dan zal het U zeker niet onaannemelijk voorkomen — vgl. fig. 215 — dat de *borst*vinnen de plaatsvervangers zijn der *voorste*, de

Fig. 215 [1]).



*buik*vinnen die der *achterste* ledematen, die wij bij de vroeger behandelde diervormen hebben aangetroffen. Konden wij bij deze de verschillende onderdeelen dier ledematen altijd nog terugbrengen tot overeenkomstige deelen van het menschelijk skelet, eene poging om hetzelfde te doen met de vinnen van den Visch zal U groote, zoo niet onoverkomelijke moeilijkheden opleveren. Zonder hierin verder door te dringen, wil ik U alleen doen opmerken, dat de verbinding der eigenlijk gezegde vinnen, vooral die der borstvinnen, met haar steel — fig. 215 *C*, *H* — eene zeer beweeglijke is; voorts, dat de vinstralen „*geleed*" zijn en zich waaiervormig kunnen uiteenspreiden. Slechts één van de vinstralen der buikvinnen is *ongeleed* (stekel).

Ongeleed zijn ook de vinstralen van het voorste gedeelte der rugvin. Hun stevige bouw maakt deze stralen tot een geducht wapen, waarvan de Baars zich te gelegener tijd uitstekend weet te bedienen. In een aanval van toorn richten zij zich terstond overeind. Dit vermogen om zich op te richten en neer te leggen bezitten ook de overige stralen der rugvin, evenals die der aarsvin. Hunne beweeglijke verbinding met tusschen de doornsgewijze uitsteeksels der wervels gelegen steunbeenderen — vgl. fig. 215 — stelt hen hiertoe in staat.

Uitwendig bedekt door het kieuwdeksel — vgl. figg. 215, 216, 217 —, liggen achter den kop eenige skeletdeelen, die wel eene afzonderlijke bespreking verdienen.

Toen wij over den Specht handelden, zijt Gij bekend geworden met een skeletdeel, dat den naam van tongbeen draagt. (Vgl. blz. 135). Datzelfde lichaamsdeel vinden wij, meer samengesteld, bij den Baars terug. De afbeelding in fig. 216 kan er U een denkbeeld van geven. In plaats van slechts één paar zijdelingsche bogen, zooals bij het in fig. 140 afgebeelde tongbeen van het Hoen,

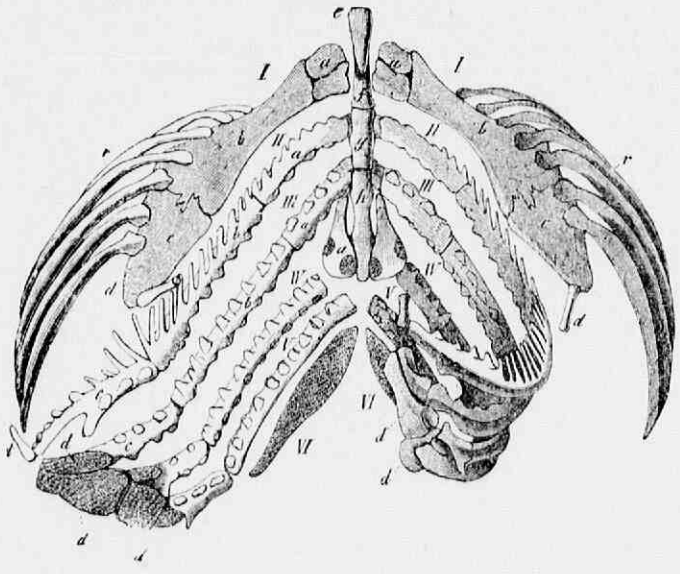
---

1) Fig. 215. Geraamte van den Rivier-Baars.

vindt Gij hier zes paar bogen aan het tongbeen„lichaam" bevestigd. Van deze zijn de 2de, 3de, 4de en 5de de dragers der kieuwen.

De voorste bogen zijn de dragers der stralen, tusschen welke het kieuwdekselvlies, eene onder het kieuwdeksel gelegen bedekking der kieuwen, is uitgespannen.

Fig. 216 [1]).



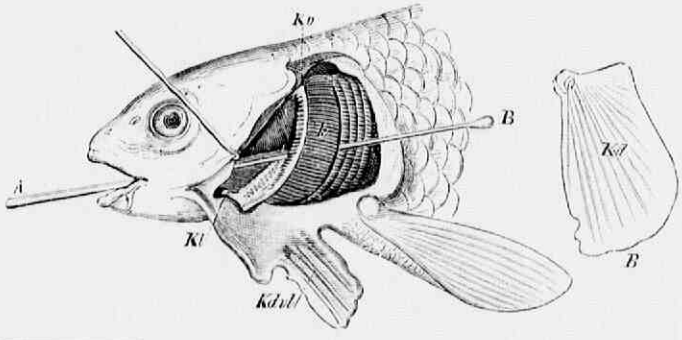
De kieuwen zelve bestaan uit rijen van driehoekige vliezige plaatjes, waarin zich talrijke bloedvaten vertakken.

Met de kieuwholte, waarin de kieuwen gelegen zijn, staat de mondholte aan weêrskanten door een 5-tal spleten in verbinding.

Door de mondopening — vgl. fig. 217 — neemt het dier voortdurend water op, dat, na de kieuwen te hebben besproeid, aan weerszijden door de kieuwspleet wordt verwijderd.

Opg. Zorg, al de genoemde deelen aan een voorwerp na te gaan. Overtuig U ook, b.v. aan Goudvisschen, van de opneming en de verwijdering van het water, dat in de behoeften der ademhaling moet voorzien.

Fig. 217 [2]).

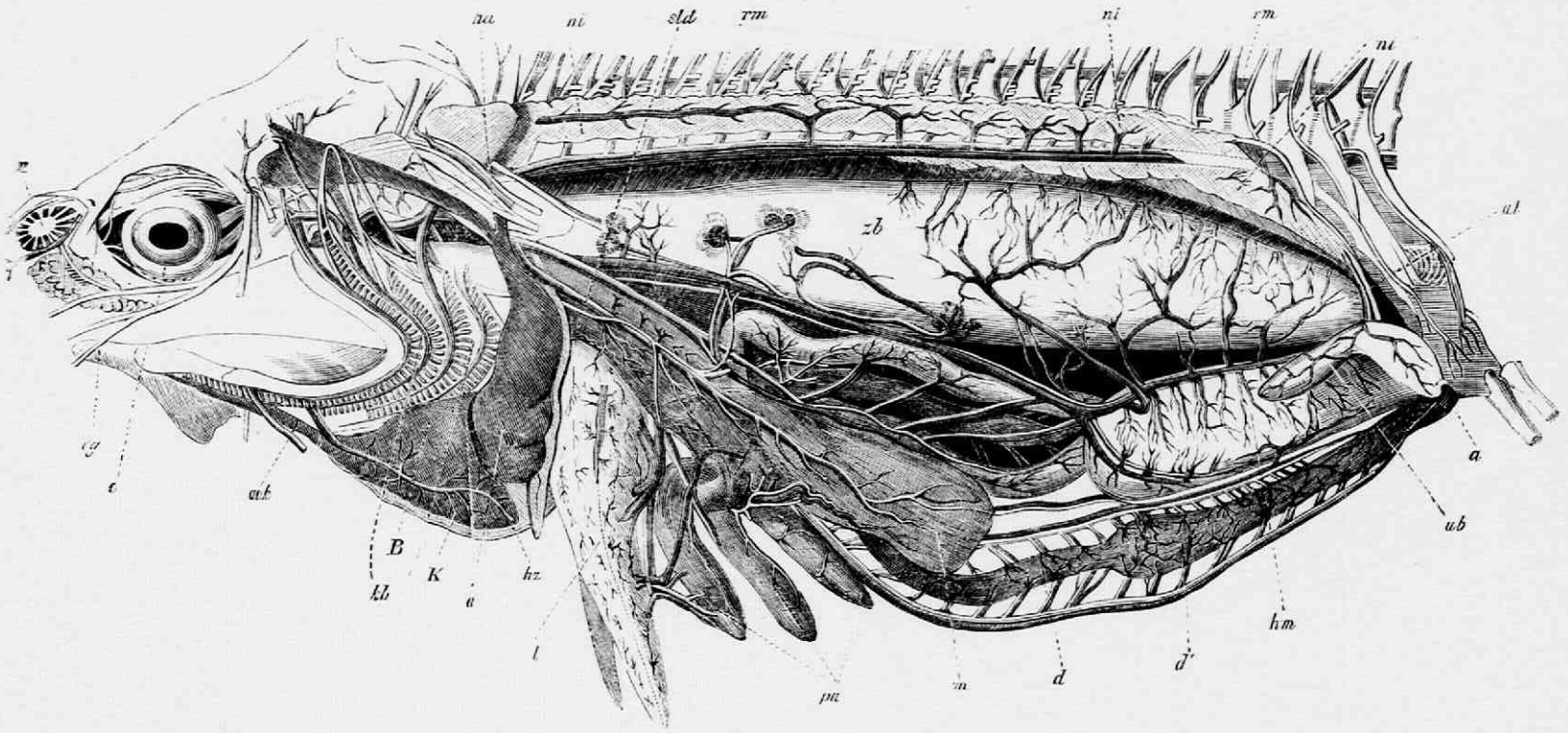


Bij eene inademing worden mond- en kieuwholte beide verwijd; gelijktijdig opent zich de mond, wijken de kieuwen uiteen en wordt het kieuwdeksel buitenwaarts opgelicht. Het water wordt zoodoende van rondom binnen mond- en kieuwholte gezogen.

1) Fig. 216. Tongbeen met de kieuwbogen van den Rivierbaars; rechts in den natuurlijken stand; links met uiteengelegde bogen; e = tongbeen, f, g, h = middelstukken; $abcd$ = tongbeenboog, waaraan de stralen (r) van het kieuwdekselvlies; II, III, IV, V = kieuwbogen; d = bovenkeelgatsbeenderen.

2) Fig. 217. Kieuwen van den Karper. Het kieuwdeksel (Kd) is verwijderd en het kieuwdekselvlies ($Kdvl$) teruggeslagen. K = kieuwen; Kb = kieuwbogen, beneden zich naar vóór toe voortzettende in 't tongbeen. De sonde AB, die door den mond ingebracht, de keelholte door de spleet tusschen de twee vóórste kieuwbogen verlaat om tusschen de beide vóórste kieuwen uit te komen, duidt tevens den weg aan, dien het water (desgelijks bij de overige kieuwbogen) volgt.

Fig. 218 [1]).



1) Fig. 218. Inwendige van den Baars. *o* = oog; *n* = neus; *rm* = ruggemerg; *sld* = slokdarm; *m* = maag; *dd'* = darm; *a* = aars; *l* = lever; *ni* = nier *ul* = urine-leider; *ub* = urine-blaas; *zb* = zwemblaas; *tg* = tong; *ha* = holle ader; *ab* = aderlijke boezem; *B* = hartboezem; *K* = hartkamer; *Kb* = kieuwbogen; *hm* = hom.

Bij eene uitademing worden mond- en kieuwholte gelijktijdig vernauwd; de mond wordt gesloten en gelijktijdig daarmede sluit het kieuwdeksel de kieuwholte en sluiten de kieuwen aaneen. Zoodoende wordt het water rondom uitgedreven.

Intusschen bestaan er neveninrichtingen, waardoor het binnenkomen van het water *grootendeels* door den mond en het uittreden *grootendeels* door de kieuwspleet plaats heeft.

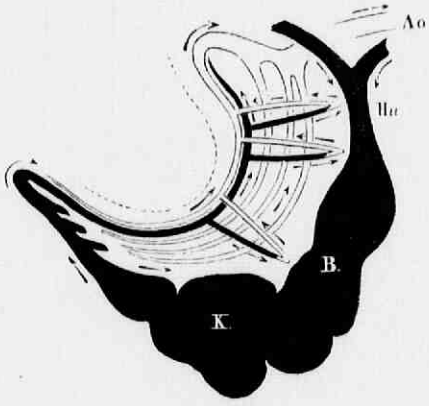
Bij de ademhaling wordt niet de zuurstof, die het water zelf helpt samenstellen, maar die der in het water opgeloste (geäbsorbeerde) lucht, tot de ademhaling gebruikt.

Van de inwendige deelen noemen wij, behalve het geraamte, alleen het hart, dat uit slechts twee afdeelingen (ééne voorkamer of boezem en ééne kamer) bestaat, en de aan de rugzijde gelegen zwemblaas. (Vgl. fig. 218).

Evenals de Kruipende en de Tweeslachtige dieren zijn de Visschen zoogenoemd „koudbloedig".

Het bloed wordt uit het hart, door de uit de Aörta voortkomende kieuw-„slagaders" — *Vr.* Waarom slagaders? —, rechtstreeks naar de kieuwen gevoerd, doorstroomt deze deelen binnen een sterk vertakt haarvatennet, waar het in „slagaderlijk" bloed wordt veranderd, begeeft zich vervolgens naar de verschillende deelen des lichaams, om van daar als „aderlijk" bloed in het hart terug te keeren. (Vgl. fig. 219).

Fig. 219 [1]).



Vr. Wat is U vroeger van het verschil tusschen aderlijk en slagaderlijk bloed bekend geworden?

Vr. Aan welk gedeelte van den circulatietoestel van den Hond — vgl. fig. 184 — beantwoordt het hart van den Baars?

De zwemblaas van den Baars is een gesloten zak; zij is met gassen gevuld, onder welke de zuurstof eene voorname plaats inneemt.

Vr. Welken invloed heeft de ligging dezer luchtblaas, zeer dicht onder de wervelkolom, op de ligging van het zwaartepunt van den visch?

Spiervezels in den wand der zwemblaas, en waarschijnlijk ook de spieren van den romp, kunnen haar volumen wijzigen. Daardoor is de zwemblaas den visch behulpzaam bij zijne verplaatsing in de hoogte-richting.

Vr. Zal eene vermindering van het volumen der zwemblaas stijgen of dalen ten gevolge hebben?

Behalve de genoemde, kan de zwemblaas nog andere functiën vervullen, waarover later meer.

---

1) Fig. 219. Schema van den bloedsomloop in de kieuwen van den Visch. Het hart en de vaten, die het bloed *naar* de kieuwen voeren (slechts één der daartoe behoorende vaatbogen is geheel geteekend, de overige drie zijn afgesneden voorgesteld) zijn zwart aangegeven; de vaten, die het bloed *uit* de kieuwen in het groote *aan*voerende vat voor de lichaamsdeelen (*Ao*) voeren, zijn wit gelaten. Zoo eenvoudig mogelijk is ook de bloedstroom door een drietal kieuwplaatjes voorgesteld; *Ha* = het *af*voerende vat van het lichaam.

De voortplanting van den Baars — en van de Visschen in 't algemeen — geschiedt door eieren. Het aantal dezer, tot de zoogenoemde kuit vereenigde, eieren is verbazend groot. Het kan bij den Baars drie honderd duizend bedragen, een getal, dat in verband staat met de omstandigheid, dat de Baars zich na het kuit „schieten" niets meer om hare eieren bekommert, zoodat duizenden eene prooi worden van watervogels en visschen.

De „rij"tijd van den Baars valt in April en Mei. Harde voorwerpen, zooals steenen of stevige waterplanten, worden dan opgezocht, om er het lichaam langs te wrijven en zoodoende de eieren uit te persen, die aan de genoemde voorwerpen blijven kleven.

De Baars is een der meest algemeen voorkomende visschen. Hij bewoont geheel Europa en een gedeelte van noordelijk Azië, en houdt zoowel zijn verblijf in stroomend als in stilstaand water.

„Gewoonlijk vindt men den Baars in kleine troepjes vereenigd, die gezellig samen rondzwemmen, en, naar het schijnt, ook gemeenschappelijk op roof uitgaan. In de bovenste lagen van het water zwemt hij zeer snel, doch slechts met rukken, houdt nu en dan plotseling stil, blijft geruimen tijd op eene en dezelfde plaats, en schiet dan opeens weer vooruit. In holen van den oeverkant, onder steenen en soortgelijke schuilhoeken, ziet men hem somtijds verscheidene minuten op de loer liggen. Komt een zwerm kleine visschjes in de nabijheid, dan schiet hij met buitengewone snelheid op deze toe, en maakt hen, reeds aanstonds of na kortere of langere vervolging, buit. Overvalt hij, onvoorzichtig genoeg, een stekelbaarsje, dan gebeurt het wel, dat dit vischje hem met zijne opgerichte rugstekels doodelijk wondt. Op dezelfde wijze, door het opzetten zijner stekels namelijk, tracht hij zelf, naar beweerd wordt, zich te beschermen tegen de aanvallen van den Snoek, dien vraatzuchtigsten van al onze riviervisschen.

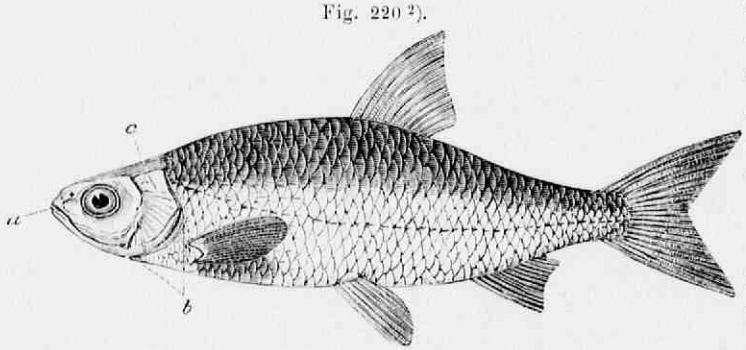
Behalve met kleinere visschen voedt de Baars zich met alle andere waterdieren, tegen wie hij zich slechts opgewassen gevoelt.

Behalve in den Snoek, heeft de Baars ook nog geduchte vijanden in den Vischotter, den Vischarend, in Reigers en Ooievaars. En niet het minst heeft hij te lijden van een klein schaaldier, eene zoogenoemde vischluis, die zich in het teedere weefsel zijner kieuwen nestelt en deze ten slotte vernielt. Bovendien heeft men wel zeven verschillende soorten van ingewandswormen bij hem gevonden." (*Brehm*).

33. De Blankvoren [1]) (veelal eenvoudig Voren of Voorn).

De Baars behoort tot de ***stekelvinnige*** Visschen. Zoo worden n.l. de visschen genoemd, bij welke *de vóórste stralen der rugvin of alle stralen der vóórste rugvin, de vóórste stralen der aarsvin en één straal der buikvinnen ongeleed, de overige stralen alle geleed* zijn. (Vgl. fig. 215).

Fig. 220 [2]).



De Voren (of Voorn) daarentegen behoort tot de ***weekvinnige*** Visschen. Zóó worden

1) Cyprínus *rútilus*.

2) Fig. 220. De Blankvoren.

n.l. die visschen genoemd, bij welke *niet meer dan hoogstens de vóórste straal der rug- en borstvin* [1]) *ongeleed, de overige stralen daarentegen alle geleed* zijn. (Vgl. fig. 220).

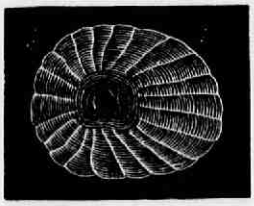
De vinstralen van den Voren zijn alle zonder uitzondering geleed.

De *buik*vinnen van den Voren liggen duidelijk achter de borstvinnen; terwijl zij bij den Baars — evenals bij de meeste andere „stekelvinnige" Visschen — er ongeveer recht onder liggen. Bij nog andere Visschen, bijv. den Kabeljauw, liggen zij er duidelijk vóór. In het eerste geval heeten de vinnen *buikstandig*, in het tweede *borststandig*, in het derde *keelstandig*.

Opg. Vergelijk het verloop der „zijdestreep" bij Voren en Baars; en maak ook eene vergelijking tusschen de ligging van beider vinnen.

De vrije rand der schubben van den Voren is niet van tandjes voorzien. (Vgl. fig. 221).

Fig. 221 [2]).



Het voedsel van den Voren bestaat in weeke, min of meer in ontbinding verkeerende plantendeelen, wormen en kleinere waterdieren. Met het plantenetend karakter van dezen visch staat de inrichting der mondholte in verband. Deze is namelijk geheel van tanden ontbloot. Daarentegen bezit hij sterk ontwikkelde tanden in het keelgat, ingeplant op de beide onderste „keelbeenderen", dat is het slechts gedeeltelijk ontwikkelde, achterste paar bogen van het tongbeen (vgl. fig. 216). Deze op ééne rij geplaatste tanden zijn hierdoor merkwaardig, dat zij vlakke, vaak gegroefde „kroonen" bezitten. Deze wrijven tegen eene plaat van hard glazuur, een aanhangsel van het achterdeel der grondvlakte van den schedel. Bij den, ook in vele andere opzichten met den Voren na verwanten, Karper zijn deze deelen onder den naam van „karpersteen" bij velen bekend.

Opg. Breng U, naar aanleiding van het voorgaande, de werking der „maal"tanden van het plantetende Rund in herinnering.

Opg. Vergelijk nogmaals den Voren in de hoofdkenmerken met den Baars.

Bij den Voren staat de zwemblaas — in tegenstelling met die van den Baars en de overige „stekelvinnige" Visschen — door een afzonderlijken luchtgang in gemeenschap met de keelholte. Naar aanleiding van deze bijzonderheid wil ik U wijzen op eene bijkomende functie der zwemblaas, behalve die van een toestel, dat het soortelijk gewicht van den visch en de ligging van zijn zwaartepunt, binnen zekere grenzen, kan regelen. Het is U zeker wel eens in het oog gevallen, dat de Voren en vele andere visschen aan de oppervlakte komen en lucht happen. Het is gebleken, dat zij op die wijze de geringe hoeveelheid zuurstof, die in het de kieuwen omspoelende water opgelost is, aanvullen. Doch niet alleen, dat deze lucht van de mondholte, door de inwendige spleten tusschen de kieuwbogen, in de kieuwholte dringt, — een aanzienlijk gedeelte wordt door sommige visschen ook „ingeslikt", en komt in het darmkanaal en, zoo er eene verbindingsbuis is, in de zwemblaas terecht. Het is niet onwaarschijnlijk, dat de Vorens dit ook

---

1) Echte „stekels" zijn het niet; want aanvankelijk zijn ook de genoemde voorste stralen „geleed", terwijl later door samengroeiing der geledingen de straal stijf en onbuigzaam wordt.

2) Fig. 221. „Kring"schub van een met den Voren verwanten Karper (vergroot).

doen; want verhindert men hen, door een traliewerk, aan de oppervlakte te komen, dan sterven zij binnen zeer korten tijd, zelfs wanneer men voor eene goede luchtverversching in het water zorg draagt.

Sommige visschen, met afgesloten zwemblaas, verbruiken zelfs, in geval van nood, de in de zwemblaas aanwezige zuurstof, die door het in haar wand bevatte bloed uitgescheiden wordt. Zoo werkt de zwemblaas dus tevens mede als ademhalingsorgaan.

Hetzelfde doet bij vele Visschen het slijmvlies, dat den darm van binnen bekleedt, zoodat men hier van eene inwendige huid-ademhaling zou kunnen spreken.

Vr. Welk sprekend voorbeeld van uitwendige huid-ademing is U vroeger bekend geworden?

In den rijtijd vertoonen de mannetjes van den Voren kleine, verspreid staande, kegelvormige huidaanhangels op den kop en de schubben, terwijl de huidkleur in dien tijd schitterender is dan op andere tijden.

Vr. Welke voorbeelden van huidaanhangsels en kleursverandering in den paartijd zijn U uit de vroeger behandelde dier-klassen bekend?

De Voren is vooral niet minder algemeen verspreid dan de Baars. In onze meeste inlandsche wateren behoort hij tot de zeer gewone Visschen.

34. Om Uwe aan de vorige Visschen opgedane kennis nog een weinig uit te breiden, mogen de volgende vormen hier eene plaats vinden:

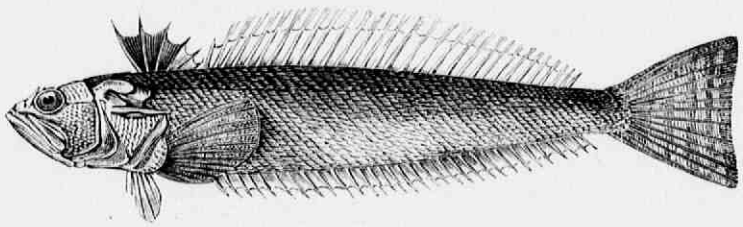
Stekelvinnig als de Baars zijn:

1. de gewone en de kleine Pieterman [1]).

Deze visschen hebben zich door hunne stekels zulk een slechten naam verworven, dat dadelijk na hunne vangst de rugvin wordt weggesneden, en het in Spanje en Frankrijk zelfs verboden is, hen aan de markt te brengen, zonder dat zij vooraf de genoemde kunstbewerking hebben ondergaan.

Dringt iemand de voorste stekel der rugvin — en het kieuwdeksel is met een dergelijken gewapend — in het vleesch, dan veroorzaakt deze verwonding hevige pijnen en zwelling van het gekwetste lid.

Fig. 222 [2]).



De oogen van den Pieterman zijn boven op den kop dicht bij elkaâr gelegen. Dat deze inrichting weder met de levenswijs van het dier in nauw verband staat, zal U uit de volgende beschrijving duidelijk worden.

„De Pieterman, die op vlakke, zanderige plaatsen van den Atlantischen Oceaan, de Middellandsche zee, de Noord- en de Oostzee gevonden wordt, geeft de voorkeur aan diep water boven ondiepten. Hij leeft echter op, of juister, in den grond, tot aan de oogen in het zand begraven. Tegen Juni nadert hij, om kuit te schieten, het vlakke strand, en dan gebeurt het dat hij, tijdens

1) Trachinus *dráco* en T. *vipera* (*draco* = draak en *vipera* = adder!)
2) Fig. 222. De gewone Pieterman.

de eb, op drooggeloopen plaatsen van het strand gevonden wordt. Zijn voedsel bestaat hoofdzakelijk in garnalen, misschien ook kleine vischjes, die hij zoo dicht mogelijk in zijne nabijheid laat komen, vóórdat hij uit het zand te voorschijn schiet. Het laatste geschiedt met verbazende snelheid; en niet minder behendig graaft hij zich, na de gelukkige vangst, weder in het zand. Eenige voorwerpen, die ik op zekeren dag langen tijd achtereen kon waarnemen, lagen den geheelen dag op eene en dezelfde plaats van hun bekken zoo diep begraven, dat men na lang zoeken alleen hunne oogen te zien kon krijgen." (*Brehm*).

2. de Stekelbaars [1]).

Het mannetje van dezen visch bouwt uit wierdraden een kokervormig nestje, waarin het wijfje, na er door het mannetje doorheen gejaagd te zijn, hare kuit achterlaat.

Weekvinnig als de Voren zijn:

A. Buikvinnen (indien aanwezig) *keel-* of *borststandig*. Zwemblaas (indien aanwezig) *zonder* luchtgang.

3. de Kabeljauw [2]).

Deze visch bewoont de zeeën van het noordelijk halfrond, ongeveer van den 40sten tot den 75sten breedtegraad. De diepere gedeelten der zee vormen zijn gebied, en alleen in den tijd van het kuitschieten begeven de Kabeljauwen zich als echte „trekvisschen" naar de kusten om tusschen rotsblokken hunne eieren te leggen, die zich aan de oppervlakte van het water ontwikkelen. De oostelijke kusten van den Atlantischen Oceaan en de IJszee worden reeds in Januari en Februari opgezocht, de westkusten dezer zeeën eerst in Mei en Juni.

Vr. Welken invloed zou de Golfstroom op dezen tijd van „trekken" kunnen hebben?

Het voedsel van dezen vraatzuchtigen visch bestaat uit allerlei visschen, schaaldieren, weekdieren, zeesterren enz.

De Kabeljauw is voor ons land van groote beteekenis. Tegen het einde van December of in het begin van Januari zeilen onze visschers ter „beugvaart" uit op kabeljauw en ook op schelvisch. Zwartewaal, Middelharnis en Pernis zenden dan hunne van één mast voorziene „sloepen" uit, voor welke het aanvoeren van *levenden* visch op den voorgrond staat. Er wordt koers gezet naar de op ongeveer 56° N.Br. gelegen Doggersbank, door de visschers „'t Zand" genoemd, die zich in Z.Z Westelijke en O.N.Oostelijke richting uitstrekt en waar de diepte van 9 tot 28 vaâm bedraagt. Is men over de bank heengeloopen, dan is spoedig de groote, benoorden „'t Zand" op 56° 30′ N.Br. gelegen, Visschersbank bereikt, waar de visscherij wordt uitgeoefend. Overal op de Visschersbank staat ongeveer 40 vaâm water en slechts op ééne plaats, die daarom bij ruw weder zeer gevreesd is, staat niet meer dan 26 vaâm.

„„Zeven en twintig vaâm!" zegt Albert met een huivering tot Berthie; „dit heb ik hier nog nooit geworpen, acht en twintig is steeds het minste geweest!"

Berthie zwijgt, want hij weet, dat de *Castor* zich op dit oogenblik op de gevreesde plek der Visschersbank bevindt, waar, nog pas vier jaren geleden, ook Albert's vader is gebleven te gelijk met den vader en de beide broers van Harmens, die nu rustig omlaag ligt te slapen.

's Avonds was de sloep nog gezien, maar 's nachts had het al heel boos gewaaid en 's morgens had men te vergeefs naar de Pernisser uitgekeken, waarvan men nimmer meer taal of teeken vernam.

Albert heeft ook geen woord meer gezegd, maar is stilzwijgender dan ooit omlaag gegaan, waar hij tot twee uur in het vóóronder bezig is om met behulp van „kleine Jan" het aas voor de hoeken klaar te maken.

Het aas bestaat uit zoogenoemde prikken of negenoogen, die op onze bovenrivieren zich in

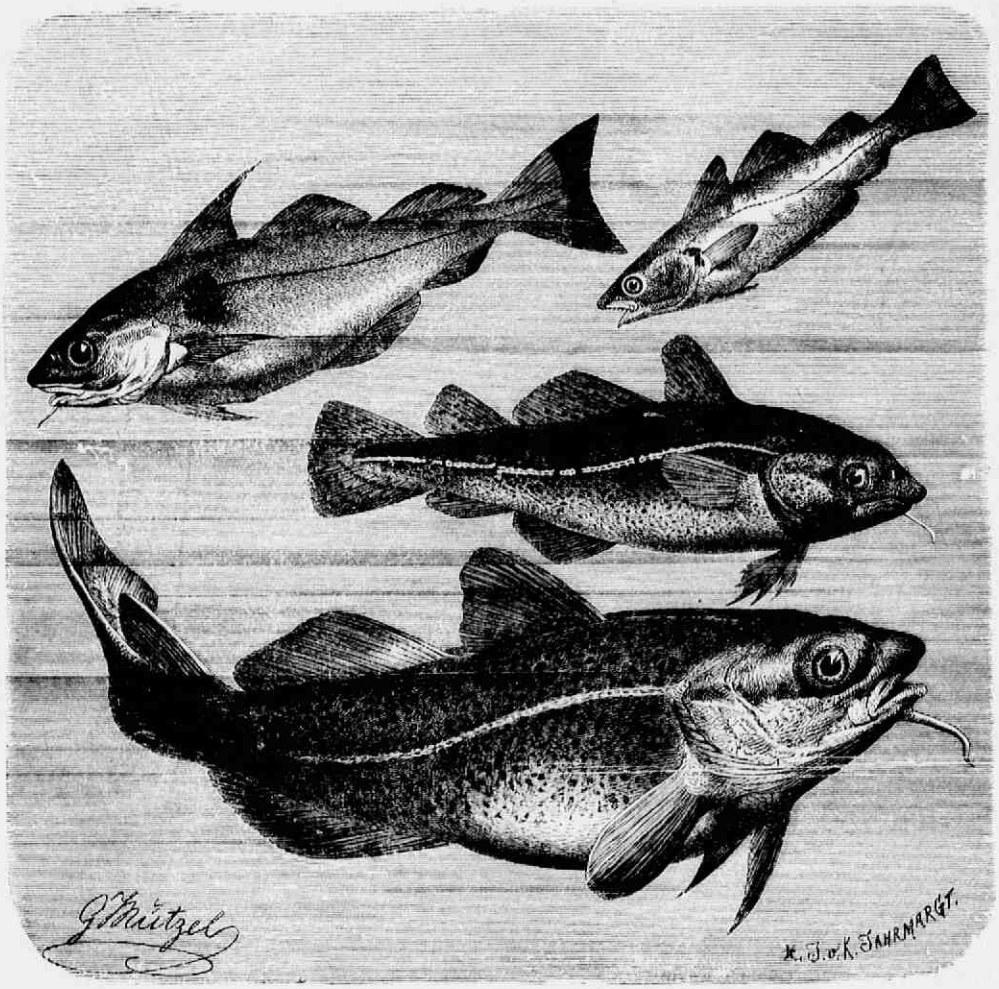
1) Gasterósteus *aculeátus*. 2) Gadus *mórrhua*.

stroomend water onder groote steenen vastzuigen, en vandaar naar Vlaardingen of Pernis worden afgevoerd.

Zij zijn zeer duur, tegenwoordig een schelling het stuk, maar de kieskeurige Kabeljauw is er bijzonder fel op, en onze visschers kunnen er in dezen tijd van het jaar niet buiten, al is er ook veel zorg noodig om ze in het leven te houden.

Zij moeten daartoe in zoetwater worden meêgevoerd in een grooten warbak, waarin het water aanhoudend in beweging moet gehouden worden, want anders zuigen zij zich in zeer korten tijd tegen de wanden dood.

Fig. 223 [1]).



1) Fig. 223. Links van boven: de Schelvisch (Gadus *aeglefinus*), rechts: de Wijting (G. *merlángus*); onderaan: de Kabeljauw (G. *mórrhua*) (oud), in het midden: id. (jong), ook wel met den afzonderlijken naam van Dorsch (G. *callárias*) aangeduid, en vermoedelijk dezelfde, die bij sommige kustbewoners als „mooi meisje" bekend staat.

Al deze vormen zijn „Dorsch"visschen, in de wetenschap bekend als het „geslacht" Gadus.

Vr. Welke gemeenschappelijke „geslachts"-kenmerken neemt Gij aan hen waar?

Zij vormen dus drie *soorten* van hetzelfde geslacht.

Opg. Omschrijf de „soort"verschillen, zoover Gij die in de figuur kunt waarnemen.

De Wijting levert een smakelijk, hoewel eenigszins week vleesch op.

Op zee is de beweging van het schip hiertoe voldoende, maar zoodra het vaartuig stil ligt, moet „kleine Jan" polsen, dat is, midden op den warbak staande, uren achtereen met twee stokjes in het water roeren.

„Kleine Jan", 12 jaar oud, klein voor zijn leeftijd, met een zuidwester op en een oliepak aan, is een gewichtig en onmisbaar persoon aan boord.

Het is verbazend wat zoo'n dreumes dagelijks verricht. Hij staat om één uur te gelijk met den schipper op, en doodt de prikken, voordat Albert ze in kleine stukken snijdt.

De Vlaardinger jongens doen dit, door het dier in den kop te bijten, maar „kleine Jan" vindt dat te bitter en slaat ze liever, eerst met den kop en dan met den staart, tegen den ijzeren kombuisrand dood.

Daarna zet „kleine Jan" koffie, port het volk, veegt het logies aan, vult den kolenbak, onderhoudt het vuur, helpt het vischwant klaren, zorgt voor de prikken, kookt het eten, zet de thee en bidt hardop, „want anders zou de jongen het Onze Vader heelemaal vergeten", zeggen de visschers.

Het aas, dat „kleine Jan" gereed maakt voor de haken, is verschillend in winter, voorjaar en zomer. Men moet den smaak van koning kabeljauw raadplegen. Van half October tot Februari bezigt men hiertoe prikken en gezouten sardijnen, en daarna tot Paschen versche haring, bij Tessel gevangen. 's Zomers bezigt men aan den Helder gevangen en in tonnen gezouten geep.

Zoodra Albert het gesneden aas in negen bennetjes gelijkelijk heeft verdeeld, staat het volk op, kruipt door een schuif uit het logies naar „het deken", waar ieder visscher voor zijn eigen bak het ontvangen aas aan de hoeken gaat slaan.

Vóór zich steekt hij in het scheepsboord een ouderwetschen „kaarssteker", waarin een vetkaars brandt, en naast zich heeft hij een mand, waarin twintig lijnen liggen, waaraan hij het aas moet slaan, welk werk het azen van de beug heet.

Doch wat is „het deken", wat is „de bak" en wat is „de beug"? zal menigeen vragen.

Om te weten wat „het deken" is volge men de visschers slechts uit het volkslogies voor in het schip naar het dek. Het is een vreemd schouwspel. Vlak bij de donkere, zwarte zee is het dek van de schoener, welke een zeer lage verschansing heeft. Die geen zeemansbeenen heeft en zich niet weet vast te houden, loopt allerlei slechte kansen aan boord van zulk een visschersloep. Dit zeg ik niet om kwaad te spreken van de *Castor*, want het is een sieraad onzer visschersvloot, en een handig, goed zeehoudend, snelzeilend vaartuig, doch zijn inrichting is niet voor vervoer van passagiers geschikt. Hoofdzakelijk bestemd om de gevangen visch (kabeljauw, ijlbot, lengvisch en schelvisch) versch aan te brengen, is het geheele middengedeelte van het vaartuig in beslag genomen door de bun, — een grooten, gedeeltelijk door de zijden van het scheepje zelf gevormden bak, waarin het zeewater door tallooze gaten naar binnen stroomt, zoodat het water even hoog den bak vult als het vaartuig diep ligt.

Aan weêrszijden van deze bun is eenige ruimte overgebleven, welke „het deken" genoemd wordt, waar men het vischtuig bergt en de visschers de beug in gereedheid brengen, voordat zij in zee wordt gezet.

Daarachter heeft men de ijskamer, die bestemd is om de in de bun gestorven visch in het ijs voor bederf te bewaren, welk ijs in groote brokken aan boord gebracht, eerst in den ijsmolen moet worden fijngemalen.

De beug, welke de visschers nu bezig zijn gereed te maken, is een van vischhaakjes of hoeken voorziene dunne lijn, die met tien kleine dreggen op den bodem der zee wordt vastgelegd.

Zij wordt verdeeld in 9 of 10 „bakken"; een bak bestaat uit 20 lijnen, elk 75 meter lang en voorzien van 23 fijne dwarslijntjes (0,5 meter lang) sirennen genaamd, elk met een vischhaakje aan 't uiteinde. De beug, die stijf wordt uitgezeild, is dus 15,000 meter lang, ongeveer den afstand tusschen Leiden en den Haag, en er zijn 4500 hoeken aan.

Om de ligging der beug aan te geven, heeft men boven iedere dreg op zee een houten boei drijven, „joon" genaamd, die door de „baaklijn" met de dreg is verbonden. Op de jonen prijken vlaggetjes, die door vorm en kleur onderling verschillen, en waarvan enkele, bij mistig weêr door lantaarns worden vervangen.

Hierdoor is de schipper ten allen tijde in staat te zien, op welke hoogte der beug hij zich bevindt.

Het azen duurt ongeveer twee uur; ieder heeft de handen vol en er wordt weinig bij gepraat. De beugvisscher is rustig en bedaard, en, onder het werk, zelden of nooit luidruchtig vroolijk, maar hij is met geheel zijn hart bij wat hij verricht, wetend dat een verkeerd aangeslagen aas den visch verjaagt.

De visscher, die met zijn lijnen klaar is, gaat een kommetje koffie drinken en tegen vier uur roept de schipper „alle handen" aan dek, om de beug over boord te zetten.

Nu begint „het schieten van de beug", dat is het uitzeilen van de lijn, welke 15000 meter lang is en op den bodem geankerd moet worden.

De schipper beslist of weêr en wind kans geven, dat de beug zal worden ingehaald. Het is altijd mogelijk de beug te schieten, doch het inhalen is oneindig bezwaarlijker en de geheele beug kan dan verloren gaan, een verlies, dat de visschers zelve te betalen hebben.

Wat tot het uitzetten en inhalen der beug noodig is, kan wellicht slechts een zeeman naar waarde schatten, en toch is het goed een poging te doen, om onze broeders op het land eens te doen beseffen, wat voor flinke kerels onze zeelieden zijn, over welke krachten ons vaderland nog kan beschikken.

Hoe mijn vrienden van de *Castor* dag aan dag, week aan week, werken en durven, blijkt als men nagaat wat ze doen.

In anderhalven dag zeilen zij bij redelijk weder naar de vischgronden.

Daar aangekomen, azen zij de beug, die om vier uur 's nachts wordt uitgezet.

De schipper zelf grijpt het roer en dwingt met de zeilen de sloep met een 2- of 3mijls vaart te loopen.

Een gedeelte der bemanning is dus steeds bezig aan de zeilen, met het bijzetten of wegnemen van stagzeil, met halen en trekken. Anderen, en dat wel de voornaamste visschers, werken aan het over boord zetten van de lijn met al zijn haken. Een hunner brengt zijn bak aan, waarin de twintig van aas voorziene lijnen zoodanig liggen opgerold of opgeschoten, dat zij zonder stoornis of in de war te geraken, kunnen uitloopen. De eerste bak wordt aan stuurboord achteruit op het boord gesteld, zoodat hij gedeeltelijk over de lage verschansing heen steekt.

Het is een schilderachtige groep, die de visschers vormen op het achterdek, wanneer zij aan hun ijskoud, verkleumend werk bezig zijn, staande in het water, over de zee gebogen, terwijl de oostenwind hen om de ooren snijdt, en het kille zeewater, vele uren lang, hun langs de handen en armen druipt.

Ze zijn gekleed in rood baai, waarover ze een donker „kiesjak", een boezeroen en een wambuis dragen. Verder hebben ze een bij de knie opgebonden broek van donkerblauw baai, twee paar sajetten kousen en klompen aan. Wanneer het sneeuwt of regent of boos weer is, gelijk nu, vervangen de zeelaarzen de klompen, en wordt de „oliekas" aangeschoten, zooals ze hun gele geoliede kiel noemen.

Ze zijn echter zoo hard en aanhoudend aan het werk, dat ze vaak niet voelen hoe koud het is. De eene bak met lijnen na den anderen wordt achteruitgebracht, en de daarin opgeschoten lijn uitgezeild. Elke visscher heeft zijn werk. De een zorgt voor de dreggen of ankers, die moeten gezonken worden; een tweede voor de jonen, met de daarbij behoorende vlaggetjes of lantaarns; een derde voor het tijdig wegnemen der afgeloopen bakken en het aanbrengen van nieuwe; een vierde waakt er voor, dat de lijn steeds in orde is en klaar uitloopt, een vijfde houdt de lijn van tijd tot tijd even aan, gelijk een jongen die een vlieger oplaat, om te zorgen dat zij stijf en strak wordt uitgezeild. Wanneer de eerste bak geregeld is uitgeloopen, wordt geroepen: „andere bak!" en het uiteinde van de beuglijn wordt aan de tweede dreg gebonden, te zamen met de baaklijn en joon, welke toonen hoe de lijn over den bodem van de zee ligt, en met de beuglijn van den tweeden bak, die snel in de plaats van den eersten bak geschoven wordt. De lijnen van dezen bak liggen dus met haar tal van zwevende hoeklijnen op den bodem der zee geankerd, en zoo worden alle lijnen gezonken, totdat de geheele beug geschoten is.

Terwijl de visschers dus werken, en anderen telkens zeil meerderen of minderen, volgens bevel van Albert, wordt de groep der over de verschansing gebogen visschers verlicht door de lantaarn, welke kleine Jan ophoudt, om te waken dat de lijn klaar uitloopt. Het geel-roode licht valt op de van den bak afschuivende bochten der beuglijn, en Harmens ziet toe dat dit behoorlijk geschiede.

Er is geen ander licht als dit kleine lantaarntje, dat een eigenaardig schijnsel werpt op de groep breedgeschouderde visschers. Er is nog geen vin te zien. Het blijft donker grauw weer, guur en koud, doch de zee is niet langer kleurloos, want de lange golven lichten, met een blauwen phosphorischen glans en een soort van paarsch blauw vuur, met gele vonken en tinten van gloeiend paarlemoer.

Te vier uur begonnen, is het leggen der lijn, na drie uur zeilens, om zeven uur afgeloopen, en men kan naar het begin der lijn terugkeeren. Albert laat nu alle zeilen bijzetten, om tegen de beug op te werken en weer op de plek te komen, waar de eerste dreg in zee is gelaten. Terwijl in iets meer dan een uur het schip dus terugzeilt, schaften de visschers. Het morgeneten bestaat uit bruine boonen of cement, waarbij koffie wordt gedronken. We eten volop, want de eerstvolgende maaltijd heeft eerst plaats als de beug gelicht is, wat van avond op zijn vroegst om 8 uur plaats zal hebben. „De eerste joon is in 't zicht!" we vliegen op dek, en met van haken voorziene stokken wordt de joon aan boord gehaald met de baaklijn, en de daaraan bevestigde dreg, waardoor we het begin van de grondlijn in handen krijgen. Nu beginnen wij allen met frisschen moed aan het lichten van de beug, aan het inpalmen van de zware 15,000 meter lange lijn.

Het is dag geworden, en als het zeer helder is, kan men met het bloote oog de drie of vier volgende jonen (of beter gezegd haar vlaggetjes) in de verte op de golven zien dansen.

Doch heden is het mistig, de lucht is betrokken, de koude fel, en we zien slechts één vlag.

In het midden van het schip staan tegen boord drie visschers, die, elkander aflossend, de grondlijn inpalmen en de visschen omhoog halen, want de vangst is goed. Terwijl we de beug uitzetten en er tegenop zeilden, heeft het aas aan de haken de zeebewoners gelokt.

De *Castor* is op den rand van de visschersbank, en wat zou men een geweldigen strijd om het bestaan aanschouwen, indien men door het donkere water in de diepte kon zien. Doch men kan zich toch een denkbeeld vormen van hetgeen daar, in den zwarten afgrond van water onder ons, plaats grijpt. Welk een strijd op leven of dood wordt er gevoerd! De visschen zwemmen op den rand van de bank de diepte in en uit, en het krioelt er van allerlei soorten.

Als de lijn omhoog wordt gehaald, galmt een der visschers:

„Daar komt er een!"

en een schelvisch komt het eerst naar boven. Toen de schelvisch de oppervlakte naderde, zag men op den blinkenden rug doffe plekken zonder schubben.

„Hier zit kabeljauw!" roept de visscher. „Ze hebben den schelvisch beetgehad en hij is maar krap aan hun bek ontkomen."

Even later klinkt het weer: „daar komt er een!" en aan het wilde rukken en trekken aan de lijn voelt de visscher dat er een groote visch aan spartelt. Weldra schemert een zilverwitte vlek in het water. De witte schim vlucht links en rechts, doch neemt meer en meer de vorm van een kabeljauw aan, en een met een schepnet gewapende visscher vangt hem op in het water.

Zoo wordt de eene kabeljauw na den ander opgehaald en op dek geworpen aan de voeten van Leen Ketting, waar ze, spartelend en met den staart slaande, op en neer springen en, na bevrijd te zijn van den in het verhemelte vastzittenden hoek, en eene kleine operatie te hebben ondergaan, levend in de bun worden geworpen, waarin ze rusteloos rondzwemmen.

De kleine operatie wordt snel en vlug door Leen gedaan, ten einde den visch in het leven te houden.

Door het snel inpalmen der grond- of beuglijn is de luchtblaas van den kabeljauw dermate met lucht gevuld, dat het hem onmogelijk zou zijn opnieuw naar de diepte te schieten, en hij in de bun geworpen, zoo lang boven op het water zou blijven ronddrijven, tot hij stierf.

De operatie van Leen Ketting heeft dus ten doel, de luchtblaas te ontlasten van de overvloedige lucht, hetgeen hij doet door den visch vlak voor zich op dek te leggen en met een scherp puntige naald achter de voorvin een gaatje te prikken, dat in de luchtblaas uitkomt.

Met de hand langs den visch strijkende, drukt hij zoodoende de lucht uit het lichaam, die door het geprikte gaatje hoorbaar ontsnapt, waarna de visch in de bun wordt geworpen.

Naarmate de lijnen binnen boord worden gepalmd, worden zij weder klaar opgeschoten, om 's nachts gereed te zijn, wanneer de hoeken van nieuw aas worden voorzien.

Behalve kabeljauw, lengvisch en bot, komen schelvisschen in grooten getale naar boven. De eerste drie soorten worden in de bun gedaan, doch de schelvisschen worden in gereedstaande manden geworpen, en later in de ijskamer weggeborgen.

Dit ijs is in groote massieve brokken aan boord, die eerst in den ijsmolen tot fijne brokjes moeten gemalen worden, in welke (op grof zand gelijkende) massa de visch geborgen en daardoor voor bederf behoed wordt.

De bun, midscheeps, waarin het zeewater in- en uitstroomt, ziet er vreemd uit, als men een paar uur lang aan het ophalen is geweest.

In het midden hangt een bos lengvisch met den kop in het water, anders „schavielt" hij zich dood tegen de wanden der bun. Langs de zijden is de bun gegarneerd met ijlbot, die aan den staart hangt. Liet men de dieren vrij, dan wrongen ze zich dood tegen de wanden, of ze gingen op de gaten liggen, waardoor lucht en water binnendringen. De staarten van de blanke, zilverwitte botten worden vuurrood, doch het dier blijft zes dagen lang in het leven. In de bun zwemmen de kabeljauwen op en neer, allen gewond, met gescheurde bekken, en velen sterven dan ook en worden in zout gepakt.

Om het inhalen van de lijn met al die zware vissehen uit het fel bewogen water, waarop het scheepje danst en huppelt, mogelijk te maken, moet de schipper het dwingen langzaam over de beug te drijven, wat veel oplettendheid, kennis en zeemanschap vordert.

Naarmate wind, stroom of weêr verandert, moeten ook de zeilen gewijzigd worden.

Bij handzaam weêr gaat zulks vrij gemakkelijk, doch bij windstilte of storm wordt het al spoedig zeer moeielijk.

Ieder oogenblik moet met het scheepje en met de zeilen gemanoeuvreerd worden; er zijn geen handen genoeg aan boord, en als wind en zee opsteken, en de schipper alle aandacht noodig heeft om het inhalen der beug onafgebroken te kunnen doen voortgaan, zegt hij zegevierend: „Ja! Ja! je moet zoo'n draad naloopen als een ondeugend kind."

Soms, bij stormweêr, kunnen de twee man, die de beuglijn inpalmen, het niet alléén af en zijn drie, vier, ja soms vijf man noodig om de lijn binnen boord te halen; met zooveel vaart drijft het scheepje dan nog over de lijn heen, hoewel alle zeilen reeds geborgen zijn. Wind, zee en stroom doen het vaartuigje snel voortdrijven en maken het koude werk lastig en verbazend vermoeiend. Men stelle zich deze bezigheid slechts voor.

Naarmate de zee toeneemt, slingert het scheepje meer en meer, zoodat men op het bevroren, glibberige dek zich slechts met groote moeite op de been kan houden. Sneeuw- of hageljacht wisselen elkander met pijnlijke hinderlijkheid af, en de strenge vorst verandert de wanten der visschers in klompen ijs.

„Kleine Jan" zorgt dat een groote ketel warm water steeds op dek gereed staat, waarin van tijd tot tijd de visschers de wanten doopen, om ze te bevrijden van al het ijs dat er zich aan vastzet.

Het binnen boord nemen der jonen vooral is te moeielijker, naarmate meer zee staat, en als zij aanhoudend „onderklauwen", is het bij nevel of sneeuwjacht moeielijk te zien in welke richting zij liggen.

Waarlijk, men moet er niet licht over denken, om bij hooge zee en stormweêr een beug van 15,000 meter lengte, verbazend zwaar gemaakt door de visch die er aanhangt, uit eene diepte van 30 tot 50 vaâm op te halen.

Loopt alles mee, dan heeft men 's avonds om 7 uur, na ruim elf uur onafgebroken inpalmen, de beug weder binnen boord, doch als de grondlijn breekt (wat meermalen voorkomt), of een of ander ongeval eenig oponthoud veroorzaakt, loopt het al spoedig heel wat in den nacht. Men moet dan „eten op stootgaren", dat is, nu en dan inderhaast een beetje eten naar binnen slaan, zonder dat het werk behoeft afgebroken te worden. Onverschillig of men al dan niet tijd heeft gevonden om te slapen, begint men 's nachts om half twee weer de lijnen te azen, want den volgenden morgen om half drie moet de beug weer geschoten worden.

Het is verbazend hoe zeer iedere visscher dit verlangt, en hoe moeite noch ontbering hen afschrikt, om iederen dag (zooals zij zeggen) „een schot te doen". Toch is dit niet altijd mogelijk,

en er zijn voorbeelden dat men na 5 dagen en nachten slaven en zwoegen, zonder ooit nachtrust te hebben genoten, slechts twee schoten gedaan heeft." [1])

De Kabeljauw wordt in verschen toestand, gezouten en gedroogd gegeten. Zoowel voor het drogen als voor het inzouten worden kop, ruggegraat en ingewanden verwijderd en de visch in zijne lengte in tweeën gespleten.

De zoogenoemde *wangen*, die door de „slaapspier" en de „uitwendige kauwspier" worden gevormd, worden afzonderlijk gezouten en als *kibbelen* of *kibbeling* in den handel gebracht. Zij worden van minder gehalte geacht dan de gewone zoutevisch of labberdaan. Daarentegen vormen de zoogenoemde *lippen* en *kelen*, die ook afzonderlijk worden ingezouten, het fijnste van den Kabeljauw. Onder lippen verstaat men het paar „kintongbeenspieren" en onder kelen het paar „borsttongbeenspieren".

In gedroogden toestand vormt de Kabeljauw den *stokvisch*, zoo geheeten omdat hij op stokken wordt gedroogd.

Stokvisch en gezouten visch, doch van aanmerkelijk minder waarde dan die van den Kabeljauw, worden ook geleverd door den verwant van dezen: de Leng [2]); terwijl eene groote hoeveelheid stokvisch, aan de kusten van Groot-Brittannië gedroogd, afkomstig is van een anderen verwant, „den" Stokvisch [3]).

Uit de lever van den Kabeljauw wordt aan de kust van Noorwegen de bekende levertraan getrokken; welk medicament intusschen ook wel van andere soorten van het Gadus-„geslacht" afkomstig is.

In 1886 bedroeg de uitvoer van gezouten Kabeljauw uit ons land 169 000 KG., en van stokvisch 1 585 000 KG.

De Maassteden, vooral Vlaardingen en Maassluis rusten eveneens, zoodra het seizoen voor de haringvisscherij voorbij is, hunne daartoe gediend hebbende „hoekers" en „loggers" voor de kabeljauwvisscherij in de nabijheid van Doggersbank uit. Voor hen is de aanvoer van *gezouten* kabeljauw de hoofdzaak. De gezouten visch wordt in tonnen gepakt; de levers worden afzonderlijk in tonnen gedaan en evenzoo de kuit. De levers gaan naar den traankoker en de kuit wordt in Frankrijk als aas voor de sardijnenvangst gebruikt.

Ook deze schepen doen verscheidene reizen en tegen het begin van Juni is de geheele vloot weer tehuis om uitgerust te worden voor de haringvisscherij.

Enkele kustplaatsen aan de Noordzee, in Friesland, Groningen en aan de Zuiderzee vischen mede op kabeljauw en vooral schelvisch, doch vischen niet altijd met de beug, maar ook met de kol [4]), d. i. eene eenvoudige lijn met 2 hoeken, die in de hand wordt vastgehouden, eene wijze van vischen dus, die aan hengelen herinnert. Voor het schelvischaas maakt men veel gebruik van garnalen.

4. De Schol [5]).

Opg. Maak eene vergelijking tusschen dezen „Platvisch" en den Baars, voor zooveel fig. 224 hiertoe aanleiding geeft.

De Schol is zeer kennelijk door de roodgele vlekken en de tusschen de oogen beginnende rij van harde knobbeltjes op de donker gekleurde bovenzijde van het lichaam.

Deze bovenzijde is echter niet de rug van het dier.

Vr. Waaruit blijkt dat duidelijk?

Aanvankelijk aan weêrszijden van den kop gelegen, komen beide oogen, gedurende de ontwikkeling van het dier, allengs aan één kant te liggen, meestal rechts, eene enkele maal ook links.

---

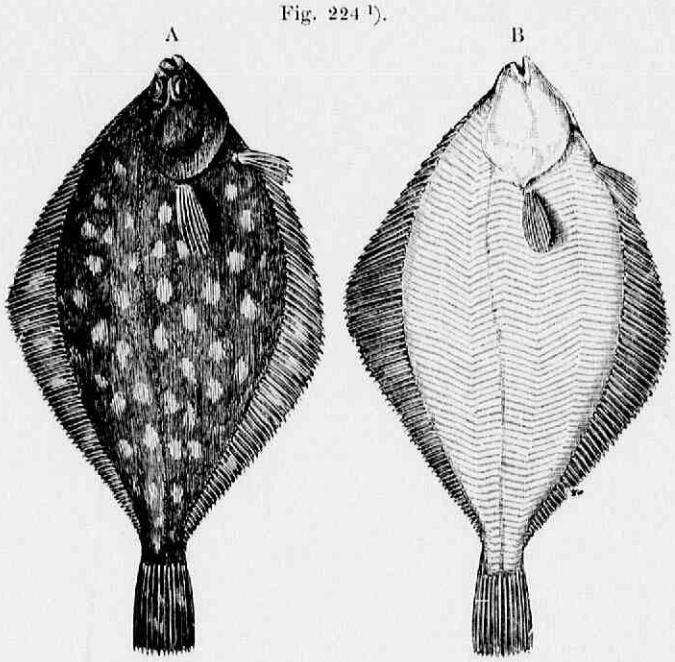
1) Uit: „'s Winters op de Noordzee"; verhaal van *Beynen* in „Leven en Streven" van *L. R. Koolemans Beynen*, door *Charles Boissevain*. Haarlem, *H. D. Tjeenk Willink*. (Een aanbevelenswaardig boek, ook voor eene echt Hollandsche schoolbibliotheek).

2) Gadus *molva*. 3) G. *merlúcius*. 4) Hollandsche kol is eene soort van hennep, waarvan de lijnen gemaakt worden. 5) Pleuronectes *platéssa*.

De van het licht afgekeerde onderzijde van het lichaam is wit; de kleur der bovenzijde is van grijsachtig tot gemarmerd bruin; doch aan veel wisseling onderhevig.

„De Schollen, zooals de Platvisschen in 't algemeen, liggen op den bodem, min of meer, altijd met uitzondering van de oogen, in het zand verborgen. Behalve de oogen is alles aan hen stil, totdat een of andere buit hen voor den dag lokt of een roofvisch hen verjaagt. Zij graven zich merkwaardig snel onder het zand, door middel van golvende bewegingen hunner rug- en aarsvinnen. Ook de bovenzijde van het lichaam wordt met een dun laagje zand bedekt. Eene enkele krachtige beweging is voldoende om de zandbedekking af te schudden en het lichaam omhoog te heffen, waarna het dier onder golvende bewegingen zijner beide hoofdvinnen en van den krachtigen staart verder zwemt, met de witte zijde naar onder, de donker gekleurde naar boven gekeerd.

Fig. 224 [1]).



Het is zeer onderhoudend, eene half in het zand begraven Schol waar te nemen. Hare meestal ongelijke, zeer helder gekleurde oogen zijn, met afwijking van den bij Visschen gewonen regel, voortdurend in beweging. Zij kunnen niet alleen willekeurig naar verschillende kanten gedraaid, maar ook, zooals die der kikvorschen, uit hunne kassen omhoog gelicht en er in teruggetrokken worden. Er is bovendien een formeel ooglid, het zeer ontwikkelde knipvlies, aanwezig, dat niet weinig tot hunne bescherming bijdraagt. Deze heldere oogen zijn eigenlijk het eenige, wat men van den in het zand verborgen visch waarneemt. De kleur der bovenzijde van het lichaam is met den bodem van het water evenzeer in overeenstemming als de haarbekleeding van den haas met den akker of het gevederte van het Sneeuwhoen met de Alpenstreek, waar deze dieren zich ophouden. En evenals bij het laatste wisselt de kleur naar tijd en plaats, slechts met dit onderscheid, dat de kleursverandering der Schol niet maar tweemaal in het jaar, doch bij elke verandering van plaats zich openbaart. Alles wat men den Kameleon toedicht, is bij de Schol verwezenlijkt. Komt er bij voorbeeld eene op een zandbodem te liggen, dan duurt het niet lang, of kleur en teekening stemmen met dezen bodem overeen: er komt eene geelachtige kleur voor den dag, de donkere kleur verdwijnt. Brengt men denzelfden visch, zooals in kleine réservoirs vaak genoeg geschiedt, boven een anderen bodem, bijv. boven grauw granietkiezel, dan neemt de bovenzijde weldra dezelfde kleur aan. Ook aan de visschers is het goed bekend, dat in het eene gedeelte der zee, in overeenstemming met de kleur van den bodem, eene en dezelfde soort van platvisch donker, in een ander deel der zee licht gekleurd is. Zoo noemt men in Engeland de Schollen, die men op den zoogenoemden „Diamantgrond" aan de kust van Sussex vangt, Diamant-Schollen, omdat zij in zuiverheid van bruine kleur en glans der vlekken boven alle andere uitmunten, en overeenkomstig de bodem-bedekking van deze gronden zulk eene gelijkmatige kleur en teekening verkrijgen, dat men, indien de verander-

1) Fig. 224. De Schol, A, bovenzijde; B, onderzijde. A en B stellen beide *rechterzijden* voor. Volgens het in den tekst medegedeelde is dus B de uitzondering, A de regel.

lijkheid der kleur niet bekend ware, in verzoeking zou kunnen komen in deze schollen eene afzonderlijke soort of eene verscheidenheid te zien." (*Brehm*).

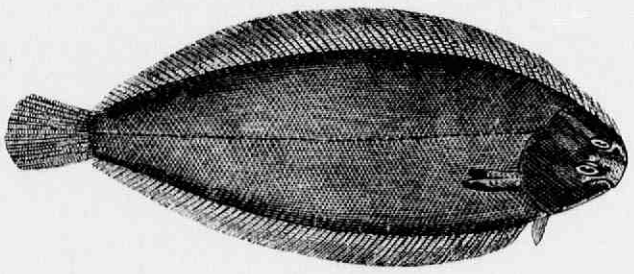
Vr. Waarmede brengt Gij de geringe ontwikkeling der staartvin, zoowel als der borst- en buikvinnen, in verband?

Opg. Maak nogmaals eene vergelijking tusschen al de dusver behandelde Visschen.

Familieverwanten van de Schol zijn de Tarbot[1]), de Bot[2]), de Schar[3]), de Heilbot[4]) en de Tong[5]).

Het zijn vooral de kustdorpen langs de Noordzee, die zich op de vangst van Schol, Bot en Tong toeleggen, eene visscherij die als schrobnetvisscherij (Trawl- of Kordevisscherij) bekend staat.

Fig. 225[6]).



Het trechtervormige, 13 M. lange, van hennep gemaakte schrobnet loopt in een van zeer sterk garen gemaakten zak, den zoogenoemden kuil, uit. Het net heeft aan zijn mond eene opening van 12 M. lang bij $^3/_4$ M. breed. Er gaan ongeveer 26 halve mazen van den kuil op 1 yard (ca 91 cM.); die van het voornet zijn bijna tweemaal zoo groot.

Het zijn zoogenoemde „pinken" en „bommen", die op de schrobnetvisscherij uitgaan. Elke pink is met 8 koppen bemand en vischt met twee netten te gelijk, die aan de voor- en aan de achterzijde van het schip worden uitgebracht, zóó dat het aan den boeg bevestigde net achteraan sleept, terwijl het tweede net ongeveer 2 M. voor het achterste uitspringt, zoodat het achterste over eene breedte van 2 M. over den reeds afgeschraapten vischgrond wordt gesleept.

De vischgrond is niet zeer diep, meestal tusschen 10—20 vaâm. Onze „bommen" gaan veelal naar de Breeveertien; soms naar meer verwijderde vischgronden, zooals de Steeg in de buitengronden van Texel tegenover Coksdorp en de platen nabij Borkum. Men vischt zoo van Januari tot Mei. Daarna blijft men meer in de nabijheid der kusten en vangt in den regel kleineren visch in het „binnenlek"[7]), d. i. het deel der kust, dat binnen het vuur van Texel valt. Het water is hier niet veel dieper dan 10—15 vaâm, en wanneer men de pinken nog met het bloote oog kan zien, niet meer dan 6 à 7 vaâm. Zoo gaat het voort, totdat de tijd daar is om voor de haringvisscherij uitgerust te worden.

De gevangen visch wordt in de bun in leven gehouden. In den vastentijd blijven de schepen niet langer dan eene week uit; terwijl bij minder behoefte de reis 14 dagen duurt. Dan wordt ook visch aan wal gebracht, die gedeeltelijk naar de drogerijen gaat en de bekende scharren levert.

Het zijn in den laatsten tijd niet uitsluitend de kustdorpen, die de schrobnetvisscherij uitoefenen; daar ook enkele loggers, in plaats van ter bengvaart, voor deze soort van visscherij worden uitgerust.

Ook in de Zuiderzee wordt van half Juli tot half November Bot gevangen.

Dat de schrobnetvisscherij geen onbelangrijke tak van visscherij is blijkt hieruit, dat in 1886 hare opbrengst voor de drie Noordzee-dorpen Scheveningen, Katwijk en Noordwijk ƒ 321 104 bedroeg; terwijl 245 vaartuigen er aan deelnamen.

B. Buikvinnen (indien aanwezig) *buikstandig*. Zwemblaas (indien aanwezig) *met* luchtgang.

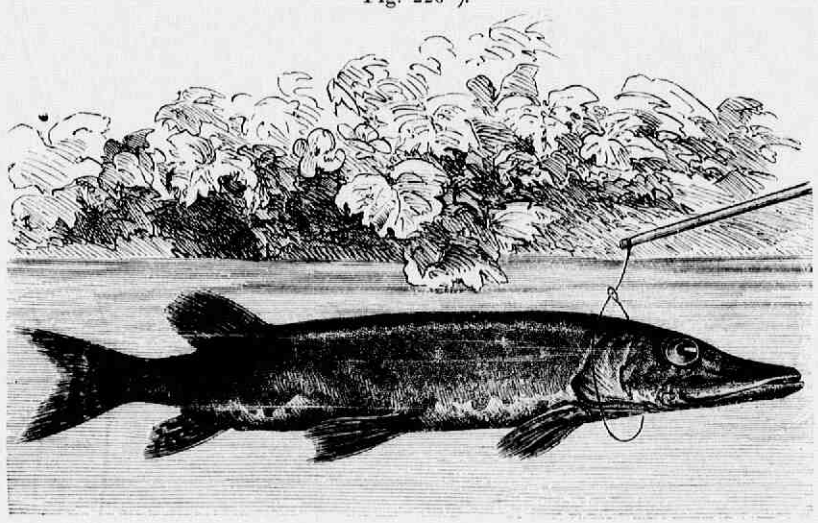
---

1) Pleuronéctes *máximus*. 2) Pl. *flesus*. 3) Pl. *limánda*. 4) Pl. *hippoglóssus*.
5) Sólea *vulgáris*. 6) Fig. 225. De Tong.
7) Binnenlek, d. i. het gedeelte der Noordzee tot op 1 uur van de kust, waar de diepte ± 11 vaâm bedraagt. Men onderscheidt Katwijker lek, Egmonder lek, enz.

5. De Snoek [1]).

Deze „Haai" der zoete wateren, zooals hij wel eens genoemd is, bezit in zijn krachtigen lichaamsbouw, die hem tot pijlsnelle bewegingen in staat stelt, door zijn geducht gebit, zijne wijde keelholte en slokdarm, alle gegevens voor een allerwegen gevreesden roover. Zelfs zijne eigen soortgenooten zijn voor zijne vraatzucht niet veilig.

Fig. 226 [2]).



Merkwaardig is de hooge leeftijd, dien de Snoek bereiken kan. Er worden voorbeelden aangehaald van anderhalve eeuw en ouder.

Vr. Wat bedoelt men met het „staan" van den Snoek in het water?

Een verwant van den Snoek, doch *zonder* luchtgang, is de Geep [3]), die, zooals ook de bewapening van zijn bek doet verwachten, een roofvisch is, die jacht maakt op jongen haring, ansjovis en andere kleine visschen.

Zij begint in het laatst van April tot in Juli in scholen de Zuiderzee binnen te zwemmen, waar zij hare kuit schiet. Op ondiepe gronden, vooral in de zee om Wieringen, hangt de kuit in trossen in het wier. Op enkele plaatsen in ons land, bijv. op Flakkee, wordt de Geep als volksvoedsel genuttigd, waartoe zij over 't algemeen, wellicht van wege hare groene graten, weinig gezocht is. De meeste Geep dient als aas bij de zomervisscherij op Kabeljauw en Leng. Daartoe wordt zij zoo versch mogelijk van kop en ingewanden ontdaan, goed uitgewasschen, ingezouten en met groote hoeveelheden zout in vaten dicht opeengepakt. De marktprijs van zulk een ton gezouten geep (ca. 700 stuks) bedraagt *f* 100 à *f* 150.

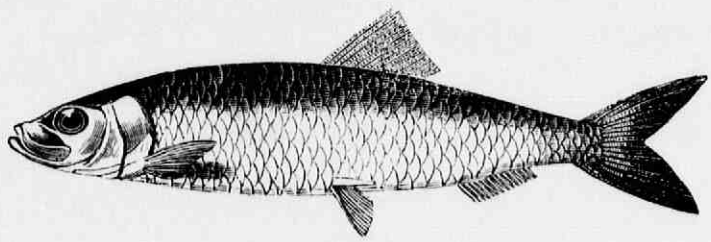
6. De Haring [4]).

De Haring is een in groote scholen, gezellig levende visch, die in de Witte zee, een gedeelte der Noordelijke IJszee, in de koude en gematigde deelen van den Atlantischen Oceaan, in de Noordzee en in de Oostzee wordt aangetroffen. Om kuit te schieten, verlaten de Haringen in menigte de diepten der zee,

1) Esox *lúcius.* 2) Fig. 226. Snoek, op het punt „gestrikt" te worden.
3) Belóne *vulgáris.* 4) Clúpea *haréngus.*

hunne gewone verblijfplaats, en begeven zich in onafzienbare scholen naar de nabijgelegen kusten, nu en dan zelfs de riviermonden binnenzwemmende. De aan de oppervlakte der zee zwemmende school is reeds in de verte kenbaar aan de er boven zwevende meeuwen. De afstand, dien de scholen afleggen, beperkt zich binnen een bepaald gebied, waar zij, van tijd tot tijd aan de oppervlakte komende, worden waargenomen, om zich daarna in de diepte terug te trekken.

Fig. 227 [1]).



Twee oorzaken zijn het, die dit trekken der haringen beheerschen: 1° eene gunstig gelegen paaiplaats, bijv. een niet al te diepe bank nabij de kust; 2° de aanwezigheid van voedsel. Onder dit voedsel moeten in de eerste plaats gerekend worden zoogenoemde zeevlooien, die op bepaalde plaatsen en op sommige tijden in zulke groote hoeveelheden aan de oppervlakte voorkomen, dat het water er roodachtig door ziet. Ander minder gewenscht voedsel is het „zwart"- of „kruit"aas, dat uit kleine jonge slakjes bestaat, die den haring voor het gebruik ongeschikt maakt.

Veel verschil is er in den vorm en in den paaitijd der Haringen. Velen bezoeken de paaigronden 's zomers, andere 's winters. Hierop berust de verdeeling in zomer- en winterharing. Aan de oostkust van Schotland komen de haringen meerendeels in den herfst op de banken; aan de westkust heeft de voortplanting hoofdzakelijk in den winter plaats. Men is het nog altijd oneens, of dit in verband staat met het bestaan van bepaalde haringrassen, die aan bepaalde plaatsen gebonden zouden zijn. Het eerst komen de wijfjes op de paaiplaatsen aan, in welker keuze zij zeer standvastig zijn. Zoo heeft bijv. de Ballantrae-bank bij de kust van Aynshire reeds 200 jaar tot paaigrond gediend. Toch gebeurt het soms, dat streken, die lang geregeld door scholen bezocht werden, plotseling verlaten worden, waarvan de reden in het duister ligt.

Als de eieren rijp zijn, worden zij gelegd en vormen reeds van verre waarneembare witte drijvende massa's, onder den naam van kuit-haringbedden bekend. De mannetjes zwemmen dan in cirkels over de pas gelegde eieren rond, een fijn straaltje „hom" loslatende, waardoor het water melkachtig en de kuit bevrucht wordt. Meestal geschiedt dit kuitschieten („paaien") in zout water, terwijl in de Oostzee hier en daar in bijna geheel zoet water „gepaaid" wordt, a. h. w. een overgang tot de wijze van voortplanten der Elften en Finten, die er de rivier voor optrekken. Dagen gaan er over heen, voordat een Haring, die minstens 10 000 eieren bezit, geheel uitgepaaid is. De eieren hebben een kleverig omhulsel, waarmede zij zich vasthechten aan de voorwerpen, waarmeê zij in aanraking komen. Meestal liggen zij als ééne laag over den met grint en fijn zand bedekten bodem uitgespreid. De eieren van den Noorschen haring zijn (temper. 3° à 4° C) in 24 dagen ontwikkeld; die van den Schotschen haring

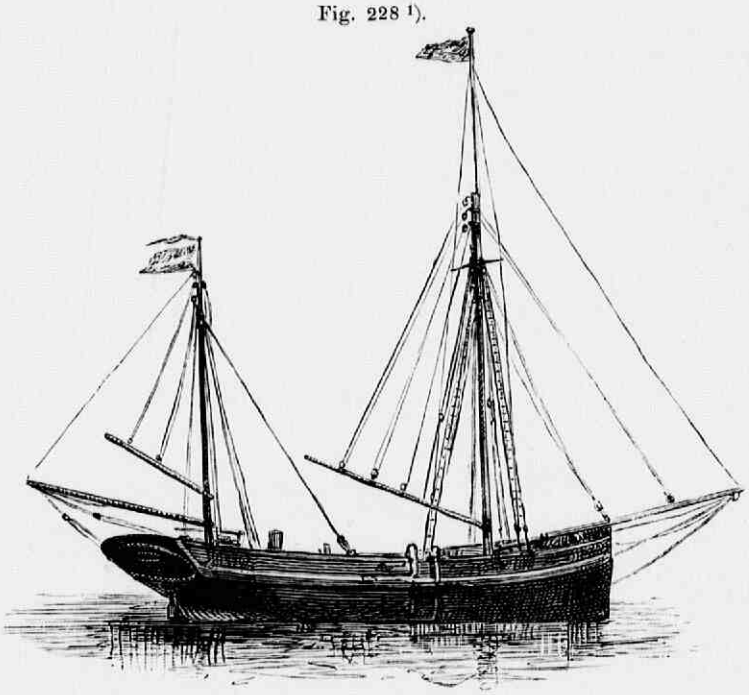
1) Fig. 227. De Haring.

(temper. 5° à 8° C) in 18 à 22 dagen; terwijl zij bij eene temp. van 15° in 6 à 8 dagen ontwikkeld zijn. De pas uitgekomen, ca 5 mM. lange haringen lijken nog weinig op den volwassen visch. Na 3 maanden ongeveer heeft zulk een vischje de gedaante van een volwassen visch en is dan 5 cM. lang. Het is dan zoogenoemd „whitebait", een geliefd Engelsch gerecht, dat grootendeels uit jonge haringen en jonge sprotjes bestaat.

De eieren van den Haring zijn welkom voedsel voor de Platvisschen, terwijl de Haringen zelve tot prooi strekken aan Bruinvisschen, Kabeljauwen, Haaien, Zeehonden, Meeuwen en andere roofdieren.

Nog altijd vormt de oudtijds als groote visscherij bekende haringvangst een voor onze Maassteden belangrijke tak van bestaan. Behalve door Vlaardingen en Maassluis wordt deze visscherij in de laatste jaren ook uitgeoefend door Amsterdam en de zeedorpen Scheveningen, Katwijk en Noordwijk. De vischgronden zijn de Schotsche en de Engelsche kust tusschen 52° en 60° N.Br. Terwijl oudtijds geen schip vóór den 24 Juni mocht vertrekken en het gebruik was, het eerste net in den St. Jans-nacht, 25 Juni, uit te werpen, loopen tegenwoordig de schepen tegen het midden van Juni uit. Men begint vrij noordelijk te visschen, nl. bij de Orcadische eilanden, daarna zuidelijker en na Augustus weer noordelijker. In het laatst van November of het begin van December eindigt de visscherij bij de Shetlandsche eilanden. De schepen zijn tweemast-vaartuigen, hetzij de oudere tamelijk logge „hoekers" van 80 à 100 ton scheepsinhoud, of de nieuwere scherp en lichtgebouwde „loggers" van 60 à 80 ton (vgl. fig. 228). Deze vaartuigen zijn met 14 à 15 koppen bemand.

Fig. 228 [1]).



Het vischtuig is eene zoogenoemde vleet, die uit 65 à 70 netten bestaat, elk 27 M. lang en 16 M. breed. Er gaan 28 halve mazen op een „yard" (ca 91 cM.), zoodat de kop van den haring er wel door, doch niet terug kan, daar hij dan met de kieuwen of vinnen blijft haken. Vroeger waren de netten van hennep („hennepwant") en werden zij met olie en aftreksel van eikenschors getaand. Tegenwoordig breit men netten met behulp van machines van katoen, die met cachou getaand worden.

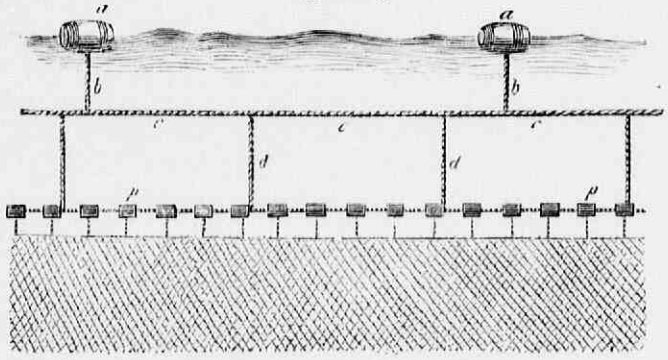
Het net hangt met „staaltjes" aan een met kurken („vlooten") voorzien touw („speerreep"), welke speerreep weder door zoogenoemde „seizingstukken" aan de groote „sjoerreep" verbonden is en door „breels" (tonnen) wordt opgehouden. (Vgl. fig. 229).

---

1) Fig. 228. Houtsnee naar eene photographie van de logger „Stad Amsterdam", toebehoorende aan de firma *R. P. Regtdoorzee* te Amsterdam. (Eigen Haard 1875).

Gedurende de vangst drijft het schip op de vleet als op een anker. Tegen zonsondergang wordt zij uitgebracht om te middernacht opgehaald en uitgeschud te worden. Onmiddellijk gaat men er toe over den gevangen haring te „kaken". De gekaakte haring wordt vervolgens in een „warbak" geworpen, waarin de schipper hem „wart", d. i. hem door het zout roert, om daarna in de gereedstaande tonnen gepakt en telkens met lagen zout bedekt te worden. Daarmede gaat de dag voorbij en mocht er tijd te kort schieten om alles te kaken, vóórdat men het vischtuig weer uitwerpt, dan moet een gedeelte tot den volgenden dag blijven liggen, wat dan het zoogenoemde „overnachtproduct" vormt. Zoo gaat het dag aan dag, terwijl men alleen des Zondags rust houdt en dan soms te Lerwich aan wal gaat. Gemiddeld in 4 of 5 weken is de reis volbracht, waarvan men er in het geheele vischseizoen of de zoogenoemde „teelt" 3, soms 4 of 5 doet. In het laatst van November is het grootste gedeelte der haringvloot in de havens terug om dan weer uitgerust te worden voor de wintervaart op Kabeljauw, Schelvisch of anderen zeevisch.

Fig. 229 [1]).



De aan boord gekaakte en gezouten haring draagt den naam van pekelharing, die bij „tonnen" gemeten wordt, waarvan er 14 in een „last" gaan. Een „last" haring bevat ongeveer 11 000 stuks.

„Volle" haring is haring met, „ijle" of schootharing zonder kuit of hom; „maatjes"haring is zulke, wier kuit of hom nog niet ten volle ontwikkeld is. Jagersharing zoo noemt men de eerste nieuwe haringen, die door „jagers", dat zijn snelloopende vaartuigen, die de vloot gaan opzoeken, worden overgenomen en aangevoerd.

Behalve de „zoutharingvisscherij" bestaat ook nog de „verschharingvisscherij", die vóór 1857 alleen door de kustvisschers mocht uitgeoefend worden, terwijl het recht op de eerstgenoemde uitsluitend aan de Maassteden toekwam. Hoewel nu sedert 1857 beiden dezelfde rechten verkregen hebben, voeren de kustvisschers toch nog altijd den meesten haring in anderen toestand aan dan gezouten en gekaakt. De door hen aangevoerde haring is meerendeels zoogenoemde steurharing.

De kustvisscherij geschiedt, van wege de vlakke kust met „bommen" of „pinken" dat zijn vaartuigen, die geen kiel, maar in plaats daarvan zwaarden bezitten. De inhoud dezer ongeveer 13 M. lange en 6 M. breede vaartuigen bedraagt 28 à 30 ton; slechts enkele zijn er van 40 ton. De bemanning bestaat gewoonlijk uit 9 koppen. Op den gewonen tijd zeilen zij ter haringvangst uit en visschen ook op dezelfde plaatsen als de hoekers en loggers; alleen komen zij meer nabij de Engelsche kusten. Hunne vleet gelijkt op die der hoekers; doch hun aantal netten is kleiner: van 45 en 50.

Zoodra de vleet wordt binnengehaald, wordt de visch uit de netten in de kribben geschud („geschaakt"), en daarna volgt het „warren", zonder dat de visch vooraf gekaakt is. Uit den warbak wordt de haring dadelijk in de laadruimte overgestort, zonder dat men ze in tonnen pakt. Deze gezamenlijke bewerking heet den haring „steuren".

De steurharing wordt per 1000 stuks met stuivers aan het strand afgeslagen en gaat naar de bokkingrookerijen. De door de bommen aangevoerde pekelharing wordt hoofdzakelijk aan handelaars in de Maassteden verkocht.

Het aantal reizen, dat de bommen maken, bedraagt gewoonlijk 4 à 5.

---

1) Fig. 229. Haringvleet. p = vlooten; p = speerreep; d = seizingstukken, $7\frac{1}{2}$ M. lang; c = sjoerreep; a = breel; b = breeltouw, 5 M. lang.

Ten slotte wordt ook nog haringvisscherij in de Zuiderzee uitgeoefend en wel van het begin van November tot het begin van Mei. De gebezigde vaartuigen zijn botters, meest met twee koppen bemand, of te Kampen en Vollenhoven tehuis behoorende schokkers of kwakkers van Volendam. In het seizoen der „haringteelt" varen de botters des Maandags uit en komen, als alles goed gaat, niet vóór Zaterdag middag terug. Hun vischtuig is eene uit 10 à 12 netten bestaande vleet, waarmede twee botters te zamen visschen, zóó namelijk dat aan elken botter een eind der vleet is vastgemaakt. Het gebeurt, dat men in de heele vleet 50 „tal", d. i. 10 000 stuks vangt; doch soms ook maar enkele tientallen. De vangst is voor de rookerijen bestemd.

Van April tot half Mei wordt de Zuiderzee-haring bovendien nog op eene andere wijs gevangen. Hij komt dan dikwijls met groote scholen dicht aan de kust en wordt daar dan met fuiken of staande schakels aan de walkanten gevangen in 6 à 7 voet water. De vangst is vaak zoo aanzienlijk, dat men onmogelijk alles tot bokking kan rooken. Ze wordt dan in de Gooische dorpen in verschen toestand als panharing verkocht.

In 1886 gingen 190 kielschepen (9 hoekers en sloepen, oud type, en 181 loggers en kotters, nieuw type) en 272 bomschepen op de haringvangst uit.

De gekaakte haring, aangebracht door kielschepen, bedroeg 211 743 tonnen,
„ „ „ „ „ bomschepen, „ 163 583 „
„ steurharing, „ „ kielschepen, „ 5995 duizendtallen.
„ „ „ „ bomschepen, „ 68414 „

De uitvoer van gekaakte haring bedroeg 284 954 tonnen, waarvan 198700 naar Duitschland,
„ „ „ bokking „ 31491 duizentallen.

De geldelijke opbrengst der haringvisscherij op de Noordzee bedroeg:
Kielschepen: Totale besomming ƒ 2 369 200; besomming per schip ƒ 12 183.
Bomschuiten: „ „ - 1 622 700; „ „ schuit - 5 966.

In de Zuiderzee bedroeg de aanvoer van haring in duizendtallen stuks, voor:

Monnikendam	8391
Enkhuizen	1840
Harderwijk	5135
Vollenhoven	4558
Elburg	2400
Bunschoten	31800
Huizen	7653.

Tot de familie-verwanten van den Haring behooren: de Sprot[1]), de Elft[2]) en de Ansjovis[3]).

De Sprot, ook Bliek en bij onze kustbewoners ten onrechte Schardijn geheeten, komt in de Zuiderzee en langs onze kust voor, doch wordt hoofdzakelijk aan de Zuid- en Oostkust van Engeland gevangen. Het vischje wordt gerookt en in bundeltjes verkocht.

De Elft is een zeevisch, die in April en Mei de Schelde, de Maas en den Rijn opzwemt om kuit te schieten, waarna de visch naar zee terugkeert.

De Ansjovis is een zeevisch, die hier te lande in de Zuiderzee en in de Ooster-Schelde voorkomt en die zich voedt met allerlei kleine schaaldieren en hunne larven en ook wel met jongen visch. Van April af begint deze visch de Zuiderzee ter wille van de voortplanting te bezoeken, en hoe grooter het zoutgehalte van de zuidelijke helft der Zuiderzee is, hoe verder de ansjovis landwaarts intrekt.

De volkomen doorzichtige, ovale eieren drijven aan de oppervlakte der zee (zoogenoemde „pelagische" eieren). Het ontwikkelingsproces is in driemaal 24 uur afgeloopen, waarna het jonge vischje, bijna 4 mM. lang, het ei verlaat.

---

1) Clúpea *sprattus*. 2) Cl. *alósa*. 3) Engráulis *encrasícholus*.

Na de haringvangst (haring„teelt") begint in de Zuiderzee de van het begin van Mei tot het einde van Juni uitgeoefende ansjovis-vangst, „teelt van den kuil" geheeten, omdat de visch met een „kuil" gevangen wordt. De kuil is een zakvormig net, dat door twee stokken („oorstokken") open wordt gehouden en dat tusschen twee botters in wordt bevestigd. De mazen worden van de opening tot aan den ondersten zak, het zoogenoemde „aatje", gaandeweg kleiner. Aan de opening zijn er 1012 mazen in de rondte, bij het begin van het aatje 300. Het net sleept over den grond en neemt behalve ansjovis ook spiering en garnalen mede.

Van 10 Mei tot 26 Juni 1886 ving Marken

55 215 stuks [1]) ansjovis en 156 manden of 3120 KG. „nest" (= jonge, nog niet volwassen visch),

dat is per dag ($6^2/_3$ uur visschende) 1534 stuks ansjovis en 13 KG. „nest".

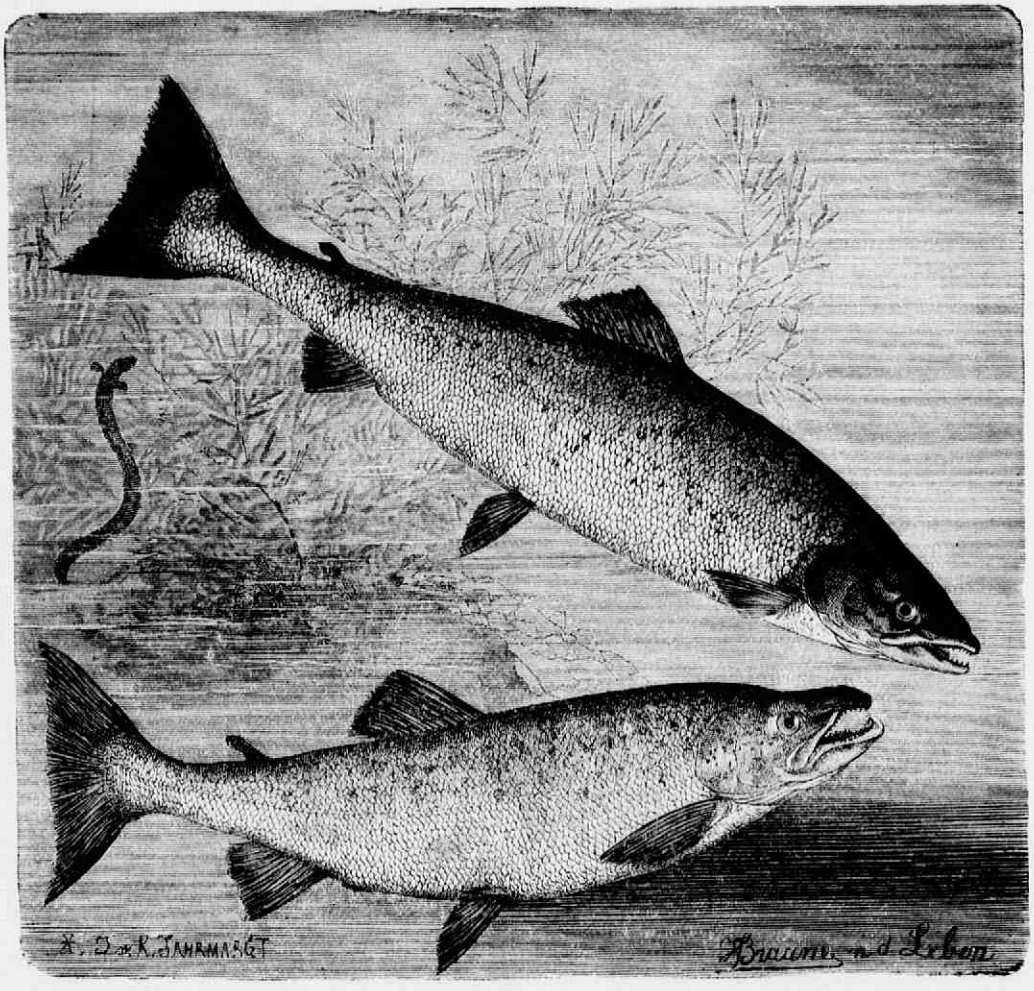
Bunschoten ving van 24 Mei tot 19 Juni 1886,

38 475 stuks ansjovis en 56 manden of 1120 KG. nest,

dat is per dag ($4^1/_2$ uur visschende) 1924 stuks ansjovis en 56 KG. nest.

De geheele hoeveelheid ansjovis in 1886 in de Zuiderzee gevangen, bedroeg 5000 „ankers" [1]),

Fig. 230 [2]).



1) Van gewone volwassen ansjovis gaan er 2000 tot 3600 in een „anker".

2) Fig. 230. Boven: de Zalm; onder: de Forel.

tegen 85000 „ankers" in 1885, uit welke opgaaf blijkt, welk groot verschil er tusschen het eene en het andere jaar in de opbrengst mogelijk is.

7. De Zalm [1]).

De Zalm is, al wordt hij in onze rivieren gevangen, evenmin een riviervisch als de Elft. Bij troepjes komen zij de rivier opzwemmen om hier kuit te gaan schieten en daarna naar zee terug te keeren. Gedurende al dien tijd voedt de Zalm — en de Elft desgelijks — zich waarschijnlijk niet, zoodat hij eene hongerperiode van op zijn minst eenige weken doorloopt.

Terwijl de Elft slechts een bepaalden tijd van het jaar de rivier opzwemt, doet de Zalm dit het geheele jaar door en onder verschillende ontwikkelingsvormen, als „winterzalm", „St. Jacobszalm" en „zomerzalm". De plaatsen, waar zij tusschen medio October en 1 Januari kuit schieten („paai"plaatsen) liggen op het bovengedeelte van den Rijn en eenige zijrivieren. Daartoe komt de St. Jacobszalm eerst kort te voren, de zomerzalm langer te voren en de winterzalm bijna een jaar vooruit.

De Zalm is gemakkelijk te herkennen aan de achterste rugvin, die in 't geheel geen beenige vinstralen bezit en eene zoogenoemde vetvin is.

In 1886 werden aan het Kralingsche veer aangevoerd en verkocht 84 230 stuks zalm.

Familieverwanten van den Zalm zijn de Forel [2]) en de Spiering [3]).

Spiering wordt gevangen in de Zeeuwsche stroomen, in onze rivieren, vooral IJsel en Maas en vooral in de Zuiderzee. De spieringvangst is in de Zuiderzee de vischvangst van het koude seizoen, waar men op uitgaat, zoodra het ijs kan dragen. Er wordt dan eene driehoekige opening in het ijs gehakt met zijden van ongeveer een el en in deze opening worden onder het ijs zes netjes uitgezet. Aan het einde van elk netje is een ringetje, dat men aan een 4 vaam langen stok vastmaakt, waarmede men het netje onder het ijs brengt. Dit is 7 el lang en van zijde. Zoodra het laatste netje van de zes is uitgezet, wordt numero één er uitgehaald en maakt men de spiering uit de mazen los. Zoo gaat het den geheelen dag door, zoodat het geen zeldzaamheid is, spieringvisschers te ontmoeten met een afgevroren vinger.

8. De Aal of Paling [4]).

De gladde, slijmerige huid van den Paling kon U licht doen denken, dat deze visch het kenmerkende schubbenkleed zijner Klasse-genooten mist. Toch bezit hij kleine schubjes, die echter vrij diep in de lederhuid gelegen zijn.

Fig. 231 [5]).



De uitwendige kieuwspleet is zeer nauw, zooals reeds fig. 231 U doet zien.

Alle lichaamsdeelen van dit dier onderscheiden zich door eene buitengewone taaiheid van leven.

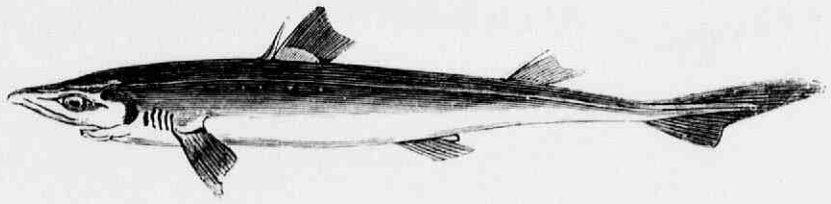
Tegen den tijd der voortplanting gaan de Palingen naar zee.

1) Salmo *salar*. 2) S. *fário*. 3) S. *eperlánus*.
4) Anguílla *vulgáris*. 5) Fig. 231. De Aal.

35. De Doornhaai [1]).

In tegenstelling met de vroeger besproken Visschen, die een beenig geraamte bezitten, heeft de Doornhaai een kraakbeenig skelet.

Fig. 232 [2]).



Behalve dit, het inwendige betreffende, verschil, zult Gij gemakkelijk — ook met behulp van fig. 232 — eenige uitwendige verschillen met de besproken „Beenvisschen" kunnen aanwijzen.

Opg. Vergelijk de vinnen — N.B. den vorm.

De geheel zijdelings geplaatste oogen zijn in het bezit van oogleden.

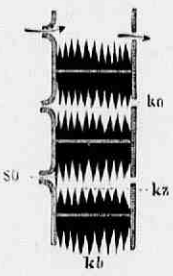
De neusgaten liggen onder aan den kop, halverwege de spits van den snuit en de mondopening; de neusholte geeft geen toegang tot de mondholte.

Vr. Bij de Beenvisschen wel?

Aan weerszijden vlak achter de oogen bevindt zich eene opening, „spuitgaten" — ook wel „luchtgaten" genoemd —, die wél toegang geeft tot de mondholte. Zij kunnen het water doorlaten, dat uit de mondholte naar de kieuwen gevoerd wordt.

De inrichting der kieuwen vertoont ook al eene afwijking van wat wij bij de Beenvisschen hebben aangetroffen. In plaats van ééne enkele kieuwholte, gelijk bij deze, vinden wij nu — vgl. fig. 233 — kieuwzakjes (*kz*), die door tusschenschotten van elkaar zijn gescheiden. Het water wordt ook in dit geval door den mond opgenomen en door openingen in den slokdarmwand (*so*) naar de kieuwzakjes gevoerd, om door een vijftal uitwendige kieuwspleten (*ko*) — vgl. ook fig. 232 — zijn weg naar buiten te vinden. Kieuwdeksels zijn niet aanwezig.

Fig. 233 [3]).



De Doornhaai is, evenals zijne naaste verwanten, een geduchte roofvisch, die in zijne tanden en zijne vin-doorns gevaarlijke wapenen van aanval bezit; terwijl zijne harde huid hem tegen menigen aanval van vijanden bestand doet zijn. De huid bezit namelijk geen schubben, maar in plaats daarvan harde, beenige stekelachtige lichaampjes.

De mond is gewapend met drie rijen lange, spitse, aan hun rand min of meer gezaagde tanden, waarmede de Haai soms de lijnen der visschers doorsnijdt.

Van zijne rugstekels weet hij zich met groote behendigheid te bedienen. Hij kan zijn lichaam, zoowel naar boven als naar onderen, krommen en als 't ware als een boog spannen. Zoo kan hij zelfs de hand, die zijn kop aanraakt, treffen en, door het lichaam plotseling te strekken, waarbij hij zelf vooruitschiet, eene gevaarlijke scheurwond toebrengen.

---

1) Spinax *acánthias*. 2) Fig. 232. De Doornhaai.

3) Fig. 232. Schematische voorstelling van den ademhalingstoestel bij een Haai.

Voordat wij van den Doornhaai afstappen, willen wij nog eenige oogenblikken onze aandacht wijden aan de wijze, waarop deze visch zijne prooi bespringt.

Wil de Haai met den bek de plaats bereiken, waar de prooi zich aan zijn zijdelings geplaatst oog vertoont, dan moet hij aan het lichaam een zoodanigen draai geven, dat de aan de ondervlakte van den kop gelegen mondopening op zijde komt te liggen. Het lichaam van den Haai maakt inderdaad eene wenteling om zijne as, waartoe de inrichting der staartvin aanzienlijk bijdraagt.

De hierboven van U gevraagde vergelijking dezer staartvin met die der Beenvisschen heeft U doen zien, dat bij deze laatste de boven- en de benedenhelft der staartvin even sterk ontwikkeld zijn; terwijl bij den Doornhaai de bovenhelft verre de overhand heeft boven de benedenhelft. Bij de zijwaartsche beweging der staartvin, zal dus het bovendeel een grooteren weerstand van het water ondervinden dan het benedendeel, en het verschil in weerstand zal grooter zijn, naarmate de beweging sneller wordt uitgevoerd. Zoo laat zich eenvoudig verklaren, dat de Haai, door een krachtigen zijwaartschen slag met zijn staart, min of meer het onderste boven rolt.

N.B. Gij zoudt de werking van het beschreven mecanisme, in de lucht, kunnen nabootsen met eene pen met zeer ongelijke „vlag"helften.

Ook hier dus weder de oude geschiedenis: het bestaan van eene onderlinge afhankelijkheid tusschen verschillende lichaamsdeelen — oogen, mond, staartvin — die, oppervlakkig bekeken, niets met elkander schijnen te maken te hebben.

De Doornhaai brengt levende jongen ter wereld.

In de Middellandsche zee en den Atlantischen Oceaan wordt de tot 20 voet lange *Menschenhaai* [2]) aangetroffen. Deze soort mist de „spuit"- of „luchtgaten". Hij brengt, evenals de Doornhaai, levende jongen voort. De zoogenoemde Hondshaaien [3]) echter, bij onze kustbewoners als Asschel- of Haschhaaien bekend, leggen eieren. Deze eieren, „in hun vorm op een hoofdkussen gelijkende", worden door eene 6 cM lange, stevige, perkamentachtige, platte schaal omsloten, die aan de vier hoeken in zeer lange rankvormige snoeren uitloopen, waarmede zij aan zeeplanten worden bevestigd. Aan beide einden vindt men eene spleet, waardoor het water toegang heeft. In het begin van den winter legt het wijfje deze eieren in de nabijheid der kust. Dan reeds kan men in het ei den vorm van den toekomstigen Haai herkennen en zijne bewegingen volgen. Is hij geheel ontwikkeld, dan wordt het eihulsel verscheurd.

Fig. 234 [1]).

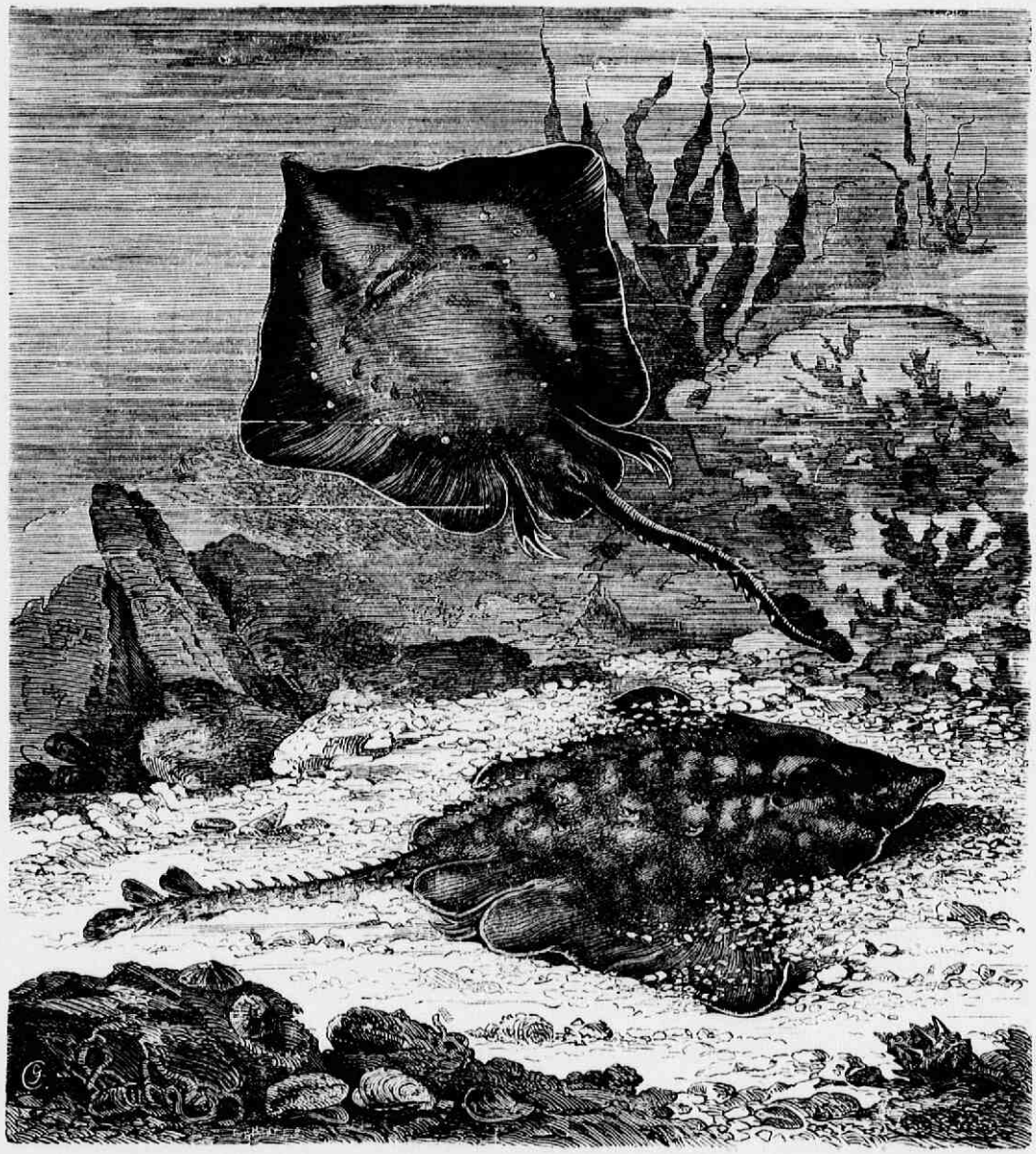


Zeer dikwijls zijn de Haaien vergezeld van

1) Fig. 234. Haaien-eieren. Onder: een zeer jonge Haai.
2) Carchárias *glaucus*. 3) Scyllium *canicula*.

een Vischje, dat tot de Stekelvinnigen behoort, en waarvan beweerd wordt, dat het den Haai, voor welken het uitzwemt, den weg wijst. Dikwijls is deze bewering weersproken, maar vele zeer vertrouwbare natuuronderzoekers van den laatsten tijd bevestigen haar. Onder dezen ook de Engelschman *Moseley*, die als natuuronderzoeker aan boord van de „Challenger" was, tijdens de merkwaardige reis om de wereld, voor zuiver wetenschappelijke doeleinden met dit schip ondernomen.

Fig. 235 [1]).



1) Fig. 235. De Rog.

„Dikwijls zagen wij de Haaien," schrijft hij, „vergezeld van een of meer „*Loodsvischjes*" [1]), terwijl bovendien *Zuigvisschen* [2]) aan het lichaam der Haaien zaten vastgehecht.

Dikwijls sloeg ik van het dek met verwondering deze merkwaardige vereeniging van drie zoo zeer verschillende visschen gade, terwijl ze daar als een enkel samengesteld organisme rondom het schip gleed."

Verwant met de Haaien zijn de Roggen [3]) — vgl. fig. 235 —, waarvan ook de eieren groote gelijkenis met die der Haaien vertoonen, en er zich van onderscheiden door een meer vierkanten vorm en korte aanhangsels aan de hoeken. De kustbewoners geven aan de vaak aangespoelde Roggen- en Haaien-eieren den naam van „Zeemuizen" (vgl. fig. 234). Meer dan twee eieren te gelijk worden niet gelegd; doch de periode van het eieren voortbrengen schijnt eenige maanden aan te houden.

Gedurende den geheelen winter, maar vooral in Maart wordt in de Noordzee veel Rog gevangen. In April begint zij onze kust te naderen en vangen de visschers hem o. a. met den beug, waarbij haring als aas gebruikt wordt.

36. De Prik of Lamprei [4]).

Deze laagbewerktuigde Visch is een bewoner der zoete wateren van Europa. Bij ons te lande wordt hij van October tot Maart gevangen, vooral in de Maas en de Merwede bij Werkendam en Woudrichem. De Prikken dienen bijna uitsluitend tot aas voor de Kabeljauw-visscherij.

Opg. Vergelijk dezen Visch met:
a. den Doornhaai.
b. den Aal.

De mond der Prikken is een zuigmond — vgl. fig 236 —, waarmede zij zich aan visschen en andere waterdieren vastzuigen.

Fig. 236 [5]).



Lippen en tong zijn met hoornachtige, kegelvormige tandjes gewapend, terwijl de tong eenigermate de rol van pompzuiger vervult. Eigenlijke kaken heeft het dier niet. Ook mist het de gewone schubbekleeding der Visschen ten eenenmale.

Achter den kop bevinden zich aan weerszijden zeven uitwendige kieuwopeningen. (Vgl. fig. 237).

De voortplanting geschiedt door eieren.

[Het, aan rotsachtige kusten om Europa aangetroffen, *Lancetvischje* (of *Slakprik*) [6]) — vgl. fig. 238 — vermeld ik ten slotte alleen, wijl het, in zijn geheelen bouw van de overige tot dusver besproken dieren afwijkende, een geraamte, echter *zonder schedel*, bezit, dat zich slechts met de eerste ontwikkelingstoestanden van het geraamte der overige Gewervelde dieren laat vergelijken.]

Om, voordat wij van de Visschen afstappen, nog eens een denkbeeld te geven van de belangrijkheid van dit gedeelte der dierenwereld voor ons vaderland, mogen hier nog eenige statistische opgaven volgen.

---

1) Naucrátes *ductor*. 2) Echenéis *rémora*. 3) Raja *clavata*. 4) Petromyzon *fluviátilis*.
5) Fig. 236. „Zuigmond" van een Prik. 6) Amphióxus *lanceolátus*.

Fig. 237 [1]).

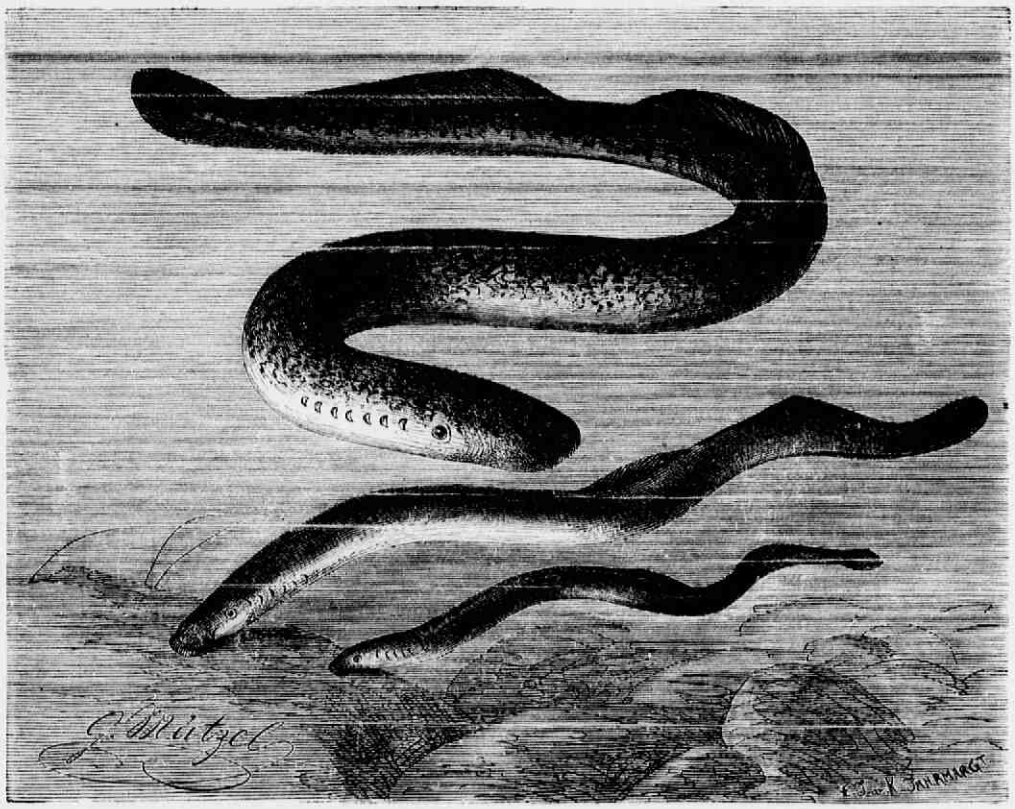
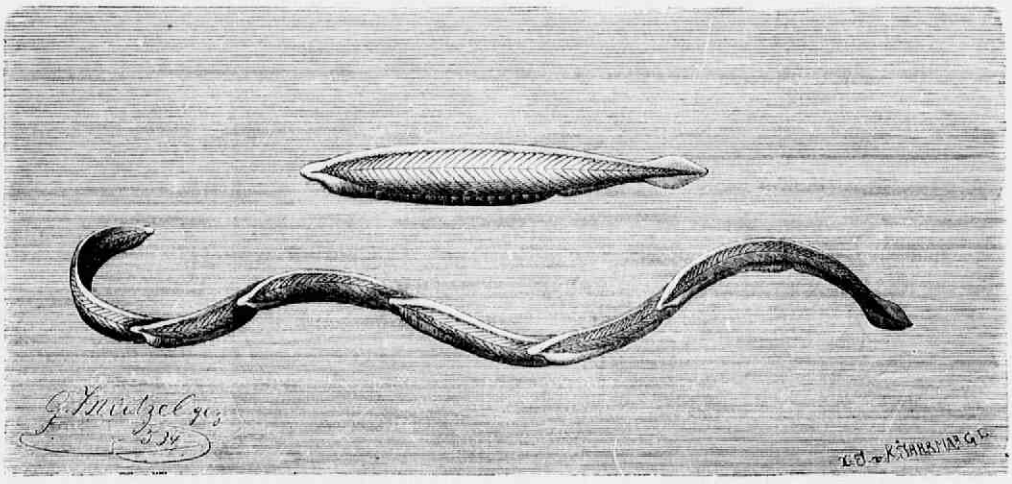


Fig. 238 [2]).



1) Fig. 237. De Prik, Lamprei of Negenoog. Boven: de Zeeprik: in 't midden: de Rivierprik; onder: de Zandprik.

2) Fig. 238. Het Lanceetvischje. Boven: een enkel voorwerp; onder: eene reeks, met kop en staart aan elkander gekleefd.

GETAL SCHEPEN VAN ALLE SOORTEN, EN BEMANNINGEN, IN ALLE ZEEVISSCHERIJEN TE ZAMEN GEBEZIGD OP 15 APRIL 1886.

Visscherij op de Noordzee	686	schep.	met een	bemann.	van	6461	(naar schatting).	
„ „ „ Z.-Holl. en Zeeuwsche stroomen.	428	„	„	„	„	996	„	„
„ „ „ Zuiderzee	2335	„	„	„	„	5291	„	„
„ „ „ kusten van Groningen en Friesl.	142	„	„	„	„	402	„	„
Totaal	3591	„	„	„	„	13150.		

De hoeveelheid ruw zout, met vrijdom van accijns voor de zeevisscherijen gebruikt, bedroeg 19 928 676 KG.

De uitvoer van verschen zeevisch in 1886 bedroeg in duizendtallen K.G.: 2798, waarvan 2356 naar België en 383 naar Duitschland.

37. Terugblik. Evenals de Zoogdieren, Vogels en Kruipende dieren bezitten de Visschen een **inwendig geraamte.** Zij zijn dus ook **GEWERVELDE DIEREN.**

Evenals de Kruipende dieren, maar in tegenstelling met de Zoogdieren en Vogels, zijn de Visschen zoogenoemd koudbloedig.

Hunne ademhalings-organen zijn wateradem halingsorganen: kieuwen.

Hun hart bestaat uit niet meer dan twee afdeelingen.

---

38. Algemeene terugblik op het tot dusver behandelde.

Al de tot dusver behandelde dieren kwamen overeen in de volgende kenmerken:

Een **inwendig** (gewoonlijk beenig of kraakbeenig) **geraamte.** *Centrale deelen van het zenuwstelsel besloten binnen eene afzonderlijke holte* (*Vr.* Welke?) *en gelegen aan de rugzijde des lichaams.*

Zulke dieren noemt men **GEWERVELDE DIEREN.**

Ten einde ze gemakkelijker te overzien, rangschikken wij ze in de volgende vijf **Klassen:**

A. „*Warmbloedige*" Gewervelde dieren
bezitten eene constante lichaamstemperatuur.

I. **Zoogdieren**
brengen *levende jongen* **ter wereld en „zoogen" die;** bezitten haren; longen, die vrij in de borstholte liggen; een middelrif, dat als ademhalingsspier werkt; twee gewrichtsknobbels aan het achterhoofd.

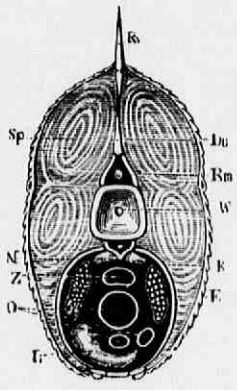
II. **Vogels**
leggen *eieren;* bezitten vederen; tot vleugels ontwikkelde voorste ledematen; longen, die aan de ribben vastgehecht zijn; een onvolkomen ontwikkeld middelrif; een „vierkant"been als verbindingslid tusschen schedel en onderkaak; één gewrichtsknobbel aan het achterhoofd.

B. „*Koudbloedige*" Gewervelde dieren
missen eene constante lichaamstemperatuur.

III. **Reptielen**
ademen, in den volvormden staat, door vrij in de lichaamsholte liggende *longen,* **en ondergaan** *geene „gedaanteverwisseling";* bezitten

schubben en schilden op de huid; een „vierkant"been als verbindingslid tusschen schedel en onderkaak; één gewrichtsknobbel aan het achterhoofd; leggen eieren met eene weeke of harde schaal.

Fig. 239 [1]).



IV. **Amphibieën**

ademen, in den volvormden staat, door (zakvormige) ***longen*** **(soms** ***bovendien*** **door kieuwen), en ondergaan eene** ***„gedaanteverwisseling"***; bezitten eene naakte huid; een „vierkant"been als verbindingslid tusschen schedel en onderkaak; twee gewrichtsknobbels aan het achterhoofd; leggen eieren zonder schaal.

V. **Visschen**

ademen door ***kieuwen;*** bezitten schubben of schilden op de huid of eene naakte huid; behalve de zijdelingsche of gepaarde ledematen nog ongepaarde vinnen; eene samengestelde verbinding tusschen schedel en onderkaak; geen beweeglijke gewrichtsverbinding tusschen schedel en wervelkolom; leggen eieren zonder schaal.

---

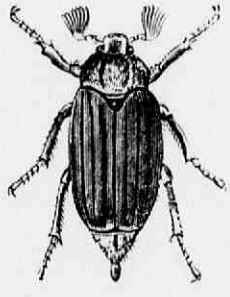
39. De Meikever [2]).

Reeds bij eene oppervlakkige beschouwing van dit U welbekende dier, zult Gij aan het lichaam van dit dier drie duidelijk van elkaar gescheiden afdeelingen onderscheiden: *kop*, *borststuk* en *achterlijf*.

Vooral aan het achterlijf kunt Gij ringvormige insnijdingen waarnemen, die het lichaam in een aantal achter elkaar gelegen ringen of leden verdeelen. Daarom zijn wij gewoon den Meikever een **gekorven dier** of **Insect** te noemen.

Beginnen wij weder, zooals vroeger, met de beschouwing van den kop. Al dadelijk trekt het dan onze aandacht, dat hier aanhangels aanwezig zijn, waarvan wij de overeenkomstige deelen bij geen der Gewervelde dieren kunnen aanwijzen. Het eerst vallen de sprieten in het oog. En aan de onderzijde van den kop nemen wij eenige vóór, en ter zijde van, en achter de mondopening geplaatste aanhangselen waar, waaraan wij den naam van monddeelen willen geven. Let daarbij wel op, dat deze aanhangselen, sprieten en monddeelen, meerendeels even goed geledingen vertoonen als het lichaam zelf.

Fig. 240.



Opg. Bezie de sprieten eens van nabij, en geef eene beschrijving van die deelen.

---

1) Fig. 239. Dwarse doorsnede van 't lichaam van een Visch. (Halfschematisch). *Rv* = rugvinstraal; *Du* = doornsgewijs uitsteeksel van den wervel *W*; *Rm* = ruggemerg, omgeven door den (bovensten) boog van dienzelfden wervel; *R* = rib; *Z* = zwemblaas; *D* = darmkanaal; *L* = lever; *E* = eierstok; *Sp* = spier.

2) Melolóntha *vulgáris*.

De zoogenoemde monddeelen vindt Gij in fig. 242 afgebeeld. Hunne overeenkomstige deelen hebben wij bij de Gewervelde dieren niet aangetroffen. Eigenlijk zijn het drie paar ledematen, die voor een gedeelte tot hetzelfde

Fig. 241 [1]).

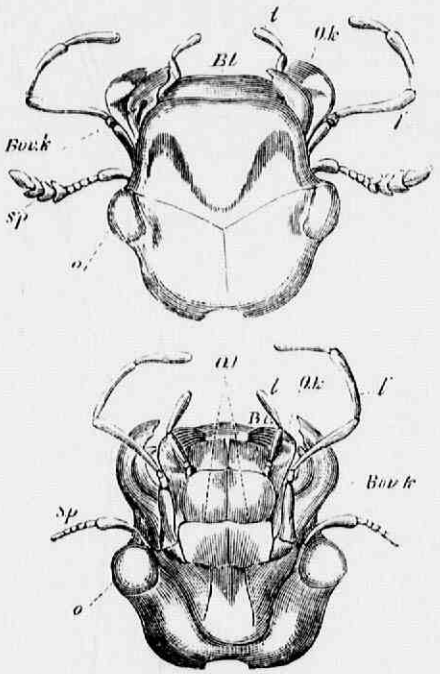
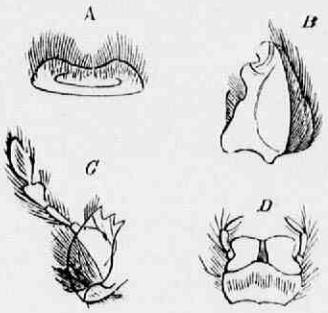


Fig. 242 [2]).



doel gebruikt worden, waartoe de Gewervelde dieren hunne „lippen" en „kaken" gebruiken. Zij bestaan uit: *a.* het voorste of eerste paar mond- of „kaak"-pooten, in den regel, hoewel zeer onjuist, bovenkaken geheeten; *b.* het tweede paar mond- of kaakpooten, in den regel onderkaken genoemd, waaraan ter zijde een geleed aanhangsel: taster of palp wordt gevonden; *c.* het derde paar mond- of kaakpooten, met de binnenranden samengegroeid tot eene soort van lepeltje, in den regel onderlip geheeten. De onderlip is insgelijks van tasters voorzien. Als bovenlip wordt een voor en boven de mondopening aanwezig luifeltje aangeduid, dat een aanhangsel van de kophuid en beweeglijk met deze verbonden is.

De zoogenoemde „kaken", van welke meer bepaaldelijk de bovenkaken bij de verkleining van het voedsel werkzaam zijn, werken eenigermate als eene schaar. Terwijl de door boven- en onderkaak gevormde schaar der carnivore Gewervelde dieren in verticale richting werkt, geschiedt het bij den Meikever in horizontale richting.

De monddeelen van den Meikever zijn ingericht op het grijpen en klein maken van vast voedsel en heeten daarom bijtende monddeelen.

Eet het dier, dan wisselen de bewegingen van boven- en onderkaken met elkander af. Terwijl de door de bovenkaken gevormde schaar dicht gaat om een gedeelte van het voedsel af te snijden, wijken de onderkaken uiteen. Gaat daarna

---

1) Fig. 241. Kop met monddeelen van den waterkever Hydróphilus *piceus:* fig. A van boven, fig. B van beneden gezien. In beide figuren beteekent: *o* = samengestelde oogen; *Sp* = sprieten; *Bl* = bovenlip; *Bov.k* = bovenkaak; *O.k* = onderkaak met *t* = taster; *O l* = onderlip met *t'* = taster. De onderlip verraadt aan haar vóóreinde nog de samenstelling uit twee stukken.

2) Fig. 242. Monddeelen van den Meikever. *A* = bovenlip; *B* = bovenkaak; *C* = onderkaak; *D* = onderlip.

de voorste schaar weder open, dan sluiten de onderkaken aaneen en schuiven den brok in de mondholte. Onderwijl zijn de tasters of palpen aan beide zijden van den kop naar achteren gericht en nemen alleen passief aan de bewegingen der mondpooten deel. Welke beteekenis de palpen voor het insect hebben, heeft men nog niet met zekerheid kunnen uitmaken.

Voorts merken wij aan den kop de betrekkelijk groote oogen op. Zij zijn onbeweeglijk en zonder oogleden. Beschouwt men de bolle oppervlakte van het oog met een vergrootglas, dan ontwaart men daarop eene sierlijke teekening: zij is in een groot aantal — meer dan 8000 — zeshoekige vakjes (facetten) verdeeld. Aan de facetten beantwoorden evenzooveel daaronder gelegen kristalheldere „gezichtsstaafjes", vermoedelijk de uiteinden van de takken der „gezichtszenuw". Zulke oogen heeten samengestelde oogen. — Vgl. fig. 244 —.

Fig. 243 [1]).

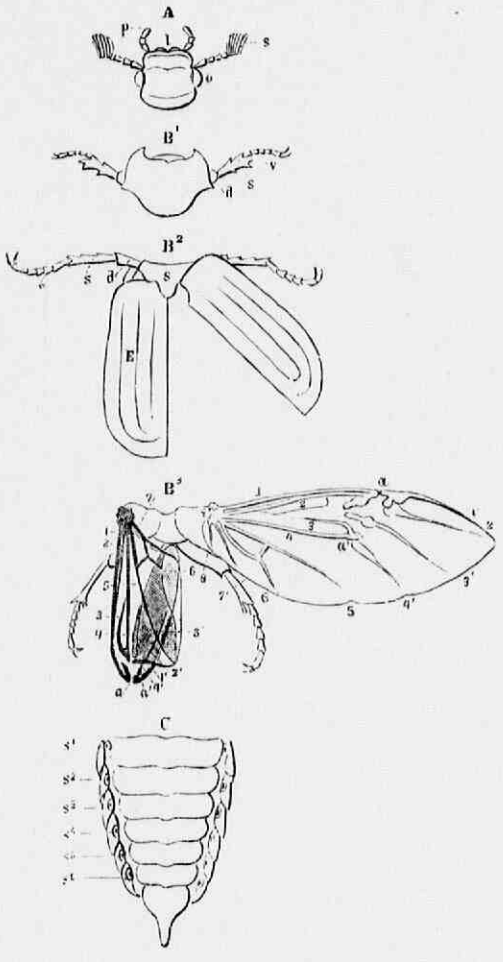
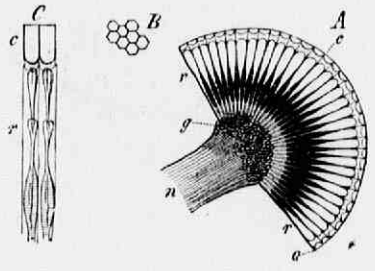


Fig. 244 [2]).



Aan het *borststuk* vinden wij, aan de buikzijde drie paar pooten, die als looppooten dienst doen. Gij kunt U aan het dier gemakkelijk overtuigen — fig. 243 kan U daarbij den weg wijzen —, dat het borststuk uit drie ringen bestaat, waarvan elk een paar pooten draagt.

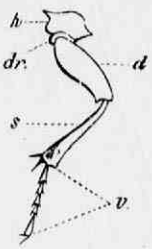
Aan elken poot van den Meikever onderscheidt Gij, van boven naar beneden, eenige deelen, die men bestempeld heeft met de volgende, aan menschelijke lichaams-

1) Fig. 243. De uiteengelegde deelen van het Meikeverlichaam. A = KOP; o = oog; s = sprieten; l = lip; p = taster; B^1, B^2, B^3 = VÓÓR-, MIDDEL- en ACHTERBORSTSTUK; s = schildje; E = vleugeldeksel (vóórvleugel); d = dij; s = scheen; v = voet; C = ACHTERLIJF; s^1—s^6 = stigma's (luchtopeningen). Aan B^2 worden de *achtervleugels* gezien, waarvan de ééne is opgeplooid.

2) Fig. 244. *A*. Doorsnede van een „samengesteld" insectenoog. (Schematisch) n = gezichtszenuw; g = verdikking van deze, waaruit ontspringen r = gezichtsstaafjes; c = hoornhuid met de facetten. *B*. Facetten, bovenop gezien. *C*. Gezichtsstaafjes.

deelen ontleende, namen: de heup (+ draaier), de dij, de scheen en de voet — vgl. ook fig. 245 —, hoewel de poot van een insect en de ledematen van een mensch, uit een ontleedkundig oogpunt, eigenlijk niet vergelijkbaar zijn. De zoogenoemde „voet" (of *tars*) bestaat zelf weder uit een vijftal leedjes, van welke het laatste twee stevige klauwtjes draagt.

Fig. 245 [1]).



Bovendien draagt het borststuk, aan de rugzijde, twee paar vleugels, die met den laatsten en den voorlaatsten borstring verbonden zijn. — Vgl. fig. 243. — Het voorste (bovenste) paar is hard, hoornachtig; het bedekt en beschut in rust het achterste (onderste) paar. Daarom is de naam van dekschilden, aan het voorste vleugelpaar gegeven, alleszins gepast.

Aanm. Aan de rugzijde zijn van de drie ringen, waaruit het borststuk bestaat, de vóórste ('t halsschild) geheel, de tweede ten deele (als 't schildje) uitwendig zichtbaar. De derde of laatste ring wordt door de vleugels bedekt.

Het *achterlijf* draagt geen ledematen. Aan de rugzijde van het achterlijf, en insgelijks van het borststuk, zult Gij aan weerszijden eenige openingen — vgl. fig. 243 s^1—s^6 — waarnemen. Het zijn de ademhalingsopeningen, waardoor de lucht toegang vindt tot een stelsel van luchtbuizen, dat zich door geheel het lichaam van het dier vertakt.

Gij hebt zeker wel eens opgemerkt, dat de Meikever gewoon is, door bewegingen met het achterlijf, den kop, de sprieten en de vleugels, toebereidselen tot de vlucht te maken. Hij heet dan, in de kindertaal, „zijn geld te tellen". Die bewegingen, waarbij de lichaamsringen uit- en ingeschoven worden, hebben ten doel, zijne luchtbuizen met een goeden voorraad lucht te vullen. Dat inpompen van lucht zou niet kunnen geschieden, wanneer de ademhalingsopeningen niets meer dan open gaten waren, daar in dat geval bij elke uitademing evenveel lucht zou worden uitgestooten, als bij eene inademing was opgenomen. Achter elke ademhalingsopening bevindt zich echter eene „luchtbuissluiting", eene soort van scherm, dat door afzonderlijke spiertjes voor de opening kan geschoven worden. Wil de Meikever zich nu vol lucht pompen, dan wordt bij elke uitademings-beweging van het lichaam de opening gesloten en zoodoende de lucht in de talrijke luchtbuistakken geperst.

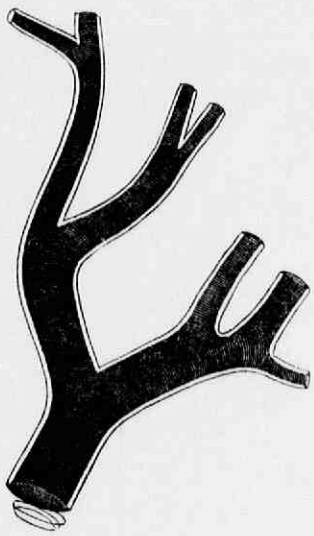
Vr. Herinnert Gij U van het mededragen van een dergelijken extra-voorraad lucht ook een voorbeeld bij de Gewervelde dieren?

Vestigen wij nu eens de aandacht op de lichaamsbekleeding of huid van den Meikever. Die huid is, zooals Gij weet, hard met uitzondering van het door de vleugels bedekte weeke gedeelte. Dat komt, omdat zij bedekt is met eene laag van dezelfde harde zelfstandigheid, waaruit de „dekschilden" bestaan, zoodat het geheele lichaam a. h. w. in een schild of pantser gehuld is. Niet alleen de uitwendige huid is met deze, onder den naam van chitine bekende, stof bedekt: aan de randen der ademhalingsopeningen zet de chitine-laag zich binnen de opening en de daarin uitmondende luchtbuizen voort. Opmerkelijk is daarbij, dat de chitine-laag van den wand der luchtbuizen geen gelijkmatige dikte bezit, maar eene

1) Fig. 245. Poot van een Loopkever (Schallebijter). *h* = heup; *dr* = dijring; *d* = dij; *s* = scheen; *v* = voet of tars.

spiraalvormig doorloopende verdikking vertoont, waardoor ons de indruk van een binnen de luchtbuizen loopenden spiraaldraad gegeven wordt. — Vgl. fig. 246 —. De wanden der luchtbuizen blijven door dezen spiraaldraad gespannnen, zoodat zij niet samenvallen, maar de holte der buis bewaard blijft.

Fig. 246 [1]).



Ook van de lichaamshuid is de chitine-laag op verschillende plaatsen ongelijk van dikte. Zonder dat ware het lichaam van den Meikever een stijve onbeweeglijke klomp. Doch de chitine-laag is ter plaatse van de „geledingen" zoo dun en buigzaam, dat de dikkere gedeelten der huid gemakkelijk eene verschuiving op en over elkander toelaten. De dikke chitineplaten vormen, zooals de onderzijde van den Meikever U duidelijk doet zien, de door ons vermelde „ringen", die als de deelen van een verrekijker gedeeltelijk ineengeschoven zijn. Schuift Gij zelf deze ringen uiteen, zoodat zij in elkaars verlengde liggen, dan komen de van dunne, buigzame chitine-gordels voorziene huidgedeelten voor den dag, waardoor de ringen met elkander verbonden zijn.

Opg. Verklaar nu eens, hoe het uitstrekken van den kop („geld tellen") en van de lichaams„ringen" ten gevolge kan hebben, dat er lucht naar binnen stroomt.

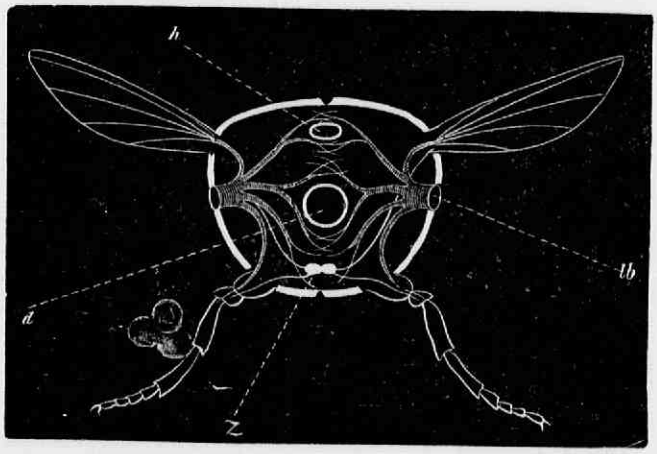
Een inwendig geraamte, gelijk wij dit bij de Gewervelde dieren vonden, bezit de Meikever niet. De harde, chitine bevattende, huid vervult de plaats daarvan.

Wij zullen dus van een **uitwendig geraamte**, van een **huid-skelet**, kunnen spreken.

Fig. 247 [2]).



Fig. 248 [3]).



1) Fig. 246. Luchtbuizen met haar spiraaldraad.

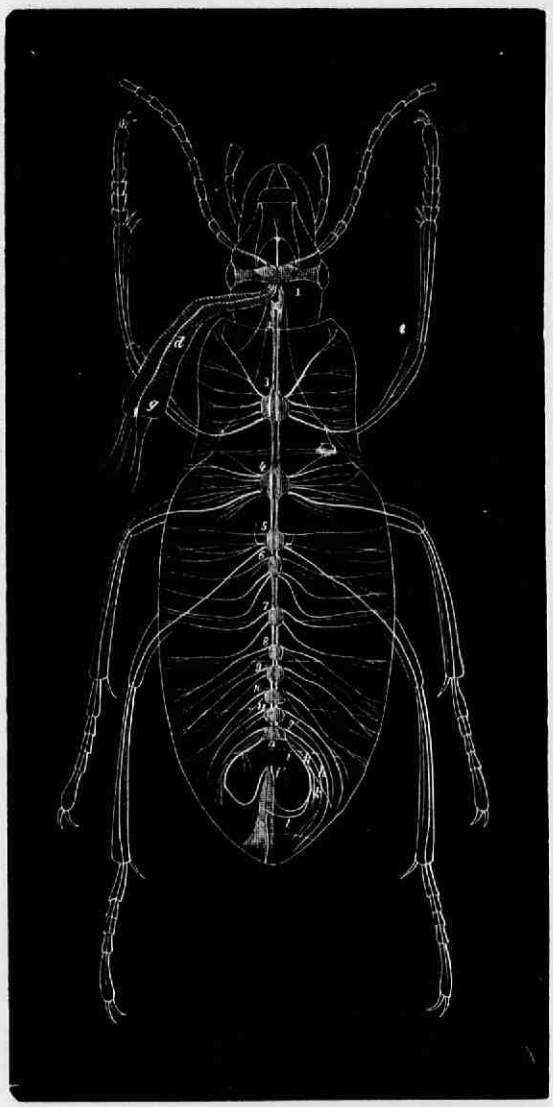
2) Fig. 247. Poot van eene rups, met de *inwendig* gelegen spieren. *b*, *c*, *d*, *e* = de ringen of leden, die den poot samenstellen.

3) Fig. 248. Dwarse doorsneê van het lichaam van een Insect. *Z* = zenuwknoop; *d* = darmkanaal; *h* = hart; *lb* = luchtbuis.

Gij zult U herinneren — herlees anders blz. 27 —, dat de spieren der Gewervelde dieren buiten om het geraamte (het „been") worden gevonden. Bij een „Geleed" dier echter, als de Meikever is, zal ik b.v. de spieren, die de vleugels bewegen, moeten zoeken binnen in het borststuk, ingeplant aan de chitinehuid. Een goed denkbeeld van deze wijze van spier-aanhechting kan U ook de bijgevoegde fig. 247 geven, die het inwendige van eene, uit leden bestaande, rupsen-poot voorstelt.

Een onderzoek der inwendige deelen zal U leeren, dat darmkanaal, circulatie-organen, ademhalingsorganen, zenuwstelsel alle voorhanden zijn. — Vgl. fig. 248. —

Fig. 249 [1]).



Let bij dat onderzoek vooral op het volgende:

De centrale deelen van het zenuwstelsel liggen aan de buikzijde van het lichaam.

Zij liggen met de overige inwendige organen in de lichaamsholte.

„Hersenen" en „ruggemerg" vinden we bij den Meikever niet; maar in de plaats daarvan eene rij van zenuwknoopen, die door zenuwstrengen met elkander verbonden zijn. — Vgl. fig. 249 —.

Opg. Omschrijf nog eens nauwkeurig, waar men de centrale deelen van het zenuwstelsel van den Hond in 't lichaam moet zoeken.

Vr. Aan welke uitwendige ken merken hebt Gij de mannetjes- van de wijfjes-Meikevers leeren onderscheiden?

De naam van den Meikever duidt den tijd van zijn verschijnen aan. Waar hij in grooten getale optreedt, is hij een lastige en schadelijke gast. Over dag houden de kevers zich vrij rustig tusschen het gebladerte verscholen; maar tegen den avond beginnen zij rond te vliegen en ontwikkelen dan eene werkzaamheid, die ons dikwijls duur genoeg te staan komt. De voorbeelden zijn, ook hier te lande, volstrekt niet zeldzaam, dat door hun toedoen het frissche groene Zomerlandschap weldra in een Winterlandschap herschapen was.

1) Fig. 249. Zenuwstelsel van den Gouden Schallebijter, van de rugzijde gezien. 1—12 = *zenuwknoopen*. Tusschen knoop 1 en 2 treedt het darmkanaal, *d*, uit den *slokdarm-zenuwring* te voorschijn.

N.B. Verzuim niet, wanneer Gij daartoe in de gelegenheid zijt, zelf de levenswijze van den Meikever na te gaan, en houd aanteekening van hetgeen Gij waarneemt.

Nadat de paring heeft plaats gehad, worden de eieren gelegd, waaruit, na verloop van 4 à 6 weken, larven te voorschijn komen, die onder den naam van „engerlingen", in sommige streken ook van „elften", bekend staan.

„Om hare eiers te leggen, zoeken de wijfjes eenen vruchtbaren, eenigszins lossen bodem op, terwijl zij open liggenden, onbeschaduwden grond verre boven een met boomen begroeid terrein verkiezen. Het laat zich gemakkelijk inzien, dat de streken van Arnhem tot Zutphen en van Arnhem tot Rhenen voor de ontwikkeling der meikevers meer geschikt moeten zijn dan eenige andere streek in ons land. Aan weerskanten toch van den Rijn zoowel als van den IJsel worden de met welig gras begroeide uiterwaarden gevonden, die meer dan andere gronden voor de ontwikkeling der engerlingen geschikt zijn, terwijl het vele houtgewas, dat niet ver van de oevers wordt aangetroffen, voor de kevers voedsel in overvloed geeft. Verreweg de meeste meikevers, die in 't voorjaar de boomen in de omgeving mijner woonplaats [1]) bevolken, doorloopen dan ook hunnen eersten ontwikkelingstoestand in den bodem der uiterwaarden. In 't voorjaar ziet men tegen de schemering (het tijdstip, waarop zij vliegen) groote zwermen kevers — al naar de richting van den wind — naar den Wageningschen berg of naar de Betuwe vliegen, en omtrent veertien dagen later vliegen talrijke scharen bevruchte wijfjes naar de uiterwaarden terug, om er hare eieren te leggen. Toch worden hier ook vele eieren gelegd in binnendijks gelegen bouw- en weilanden, in tuinen in en nabij de stad, en zelfs in den met boomen en kreupelhout begroeiden zandgrond van den Wageningschen berg.

De vrouwelijke meikevers leggen hare eieren steeds 5—10 cM. diep in den grond; en wel bij hoopjes van 12 tot 20 stuks. Nu pas begint de eigenlijke plaag: want de engerlingen leven drie of vier jaren in den grond, voordat zij, na herhaalde vervelling, en na eindelijk in eene pop veranderd te zijn, als kevers te voorschijn komen. Met flinke kaken uitgerust, nemen ze gedurende al dezen tijd, maar vooral gedurende de beide laatste jaren, eene groote massa voedsel op, dat in hun eerste levensjaar hoofdzakelijk uit rottende organische stoffen bestaat, hoewel zij ook dan plantenwortels gebruiken, terwijl zij gedurende de beide laatste jaren uitsluitend hiervan leven. Op deze wijze brengen zij groote schade toe aan onze grassen en andere teeltgewassen, ook aan jonge woudboomen, terwijl zij zich 's winters tegen vorst en overstrooming weten te vrijwaren door diep in den grond te kruipen." (*J. Ritzema Bos*).

Aan het einde van den derden of vierden zomer kruipt de engerling diep in den grond en maakt zich hier eene holte, waarin hij met eene laatste vervelling aan zijn larve-toestand een einde maakt. Onmiddellijk nadat de huid is afgestroopt, kan men reeds de verschillende lichaamsdeelen van den toekomstigen kever onderscheiden, alle bedekt door eene nauwsluitende huid, die de vrije beweging der deelen belemmert. In dezen nieuwen toestand van pop volhardt het dier van 4 tot 8 weken.

De pop eet niet, en kruipt of loopt niet.

Eindelijk worden de pophulsels afgeworpen, en de volwassen Meikever komt te voorschijn. Deze blijft nu nog eenige maanden, tot het volgende voorjaar, zonder voedsel tot zich te nemen, in den grond, om bij het aanbreken van de schoone dagen voor goed zijne onderaardsche verblijfplaats te verlaten.

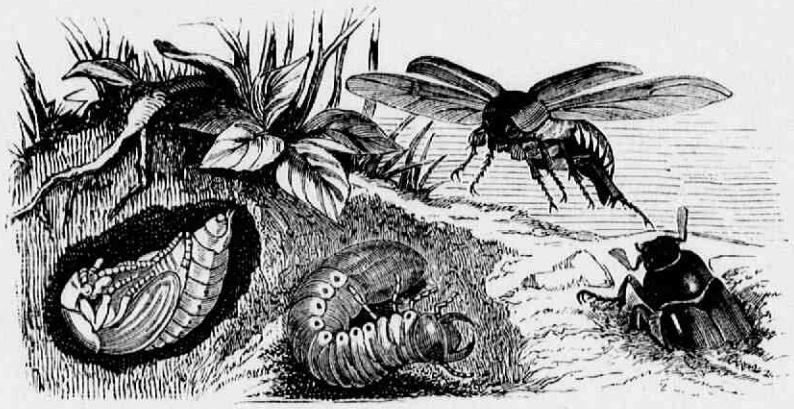
Opg. Beschrijf, zoo uitvoerig mogelijk, de uitwendige gedaante van de Meikeverlarve en pop, in vergelijking met elkaar en met den kever. (Vgl. fig. 250).

De Meikever ontwikkelt zich derhalve met gedaanteverwisseling en

1) Wageningen.

wel zoodanig, dat men daarbij de drie volgende ontwikkelingstoestanden duidelijk kan onderscheiden:

Fig. 250.



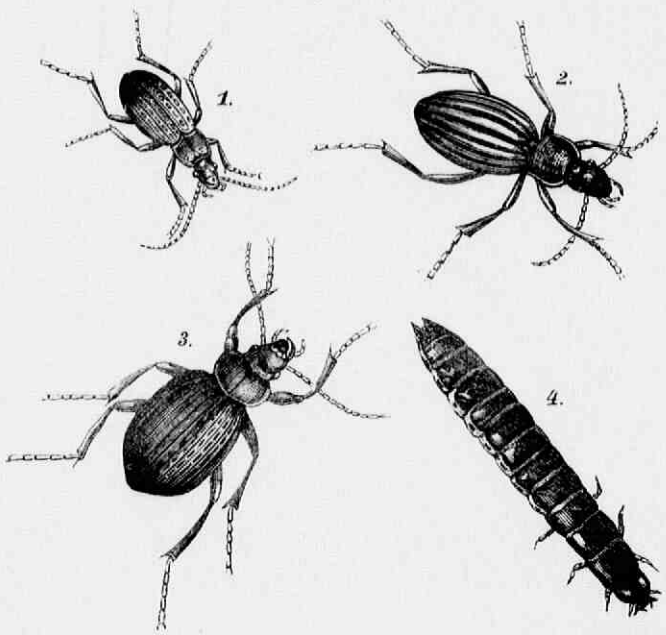
2. Pop. 1. Larve. 3. Volkomen insect.

Zoodanige gedaanteverwisseling willen wij eene volledige (volkomen) gedaanteverwisseling noemen.

Vr. Welk voorbeeld van gedaanteverwisseling kent Gij reeds van vroeger (afd. Gewervelde dieren)? En kunt Gij ook daarbij de drie genoemde ontwikkelingstoestanden onderscheiden? Zoo niet, — met welke van de drie zult Gij ze dan vergelijken, en waarom?

De kenmerken: ***bijtende monddeelen, tot dekschilden ingerichte vóórvleugels,*** waaraan de ***Orde*** haar naam van ***Schildvleugeligen*** ontleent, ***beweeglijk „halsschild"*** en ***volledige gedaanteverwisseling,*** die wij aan den Meikever hebben nagegaan, vindt Gij bij alle ***Kevers*** of ***Torren*** terug.

Fig. 251 [1]).



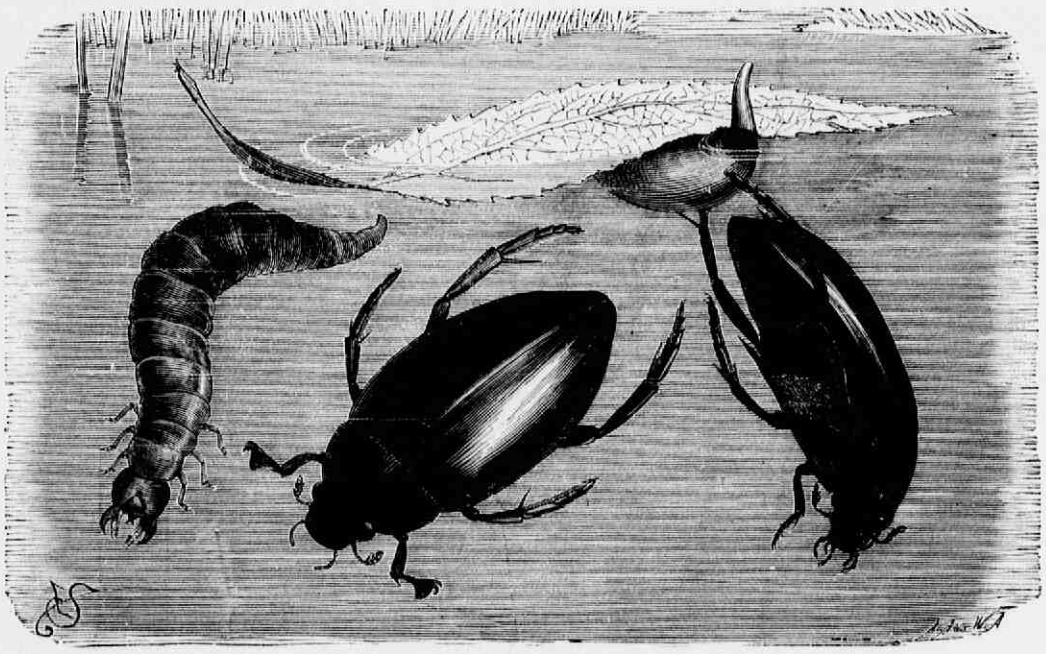
[Voorbeelden van ***Schildvleugeligen*** zijn:

De *Schallebijters* (*Loopkevers*), zoowel in den toestand van larve als van volkomen insect nuttig door het verdelgen van schadelijk gedierte (fig. 251).

1) Fig. 251. Drie soorten van *Loopkevers:* 1 = de gekorrelde Schallebijter (Cárabus *granulátus*); 2 = de goudgroene Schallebijter (Car. *aurátus*); 3 = de Poppenroover (Calosóma *sycophánta*); 4 = larve van den goudgroenen Schallebijter. Alles nat. gr.

Onder de *Waterkevers:* de spinnende Watertor (fig. 252), welks wijfje een nestje spint, waarin de eieren gelegd worden. Leeft in slooten en vijvers en voedt

Fig. 252 [1]).



zich met plantaardig, de larve ook met dierlijk voedsel.

De *Kortschildkevers* (figg. 253, 254), met zeer korte dekschilden, waaronder de vrij lange achtervleugels kunstig zijn samengeplooid.

Onder de *Aaskevers:* De Doodgravers (fig. 255), zoo geheeten omdat zij aas begraven, waarop zij hare eieren achterlaten, zoodat de larven, die binnen veertien dagen uit het ei kruipen, in het half vergane aas een welbereiden disch vinden.

De *Spektor* (fig. 256), die als kever en als larve van

Fig. 253.

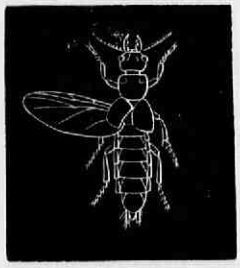
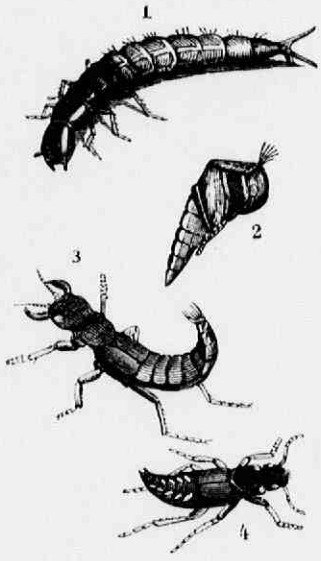


Fig. 254 [2]).

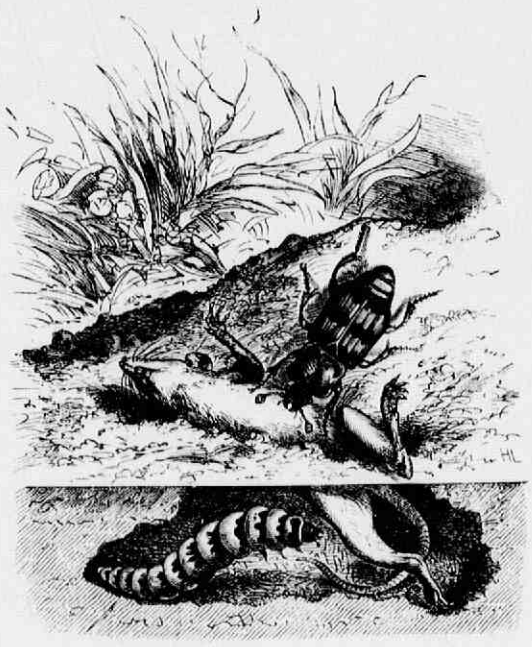


1) Fig. 252. De Spinnende Watertor (Hydróphilus *píceus*). Links: larve; in 't midden: mannetje; rechts: wijfje met nestje. — *Vr.* Aan welk kenmerk van de tarsen der voorpooten kunt Gij het mannetje van het wijfje onderscheiden? —

2) Fig. 254. 3. De stinkende Kortschildkever (Ocýpus *olens*); 1 = larve van id.; 2 = pop van id.; 4 = de roode Kortschildkever (Staphylínus *erythrópterus*).

vleesch, spek, leder, droge huiden en dergelijke leeft. De larve kan groote schade aanrichten in pelterijen en verzamelingen van opgezette dieren, waarbij hare kleur en beharing medewerken om haar aan het zoekend oog van den vervolger te onttrekken.

Fig. 255 [1]).



Onder de „*Kam*"*sprietigen*: het Vliegend hert (Lucánus *cervus*), dat zich met behulp van zijne „penseelvormige onderlip" voedt met de sappen, die hier en daar uit de schors der boomen vloeien. De krachtige bovenkaken hebben eene zeer bijzondere beteekenis. Het wijfje gebruikt de hare om gaten te bijten in vermolmde stammen, liefst van eiken, waarin zij hare eieren legt. De larve, eveneens van sterke kaken voorzien, gebruikt deze tot het fijnmalen van het eikenhout, waarmede zij zich voedt. De reusachtige kaken van het mannetje doen echter dienst in de woedende gevechten, die deze dieren leveren om een wijfje meester te worden. Hiertoe bestaat te gereeder aanleiding, daar het aantal mannetjes dat der wijfjes verre overtreft.

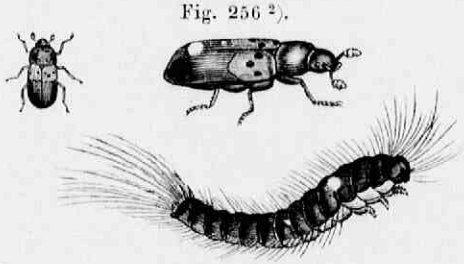
De „*Kam*"*sprietigen*, waarvan het Vliegend Hert er één is, zijn na verwant met de „*Blad*"*sprietigen*, waartoe onder meer de Meikever en de Gouden Tor behooren.

Vr. De kop van het mannetje heeft veel grooter omvang dan die van het wijfje; hoe brengt Gij dit met zijne veel grootere bovenkaken in verband?

De *Kniptorren* (fig. 257).

Een voorwerp, bijv. een elastieke bal, boven de buiging op de voorzijde van den uitgestoken arm geplaatst, zal bij plotselinge strekking van den arm in de hoogte springen. In geval echter het voorwerp zelf onbeweeglijk ware, zou de arm zich in tegengestelden zin bewegen, dus naar beneden terugspringen.

Fig. 256 [2]).



Deze eenvoudige proef kan U verduidelijken, wat de Kniptor in staat

1) Fig. 255. Doodgraver (Necróphorus *vespíllo*), bezig met het begraven eener Dwergmuis; in den grond de larve van den kever.

2) Fig. 256. De Spektor (Derméstes *lardárius*), in natuurlijke grootte en vergroot; en de larve, vergroot.

stelt, als zij op den rug ligt, op te springen. In het gewricht tusschen den eersten en den tweeden borstring — vgl. fig. 258 — buigt de kever zich zoo ver mogelijk achterover, zoodat het lichaam in het midden wordt opgelicht en brengt

Fig. 257 [1]).

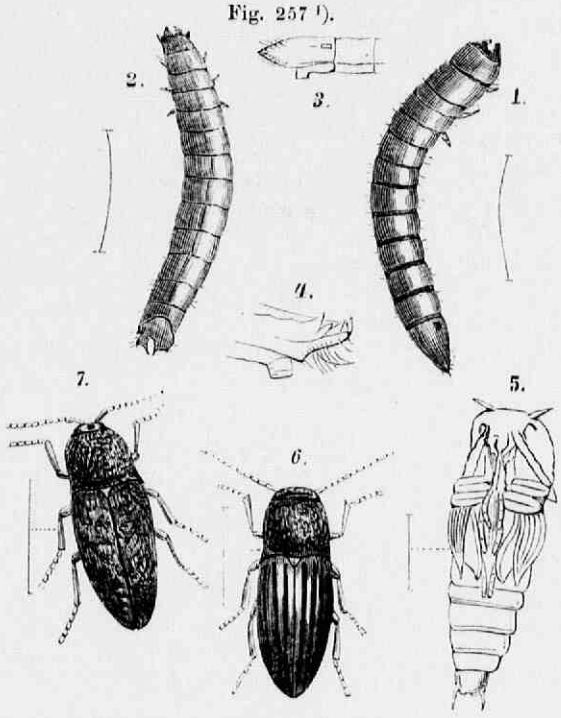
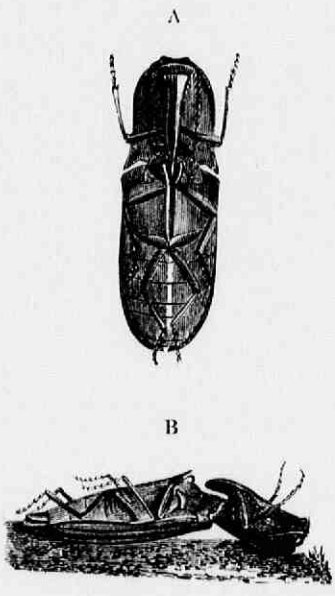
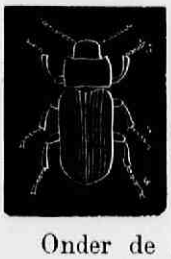


Fig. 258 [2]).



daarna plotseling en met kracht eene strekking ten uitvoer, die het middelstuk des lichaams weder met den harden, veerkrachtigen grond in aanraking brengt en het dier doet opspringen. Evenals in de aangehaalde proef het elleboogsuitsteeksel van den arm den graad der strekking bepaalt, zoo ook de uitstekende „doorn" van den eersten borstring voor het lichaam der Kniptor.

Fig. 259 [3]).



De langwerpige, dunne, harde larven hebben eenigszins den vorm van een halven cylinder, van boven bol, van onderen plat zijnde; zij dragen den naam van „ritnaalden", ook wel van „hardwormen", en zijn zeer schadelijk, doordat zij zich voeden met de wortels van allerlei landbouw-gewassen.

Onder de *Zwartlijven:* de Meeltor (fig. 259), welker larve, onder den naam van meel„worm" bekend, in meel en ook in scheepsbeschuit leeft en als nachtegalenvoeder gebruikt wordt.

Onder de *Schorskevers:* de Sparrenschorskever of Letterzetter, kevers, die tot de gevaarlijkste vijanden van den houtteler behooren.

Aan de binnenzijde van de schors der aangetaste boomen vindt men de sporen

---

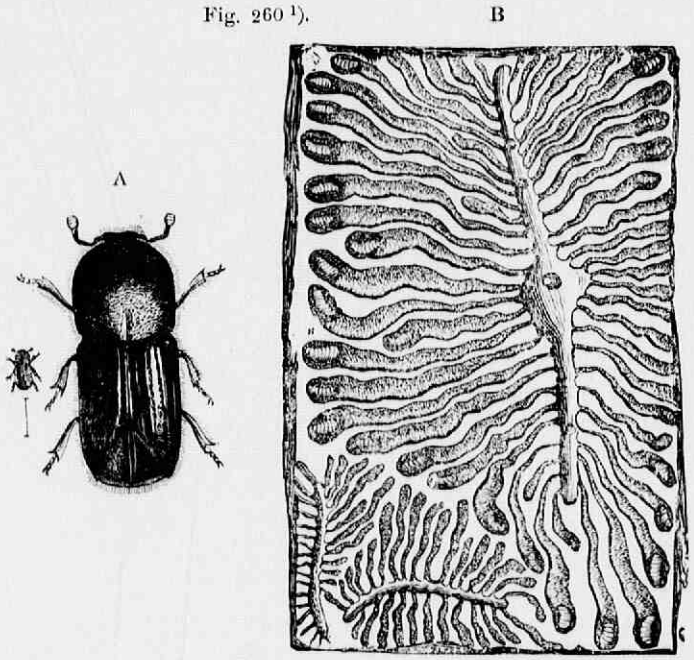
1) Fig. 257. 1, 3, 5, 6 = Koorn-kniptor (Agriótes *ségetis*); 2, 4, 7 = Muisgrauwe Kniptor (Lacon *murînus*). 1, 2 = ritnaalden; 3 = staarteinde van 1; 4 = staarteinde van 2.

2) Fig. 258. A Eene kniptor, van de buikzijde gezien.
B Dezelfde, op den rug liggende en op 't punt op te springen.

3) Fig. 259. De Meeltor (Tenébrio *mólitor*).

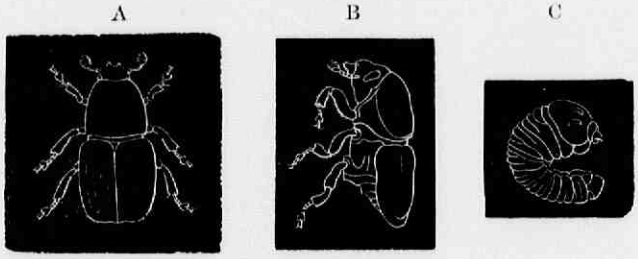
barer werkzaamheid. Het wijfje bijt een gaatje in de schors totdat zij grootendeels in de gemaakte holte, het zoogenoemde „boorgat", verdwenen is, en alleen het achtereinde van het lichaam er nog buiten uitsteekt.

Fig. 260 [1]).



In dien stand heeft de paring plaats, en het wijfje gaat daarna voort met zich tusschen schors en bast een naar boven gaanden gang te bijten, die den zoogenoemden „moedergang" vormt. Van afstand tot afstand knaagt zij aan weerskanten van den gang eene kleine nis, waarin een eitje wordt gelegd en die vervolgens met het boormeel wordt dichtgemaakt. Uit het ei ontwikkelt zich eene pootlooze larve — vgl. fig. 261 C —, die zich voedt met de schors, en, dit doende, de „larvengangen" maakt, welker richting van te voren reeds eenigermate door de moeder-kever is aangewezen.

Fig. 261 [2]).



Zoo blijven zij van elkanders terrein, en eene beperkte ruimte kan er, zonder strijd, een groot aantal voeden. Eindelijk is de larve volwassen en maakt zij zich tot verpopping gereed. Het einde van den gang, waar zij zich bevindt, wordt wat verwijd, en in de dus gevormde „wieg" heeft de overgang tot volwassen kever plaats. Deze behoeft zich nu slechts een weg door de schors naar buiten te bijten om daar het door de natuur hem aangewezen gebruik van zijne vleugels te kunnen maken. De zoo ontstane gaatjes in een stam, geven dezen soms het uiterlijk, alsof er met hagel in geschoten ware.

De *Snuitkevers*, ook *Olifantstorretjes* geheeten, naar hun langen,

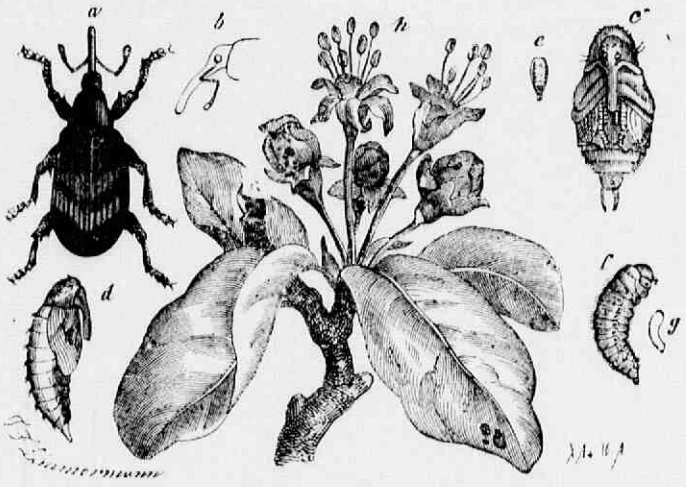
---

1) Fig. 260. A. De Letterzetter (Bostrichus *typógraphus*), nat. grootte en vergroot; B. moedergang en larvengangen van id. met de larven er in. (*Opg.* Beproef eens te verklaren, waarom de larvengangen, naar het eind toe, wijder worden). De letterzetter tast denneboomen aan.

2) Fig. 261. A. De Ijpenspintkever (Eccoptogáster *scólytus*), van boven; B. id., van terzijde gezien. (*Vr.* Wat trekt Uwe aandacht aan het achterlijf van dit torretje?) C. larve.

gebogen snuit, aan 't einde waarvan de kaken worden gevonden. De zoogenoemde „snuit" is niets anders dan een verlengstuk van den kop. De snuit maakt deze kevers tot de zeer schadelijke insecten. Zoo boort bijv. het wijfje van den Appelbloesemkever (fig. 262) in den knop van den appelbloesem een gaatje en legt daarin een eitje, waaruit eene pootlooze, wormachtige larve — vgl. fig. 262 — ontstaat. De larve vernielt de meeldraden en vreet somtijds ook den bloembodem uit, waardoor van den bloesem niets terecht komt.

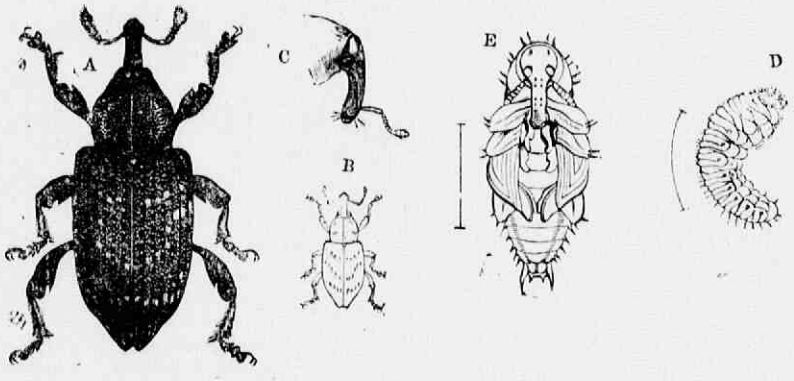
Fig. 262 [1]).



Vr. Waarmede zou het in verband staan, dat de snuit van het mannetje korter en stomper is dan die van het wijfje?

Andere snuitkevers zijn de Klander (Calandra *granária*), eene groote plaag op graanzolders; de Hazelnoot-Snuitkever (Balanínus *nucum*); de Dennensnuitkever (Hylóbius *abietis*), die in zoover eene tegenstelling

Fig. 263 [2]).



met de vorige maakt, dat hij niet als larve, maar als volwassen kever de

1) Fig. 262. De Appelbloesemkever (Anthónomus *pomórum*). *a* = kever, zeer vergroot; *b* = diens kop, van terzijde gezien; *c* = pop, van de buikzijde gezien; *d* = pop, van terzijde gezien; (*c* en *d* vergroot); *e* = pop, van de rugzijde gezien, nat. gr.; *f* = larve, vergroot; *g* = larve, nat. gr.; *h* = twijgje van een appelboom met aangetaste knoppen.

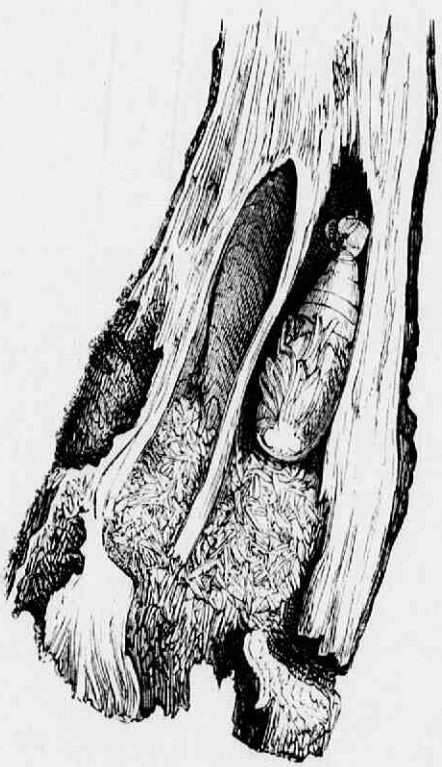
2) Fig. 263. A = De Dennensnuitkever (Hylóbius *abietis*), vergroot; B = id., nat. gr.; C = kop, van ter zijde gezien; D = larve; E = pop. De bijgevoegde lijntjes wijzen de natuurlijke grootte aan.

grootste schade aanricht. Om zich te voeden boort hij namelijk zijn snuit door de schors en den bast tot in het jonge hout van jonge dennen-stammetjes en takken, waarvan het gevolg is, dat de aangetaste loten, na een aanzienlijk verlies van hars, dat uit de wond vloet, gaan kwijnen en meestal sterven. De trage kevers kunnen zich met behulp van de dorens, waarin hunne schenen aan de binnenzijde uitloopen — vgl. fig. 263 —, zeer stevig aan de takken vasthechten, zoo zelfs dat zij, op den vinger gezeten, slechts met moeite en pijn zijn los te maken. Dit verhindert intusschen niet, dat zij met het grootste gemak van het, door Snuitkevers vrij algemeen toegepaste, middel gebruik maken om aan hunne vervolgers te ontkomen. Bij het minste verdachte geluid trekken zij sprieten en pooten tegen het lichaam aan en laten zich op den grond vallen.

In Mei of Juni komen de kevers uit hunne schuilhoeken te voorschijn. Die tijd is hun „zwermtijd"; in groote scharen vliegen zij dan her- en derwaarts, totdat elk mannetje eene wederhelft en eene geschikte plaats tot paring en het leggen der eieren gevonden heeft. Het is hunne „bruiloftsvlucht", de eenige maal, dat zij zich van hunne vleugels bedienen; want later worden alle verdere tochten te voet afgelegd.

De wijfjes leggen hare eieren bijna uitsluitend in de achtergebleven stompen van gehakt hout, waarin zich de pootlooze larven ontwikkelen. Deze maken onder de schors breede, kronkelende gangen, welke met houtzaagsel geheel gevuld worden. Aan 't uiteinde der gangen gaan zij in eene ovale uitholling in den poptoestand over. Soms reeds in 't najaar, soms eerst in het volgende voorjaar of den volgenden zomer, komen de kevers te voorschijn; want de ontwikkelingsduur is bij de onderscheiden individu's onder verschillende omstandigheden zeer verschillend.

Fig. 264 [1]).



De *Boktorren.*

Vr. Waarom „Bok"tor? — Vgl. fig. 265.

Deze kevers behooren tot de voor de houtteelt schadelijke, daar de larven in het hout van verschillende boomen leven, zooals de Populieren-boktor (Sapérda *carchárias*) in populieren en wilgen, de Dennen-boktor (Astynómus *aedílis*) — vgl. fig. 265 — in gevelde dennen en sparren; de metaalgroene, welriekende Wilgen-boktor (Arómia *moschâta*) in wilgen enz.

De *Kogelkevers*, waartoe o. a. het Lievenheersbeestje behoort, dat

1) Fig. 264. Stuk populierenhout met gangen en pop van de groote Populierenboktor. Nat. gr

zich als larve en als volwassen kever verdienstelijk maakt door het verdelgen van bladluizen.

Fig. 265 [1]).

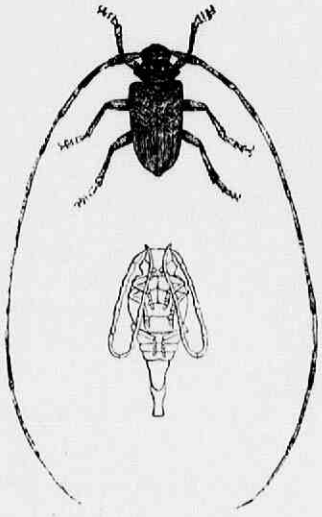
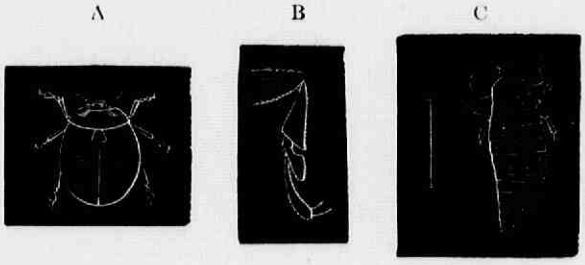


Fig. 266 [2]).



Opg. Ga eens na, welke der U bekend geworden keverlarven pootloos en welke in het bezit van goed ontwikkelde pooten zijn, en tracht dit in verband te brengen met de leefwijs.]

Aanwijzing. Wanneer Gij gevangen Kevers wilt bewaren — en wij raden U aan, nu en dan eenige oogenblikken aan het aanleggen eener verzameling te besteden —, steek dan, natuurlijk na eerst het diertje gedood te hebben, eene speld door een der dekschilden, dicht achter het borstschild; en geef daarna den kever, voorzien van een briefje met naam, vindplaats en datum der vangst, eene plaats in een daartoe bestemd kastje.

Kleine kevertjes plakt men op een smal reepje karton van ongeveer 1 cM. lengte, waardoor vervolgens de speld gestoken wordt.

Om de Kevers zonder beschadiging te dooden, kunt Gij U van het volgende eenvoudige middel bedienen. Werp ze in eene goed gesloten doos, waarin zich een met chloroform gedrenkt watje bevindt, en houd ze minstens een kwartier daarin opgesloten.

40. De Honigbij [3]).

Vr. Op grond van welke kenmerken is de Honigbij, evenals de Meikever, een Insect?

Van de verschillende dieren, waarmede Gij tot dusver kennis hebt gemaakt, is het U bekend, dat elk steeds in twee vormen, mannetje en wijfje, optreedt. In de Honigbij leert Gij nu een voorbeeld kennen van drievormigheid, daar naast de gewone mannetjes en wijfjes nog een derde vorm voorkomt, welks vertegenwoordigers onontwikkelde wijfjes zijn. Deze drieërlei vormen van de Honigbij zijn de voor elkander onontbeerlijke bestanddeelen van groote en welgeordende maatschappijen, in welke elk zijne bijzondere werkzaamheid heeft te verrichten tot instandhouding van het geheel. De genoemde vormen zijn bekend onder de namen van:

1. darren, verkeerdelijk ook wel hommels genoemd (= mannetjes, ♂);
2. koningin (= wijfje, ♀);
3. werkbijen (= onontwikkelde wijfjes, ☿). — Vgl. fig. 267. A, B, C. —

Wij willen bij onze beschouwing van de werkbij uitgaan.

---

1) Fig. 265. De Dennenboktor (Astynómus *aedilis*) met de pop.

2) Fig. 266. Het Lievenheersbeestje (Coccinélla *septempunctáta*). A = kever; B = poot van id. (*Opg.* Tel de leedjes van den „voet"); C = larve. Alles vergroot.

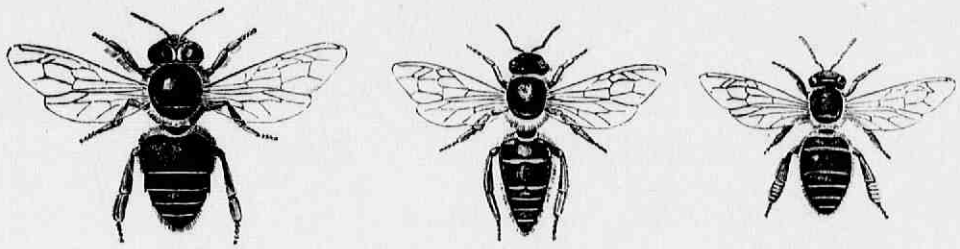
3) Apis *mellífica*.

Opg. Geef eene beschrijving van de sprieten der werkbij — vgl. figg. 267 en 271 —.

Van de verschillende monddeelen, bovenlip, bovenkaken, onderkaken (met tasters) en onderlip (met tasters), die Gij bij den Meikever hebt leeren kennen, vindt Gij de overeenkomstige deelen bij de Bij terug.

Fig. 267 [1]).

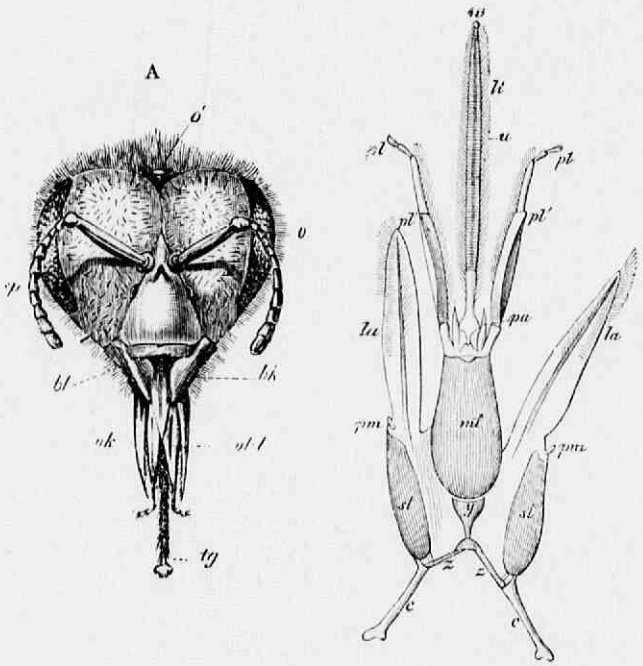
A B C



Wij willen nu de monddeelen der Bij en die der Kevers eens wat nauwkeuriger beschouwen en ook hier weder het vrij aanzienlijke verschil in vorm met het verschil in beider leefwijs in verband brengen.

Fig. 268 [2]). B

A



Het geringste verschil nemen wij waar in de „bovenlip". Zij is bij de Bij, zoowel als bij de Kevers, beweeglijk met het kopschild verbonden en vormt als het ware het dak der mondholte, waarvan het eerste lid der „onderlip" den bodem en de onderste leden der „onderkaken" de zijwanden vormen.

De „bovenkaken" zijn bij beiden in hoofdzaak stevige, uit een enkel stuk bestaande schaarbladen — vgl. fig. 268 A —, die zoowel als werktuigen ter vernieling als tot de nuttigste huiselijke bezigheden kunnen gebruikt worden. De kauwvlakte, d. i. de „snede", dezer echt bijtende

---

1) Fig. 267. A = dar; B = koningin; C = werkbij.

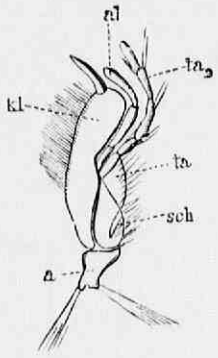
2) Fig. 268. A. Kop der Werkbij, vergroot; *o* = („samengesteld") oog; *o'* = één der 3 „enkelvoudige" oogjes; *sp* = spriet; *bl* = bovenlip; *bk* = bovenkaak; *ok* = onderkaak; *olt* = onderliptaster; *tg* = tong. B. Monddeelen der Werkbij (met uitzondering van bovenlip en bovenkaken), ten volle uitgestrekt, van onder gezien. *z*, *y*, *mt*, *li* = onderlip; *pl'*, *pl* = liptaster, *pa* = „neventong"; *c*, *st*, *la* = onderkaak; *pm* = kaaktaster.

monddeelen kan zeer verschillend zijn, getand als die van eene zaag of glad als die van een mes.

De „onderkaken" nemen bij de Kevers slechts zelden deel aan het eigenlijke bijten Zij zijn veeleer a. h. w. de vingers, tusschen welke het voedsel wordt vastgeklemd, waarvan de bovenkaken stukken afknippen of afbijten. In verband met deze functie zijn de onderkaken geleed, wat U reeds bij de beschouwing der monddeelen van den Meikever kan gebleken zijn en nader wordt toegelicht door fig. 269, die de onderkaak van een Zandkever voorstelt.

In hoever de onderkaken der Honigbij hiervan afwijken, leert de vergelijking van fig. 269 met fig. 268 B.

Fig. 269 [1]).



Ook de „onderlip" der Kevers is geleed. Haar eindlid, dat dientengevolge voorwaarts en achterwaarts kan gestrekt worden, bewijst zoo doende bij de Kevers den dienst van een lepel, die het gekauwde voedsel opvangt en in de keelholte brengt.

Eene geheel andere functie vervult de onderlip bij de Honigbij, in verband waarmede haar vorm zoodanig is gewijzigd, dat wij de deelen der Kever-onderlip slechts bij eene nauwlettende vergelijking in haar kunnen terugvinden. Deze deelen — vgl. fig. 268 B, *z*, *y*, *mt*, *li* — zijn sterk in de lengte ontwikkeld, zoodat het behaarde uiteinde (*li*), dat wel met den oneigenlijken naam van „tong" wordt aangeduid, tot den in diepe bloemkelken verscholen honig kan doordringen. Van de sterk ontwikkelde „liptasters" (*pl*, *pl*) vormen de beide onderste leden (*pl'*) eene scheede, die de tong gedeeltelijk omsluit.

Eene buitenste scheede voor de onderlip vormen de beide onderkaken (*c*, *st*, *la*), die haar geheel of gedeeltelijk omsluiten, naardat zij zooveel mogelijk is ingetrokken of in meerdere of mindere mate gestrekt. In fig. 268 B is de onderlip geheel, in fig. 268 A slechts gedeeltelijk gestrekt. De „onderkaaktasters" (*pm*) zijn slechts rudimentair ontwikkeld.

Terwijl de spits van de „tong" met de honig-vloeistof in aanraking is, klimt deze vermoedelijk tusschen de tonghaartjes omhoog, totdat zij, binnen de scheeden der liptasters en onderkaaktasters gekomen, als in eene pompbuis wordt opgezogen.

De monddeelen der Honigbij blijken dus ten deele bijtend, ten deele „likkend" en zuigend te zijn.

De vleugels zijn vier in getal, vliezig, glashelder, en met een — in vergelijking vooral met de later te bespreken „Gaasvleugeligen" — niet groot aantal nerven voorzien. Vandaar de naam ***„Vlies"vleugeligen*** voor de Afdeeling (***Orde***), waartoe de Honigbij behoort.

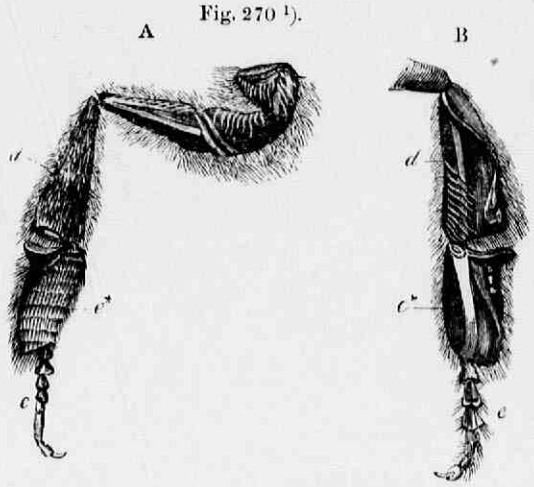
Bijzondere opmerking verdient nog de bouw van het achterste paar pooten — vgl. fig. 270 —. De zijwaarts afgeplatte, langwerpig driehoekige „scheen", die aan de binnenzijde met korte, aanliggende haren bezet is, vertoont aan de buitenzijde eene kale, glimmende oppervlakte, die een weinig is ingedeukt, en aldus eene holte, het zoogenoemde „korfje", vormt, waarin het insect het verzamelde

---

1) Fig. 269. Rechter onderkaak van een Zandkever. *a* = eerste lid; *kl* = binnenste kauwplaat; *al* = tastervormige buitenste kauwplaat der onderkaak; ta^2 = onderkaaktaster.

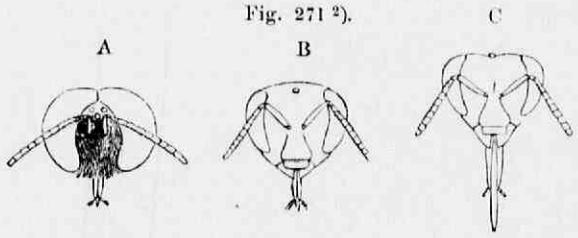
stuifmeel als een balletje huiswaarts draagt. Voorts is het bovenste der vijf leedjes van den voet buitengewoon sterk ontwikkeld, van buiten zwak en zacht behaard en van binnen met eenige dwarse rijen stijve haren bezet, waarmede het stuifmeel uit de bloemen geborsteld wordt.

Fig. 270 [1]).



De Koningin onderscheidt zich van de Werkbijen door den korteren en minder spits toeloopenden „snuit", aan een kop, die een weinig meer is afgerond dan bij de werkbij; voorts door een veel langer en spitser achterlijf, dat door de vleugels slechts ten deele bedekt wordt, en door het gemis van borstelharen voor het inzamelen van stuifmeel.

Fig. 271 [2]).



De Darren onderscheiden zich door den grooten, ronden kop, welks samengestelde oogen bijzonder sterk ontwikkeld zijn; voorts door een korten snuit en door een dik, afgerond achterlijf, buiten 'twelk de vleugels uitsteken. (Vgl. fig. 271).

In het uiteinde van 't achterlijf der koningin en der werkbijen — niet bij de darren — bevindt zich de angel, welk wapen met eene gifblaas in verbinding staat. (Vgl. fig. 272).

Fig. 272 [3]).

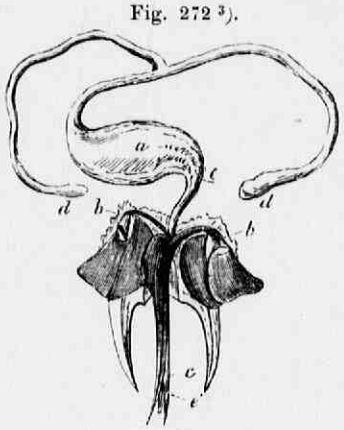


Fig. 273 en 274 kan een denkbeeld geven van de inrichting van dit gevaarlijke wapen der Bij. Het steken geschiedt met twee scherpgepunte priemen, aan haar uiteinde van eenige puntige, voorwaarts gerichte weerhaakjes voorzien. De laatste zijn de oorzaak, dat de Bij, na ons gestoken te hebben, haar angel niet weer uit het vleesch kan terugtrekken en dus haar aanval met het verlies van haar wapen, en dientengevolge van haar leven, betaalt.

---

1) Fig. 270. Achterpoot eener werkbij, A van den voorkant, B van den achterkant gezien, d = scheen, e = voet, waarvan het eerste lid e^* verreweg 't grootst is.

2) Fig. 271. A = Kop van de *Dar*; B = Kop eener *Koningin*; C = Kop eener *Werkbij* (van voren gezien).

3) Fig. 272. Angel van de Werkbij, met den daarbij behoorenden toestel. a = gif-réservoir; b = hoornachtige deelen, den angel omhullende; c = de punten van den angel; e, e' = uitloozingsbuis van 't gif-réservoir; d = gifklieren.

Elk priempje bezit aan zijn bovenkant eene rechte voor of sponning, waarin eene soort van „rail" sluit, langs welken het dus slechts in ééne richting, voorwaarts-achterwaarts, kan heen en weêr glijden. De twee „rails" zijn de spiegelgladde randen van eene goot, welker bodem naar boven gekeerd is. Dat de priempjes niet van de rails afvallen, terwijl deze toch het onderste boven liggen, komt eensdeels daarvan, dat de randen hunner sponning om den rail, den verbreeden rand der goot, heen geklemd zijn, anderdeels door de aanwezigheid van een breeden gordel om het grondstuk der goot — vgl. fig. 274 —, die de priemen tegen de rails houdt aangedrukt.

Fig. 273 [1]).

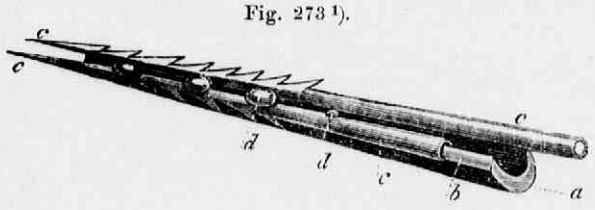
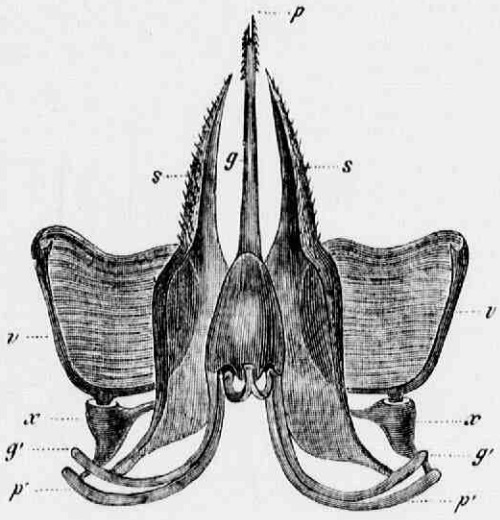


Fig. 274 [2]).



De dusver beschreven toestel wordt beschermd door eene scheede (s) — vgl. fig. 274 —, die uit twee, naar achteren puntig toeloopende, platen bestaat. Om deze sluiten weder twee, rechts en links gelegen, „vierkante" platen (v), die door tusschenkomst van een verbindingsstuk (x) aan de bovenwaarts gebogen achtereinden (p') der angelpriemen verbonden zijn. Al deze deelen bestaan uit chitine en leveren geschikte aanhechtingspunten voor een tiental spiertjes, die zoowel den angel in zijn geheel, als alleen de angelpriemen, uit- en in kunnen schuiven.

Wanneer de Bij van haar angel gebruik maakt, laat zij meteen eenige giftdruppels uit de giftblaas langs de goot — vgl. fig. 273 — in de gemaakte wond vloeien.

Behalve de reeds bekende samengestelde oogen, bezitten de Bijen een drietal kleine enkelvoudige oogen („punt"oogen). (Vgl. fig. 271).

Ga nu aandachtig de volgende beschrijving van de huishouding der Bijenmaatschappij na, en tracht deze zooveel mogelijk door eigen waarnemingen uit te breiden.

„L'état c'est moi," deze trotsche woorden, die Lodewijk XIV eens van zich zelven kon zeggen, kunnen toegepast worden op de koningin van den bijenstaat. Zij is toch de moeder van het geheele volk in den letterlijken zin van het woord en sluit als zoodanig den geheelen staat in zich.

Aan werkzaamheden binnen of buiten den korf neemt de koningin geen deel; zij vliegt niet uit om voedsel te zoeken en om stuifmeel en honig in te zamelen, wat haar trouwens wegens de

1) Fig. 273. Uiteinde van den bijenangel. a = gootvormig stuk; b = verdikte bovenrand daarvan; c = priemen, die er over heen glijden; d = giftdruppels, die door de goot heengaan. (De angelpunt is het onderstboven voorgesteld: de holle kant der goot is naar de buikzijde, de bolle kant naar de rugzijde gekeerd.

2) Fig. 274. De deelen van den bijenangel uiteengelegd.

korte monddeelen en de zwakke vleugels van zelf belet wordt. Het voedsel, dat zij noodig heeft, vindt zij in overvloed in den korf, waar het haar van alle kanten door de werkbijen wordt toegereikt. Ook neemt de koningin geen deel aan de verdediging van den staat, hoewel zij in haar angel over het gevaarlijkste van alle wapenen te beschikken heeft. Het gebruik daarvan zou zij moeten bekoopen met haar leven, dat onontbeerlijk is voor het wel gedijen van den staat. Alleen wanneer eene mededingster het mocht wagen, haar het recht op haren stand te komen betwisten, onderneemt zij een strijd op leven en dood.

Zoo rust dan op de koningin geen andere taak, dan de beste voedingsstoffen voor zich te nemen en deze in de stofwisseling van haar organisme om te zetten in grondstoffen voor de vorming van eieren. Hare vruchtbaarheid bereikt eene buitengewone hoogte. In eene enkele minuut kan zij 6—7 eieren leggen, meer dan 3000 op een dag, ongeveer 100 000 in de twee zomermaanden, die zij voor dit werk bestemt; zoodat zij in de 5 jaren, die zij onder gunstige omstandigheden oud kan worden, ongeveer een half millioen eieren, 200 maal haar eigen gewicht, voortbrengt.

Naast de koningin bevinden zich in een korf een duizendtal darren, een geslacht, dat niet alleen in moed en kracht verre achterstaat bij de werkbijen, maar waaraan wij ook deugden als vlijt en arbeidzaamheid ten eenenmale moeten ontzeggen. Vrij van allen arbeid, smaakt de dar het voorrecht van een ongestoord genot zonder moeite of zorg; hij teert in volle weelderigheid van den opgehoopten voorraad, spelemeit voor de woning in de koesterende zonnestralen en bespiedt de gelegenheid, dat hij eene jeugdige koningin op haar bruidstocht in het luchtruim zal kunnen vergezellen.

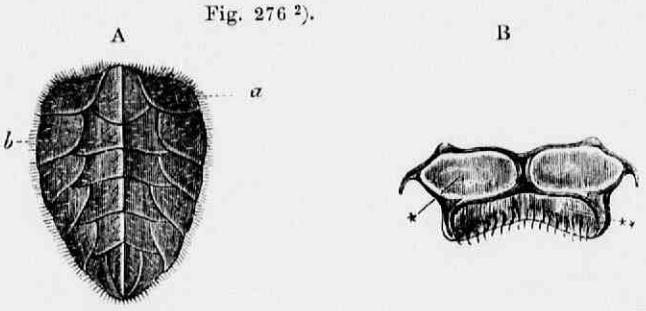
De natuur oefent echter eene bittere wraak aan de weelderige, wellustige werkeloosheid der darren. Slechts gedurende de twee of drie zomermaanden van den „zwermtijd" worden zij geduld; later vervalt het doel van hun bestaan, en geen onnut lid mag voortbestaan in eene volkomen georganiseerde maatschappij. In Augustus, wanneer het uitvliegen om stuifmeel en honig minder wordt en de werkzaamheid der bijen ook binnen den korf vermindert, beginnen de werkbijen met het afmaken der darren. Overal worden zij verstooten, met geweld van de honig„raten" verdrongen en onder in den korf gejaagd. Wat niet vrijwillig gaat, wordt neergestoken; de meesten worden echter uit het vlieggat over de grenzen gezet, waar zij 's nachts van koude verstijven of een ellendigen hongerdood sterven.

Fig. 275 [1]).



In den gezonden bijenstaat steunt de monarchie op de werkzaamheid en het verstand van de groote massa van het arbeidende volk. De werkbijen zijn het, die den staat voeden en verdedigen. En aan deze tweevoudige bestemming beantwoordt ook de bijzondere inrichting van haar lichaamsbouw.

Fig. 276 [2]).



---

1) Fig. 275. Spijsverteringsorganen van de Honigbij. a = mondholte; b = speekselklier, b' = begin van den slokdarm, c = honigmaag, d = maag, efg = darm.

2) Fig. 276. A. Achterlijf der werkbij, van de buikzijde gezien. a, b = rugstukken der huidbekleeding; daartusschen in 't midden de buikstukken. B. Een dezer buikstukken afzonderlijk. Het achterste gedeelte, door ** aangeduid, is ook in A zichtbaar; het voorste gedeelte, waarop de plaatjes *, welke was afscheiden, wordt door 't achterste gedeelte van den voorgaanden ring bedekt.

Vr. Welke lichaamsdeelen hebt Gij reeds leeren kennen, welker bijzondere vorm in verband staat met de hun eigene functie?

De bezigheden der werkbijen in den korf zijn velerlei. De thuisgebrachte voorraad moet voor verschillende doeleinden dienen en gedeeltelijk nog eene voorafgaande bereiding ondergaan. De ingedroogde honigvoorraad moet met water weer vloeibaar gemaakt worden. Reten en openingen in den korf worden met eene harsachtige zelfstandigheid („voorwas"), die de bladknoppen van sommige planten opleveren, dicht gemaakt, zoowel om de hinderlijke zonnestralen den toegang te beletten als tot beveiliging tegen het binnendringen van kleinere vijanden. Tal van bijen zijn bezig, in haar spijskanaal uit honig en stuifmeel een gemakkelijk verteerbaar voedsel te bereiden. Door bepaalde bewegingen van den darmwand wordt dit voedsel weer in den mond gebracht en dient dan tot voeding van de jonge, op wormpjes gelijkende larven. Een tweede product, dat door de stofwisseling uit het voedsel der Bij ontstaat, het „was" namelijk, levert de bouwstof voor de wanden der cellen, die de jongen moeten herbergen en gedeeltelijk ook tot bewaarplaats van voedsel en ruwe materialen dienen. Dit was zweeten de bijen aan de buikvlakte, tusschen de

Fig. 277 [1]).

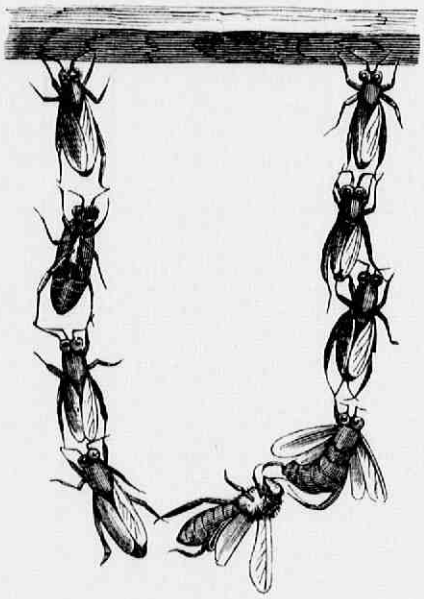
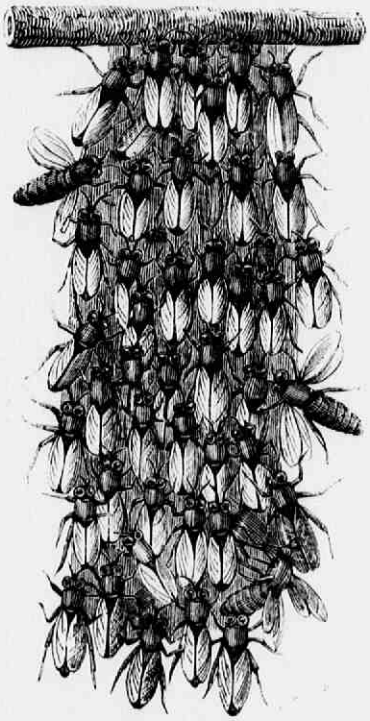


Fig. 278 [2]).



ringen van het achterlijf — vgl. fig. 276 — uit, in den vorm van vijfhoekige, glanzige schubjes, die met de achterpooten weggenomen, tusschen de kaken gekauwd en zoo tot eene deugdelijke bouwstof verwerkt worden.

De cellen, die de Bij van het was maakt, zijn zeszijdige buizen, aan één kant open en aan den anderen kant gesloten door een pyramidalen bodem, die uit drie gelijke en gelijkvormige ruiten bestaat. — Vgl. figg. 280 en 281. — De „raat", die altijd loodrecht hangt, bestaat uit twee lagen van horizontaal geplaatste cellen; beide lagen hebben een gemeenschappelijk bodemvlak, en bij gevolg zijn de celmonden naar tegengestelde kanten gekeerd — vgl. figg. 279 en 280. — Bijna zonder uitzondering bouwt de Bij van boven naar beneden en bevestigt de raat aan het dak van

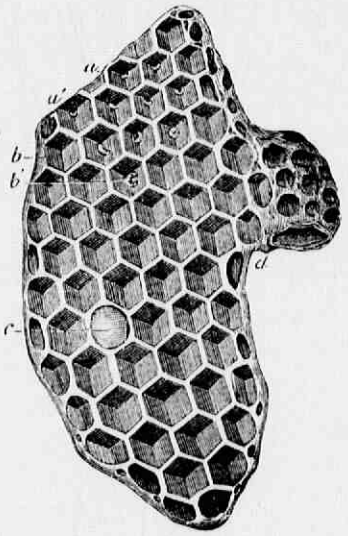
---

1) Fig. 277. Wijze, waarop de werkbijen gedurende de wasvorming hangen.
2) Fig. 278. Gordijn van wasvormende werkbijen.

den korf. Afgezien van de bovenste, eerst gevormde cellen, die een eenigszins afwijkenden vorm vertoonen, bevinden zich aan dezelfde raat somtijds vijfderlei cellen. Slechts ééne van deze staat loodrecht en min of meer vrij van de andere; zij kenmerkt zich door hare aanzienlijke grootte en haar afgeronden vorm. In zulk eene cel wordt eene toekomstige Koningin opgekweekt. Alle overige cellen zijn 6-zijdig, meerendeels klein en voor het opkweeken van werkbijen bestemd; in kleiner aantal heeft men voorts de groote 6-zijdige cellen, waarin darren worden opgekweekt en tusschen de beide laatstgenoemde cellen eenige meestal niet zoo regelmatig gebouwde overgangscellen. Ten slotte bestaat er nog een celvorm in de zoogenoemde honigcellen, welker wanden in lengte die der overige cellen aanmerkelijk overtreffen.

Fig. 279 [1]).

A



Voor de verschillende bezigheden, die eene bijen-huishouding oplevert, is niet elke werkbij berekend. Het werk dat deze verricht, hangt af van haar leeftijd. Eene bij vliegt zelden vóór het einde der 3de week uit om voorraad op te doen. Tot zoolang blijft zij thuis en verricht andere werkzaamheden.

Met uitzondering der darren, die in het najaar omkomen, brengt de geheele maatschappij, de koningin met het meerendeel der werkbijen, den winter in hare gemeenschappelijke woning door. Onder aanhoudend gegons, voortdurend in beweging, doorleven zij het gure jaargetijde, zich voedende van den voorraad, dien zij met vlijt en volharding voor dien bangen tijd hebben opgelegd. Bij de lage wintertemperatuur is haar leven bovendien afhankelijk van de ontwikkeling eener eigene lichaamswarmte, die het teergevoelige organisme voor verstijving behoedt. Eene bij, die geheel aan zich zelve is overgelaten, verstijft reeds, wanneer zij een korten tijd aan eene temperatuur van 6 à 7° C. wordt blootgesteld.

B

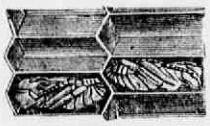
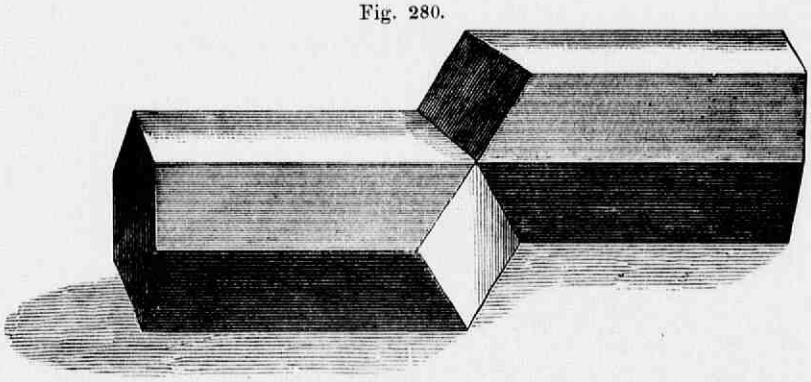


Fig. 280.



In gezelschap met andere bijen, in haar korf bij voorbeeld, waar meer dan 20 000 individu's dicht opeengehoopt samenwonen, wordt echter het warmte-verlies door uitstraling aanzienlijk minder. Ook bij de strengste winterkoude doet de stofwisseling van zooveel duizenden eene vrij hooge

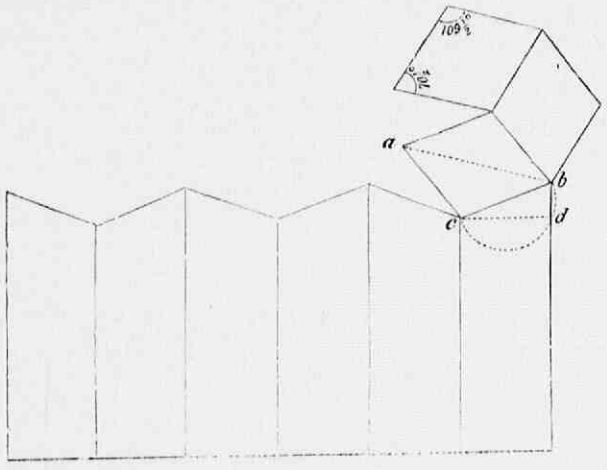
---

1) Fig. 279. A. Gedeelte van eene honigraat, met de verschillende cellen; in 't bovengedeelte de kleinere cellen voor de opkweeking van Werkbijen; meer naar beneden de grootere voor Darren. a, a', b, b' = larven van verschillenden leeftijd; d = gewone Koninginneeel; c = eene uitgebouwde (vergroote) cel, waarin eene Werkbij-larve tot Koningin wordt opgekweekt. B. Ligging der poppen in de cellen.

temperatuur ontstaan, die, het kleine uitstralende oppervlak der warmtebron in aanmerking genomen, eene slechts geringe daling kan ondergaan. Binnen in een goed bevolkten korf heeft men in het hartje van den winter eene temperatuur van 12°—15° C., aan den omtrek van den dicht opeengedrongen bijenhoop van 9°—10° C. gevonden, terwijl zij in de hoeken en langs de wanden nog altijd 2°—6° C. bedroeg.

Zoodra de eerste verwarmende zonnestralen, die de nadering der lente aankondigen, ons begroeten, begint alles in den korf zich tot een nieuw leven te schikken. De werkbijen maken zich van den betrekkelijk rustigen bijenklomp los en kruipen naar het vlieggat om versche lucht te scheppen. Eene enkele, door het vriendelijke zonnetje verleid, beproeft zelfs uit te vliegen; doch dikwijls ten koste van haar leven, daar zij meestal van kou verstijft, zonder kracht genoeg te bezitten om het vlieggat weer te bereiken. Met het toenemen der lentewarmte worden de werkzaamheden spoedig levendiger en veelzijdiger. De cellen en raten in den korf worden als met bezemen gekeerd en de lijken der gevallenen buiten het vlieggat geworpen. Allengs wordt het uitvliegen algemeen. Duizenden van werkbijen zijn buiten den korf bezig met het poetsen en reinigen van haar lichaam; anderen weder dragen water aan om den ingedroogden voorraad honig, die nog over is, vloeibaar te maken.

Fig. 281 [1]).



Reeds in het begin of het midden van Maart vat ook de koningin hare taak weder op: het eieren leggen neemt dan een aanvang. In de eerste weken legt zij uitsluitend eieren in de kleine cellen, waarin zich de werkbijen ontwikkelen. Zoodoende wordt vóór alle dingen het in den herfst en winter geleden verlies aan arbeidskracht goed gemaakt door het opkweeken van een jeugdig en krachtig geslacht; eerst daarna kan de staat overgaan tot het opkweeken van darren en koninginnen en tot de vorming van „zwermen".

Daar de werkbij in den korten tijd van twintig dagen hare geheele ontwikkeling van ei tot gevleugeld insect doorloopt, is de bevolking in den korf reeds in het begin of het midden van April aanzienlijk toegenomen; de in den herfst met honig en stuifmeel gevulde raten zijn thans rijkelijk bezet met jonge bijen in de meest verschillende ontwikkelingstoestanden.

Tegen den bodem van elke cel kleeft de koningin een ei, waaruit reeds na 3 dagen eene pootlooze larve — vgl. fig. 282 — te voorschijn komt. Als een hulpeloos wicht heeft de larve de zorg en verpleging der werkbijen noodig, die haar in den eersten tijd vloeibaar voedsel toedienen en later, in kleine porties, ook stuifmeel en honig. Na herhaalde vervellingen bereikt de larve hare volle grootte en omwikkelt zich dan met een spinsel van zijde. De werkbij maakt nu de

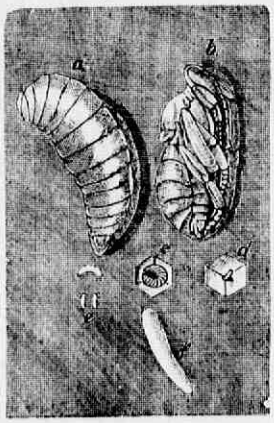
---

1) Fig. 281. „Net" van de cel eener honigraat. N.B. Laat niet na, zelf dit netwerk, liefst op 3 maal grootere schaal, op een stuk karton te construeeren en daarna uit te knippen en tot eene cel te vouwen. Voor de constructie zij opgemerkt, dat, wanneer Gij U om den ingang der cel een cirkel beschreven denkt, de breedte van den celwand (*cd*) gelijk is aan de zijde van den regelmatigen ingeschreven 6-hoek, en de diagonaal eener bodemruit (*ab*) gelijk aan de zijde van den regelmatigen ingeschreven driehoek. Met de constructie der bodemruiten beginnende, waarvan de hoeken met een graadboog moeten geteekend worden, volgt de constructie van *cd* uit het gegeven *ab*, waarna *bd* loodrecht wordt geconstrueerd op *cd*, gebruik makende van de stelling, dat elke rechthoekige driehoek in een halven cirkel kan gedacht worden.

opening der cel met een deksel van was dicht, en de larve verandert binnen haar hulsel in eene pop, waaruit na weinige dagen het gevleugelde insect te voorschijn komt. De jonge bij heeft spoedig de sluiting van haar eng verblijf verbroken om aan de werkzaamheden in den korf deel te gaan nemen.

Ongeveer in het midden of tegen het einde van April, wanneer een groot gedeelte der raten met larven, een ander gedeelte met honig en stuifmeel gevuld is, begint de koningin ook de grootere darren-cellen van eieren te voorzien. Om dezen tijd is het getal der werkbijen reeds verdubbeld of verdrievoudigd, en de korf is zoo sterk bevolkt geraakt, dat eene landverhuizing, het zoogenoemde „zwermen", noodzakelijk wordt.

Fig. 282 [1]).



Het leggen van darren-eieren is voor de werkbijen het sein, om met den bouw van koninginne-cellen te beginnen. Een 6- tot 12tal dezer cellen worden in gereedheid gebracht, en reeds gedurende den bouw worden deze, in tusschenpoozen van een dag, elk van een ei voorzien. Door de wijze van opeenvolging in het leggen der darren- en koninginnen-eieren wordt bereikt, dat in het begin van Mei, wanneer de jonge koninginnen, die slechts 16 tot 17 dagen voor hare geheele ontwikkeling behoeven, de pophulsels verlaten, reeds darren aanwezig zijn, wier ontwikkeling merkwaardiger wijze den veel langeren tijd van 24 dagen vereischt. Vervolgens wordt daardoor het uitkomen van vele koninginnen te gelijk vermeden. Alle koninginnen toch schijnen met een onverzoenlijken, wederkeerigen haat bezield te zijn, die volstrekt niet verborgen wordt gehouden onder de galante vormen eener uiterlijke etiquette. Daar deze haat veeleer leidt tot een woedenden strijd op leven en dood, zou de aanwezigheid van verscheidene koninginnen te gelijk in den korf de maatschappij slechts in groot gevaar kunnen brengen.

Zoodra nu eene koninginne-cel van het wasdeksel voorzien is, en dus de larve op het punt is pop te worden, wordt de koningin-moeder door een onweerstaanbaren angst aangegrepen, die zich in hare onrustige bewegingen openbaart. Het is, als voorziet zij, dat de aanstaande geboorte eener mededingster eene bedreiging van haar leven is. Zij wendt vergeefsche pogingen aan om de koninginne-cel te naderen en hare bewoenster te vernietigen. De werkbijen schijnen echter de bedoeling der koningin te raden en houden haar zorgvuldig op een afstand. Bezorgd als zij zijn voor de instandhouding van het koninklijk huis, omringen zij in dichte drommen het bedreigde paleis. Van uur tot uur neemt de onrust der koningin toe, en onder het volk ontstaat eene algemeene opschudding. Eindelijk kan de koningin het niet langer uithouden. Kort voor het uitkomen der jonge koningin ruimt zij voor deze het veld en verlaat met het trouw gebleven gedeelte van haar volk, en van een aantal darren vergezeld, voor altijd de oude woning. Vóór den aftocht neemt elke bij nog een weinig have mede op den weg; elk neemt tot versterking eene duchtige teug uit de welvoorziene honigbron, tegen de tijden van karige voeding en ingespannen arbeid, die voor de deur staan. Zoo trekt de „zwerm", met de oude koningin aan de spits, de wijde wereld in om een nieuwen, zelfstandigen staat te stichten.

Indien de achtergebleven bijen, na het afzenden van den eersten zwerm, geen verdere zwermen willen uitzenden, hetzij wegens ongunstige weêrsgesteldheid of ten gevolge van zwakke bevolking, dan vernietigen zij de koninginne-cellen, met uitzondering van die, waarin de oudste en als zoodanig rechtmatige troonopvolgster is opgevoed geworden. Kunnen zij echter, zonder te groote verzwakking, meer zwermen uitzenden, dan laten zij de cellen in haar wezen. In dit geval vindt de opvolgster, die pas de heerschappij aanvaard heeft, gevaarlijke mededingsters in de koninklijke larven en poppen, die hare volkomen ontwikkeling nabij zijn. Zij vertoont dan ook dezelfde neiging als de oude koningin en tracht de koninginne-cellen te vernietigen. Dezelfde onrust, die de bedaagde koningin-moeder vervulde, brengt ook het jeugdige hart van hare opvolgster in beroering;

---

1) Fig. 282. Ontwikkelingstoestanden der Bij. a, e, c = larventoestand; b = pop; d, f = ei.

maar de trouwe waakzaamheid van het arbeidzame en streng monarchaal gezinde volk redt ook nu de koninklijke spruiten van den ondergang. De maagdelijke koningin, door de werkbijen in haar heilloos opzet verhinderd, verlaat weldra den korf aan de spits van een tweeden zwerm. De oudste der achtergebleven, bijna ontwikkelde koninginnen heeft nu de eerste rechten op de troonsopvolging. Zij komt uit de pop, neemt bezit van haar erfdeel en de overige koninginnecellen worden vernietigd, of hetzelfde spel begint nogmaals en duurt zoolang voort, als de kolonie in staat is zwermen uit te zenden.

Bij alle deugden, die men het nijvere bijenvolk moet toekennen, is het toch niet geheel vrij van ondeugden. Zoo is rooflust eene van de kwade neigingen der bij. Daarom zijn ook aan den ingang van het vlieggat grensposten uitgezet, die het doen en laten van het in- en uitgaande volk aandachtig gadeslaan en die den toevallig verdwaalden of opzettelijk binnengedrongen vreemdeling aanhouden en aan een onderzoek onderwerpen. Brengt de vreemdeling iets mede, dat van de gading der bijen is, dan ondervindt hij eene vriendelijke bejegening; wie het echter waagt zonder middelen van bestaan binnen te dringen, en hierdoor de verdenking op zich laadt, een oneerlijke landlooper of een plunderzieke roover te zijn, wordt afgewezen, en, wanneer hij door onrustige bewegingen of door de vlucht het onderzoek tracht te ontduiken, vervolgd en neêrgestoken. Bij de vele pogingen tot roof, die worden aangewend, zijn deze maatregelen dringend noodzakelijk. De neiging tot roof slaat somtijds op geheele bijen„stallen" over. Gewoonlijk worden door zulke roofstaten spionnen vooruitgezonden, om de gelegenheid tot buit te gaan bespieden. Voorzichtig naderen zij een naburigen stal of korf en trachten schielijk over de grens te komen, waar zij echter in den regel teruggeslagen worden. Zoo vliegen zij van korf tot korf, totdat zij een gebied vinden, welks grenzen niet behoorlijk bewaakt zijn, en waar een inval hunner rooversbende geen grooten tegenstand zou ontmoeten. Is het hun gelukt het vlieggat door te komen en, met buit beladen, zich weg te maken, dan snellen zij naar hun korf terug, brengen hier de blijde boodschap van hunne vondst over en keeren spoedig met versterking terug. Gelukt ook deze poging, dan neemt het getal der aanvallers met elk oogenblik toe, en het rooven houdt aan, totdat het arme, zwakke volk geheel is uitgeplunderd." (*C. Claus*).

Uit de beschouwing van de levenswijze is U gebleken, dat de Honigbij eene volledige gedaanteverwisseling bezit.

[***Ten deele „bijtende", ten deele zuigende (en likkende) monddeelen; vier vliezige, glasheldere vleugels, waarvan het achterste paar het kleinste en weinig geaderd is, en eene „volledige" gedaanteverwisseling*** vormen — gelijk wij aan de Honigbij hebben gezien — de hoofdkenmerken van de naar de vleugels genoemde ***Orde*** der ***Vliesvleugelige Insecten.***

Tot diezelfde Orde behooren talrijke andere vormen, waarvan de studie, vooral met het oog op de levenswijs, niet minder aantrekkelijk is dan die der Honigbij, en tevens bij uitstek geschikt om den lust voor het natuuronderzoek aan te wakkeren.

Uit den grooten rijkdom der stof willen wij de volgende voorbeelden nader bespreken.

A. 1. De Hommels.

De tot de *familie* der Bijen behoorende *Hommels* komen met de eersten overeen in de *aanzienlijke lengte van onderkaken en onderlip (met „tong"); een lang, tot eene rechthoekige plaat verbreed, eerste voetlid aan alle zes pooten, aan de binnenzijde met benedenwaarts gerichte borstels bezet en aan de achterpooten het sterkst ontwikkeld.*

Het geheele lichaam der Hommels is bekleed met dicht opeengezeten, lange,

gevederde haren, waardoor zij in de bloemenwereld, door het overbrengen van stuifmeel van de eene bloem op de andere, eene groote rol spelen bij de bevruchting der bloemen.

Evenals de Bijen, zijn de Hommels „*gezellig*" levende insecten en *waswerkers*, hoewel zij het in de kunst van den cellenbouw bij lange na niet tot de hoogte der Bijen gebracht hebben. Zij bouwen hunne nesten in den grond en de mannetjes en arbeidsters beiden sterven tegen den winter.

„*Eenzaam*" levende *familie*-verwanten van Honigbij en Hommel zijn: *a.* de „Snijder"bij [1]), die ook met evenveel recht de „behanger"bij zou kunnen heeten. Zij snijdt, bij voorkeur uit rozenbladeren, half-cirkelvormige bladstukken, die zij naar hare in de aarde, muren of hout gegraven, 12—15 cM. diepe, cylindrische holte brengt om er den wand mede te bekleeden. Het eene lapje wordt over het andere gelegd en wel zoo, dat de gezaagde rand buiten tegen den wand en den effen geknipten rand aan den binnenkant komt te liggen. De veerkracht van het blaadje maakt, dat het zich van zelf naar den wand schikt. Zoo ontstaat een bladkokertje, dat vervolgens met honig en stuifmeel gevuld wordt en waarin een eitje wordt gelegd. De cel wordt dan van boven gesloten door drie op elkaar geplaatste, zuiver cirkelvormig geknipte bladstukjes, en nu wordt boven deze eerste cel eene tweede gebouwd en zoo voort, totdat er zes, soms nog meer boven elkander gelegen zijn. De volwassen larve spint zich in en verpopt, waarna in het volgende voorjaar de volkomen ontwikkelde insecten te voorschijn komen. Hoewel de onderste de oudste zijn, is het niet gezegd, dat zij het eerst uitkomen. Dit kan onregelmatig geschieden; doch de bovenste baant zich het eerst een weg naar buiten. Zijn er, voordat deze weg is, daar onder reeds uit hun pophulsel gekomen, dan hebben zij op de voorgaande te wachten, voor en aleer ook zij een uitweg naar buiten vinden.

b. De Zand- of Aardbijen [2]). „Zij zijn het, die in het vroege voorjaar, in wilde vlucht, om de wilgenkatjes, de bloeiende bessenheesters en andere eerstelingen van het jonge jaar suizen en zich lang bezinnen, eer zij gaan zitten om smullende het opstandigsfeest der levende schepping te vieren." Zij graven in schuine richting gangen in den grond, die tot 30 cM. lang zijn. Na het uitgegraven zand opgeruimd en de wanden hard gemaakt te hebben, graaft het wijfje nog korte nevengangen, die alle dicht bij den bodem van den hoofdgang uitkomen. Elk van deze ontvangt honig en eene groote hoeveelheid stuifmeel, waarna te midden van dezen voorraad een ei wordt gelegd. De kleine gang wordt afgesloten met het materiaal, dat door het graven van een anderen zijgang loskomt.

c. De *Metselbij* [3]) bouwt op een keisteen tot fondament eenige vingerhoedvormige cellen van kalk en steentjes naast elkaar, in elk van welke een voorraad honig en stuifmeel geborgen wordt en een ei wordt achtergelaten. Al deze cellen worden ten slotte door een gemeenschappelijk gemetseld omhulsel bedekt en de jonge metselbijen hebben, om in vrijheid te geraken, zich een weg te banen door de kalkmassa naar buiten.

2. De *Wespen* of *Vleugelplooiers*, waarvan de Hoornaar de grootste

---

1) Megachile *centuncularis*. 2) Andréna's. 3) Chalicodóma *muraria*.

inlandsche vertegenwoordiger is. Zij hebben een *slank, glad lichaam; smalle, overlangs gevouwen voorvleugels en eene zeer korte „tong". Het eerste voetlid is langer dan de andere; doch niet tot eene borsteldragende plaat verbreed.*

Na de vergelijking van deze kenmerken met die der Bijen vindt Gij het waarschijnlijk niet vreemd, dat de Hoornaar een minder streng vegetariër is dan de Honigbij. Wel is waar voedt de Hoornaar zich zelf van plantenkost en is verzot op zoete plantensappen; maar zijne jongen voedt hij op als echte carnivoren, zooals aanstonds nader zal blijken.

Fig. 283 [1]).

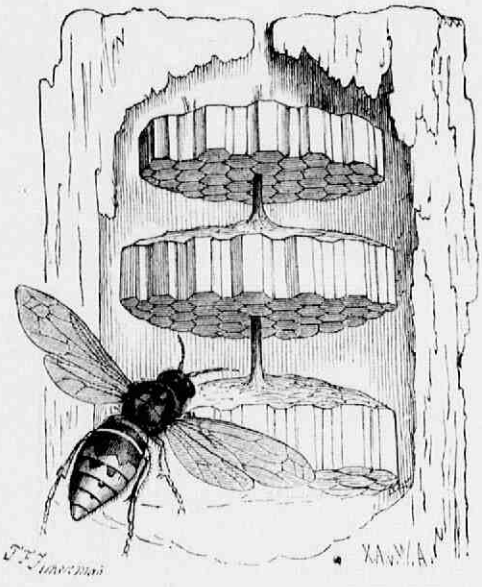
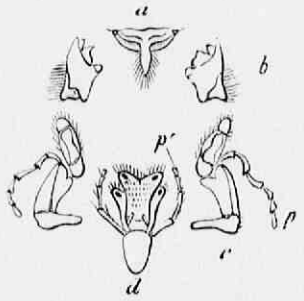


Fig. 284 [2]).



Elk najaar gaat de Hoornaars-maatschappij — en dit geldt van Wespen-maatschappijen in het algemeen — te gronde. Slechts eenige, in het najaar bevruchte, wijfjes overleven het gure jaargetijde.

Vr. Waarin verschilt dit van hetgeen in de Bijen-maatschappij wordt waargenomen?

Gewoonlijk in het begin van Mei komt het Hoornaars-wijfje uit haar schuilhoek te voorschijn en wordt de stichtster van eene nieuwe maatschappij. Daartoe begint zij met het bouwen eener horizontale raat, die uit naast elkaar gelegen zeszijdige, met de opening naar beneden gekeerde, cellen bestaat en met een „zuiltje" aan een geschikt steunsel wordt opgehangen. In geval de raat of „koek" niet reeds van nature beschut mocht zijn, zooals in de holte van een boom — vgl. fig. 283 —, begint het wijfje met het maken van een kogelvormig omhulsel, eene schaal, die later het geheele nest omsluit en slechts door eene enkele, onderaan gelegen, opening toegang verleent.

De grondstof, waaruit de Wesp haar nest samenstelt, is niet was, maar eene op „papier" gelijkende stof, die bereid wordt uit den bast van verschillende boomen. De bast wordt met de sterke bovenkaken afgeschild, gekauwd en met speeksel gemengd en als een balletje tusschen „kin" en „borst" huiswaarts gedragen.

Heeft het wijfje eenige cellen in gereedheid, dan begint zij met het leggen

---

1) Fig. 283. Hoornaar (Vespa *crabro*) met nest. Het insect nat. gr.; het nest verkleind.

2) Fig. 284. Monddeelen van eene Wesp. *a* = bovenlip; *b* = bovenkaken; *c* = onderkaken; *d* = onderlip; *p* = kaaktasters; *p'* = liptasters.

van eieren, waaruit arbeidsters geboren worden, die haar in hare moeielijke taak zullen bijstaan.

Opg. Beproef nu eens eene tegenstelling te maken tusschen eene Bijen-koningin en eene Wespen-koningin.

„Evenals de bijen-koningin, steekt ook de bezorgde koningin-moeder der hoornaars vooraf in elke cel haar kop, om ze van binnen met hare sprieten te betasten, en schuift er eerst daarna het achterlijf in, dat zij na acht of tien minuten weder terugtrekt, in welken tusschentijd zij aan den bodem der cel een eitje heeft vastgekleefd. Vijf dagen later kruipt de larve uit het ei en vindt een voorraad voedsel in hare onmiddellijke nabijheid. Ik ben eens in het bezit gekomen van een zeer leerrijk stuk van een hoornaars-nest, met verdroogde larven in sommige nog open cellen, op welker bodem zich eene zwarte massa bevond, zonder twijfel de uitgedroogde tot voedsel bestemde brij, die uit fijn gekauwde insecten-lichamen bestaat en die ook wel met honig wordt vermengd, wanneer deze slechts te krijgen is. Om haar buit machtig te worden, stort de wesp zich uit de hoogte op haar slachtoffer, werpt dit op den grond, bijt het pooten en vleugels af, zet zich dan met den overgebleven romp op een nabijzijnden boom, kauwt datgene, wat zij van haar buit naar huis wil dragen, goed fijn en vliegt daarna weg. In haar nest aangekomen, zet zij zich op den koek neder, vat het meegebrachte voeder, zooals zij ook met de bouwmaterialen doet, tusschen de „knieën" der voorpooten, kneedt de massa nog eens goed en bijt er daarna stukjes af, die zij, de rij langs, de grootere larven op den mond legt. Is de larve, op den negenden dag, volwassen, dan vult zij de cel niet alleen, maar zij steekt er zelfs voor een klein gedeelte buiten uit; daarom staat het deksel der cel, dat zij zelve „spint", bolvormig naar buiten.

Vr. Wie spint(!) het deksel der bijen-cellen?

Eerst nadat de cel gesloten is, kan de larve het wagen den bodem los te laten, zonder er uit te vallen, en zij laat dan ook los om zich daarna in een glasachtig weefsel te spinnen. Is ook dit geschied, dan stroopt zij hare huid af en wordt pop. Na veertien dagen als pop geleefd te hebben, komt de jonge „arbeidster" te voorschijn, die, zoodra de eerste schrik over het ongewone van haar toestand voorbij is, sprieten en pooten begint te poetsen, en daarna opnieuw in hare wieg kruipt om deze eens goed te reinigen en zoo voor de ontvangst van een tweede ei in gereedheid te brengen. Vindt de jonggeborene reeds zusters in haar nest, die haar zijn vóórgeweest, dan neemt zij de eerste de beste, die met voer aankomt, een stukje af en deelt dit rond. Na zich op deze wijs een paar dagen met huiselijk werk te hebben beziggehouden, vliegt zij met hare zusters uit, gaat op de jacht, brengt bouwstoffen aan en vergeet daarbij niet voor haar eigen onderhoud zorg te dragen.

Weldra is de eerste raat niet meer toereikend; er wordt een zuiltje aan gebouwd en men begint met den bouw eener tweede raat, die ongeveer eene cel-lengte onder de eerste komt te liggen. Op dezelfde wijs wordt later onder de tweede nog eene derde raat aangelegd en zoo voort. Een geheel voltooid, vrij hangend nest is ongeveer kogelvormig en bevat van onder en op zijde in den mantel eene opening voor het uit- en invliegen, die behoorlijk van schildwachten voorzien wordt, om bij naderend gevaar de bewoonsters te waarschuwen. Deze werpen zich in zulk een geval met woede op den aanvaller en maken daarbij gebruik van haar giftig wapen.

In de tweede helft van September, vooral echter in het begin van October, worden ook mannetjes en vruchtbare wijfjes geboren. Of hier ten opzichte van de eieren hetzelfde plaats heeft als bij de Honigbij, is nog niet onderzocht. Evenmin weet men, welke omstandigheden van invloed zijn op de ontwikkeling van een vruchtbaar wijfje. In geen enkel hoornaars-nest heb ik koninklijke cellen kunnen ontdekken, die een anderen stand hebben dan de overige; wel heb ik, tusschen de andere in, enkele cellen gezien, die zich door eene aanzienlijke lengte en een grooteren omvang onderscheidden.

Bij het naderen van het gure jaargetijde, nadat de paring der nieuwe paartjes heeft plaats gehad, wordt het nog aanwezige broedsel, volgens *Réaumur*, door de dusver zoo zorgvuldige verpleegsters zelve uit de cellen gerukt en vermoord. Allengs gaan nu ook de arbeidsters en de mannetjes te gronde en de heerschappij dezer zoo gevreesde dieren is ten einde. Alleen de bevruchte

wijfjes, die in de gewone schuilplaatsen tegen de winterkoude beschermd worden, blijven in leven om in 't volgende voorjaar aan nieuwe maatschappijen het aanzien te schenken". (*Taschenberg*).

Opg. Beproef nu Uwe eigen krachten aan eene vergelijking tusschen de huishouding der Bijen en die der Hoornaars.

Eenzaam levende, verwante „*Vleugelplooiers*" zijn: *a.* de „Metsel"wesp [1]), die, als uitzondering op den regel!, eerst het ei legt en daarna hare cel met half verlamde insecten-larven vult. Het ei wordt aan een draad achter in den gegraven gang opgehangen en in den eersten tijd trekt de jonge larve zich ook nog in den ledigen dop terug, zoodra er van den, nog een weinig beweeglijken, voorraad gevaar dreigt.

b. De Pilwesp [2]), welker wijfje op muren, boomtakken en plantenstengels van mortel een bolvormig, dunwandig nest bouwt van de grootte eener kers, van boven van een hals voorzien, aan welks top het ei door middel van een draad wordt opgehangen. Vooraf heeft het wijfje voor proviant gezorgd, bestaande uit een 15-tal kleine rupsjes.

3. De Zand„graafwesp" [3]).

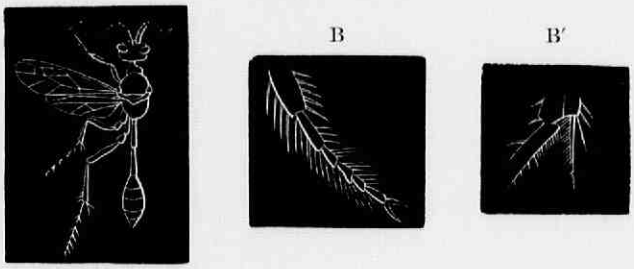
Evenals Bij en Wesp is ook dit insect in het bezit van een angel, dien het echter minder als een wapen tot zelfverdediging dan als een middel ter voorziening in de behoeften der toekomstige larven gebruikt.

Om U eenigszins in de levensgeschiedenis dezer dieren in te wijden, moge het volgende ontleend worden aan een groot insecten-kenner, die er in geslaagd is de Graafwespen in hare gangen na te gaan.

„Een lichte grond, uit niet al te los zand bestaande, aan den rand van een voetpad of langs eene dun begroeide, door de zon beschenen helling, ziedaar het terrein, dat de Graafwesp noodig heeft. Daar graaft zij haar hol, eene soort van put, die loodrecht naar beneden loopt, ongeveer van den omvang eener flinke ganzepen en een halven decimeter diep. Onderaan is de wieg, die niets anders is dan eene verwijding van den put.

A B B′

Fig. 285 [4]).



De Graafwesp werkt geheel alleen aan dezen put, in alle kalmte, zonder zich te haasten en zonder vroolijke opgewektheid. De tarsen der voorpooten — vgl. fig. 285 — doen den dienst van harken, terwijl de bovenkaken de graafwerktuigen zijn. Biedt een zandkorreltje bij geval wat veel weerstand, dan verdubbelt het insect zijne pogingen en men hoort onder uit den put een knarsend geluid komen, dat voortgebracht wordt door de trillingen der vleugels en van het geheele lichaam. Bij tusschenpoozen komt het insect voor den dag met de losgemaakte aarde tusschen de kaken, met welk gruis het eenige decimeters ver wegvliegt om het daar onder het vliegen te laten vallen en zoodoende zijne werkplaats geheim te houden. Toch zijn er eenige zandkorrels, die wegens hun vorm en hunne afmetingen eene bijzondere aandacht schijnen te verdienen; de Graafwesp handelt er ten minste anders mede dan met het overige gruis: zij vervoert ze te voet en legt ze dicht bij den put neder. Het zijn de bloksteenen, die later zullen dienen om den put af te sluiten.

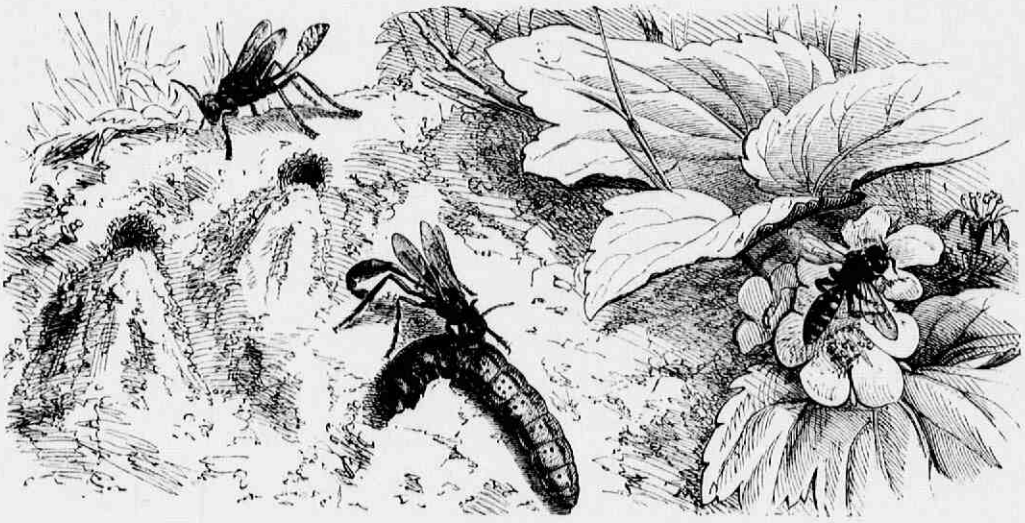
---

1) Odynérus. 2) Eúmenes *pomiformis*. 3) Ammóphila *sabulósa*.

4) Fig. 285. De Zandgraafwesp. A, wijfje. B, „voet" van een vóórpoot. B′, eerste lid van den „voet" eener achterpoot met de „spoor" — vgl. A —.

De put is eindelijk gegraven en de zon ondergegaan of eenvoudig geweken van de plaats, waar de wesp bezig geweest is. Deze verzuimt nu vooral niet het hoopje steenen op te zoeken, dat zij onder het graven heeft verzameld, met het doel om daarvan uit te kiezen, wat haar lijkt. Is er niets bij, dat haar voldoet, dan zoekt zij den omtrek rond en ten slotte zal zij wel vinden, wat zij verlangt. Dat is namelijk een plat steentje, een weinig grooter in omtrek dan de put. Het tegeltje wordt met de bovenkaken vervoerd en, als voorloopige sluiting, op den mond van den put gelegd. Morgen, als het weder warm is en de zon de naburige hellingen beschijnt en de jacht begunstigt, zal het insect de gemaakte woning best weten terug te vinden. De wesp zal dan terugkomen met eene lam gemaakte rups — vgl. fig. 286 —, die zij bij de nekhuid vastheeft en tusschen

Fig. 286 [1]).



hare pooten voortsleept; zij zal dan den steen aflichten, die zich in niets van de omliggende steentjes onderscheidt, maar waarvan zij het geheime herkenningsteeken weet; zij zal dan het stuk wild onder in den put bergen, er een ei op leggen en ten slotte de woning dicht maken, door het gruis, dat nog in den onmiddellijken omtrek is blijven liggen, in den put te vegen. Trachten wij de Graafwesp, in hare handelingen met de slachtoffers, nader te bespieden.

Daar is er eene bezig met het zoeken naar wild, dat onder den grond verscholen is. Men ziet het duidelijk aan hare bewegingen, die aan een hond doen denken, die bezig is een konijn uit zijn hol op te jagen. Eene groote grijze rups heeft zich laten verschalken, zij heeft hare schuilplaats verlaten en is voor den dag gekomen. Met de rups is het gedaan. De Graafwesp springt onmiddellijk op haar, houdt haar stevig in den nek vast en laat niet los, hoe zij ook wringt en trekt. Op den rug van het monster gezeten, buigt de wesp haar achterlijf naar beneden; en met de meeste orde, zonder zich te overhaasten, als een heelmeester die met de ontleedkunde volkomen vertrouwd is, steekt zij haar lancet aan de buikzijde in al de lichaamsringen van haar slachtoffer, van den eersten tot den laatsten. Het insect handelt met eene zekerheid, die de wetenschap mag benijden; het kent het samengestelde zenuwstelsel van zijne prooi, en het bewaart zijne dolksteken voor de achter elkaar gelegen knoopen der buikzijde." (*J. H. Fabre*).

De kunstbewerking, die de Graafwesp op hare prooi toepast, leert ons dus de belangrijke les, dat met de vernietiging of kwetsing der buikzenuwknoopen het bewegingsvermogen der rups verloren gaat.

---

1) Fig. 286. Links: twee exemplaren van de Zandgraafwesp, de eene bezig eene rups te begraven. Rechts: Eene andere soort van graafwesp.

Laat men de Graafwesp haar moorddadig werk niet geheel voltooien, maar ontneemt men haar de rups, nadat nog slechts enkele der knoopen getroffen zijn, dan blijkt, dat het dier ook slechts ten deele zijn bewegingsvermogen verloren heeft: alleen die bewegingsorganen, welke hunne zenuwen van de gekwetste knoopen ontvangen, zijn machteloos geworden.

Elke knoop blijkt dus als een zelfstandig zenuwmiddelpunt te werken en vereenigt tot op zekere hoogte de eigenschappen in zich, zoowel van de hersenen als van het ruggemerg der Gewervelde dieren.

Opg. Herlees over het zenuwstelsel blz. 109 en blz. 168.

Door het verband van een knoop der „buikzenuwstreng" met al de overige te verbreken, verliest het insect alleen het vermogen om de bewegingen der verschillende lichaamsdeelen met elkander in verband te brengen en naar elkaar e regelen.

Al verlamt de graafwesp de „bewegingsorganen" der rups, hare overige organen, zooals die voor de spijsvertering, behouden hare verrichtingen. Dat komt, omdat de spijsverteringsorganen der insecten hunne zenuwen van afzonderlijke zenuwknoopen ontvangen, die geheel buiten de buikzenuwstreng liggen en die de graafwesp ongedeerd laat. De spijsvertering gaat dan ook nog na de verlamming voort, zooals duidelijk is uit de verwijdering der uitwerpselen, zoolang het darmkanaal nog voedsel inhoudt.

Wij mogen niet van dit onderwerp afstappen, zonder nog eene belangrijke les uit het voorgaande getrokken te hebben.

Hoe vreemd het moge klinken, — de ontvangen wonden, die men als oorzaak van den dood zou kunnen aanzien, zijn juist de oorzaak, dat de rups langer blijft leven dan anders het geval zou zijn.

Opg. Herlees blz. 103—107.

Bij een dier, dat zich vrijelijk beweegt, dat m. a. w. arbeid verricht, slijt het organisme meer dan bij een dier, dat zijne rust houdt of waarvan door opzettelijke verlamming alle beweging onmogelijk is gemaakt. Eene rups, die in het laatste geval verkeert, kan, bij gemis van elken voorraad voedsel, wellicht nog een paar weken op den in haar lichaam aanwezigen voorraad teren; eene rups, die de vrije beschikking over hare bewegingsorganen heeft, zou in een dag of vier vijf alles opgeteerd hebben en sterven. De verlamming der rups heeft dus een dubbel voordeel: het vastleggen van de provisie, zoodat het teedere wormpje niet in gevaar komt, en een langdurig goed blijven van het vleesch, waardoor de larve een voor haar gezond voedsel bekomt.

Wegens de heftige kronkelingen, die eene rups met haar geheele lichaam kan uitvoeren en het bezit van „valsche pooten" — zie hierover later — aan de achterste lichaamsringen, dreigt bij haar van alle ringen gevaar.

Bij Krekels, waarop een verwant van de Zand-Graafwesp — eene zoogenoemde Sphex —, ten behoeve van hare jongen, jacht maakt, dreigt het gevaar meer uitsluitend van de aan het borststuk ingeplante bewegingsorganen. Evenzoo bij Kevers, waarop eene andere verwant — eene Knoopwesp[1]) — met hetzelfde doel jacht maakt.

1) Cérceris.

In verband hiermede verlamt de Sphex hare slachtoffers door slechts drie dolksteken, die zij tusschen drie opvolgende geledingen van het borststuk toebrengt; terwijl de Knoopwesp haar doel bereikt door slechts één enkelen steek, in een der aan de onderzijde gelegen gewrichten van het halsschild.

Opg. Tracht het verschil in de wijze van doen der Wegwesp en der Knoopwesp in verband te brengen met het feit, dat in het borststuk der Krekels drie zenuwknoopen — in elken borstring één — gelegen zijn; terwijl juist bij die Kevers, waarop de Knoopwesp jacht maakt — dat zijn namelijk „Snuit"kevers —, de twee achterste zenuwknoopen van het borststuk tot één versmolten zijn, en de derde in de onmiddellijke nabijheid van voren tegen deze aanligt.

Nog een andere verwant: de Wegwesp[1]), jaagt op Spinnen; terwijl de Draaiwesp[2]) op Vliegen jaagt, die zij niet als proviant oplegt, maar stuk voor stuk aan de larven brengt, zooals een vogel voor zijne jongen zorgt.

De *Graaf- of „Moord"wespen* in 't algemeen zijn gekenmerkt door hare *lange „graaf"pooten, met doornen en stekels gewapend, een naakt of spaarzaam met enkelvoudige haren bedekt lichaam, terwijl zij eenzaam leven, en gangen en cellen in den grond graven.*

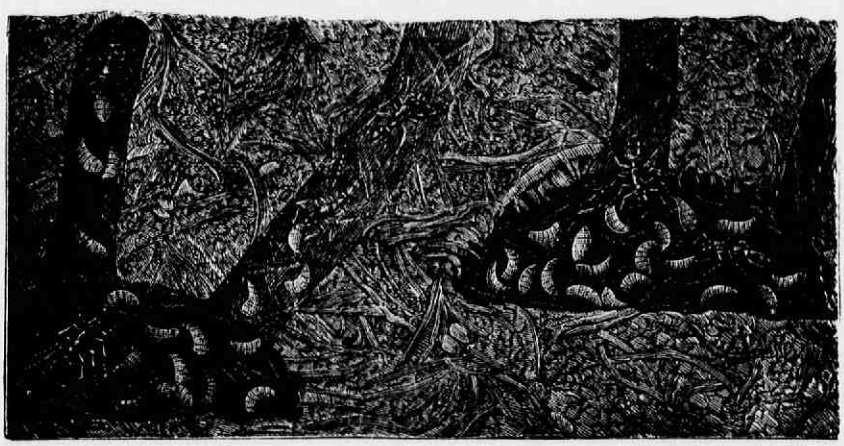
4. De Roode Mier[3]).

Mannetjes, wijfjes en *arbeidsters* — vgl. fig. 287 — vormen weder de

Fig. 287 A[4]).



B.



bestanddeelen van een mierenstaat. De arbeidsters zijn, even als die in den Bijenstaat, onontwikkelde wijfjes; zij zijn echter levenslang *ongevleugeld. De*

1) Pómpilus. 2) Bembex. 3) Formica *rufa*.

4) Fig. 287. A. De Roode Mier. *a* = larve; *b* = pop, uit den cocon genomen; *c* = werkmier; *d* = mannetje; *e* = wijfje; onder 't mannetje en het wijfje liggen cocons. Alles vergroot.
B. Doorsnede van eene Mierenwoning.

mannetjes en de wijfjes, van welke laatste er in dezelfde maatschappij verscheidene vreedzaam samenleven, *zijn gevleugeld*, de wijfjes echter slechts zoo lang, totdat de paring heeft plaats gehad. Tot dit doel vliegen namelijk, op een schoonen zomerdag, de jonggeboren mannetjes en wijfjes in groote zwermen hoog in de lucht, na welke „bruiloftsvlucht" de mannetjes weldra te gronde gaan en de wijfjes een begin maken met het leggen van hare eieren. Vooraf echter ontdoen zij zich van hare nu overtollig geworden vleugels, waarin zij dikwijls door de sterke, groote kaken der werkmieren ijverig worden bijgestaan.

De larven zijn hulpelooze, van pooten verstoken wormpjes, die met de grootste zorgvuldigheid door de werkmieren worden opgepast en van het noodige voorzien. Tegen den tijd, dat de larve zich zal verpoppen, spint zij zich een omhulsel in den vorm van een tonnetje, een zoogenoemden „cocon", en blijft ook hierna een voorwerp van de meest nauwlettende zorg der arbeidsters. Al naar het weêr is worden de poppen in hooger of dieper gelegen kamertjes der onderaardsche woning gebracht, of aan eene matige zonnewarmte blootgesteld. Zonder twijfel hebt Gij de ijverige diertjes wel eens met hare onkenbaar geworden pleegkinderen — bij het volk onder den naam van mieren„eieren" bekend — zien slepen om ze tegen eene naderende regenbui of tegen de hand van een ruwen indringer in veiligheid te brengen.

De overwinterende werkmieren en „koninginnen" brengen het koude jaargetijde in eene soort van winterslaap door. Hiermede in verband leggen de mieren geen voorraad voor den winter op. In het voorjaar beginnen de reeds in den vorigen zomer bevruchte koninginnen hare eitjes te leggen, waaruit aanvankelijk enkel werkmieren geboren worden, terwijl eerst later in 't jaar de beide geslachten ontstaan.

De Roode mier is over geheel Europa, en ook daar buiten, verspreid. Zij leeft vooral in dennenbosschen en bouwt hier heuvels van ongeveer een Meter hoogte, bestaande uit bladdeeltjes, dennen-naalden, aardkluitjes en houtsplintertjes, die zij met bewonderenswaardige volharding en krachtsinspanning bijeensleept en ophoopt. Onder den grond strekt het nest zich nog verder uit dan daar boven.

Een gifstekel bezitten de koninginnen en de arbeidsters der Roode mier — in tegenstelling met die van sommige andere mieren-soorten — niet. Wèl hebben zij de gifblaas en de gifklieren, die het „mierenzuur" afscheiden, eene giftige, zure vloeistof, die zij met kracht uit het achterlijf kunnen spuiten en ook in de door hare kaken veroorzaakte wonden laten vloeien.

Vr. Welk voorbeeld van eene „bruiloftsvlucht" bij de Insecten kent Gij van vroeger?

Opg. Noem de verschillende punten van overeenkomst en van verschil tusschen de huishouding der Honigbij en die der Roode mier.

[Onder de mieren-soorten worden er gevonden, die geen zelfstandige maatschappij vormen, maar in het nest van eene andere soort met deze vermengd leven. Aan deze heeft men den naam van mieren„gasten" gegeven, daar zij geheel op kosten van hare gastheeren en gastvrouwen leven. Ook in de nesten der Roode mier heeft men zulke mierengasten aangetroffen.

Minder belangeloos handelen andere mierensoorten, die in hare nesten wel

vreemde mieren herbergen, doch alleen arbeidsters, die nog wel geroofd worden en bij den dagelijkschen arbeid behulpzaam moeten zijn. Deze zijn de mieren-

Fig. 288 A [1]).

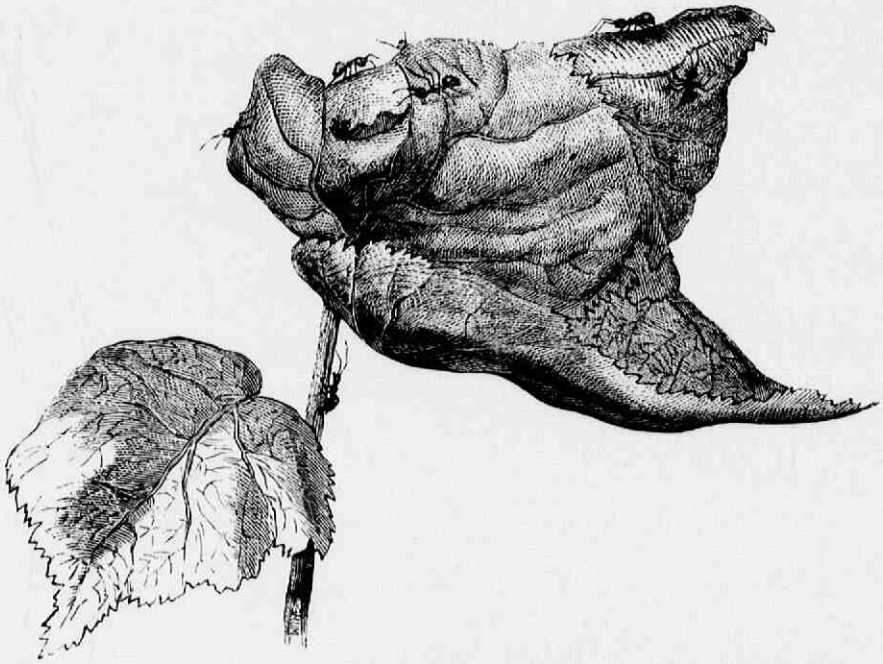
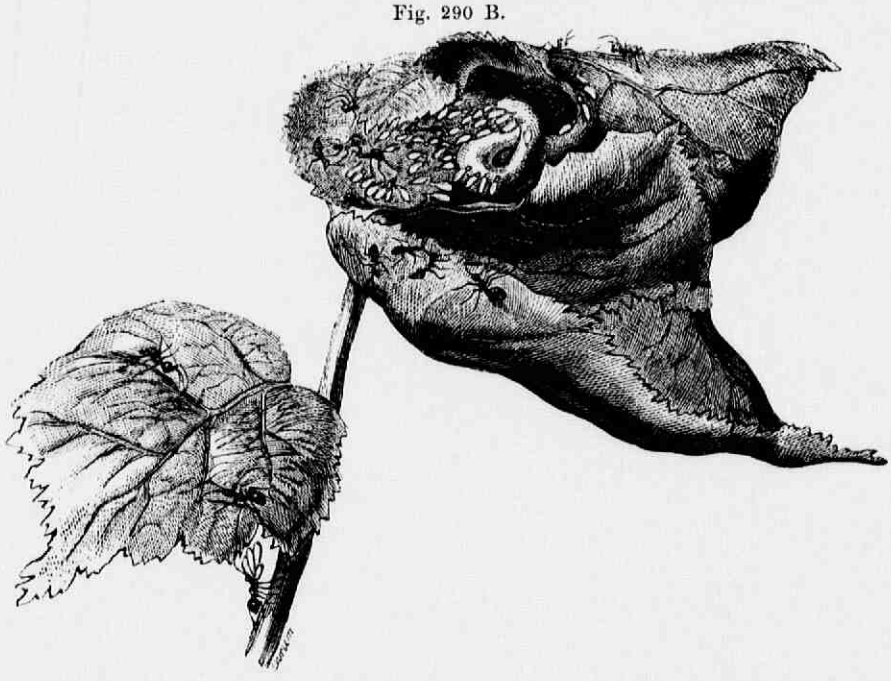


Fig. 290 B.



1) Fig. 288. Saamgebogen bladeren van de loten onder aan een Lindeboom, door de Mieren gebruikt tot „stalling" der Bladluizen. Bij A, in natuurlijken toestand; bij B, na verwijdering van een der bladeren.

„slaven", die men in de nesten van de *Amazonen-mier* (Zuid-Europa) en van andere „roof"mieren aantreft.

Eindelijk kent men nog vele mieren„vrienden", die als larve of als volkomen insect, tijdelijk of levenslang, in of nabij de mierennesten verblijf houden. Zoo vindt men onder in de nesten der Roode mier zeer dikwijls de op „engerlingen" gelijkende larven der met den Meikever verwante Gouden tor, die in het daar aanwezige houtmolm een geschikt voedsel vinden.

Voorts de Bladluizen, die niet alleen geduld worden, maar zelfs gelokt en in de nesten gedragen worden. De mieren zijn namelijk verzot op zoetigheid, en zoo ook op de vloeistof, die de Bladluizen uit een paar aan het achterlijf geplaatste „honig"buisjes uitscheiden. (Vgl. fig. 288).

Zoo bevindt zich in de nesten van zekere mierensoort een kevertje, de Gele Knotskever — vgl. fig. 289 —, welks dicht haarkleed eene dergelijke zoete vloeistof uitzweet, en daarom door de mieren ijverig belikt wordt. Het bestaan dezer kevertjes is geheel aan dat der mieren gebonden; noch als larve, noch als kever zijn zij ooit als zelfstandige insecten waargenomen. Dat deze kevers geen oogen bezitten en dat hunne dekschilden samengegroeid zijn, staat met hunne leefwijs in nauw verband.

Fig. 289 [1]).



Het aantal mierenvrienden is zeer groot. Alleen van de Roode mier kent men er een honderdtal uit verschillende insecten-orden].

5. De Goudwesp [2]). (Fig. 290).

De wijfjes dezer door hunne schitterende kleuren in 't oog vallende insecten leggen hare eieren in de nesten van andere Vliesvleugeligen, vooral Graafwespen, met welke zij daarbij soms te strijden hebben. Of hare larven zich daarbij als echte „parasieten" gedragen en de aanwezige larve (of ei) verslinden, of dat zij zich slechts tot dischgenoot, „commensaal", maken en den aanwezigen voorraad mede opmaken, is nog niet uitgemaakt.

Fig. 290.



De Goudwesp kan zich, wanneer zij in gevaar verkeert, tot een kogeltje samenrollen.

Vr. Welke actieve en welke passieve verdedigingsmiddelen hebt Gij nu reeds bij de Insecten leeren kennen?

Vr. Wie van hen gebruiken den angel alleen tot zelfverdediging en wie ten behoeve van de larven?

De tot dusver onder **A** genoemde Vliesvleugeligen komen hierin overeen, dat ***de wijfjes een giftangel of althans eene giftblaas bezitten, dat zij een „gesteeld" achterlijf en dat hare larven geen pooten hebben.***

B. ***De wijfjes bezitten eene „legboor" (eierlegger).***

6. „Sluipwespen".

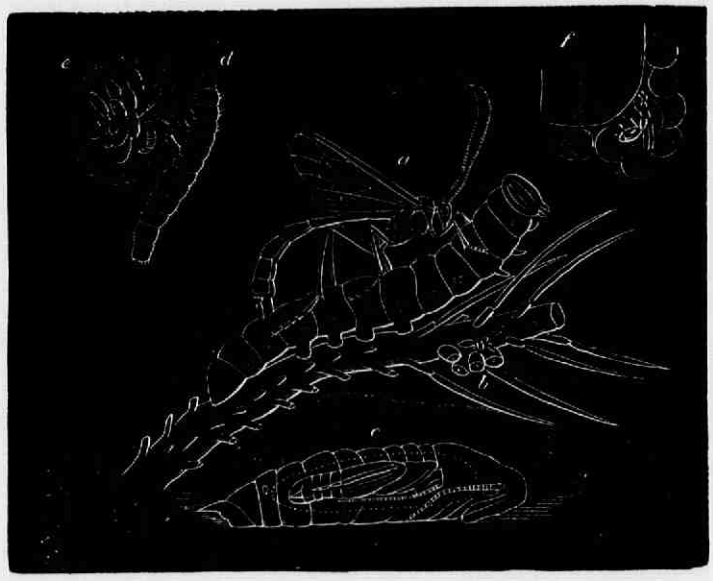
De hier bedoelde insecten zijn van groot belang door hunne levenswijze. *De wijfjes leggen, met behulp van hare, bij vele soorten zeer lange, „legboor"* — die bij sommige soorten altijd buiten het lichaam uitsteekt, bij

1) Fig. 289. De Gele Knotskever (Cláviger *testáceus*). Het lijntje rechts wijst de natuurlijke grootte aan. 2) Chrysis *ignita*.

andere ingetrokken kan worden — *hare eitjes onder de huid van insectenlarven (vooral van rupsen, maar somwijlen zelfs van larven van andere sluipwespen), van poppen, van volkomen insecten, van spinnen; ook wel in insecteneieren.* De uitgekomen sluipwesp-larven teren ten koste der sappen van het dier, dat ze herbergt. Soms komen zij, om zich te verpoppen, naar buiten en maken zich een „cocon". — *Vr.* Bij welke insecten hebt Gij reeds vroeger „cocons" aangetroffen? — Andere verpoppen zich in de door haar bewoonde larve en komen eerst als volkomen insect daaruit te voorschijn.

Om uit deze zeer talrijke groep van insecten althans een enkel voorbeeld te geven, is in fig. 291, bij *a*, een Ichneumon afgebeeld, bezig hare eieren te leggen in eene rups.

Fig. 291.



Bij *c* ziet Gij, hoe binnen in de pop, waarin die rups bij hare gedaanteverwisseling is overgegaan, ook een sluipwesp-ei zich tot eene pop heeft ontwikkeld. Bij *d* ziet Gij de larven en de cocons van een derde insect, tot deze groep behoorende, Microgáster. Die larven eten de rups uit van 't welbekende Koolwitje (zie nader § 41), doorboren vervolgens de huid der rups en spinnen zich naast haar slachtoffer in gele hulseltjes in. Aan het dennetakje, waarop de door den Ichneumon aangestoken rups zich bevindt, ziet Gij bij *b* een viertal insecteneieren bevestigd. In *f* is een ander sluipwespje, Téleas, bezig in dergelijke eieren háre eieren te leggen.

Verzuim niet, deze of andere Sluipwespen in natura te leeren kennen.

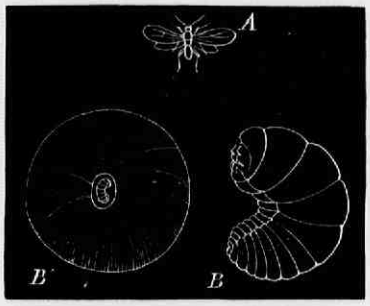
7. De Eikenblad-Galwesp [1]).

De onder den naam van „gallen", „galappels" of „galnoten" bekende uitwassen der eikenbladeren zullen U zeker niet vreemd zijn. Deze uitwassen ontstaan door den steek van een vliesvleugelig insect, eene „galwesp", met een als dat der Sluipwespen „gesteeld" achterlijf, waarvan fig. 292 *A* er U eene te aanschouwen geeft. Het wijfje steekt ergens op een blad het opperhuidje open en laat door de „legboor", waarmede zij de wonde heeft toegebracht, een eitje in de opening glijden. Er ontstaan nu aanzienlijke veranderingen in den groei van het bladweefsel, die op de vorming der zoogenoemde gal uitloopen. De witte, poot-

1) Cynips *quercus fólii.*

looze larve — vgl. fig. 292 *B*, *B'* —, die uit het ei ontstaat, ligt volkomen in de gal opgesloten, verpopt zich daar binnen en valt met de galnoot in het najaar op den bodem. Nog binnen de gal komt de volwassen galwesp uit hare pop en baant zich daarna met hare kaken een uitweg naar buiten.

Fig. 292.



Het aantal galwespen is zeer talrijk. Alleen op eiken zijn wel een vijftigtal verschillende vormen aangetroffen.

Het verdient opmerking, dat van vele galwespen alleen wijfjes bekend zijn, zoodat bij deze zich waarschijnlijk het verschijnsel eener „maagdelijke" voortplanting voordoet.

In vroeger dagen, toen velen nog hun eigen schrijfinkt bereidden, waren de „Aleppo-galnoten" een bekend handelsartikel.

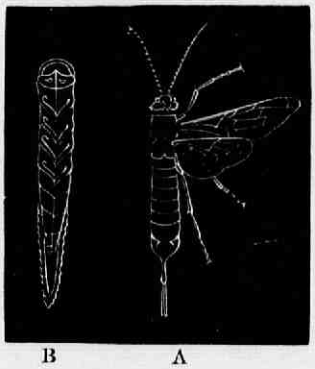
Denk nu niet, dat elke galnoot ook werkelijk, zooals die der bijstaande figuur, den vorm eener noot heeft. De schoone, mosachtig vertakte uitwassen Uwer Rozen zijn even goed galnoten en het product van den steek eener Galwesp.

Meen ook niet, dat alle gallen van galwespen afkomstig zijn. Gij zult later nog andere insecten leeren kennen, wier steek eveneens „gallen" doet ontstaan.

8. De Dennen-Houtwesp [1]).

Weder vinden wij bij dit insect eene legboor, ditmaal eene, die buiten het achterlijf uitsteekt. Uitwendig gesteund door een tweetal hoornachtige klepjes, bestaat zij zelve uit drie in de lengterichting over elkaar verschuifbare stukken — vgl. fig. 293 —, een middelste „steunstuk" en twee buitenste, fijne zaagpriemen.

Fig. 293.



B A

„Het gebruik, hetwelk deze dieren van hun boorwerktuig maken, komt in het kort op het volgende neder. Zij steken de spits daarvan in de oppervlakte van den tak, waarin zij boren willen om er een ei in te leggen. De weerhaken hechten zich daarin vast, en nu brengen zij de zaagpriemen in beweging, in dier voege dat, terwijl de eene rijst, de andere daalt, en zoo, door de beurtelingsche werking der beide zagen, een kanaaltje wordt uitgehold." (*Harting*).

De uit het ei voortkomende larve vreet zich door het hout een kronkelenden gang, die zich, tegen dat zij zich verpopt, naar den omtrek van den tak of stengel richt. Op kleinen afstand van den omtrek gaat de larve in pop over, zoodat de ontwikkelde Houtwesp nog een klein gedeelte heeft weg te boren, voordat zij zich in vrijheid bevindt.

In verband met de leefwijs is het feit, dat de larve geen oogen heeft.

Vr. Ziet Gij ook overeenkomst in den bouw van angel en legboor?

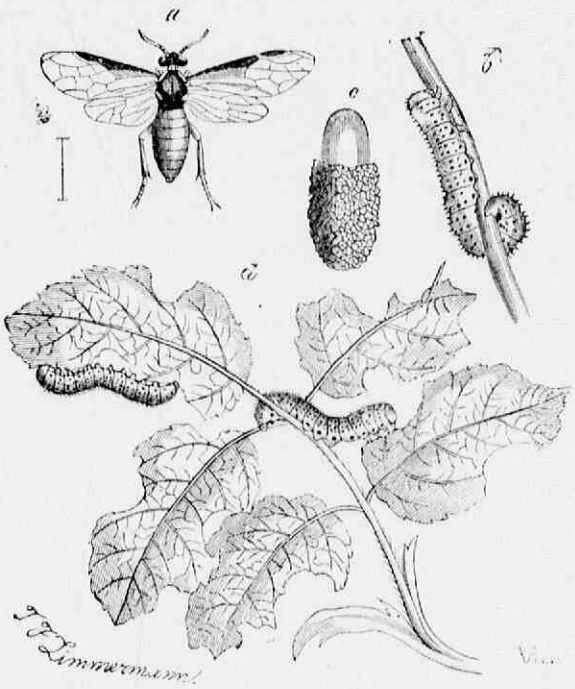
---

1) Sirex *juvéncus*.

9. De Rozen-Bladwesp [1]).

Bezie eens aandachtig de larve van het genoemde insect. (Vgl. fig. 294, *b*). Aan het voorste gedeelte van het lichaam bezit zij 3 paar gelede pooten („borst"pooten), aan het achterdeel des lichaams 8 paar ongelede, voor samentrekking en uitstrekking vatbare, aanhangselen („buik"-pooten), die den naam van pooten slechts in zoover verdienen, als zij organen ter voortbeweging zijn, doch overigens met de gewone insectenpooten niets gemeen hebben. De achterste buikpooten, de zoogenaamde „naschuivers", zijn het sterkst ontwikkeld.

Fig. 294.



De beschreven inrichting geeft aan deze larven eene groote gelijkenis met de aan een ieder bekende rupsen, die echter — Gij zult spoedig gelegenheid hebben, U hiervan nader te overtuigen — nooit meer dan 5 paar buikpooten hebben. De larven der Rozen-Bladwesp noemt men daarom „bastaard-rupsen".

De schade, door Bladwespen aan allerlei gewassen aangericht, kan zeer aanzienlijk zijn.

„Het wijfje heeft, gelijk alle vrouwelijke Bladwespen, aan het einde van het lichaam eene soort van zaag, die zij naar beneden kan buigen en voor- en achteruit bewegen. Daarmede maakt zij eene opening in de opperhuid aan de onderzijde van het blad, en daar aan die zaag tevens een eierlegger verbonden is, zoo brengt zij een eitje in de gemaakte wonde, terwijl zij dan op een ander gedeelte van het blad hetzelfde herhaalt, of wel een ander blad daartoe uitkiest.

Na verloop van 5 of 6 dagen komen de jonge bastaardrupsen uit. Deze verwisselen vier malen van huid, voordat zij volwassen zijn. De afgestroopte huidjes blijven aan het blad vastkleven en daardoor is het dadelijk zichtbaar, zoo men gevreet in de knollen opmerkt, of dit door deze bastaardrups geschiedt.

Volwassen zijnde, begeven de bastaardrupsen zich 1 of 2 Ned. duim in den grond en maken dan een kleinen cocon of hulsel — vgl. fig. 294, *c* —, voor een groot gedeelte uit aardkorrels bestaande, doch dat zij aan de binnenzijde met een wit satijnachtig spinsel bekleeden. Wanneer men die cocons bij tijds opent, dan vindt men de bastaard-rups in eene gebogen houding daarin liggen, terwijl zij na eenige dagen, soms evenwel eerst na eenige maanden, in eene pop verandert.

(*Wttewaall*).

Vr. Welke Vliesvleugeligen met een angel, welke met eene legboor hebt Gij leeren kennen?

---

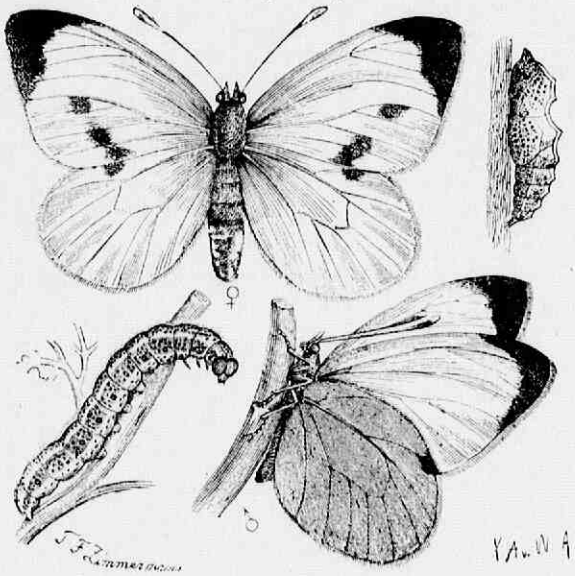
1) Hylótoma *Rosae*.

Opg. Vergelijk de levenswijze van: *a*, de Galwesp; *b*, de Houtwesp; *c*, de Graafwesp.

Opg. Welke der besproken Vliesvleugeligen zijn schadelijk; welke daarentegen nuttig, en waarom?]

41. Het Kool-Witje [1]).

Fig. 295 [2]).



De vier vliezige vleugels van dit insect zijn met een fijn, gekleurd „stof" bedekt, uit kleine schubjes bestaande — vgl. fig. 297 —, die elkander dakpansgewijs bedekken. Van daar de naam van ***„Schub"vleugeligen***, die aan de Vlinders wordt gegeven.

De monddeelen — vgl. fig. 296 — van een Vlinder zijn zeer eenvoudig. Wel vindt men de overeenkomstige deelen van de mondaanhangselen der Kevers en Vliesvleugeligen bij de Vlinders terug, maar de meeste slechts als „rudimenten".

Opg. Onderzoek, ook met behulp van fig. 296, welke monddeelen „rudimentair", welke goed ontwikkeld zijn.

De beide lange onderkaken bezitten, aan den naar elkaar toegekeerden kant, elk eene sleuf. Sluiten de beide kaken aaneen — *Opg.* Ga aan fig. 298 eens na, hoe de goede aaneensluiting verzekerd wordt. — dan wordt dus een kanaal gevormd, eene „zuigbuis", zooals Gij die ook aan de onderkaken der Honigbij hebt leeren kennen.

Fig. 296 [3]).

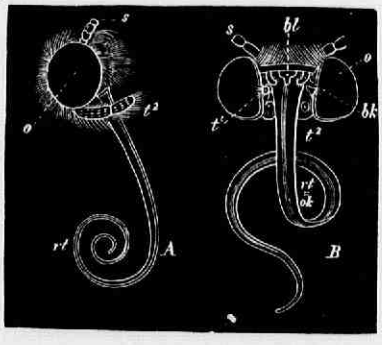
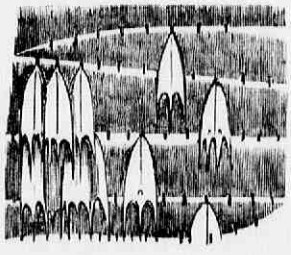


Fig. 297 [4]).



1) Piëris *Brássicae.*

2) Fig. 295. Het Koolwitje. Van boven: het wijfje; van onder: het zittende mannetje; links beneden: de rups; rechts boven: de vastgehechte pop. Alles nat. gr.

3) Fig. 296. Monddeelen van een Vlinder. A, van terzijde; *rt* = de roltong, t^2 = de onderlipstasters (*s* = spriet, *o* = oog). B, van voren; *bl* = bovenlip; *bk* = bovenkaken; t^3 = taster der, aan de onderkaken beantwoordende, roltong; de overige letters als in A.

4) Fig. 297. Stuk van een vlindervleugel, gedeeltelijk van de „schubjes" ontdaan (vergroot).

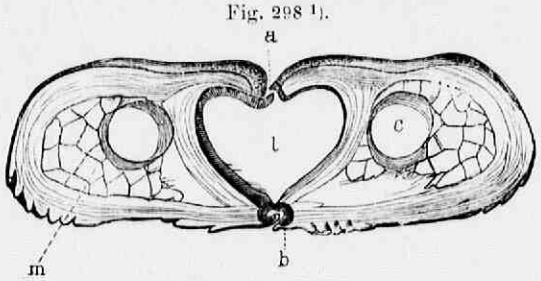
Vr. Welke functie, behalve die van zuigbuis, vervult het paar onderkaken der Honigbij bovendien; en waardoor bestaat de bedoelde functie niet bij den Vlinder?

In den toestand van rust is het paar onderkaken van den Vlinder spiraalvormig opgerold — vgl. fig. 296 *A* —; van daar de naam van rol„tong", die aan dit orgaan wordt gegeven.

Vr. Zijn de tong der Honigbij en de tong van den Vlinder overeenkomstige deelen?

Door middel van eene krachtige „strek"spier — vgl. fig. 298 — wordt de roltong gestrekt, die nu, wegens hare aanzienlijke lengte, zelfs in diepe bloemkelken kan gestoken worden, om den daarin bevatten zoeten bloemen„honig" op te zuigen.

Fig. 298 [1]).



De monddeelen der Vlinders zijn zuigend.

De gedaanteverwisseling is „volledig".

De larven der Vlinders behooren tot de weinige, die een eigen naam hebben: rupsen kent iedereen.

Vr. Heeft de rups bijtende of zuigende monddeelen? (vgl. fig. 299).

Terwijl de volwassen Vlinder goed ontwikkelde samengestelde oogen heeft, bezit de rups niets dan enkelvoudige oogen. — Vgl. fig. 299. —

Aan de drie, achter den kop volgende, lichaamsringen bezit de rups drie

Fig. 299 [2]).

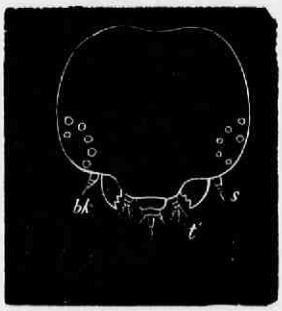
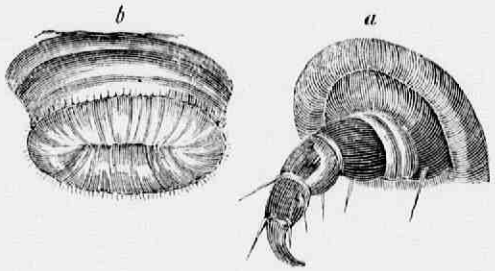


Fig. 300 [3]).



paar gelede „borstpooten" — vgl. fig. 295 —; daarop volgen bij de Koolrups twee ringen zonder aanhangselen, gevolgd door vier andere, met ongelede

---

1) Fig. 298. Dwarse doorsnede (sterk vergroot) door de „roltong" van een Pijlstaart-vlinder. *a* = rugnaad, *b* = buiknaad der beide gootvormige onderkaken; *l* = zuigbuis; *c* = luchtbuis; *m* = spiermassa, door welker samentrekking de roltong zich ontrolt.

2) Fig. 299. Kop van eene rups, van voren gezien. *s* = sprieten; *bk* = bovenkaken; *t'* = tasters der onderkaken, daartusschen de onderlip met de tasters en het midden tusschen deze geplaatste *spinorgaan*.

3) Fig. 300. *a* = „borst"poot, *b* = „buik"poot eener rups. (NB. Beide pooten zijn van de Wilgenhoutrups, die binnen in het hout van Wilgen en Populieren leeft. Bij zulke rupsen, die binnen in hun voedsel of in een zak leven, vormen de haakjes aan den buikpoot een gesloten krans en zijn de haakjes naar buiten omgebogen. Daardoor kunnen zulke rupsen zich niet aan takjes vastklemmen, maar wel kunnen zij zich dien ten gevolge in haar gang zoowel voor- als achterwaarts bewegen. Bij vrijlevende rupsen is er maar één halve krans van haakjes, aan de buitenzijde geplaatst, terwijl de haakjes zelve binnenwaarts omgebogen zijn. Zij kunnen zich dus aan takjes stevig vastklemmen).

„buikpooten"; en achter deze nog een drietal ringen, waarvan alleen de achterste nog een paar, als „naschuivers" bekende, buikpooten bezit. Met de buikpooten, die aan hun plat uiteinde een krans van scherpe haakjes dragen — vgl. fig. 300 *b* — en bovendien als „zuignappen" werken, kan de rups zich ongemeen stevig aan verschillende voorwerpen vasthouden.

Fig. 301 [1]).



Opg. Omschrijf het verschil tusschen eene echte rups en eene bastaard-rups.

De rups zou binnen haar, zij het ook dun, chitine-omhulsel moeilijk op den duur in omvang kunnen toenemen, wanneer zij hare chitine-huid van tijd tot tijd niet afwierp. In den tijd van zulk eene vervelling gebruikt de rups geen voedsel.

Het spinorgaan der rupsen bevindt zich aan de onderlip, waaruit de draad te voorschijn komt — vgl. fig. 299 —, dien zij uit de aan weerszijden van het darmkanaal gelegen, spinklieren persen. Deze draad bestaat namelijk aanvankelijk uit eene taaie vloeistof, die, met de lucht in aanraking gekomen, bijna onmiddellijk vast wordt.

Na eenige vervellingen ondergaan te hebben, is de rups eindelijk volwassen en kruipt nu, om zich te verpoppen, tegen planken schuttingen, boomstammen en dergelijke op, waaraan zij zich met een gordel van spinstof om het middel en met een weinig spinstof aan het staarteinde der pop vasthecht. (Vgl. fig. 295). Zich „inspinnen" doet de koolrups bij het verpoppen niet, zoo min als de rups van eenigen anderen „Dag"vlinder.

Vr. Welk verschil neemt Gij waar tusschen de pop van het Koolwitje en de poppen der Kevers en Vliesvleugeligen?

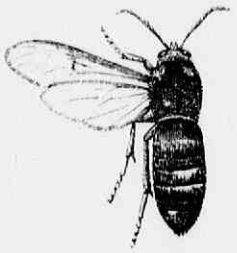
Na veertien dagen komt uit de pop het Koolwitje te voorschijn.

Vr. Welk verschil in teekening en kleur neemt Gij waar op de vleugels van het mannetje en die van het wijfje van het Koolwitje?

Van het Koolwitje ontwikkelen zich elk jaar twee generaties, waarvan de eerste in Mei en Juni, de tweede in Juli en Augustus vliegt.

[***Zuigende monddeelen*** (eene zoogenaamde ***„roltong"***); ***vier vleugels, met kleine schubjes bekleed;*** en eene ***volledige gedaanteverwisseling*** kenmerken de ***Orde*** der ***Schubvleugeligen,*** waarvan nog de volgende vormen als voorbeelden mogen dienen.

Fig. 302.



a. De Bijvormige Sesia [2]).

De voorvleugels van dezen Vlinder zijn met slechts enkele schubjes bedekt, de achtervleugels missen deze geheel; van daar de gelijkenis met eene Bij.

Vr. Waaruit blijkt, dat dit insect een Vlinder is en geen Bij?

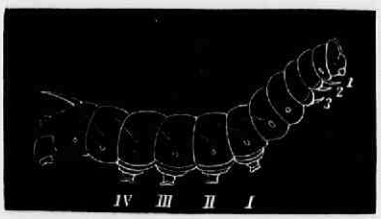
b. De Linde-pijlstaart [3]).

De naam van pijlstaart is ontleend aan de bijzonder-

1) Fig. 301. Poot van eene rups, met de *inwendig* gelegen spieren.
2) Sésia *apiformis.* 3) Sphinx *Tiliae.*

heid, dat de rups op de bovenzijde van den achtersten lichaamsring een puntig hoorntje, een „pijl" — vgl. fig. 303 —, bezit. De rups wordt, meer nog dan op Linden, op alle variëteiten van IJpen, op Elzen en Berken gevonden. Eene enkele maal komt zij ook op Eiken voor.

Fig. 303 [1]).



Naar eene andere bijzonderheid van de rupsen, die in rust met den kop en de eerste ringen omhoog, de voorpooten en kop bijeengetrokken, zitten, noemt men de Vlinders van deze en verwante soorten ook wel Sphinxen.

Onder deze verwante soorten behoort de prachtige Doodshoofdvlinder, waarvan de rups op het loof van aardappelen leeft.

c. De Stamuil of Plakker [2]).

De reden, waarom men dezen Vlinder aldus noemt, zal U uit het volgende duidelijk worden:

„De vrouwelijke vlinder legt, kort na hare gedaanteverwisseling, een groot aantal eieren, soms wel 400 tot 500 stuks, meestal tegen den stam van een boom of aan de onderzijde van een dikkeren tak, welke eieren zij dagelijks en naarmate dat ze gelegd worden, met dons bekleedt, dat zij aan haar achterlijf ontneemt. Het eiernest van den Plakker is platachtig en licht gekleurd, en gelijkt volkomen op een stuk wollig zwam, zoodat de vlinder om deze eigenschap ook wel eens de Zwamvlinder genoemd wordt."

„De rupsen brachten in 1848 te Voorst bij Zutphen eene groote schade teweeg, door vele akkermaalsbosschen, ongeveer 50 bunders in omvang, geheel te ontbladeren. Nadat het eikenhakhout geen voedsel meer leverde, trokken zij bij groote scharen naar andere soorten van boomen en hebben zelfs de grove dennen niet gespaard. Van eenige velden met rogge werden de kafnaalden tot op den korrel weggevreten en de halm onder de aar doorgebeten." (*Wttewaall*).

Opmerkelijk is het verschil in grootte tusschen het mannetje en het wijfje; men zou beide voor twee verschillende soorten kunnen houden.

Opg. Vergelijk de sprieten van 1. het Koolwitje, 2. den Doodshoofdvlinder en 3. den Plakker en merk daarbij het volgende op: De sprieten van

1) bestaan uit een dunnen steel met een stomp eindigend knopje of kolfje aan het eind. Die van

2) hebben een steel of schaft, die van den wortel af in dikte toeneemt om daarna weer dunner te worden en spits te eindigen. Die van

3) zijn het dikst aan den wortel en worden van daar af dunner om spits te eindigen.

De namen, voor deze drie vormen in gebruik, zijn:

1. geknopt, 2. knots- of spoelvormig, 3. haarvormig.

De sprieten van het mannetje van den Plakker hebben kamvormige aanhangselen — waarom zij gekamd heeten —, die van het wijfje hebben geen aanhangselen. Bij alle Vlinders met haarvormige sprieten kan men daaraan de sekse onderscheiden.

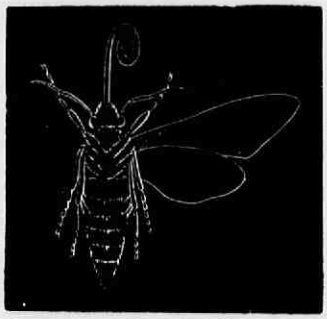
De voor- en achtervleugels van den Plakker worden door eene bijzondere inrichting aan elkaar bevestigd. Aan de onderzijde van den voorvleugel bevindt zich, op een der voorste dikke vleugel„aderen", een lusje, wat de dames-naaisters eene „trens" zouden noemen, waarin een stijf haar is ingehaakt, dat aan de onderzijde van den achtervleugel is bevestigd. — Vgl. fig. 304. —

---

1) Fig. 303. Larve (rups) van den Linde-pijlstaart. 2) Ocnéria *dispar*.

Men vindt het „vleugelhaakje" nooit bij Vlinders met geknopte sprieten; zeer dikwijls bij die met knots- en haarvormige sprieten. Waar het voorkomt, levert het weder een middel op tot herkenning der sekse. De inrichting, zooals zij hierboven is beschreven en afgebeeld, bestaat namelijk alleen bij het mannetje. Bij het wijfje bestaat het „vleugelhaakje" altijd uit twee of meer haren en wordt het niet vastgehouden door eene „trens", maar slechts door een bosje haren, dat op een der aderen van den voorvleugel is ingeplant.

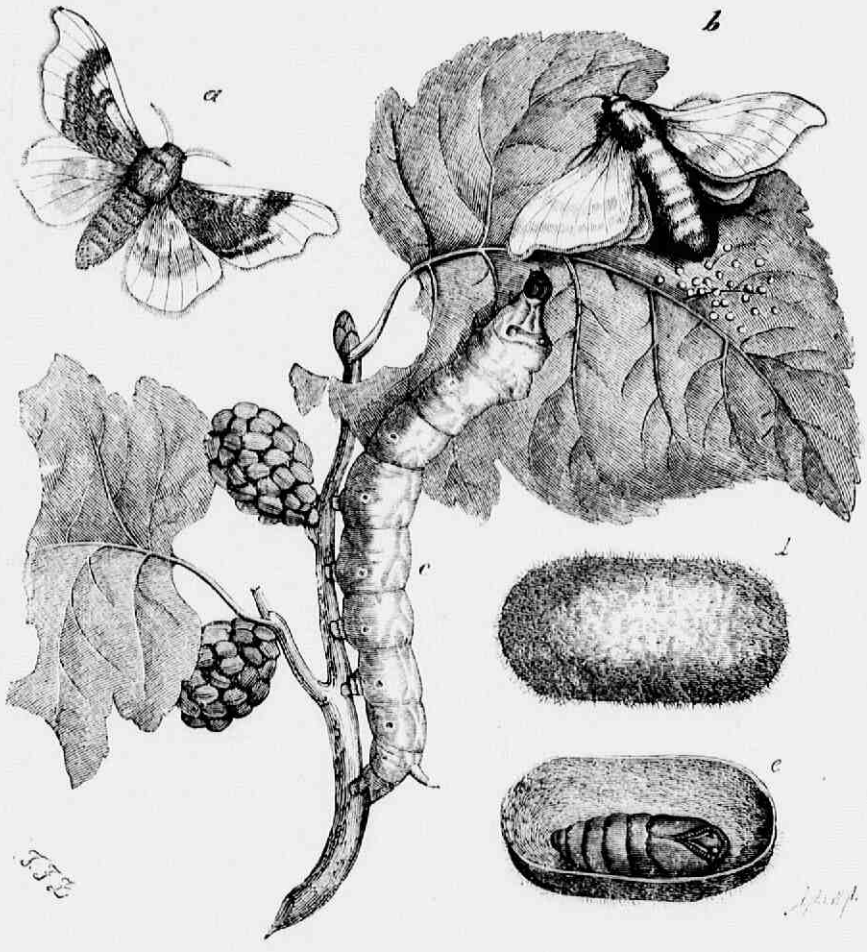
Fig. 304.



De rups van den Plakker behoort tot de „spinners". Haar spinsel bestaat echter slechts uit weinige draden, waardoor de pop aan een blad of een ander voorwerp wordt vastgehouden.

Aan den Plakker is verwant de Zijdevlinder, waarvan de rups, alvorens

Fig. 305 [1]).



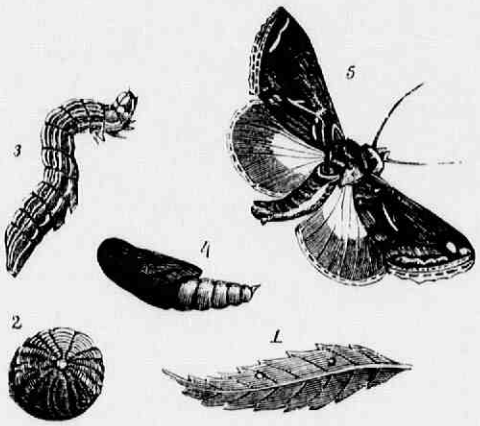
1) Fig. 305. De *gewone Zijdevlinder* (Bombyx *Mori*). a = mannelijke, b = vrouwelijke vlinder, de laatste eieren leggende; c = rups; d = cocon; e = deze geopend. Alles nat. gr.

tot pop over te gaan, een cocon spint, die uit zooveel draden van zulke deugdelijke grondstof bestaat, dat de mensch de kunstvlijt van dit dier op groote schaal te zijnen nutte heeft aangewend. — Vgl. fig. 305. —

Fig. 306.



Fig. 307 [1]).



Opg. Laat niet na, wanneer Gij rupsen kunt machtig worden, zelf eene kweekerij op kleine schaal te beproeven.

Fig. 308 [2]).



d. Het Roode Weeskind [2]).

Zeer groot is het getal Vlinders, die op hunne voorvleugels eene dergelijke eigenaardige teekening van banden en vlekken vertoonen, als Gij bij het Roode Weeskind — vgl. fig. 306 — kunt opmerken. Daaronder zijn er vele, waarvan de rupsen buitengewoon schadelijk zijn. Onder deze noem ik slechts de rupsen van den zeer algemeen voorkomenden Gamma-vlinder of het Pistooltje. (Vgl. fig. 307).

e. De Harlekijn.

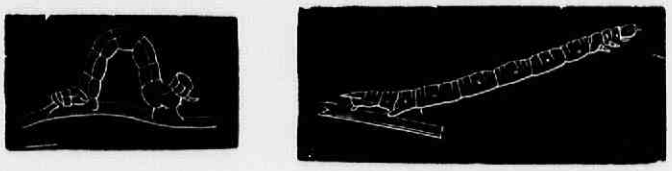
De rups van dezen vlinder — vgl. fig. 308 — is zeer gemeen in tuinen, waar zij de Aalbessenstruiken van hun blad berooft. Bij gebrek van levende rupsen, kunt Gij u uit de figuur overtuigen, dat deze zich van de gewone rupsen onderscheiden, doordat slechts één paar buikpooten voorhanden is, tegen vier paar bij de gewone rupsen.

1) Fig. 307. De Gammavlinder (Plúsia *gamma*). 1. eieren; 2. een ei, vergroot; 3. rups; 4. pop; 5. uiltje. 2) Catócala *nupta*.

3) Fig. 308. De Harlekijn of Bessenvlinder (Abráxes *grossulariáta*) in zijne ontwikkelingstoestanden voorgesteld. Nat. gr.

„Daardoor ontstaat er zulk een groote afstand tusschen de buitendien dicht opeenstaande voorpooten en het eenige paar buikpooten, dat de rups onder het loopen het middengedeelte van haar lichaam belangrijk kromt en zij de gedaante van een krammetje aanneemt; daar zij nu haar achterlijf naar zich toehaalt, schijnt het alsof zij eene zekere oppervlakte met spannen afmeet, vanwaar de naam Spanrupsen. Vele soorten van deze rupsen gelijken daarbij in vorm op dorre of groene takjes en zitten uren lang onbeweeglijk met stijf uitgestrekt lijf. — Vgl. fig. 309. —

A Fig. 309 [1]). B



De spanrupsen zijn meest naakt of slechts met enkele haren bezet en leven nooit in eigenlijken zin in het binnenste der planten, waarmede zij zich voeden, ofschoon velen zich dikwijls diep in de bloemen of het zaad van verschillende gewassen invreten. De verpopping geschiedt in een ijl spinsel, veelal tusschen bladeren of even onder den grond; de poppen zijn slank, met lang, zeer spits achterlijf, en gewoonlijk vrij beweeglijk." (*P. C. T. Snellen*).

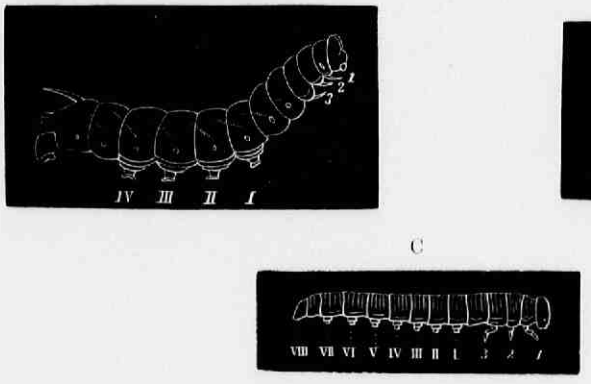
Opg. Geef de onderscheidingskenmerken tusschen de Dagvlinders en de, onder *a*—*c* genoemde, Avond- en Nachtvlinders.

(N.B. Let in de eerste plaats op den vorm der sprieten en de houding der vleugels van den zittenden vlinder).

Opg. Vergelijk óók de poppen der Dag- en Nachtvlinders.

Fig 310.

A B



C

Vr. Welke der in fig. 310 afgebeelde larven is eene rups; welke eene spanrups; en welke eene bastaardrups?

f. De Groene Eikenbladroller [2]).

Weder is deze naam aan de rups ontleend, die de bladeren van den Eik tot een buisje oprolt, waarin zij haar verblijf houdt. Kunstig aangebrachte spinseldraden — vgl. fig. 311 — beletten, dat het blad zich weder ontrolt.

Vele planten hebben hare eigen „bladrollers". Zeer bekend onder deze zijn nog de Wilgenbladroller, van wiens werkzaamheid fig. 312 U een denkbeeld kan geven, en Bergmann's bladroller, die bladeren der rozenstruik tot eene woning voor zich oprolt.

---

1) Fig. 309. Spanrupsen in verschillende houding 2) Tortrix *viridána*.

Voor de Vlinders der „bladrollers" is kenmerkend de vorm der vleugels en de wijze, waarop de zittende vlinder ze draagt. — Vgl. fig. 313. —

Fig. 311 [1]).

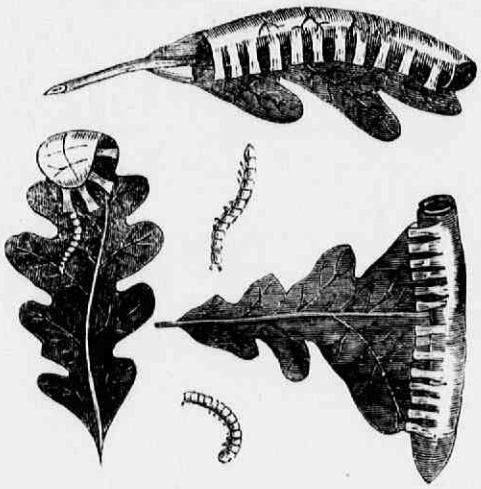
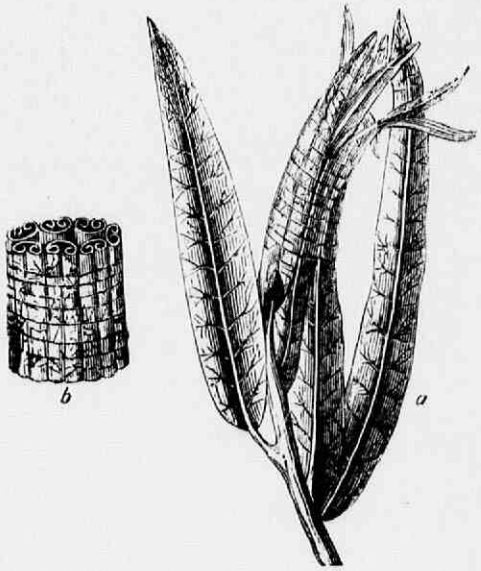


Fig. 312 [2]).



Naar den lichaamsbouw is met de „bladrollers" verwant de „worm" in appels en peren.

Het zwarte vlekje, waaraan men ziet, dat de vrucht „aangestoken" is, wijst

Fig. 313 [3]).

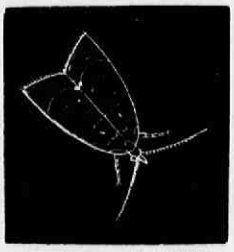
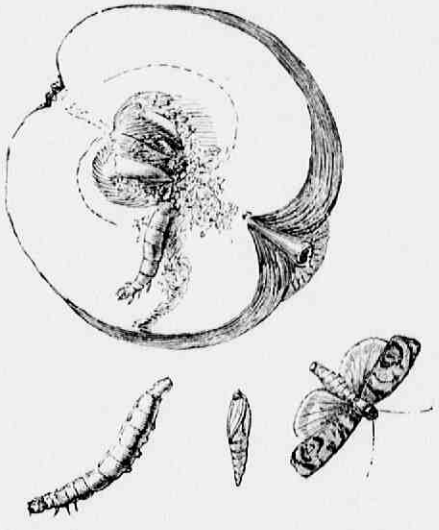


Fig. 314 [4]).



de plaats aan, waar de Vlinder haar eitje gelegd en de jonge rups zich een weg naar binnen gevreten heeft. Gewoonlijk vindt men later de uitwerpselen van het rupsje aan den rand dezer opening. Is de rups volwassen, dan verlaat zij het ooft, om zich in een of anderen schuilhoek in te spinnen, te overwinteren, en in het volgende voorjaar in den popvorm over te gaan.

1) Fig. 311. Eikenbladeren, samengerold door de rupsjes van den Groenen Eikenbladroller.

2) Fig. 312. *a*, Wilgenbladeren, door de rups van den Wilgenbladroller (Tortrix *salicána*) samengerold; *b*, een bundel dezer bladeren, doorgesneden.

3) Fig. 313. Bergmann's Bladroller (Tortrix *Bergmanniána*).

4) Fig. 314. De Appelvlinder (Carpocápsa *pomonána*), in de toestanden van rups („worm"), pop en vlinder.

Vr. Welken vijand van ons ooft hebt Gij vroeger onder de Kevers leeren kennen?

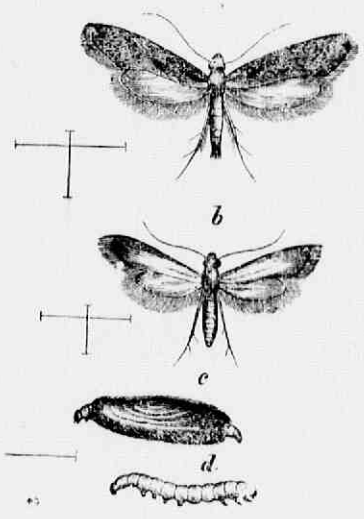
g. De Kleedermot.

Merkwaardig is de levenswijs van de rups der Kleedermot, al komt zij ons wel eens wat duur te staan.

„Om haren arbeid gade te slaan, geve men haar een stukje laken, liefst niet te glad geschoren, maar groot wollig, met lange haren daarop.

Zijn de rupsjes nog zeer klein, pas uit het ei gekomen, dan zijn zij natuurlijk naakt. Om zich te kleeden bijten zij met hare kaakjes de langste haren af en vereenigen die onderling met spinsel. Haar eigen lichaam als mal gebruikende, stellen zij uit deze haren een kokertje samen, dat aan beide einden open is. De buitenzijde van dit kokertje bestaat uit de langste haartjes; voor de meer binnenwaarts gelegen deelen bezigt het rupsje kortere, terwijl het inwendige alleen met spinsel bekleed is.

Fig. 315 [1]).



Doch het rupsje groeit, en de woning of liever het kleed wordt het te eng. Als een zuinig schepseltje werpt het echter het oude kleed niet weg om zich dadelijk van een nieuw te voorzien, maar, gelijk de waarnemingen van *Réaumur* en *Bonnet* geleerd hebben, het vergroot zijn kleed, door er nieuwe lappen op te zetten. Daartoe knipt het diertje zijn kokertje overlangs open. Het doet dit echter niet op eens, van het eene einde tot het andere, want dan zou het kokertje zich ontrollen, en het gaat boven zijne macht om zich in zulk een, in verhouding tot zijn eigen lichaampje, groot stuk stof op nieuw te wikkelen. Daarom geeft het achtereenvolgens vier knipjes in zijn kleed, een aan elk der beide einden en twee in het midden, maar zet na elk knipje een nieuw lapje in, voordat een volgend gemaakt wordt.

De kokertjes hebben natuurlijk de kleur van de stof, waaruit ze gebouwd zijn. Geeft men dus aan de rupsjes een stuk blauw laken, dan zijn de kokertjes blauw, geeft men haar geel, rood of groen laken, dan wordt ook haar kleed geel, rood of groen. Plaatst men haar achtereenvolgens, gedurende haren groei, op laken van verschillende kleur, dan vervaardigen zij zich een gestreept kleed, dat evenveel kleuren telt als de soorten van stof, waarop zij geleefd hebben, en dit geeft tevens het meest gepaste middel aan de hand om nauwkeurig de wijze na te gaan, waarop zij haar kleed vergrooten.

De rups verandert in haar kokertje in eene rood-gele pop, waaruit in Juni de vlinder te voorschijn komt." [2])

(*Harting*).

h. De „vijfvingerige" Vedermot [3]).

De franjerand der voorvleugels van dit sneeuwwitte Vlindertje — vgl. fig. 316 — bezit eene niet diepgaande insnijding; die der achtervleugels heeft twee zeer diepgaande insnijdingen, die ze in drie deelen verdeelen. De groene rups van dezen Vlinder leeft op Hagewinde.

Vr. Welke verschillen merkt Gij op tusschen de onder *f*—*h* beschouwde en de vroeger behandelde Vlinders?

In verband met de leefwijs der Bladrollers en Motten, zal het U niet

---

1) Fig. 315. Kleedermotten. *a.* Tinëa *sarcitélla*; *b.* Tinëa *pellionélla*; *c. d.* rups, bij *c* in haar uit wolhaartjes vervaardigen zak.

2) Uit het zeer aanbevelenswaardige werkje: De Bouwkunst der dieren, door P. Harting. Groningen. 1871.

3) Pteróphorus *pentadáctylus*.

verwonderen, dat hunne rupsen van eene witte of vuil gele kleur zijn — zoodat men ze in het dagelijksch leven niet rupsen, maar „wormen" noemt —, terwijl vele vrij levende rupsen der andere Vlinders zeer heldere kleuren en teekeningen vertoonen. In het laatste geval is het dikwijls merkwaardig, hoe kleur en teekening in overeenstemming zijn met de omgeving, waarin de rups leeft, zoodat zij zeker niet enkel aan het menschelijk oog, maar ook aan dat van hare vele vijanden zal ontsnappen.

Fig. 316.



Kleur en teekening der vleugels zijn bij vele Dagvlinders op de bovenzijde geheel anders dan op de onderzijde.

Bij de Nachtvlinders neemt men een dergelijk verschil waar tusschen de bovenzijde der vóór- en die der achtervleugels.

Vr. Onderzoek eens, hoe bij beiderlei Vlinders — waar er verschil bestaat — het licht en donker over de vleugels verdeeld is; en tracht dit in verband te brengen met de houding der vleugels van den zittenden Vlinder.

Ook de lichaamsvorm werkt somtijds sterk mede om den Vlinder over het hoofd te zien. Een sprekend voorbeeld daarvan kan U fig. 317 leveren, waarin de zittende Vlinder, slechts bij nauwkeurig toezien, van de bladeren, tusschen welke hij zit, te herkennen is.

Fig. 317 [1]).



„Het uiteinde der bovenvleugels vormt eene fijne punt, evenals ook de bladeren van vele tropische struiken en boomen puntig zijn, en de meer afgeknotte ondervleugels verlengen zich in een korten, dikken staart. Tusschen deze twee punten loopt over de achterzijde der vleugels een donkere gebogen lijn, die treffend met de middelnerf van een blad overeenkomt, terwijl daaruit aan beide zijden eenige dwarsstrepen in schuinschen stand uitstralen, die veel op de zijnerven van een blad gelijken. Deze teekeningen vertoonen zich vooral duidelijk

1) Fig. 317. Een „blad"vlinder van Sumatra (Kallima paralécta), in de vlucht en in rust.

aan de buitenhelft nabij het ondereinde en aan de binnenhelft in het midden en naar de spits toe, en worden gevormd door streepjes en merkjes die in verwante soorten zeer gewoon zijn, maar hier gewijzigd en versterkt zijn in dier voege, dat zij den bedriegelijken schijn der aderen van een blad met meer volkomenheid te weeg brengen. De kleur van de achterzijde der vleugels verschilt aanmerkelijk in tinten, maar is toch altijd aschbruin of roodachtig op de wijze van verdord groen. De gewoonte van dezen vlinder is om zich steeds te midden der dorre bladeren aan een takje te hechten, en wanneer hij dus met dicht toegeklapte vleugelen stil zit, heeft hij geheel het voorkomen van een blad van matige grootte, dat een weinig gebogen en verschrompeld is, terwijl de tegen elkander gedrukte staartjes der ondervleugels, die op het takje rusten, zich volkomen als een bladsteel voordoen. De pooten, met welker middelste paar het insect zich vasthoudt, worden tusschen het loof en de twijgjes niet opgemerkt, en de kop met de sprieten is zoodanig tusschen de vleugels teruggetrokken en in eene als opzettelijk daarvoor gevormde keep verborgen, dat er niets hoegenaamd van bespeurd wordt. Dat alles bijeengevoegd brengt eene zoo zonderlinge en volkomen vermomming te weeg, dat men er zich niet genoeg over verbazen kan; en de gewoonten van het insect brengen mede, dat het van al de kansen op veiligheid, die het aan deze merkwaardige gelijkenis op een blad te danken heeft, op de voordeeligste wijze gebruik maakt. In de vlucht vindt het genoegzame bescherming in zijne eigene snelheid, maar indien het in den staat van rust evenzeer in het oog viel, zou het spoedig de prooi zijn van insectenetende vogels en reptiliën, die in de tropische bosschen zoo overvloedig zijn, en niet lang aan geheele verdelging ontkomen." [1] (*A. Russel Wallace*).

Somtijds ook herinnert de lichaamsvorm van een insect aan die van eene geheel andere soort, die door het bezit van goede wapenen of op eene andere wijze minder aan gevaren is blootgesteld.

Vr. Welk voorbeeld van deze soort van beschutting kunt Gij onder de door ons beschouwde Vlinders aanwijzen?

In nog andere gevallen zijn sommige insecten tegen vijandelijke aanvallen gevrijwaard door hunne gelijkenis op levenlooze, soms walgelijke voorwerpen. Zoo kunt Gij in tuinen dikwijls een „motje" gadeslaan, dat, in rust, sprekend gelijkt op de uitwerpselen van eene musch of een anderen kleinen vogel. Het motje zit dan ook, niettegenstaande een groot deel zijner vleugeltjes helder wit is, vrijelijk op de bovenzijde der bladeren, terwijl Gij weet, dat de meeste andere insecten zich aan de onderzijde der bladeren schuil houden.

Aanwijzing. De vlinders voor Uwe verzameling kunt Gij op de volgende wijze behandelen. Na den vlinder gedood te hebben, steekt Gij eene speld midden door het borststuk en brengt hem daarna voorloopig op eene „spanplank" over (eene kurk of eene „veen"plaat is ook goed), met het lichaam in eene daartoe aangebrachte gleuf, zoodat de vleugels in horizontalen stand op de plank kunnen uitgespreid worden.

Deze worden dan met eene fijne speld — achter eene stevige vleugelader gehouden — opgehaald, totdat de vlinder den stand heeft van de wijfjes-vlinder in fig. 295. Een reepje papier, aan weerskanten over de vleugels gespannen, houdt deze in den gegeven stand, totdat de vlinder geheel droog is geworden.]

42. De Steekmug [2].

Wanneer Gij eene Steekmug, die zich op Uwe hand heeft neergezet, stil laat begaan, zult Gij U gemakkelijk kunnen overtuigen, dat het steken niet geschiedt met een „angel", maar met de monddeelen. Een nauwkeuriger onderzoek van deze

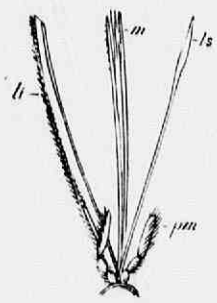
1) Uit: Insulinde; het land van den Orang-Oetan en den Paradijsvogel, door *Alfred Russel Wallace*, vertaald door Prof. *P. J. Veth*. Amsterdam, *P. N. van Kampen*. 1870.

2) Culex *pipiens*.

zal U leeren, dat zij weder uit eenzelfde aantal deelen bestaan als bij de Kevers en de Vliesvleugeligen; doch dat hun vorm een geheel andere is, in verband met de verrichting, waartoe zij gebruikt worden.

De slanke, recht vooruitstekende, hoornachtige „onderlip" heeft hier den vorm van eene goot, waarvan de holte naar boven gekeerd is. In deze holte — vgl. fig. 318 — liggen bij het mannetje vijf, bij het wijfje zes, borstels, die van zeer scherpe punten, en voor een deel van zijdelings geplaatste zaagtandjes, voorzien zijn. Daardoor zijn zij uitermate geschikt om bij wijze van lancetjes dienst te doen. Twee dezer borsteltjes kan men vergelijken met het paar „onderkaken" der andere Insecten, een ander paar met de „bovenkaken", en het vijfde met eene zeer verlengde „bovenlip", die bij het wijfje nog een zesde borsteltje — zeer oneigenlijk het „tongetje" geheeten — als aanhangsel bezit.

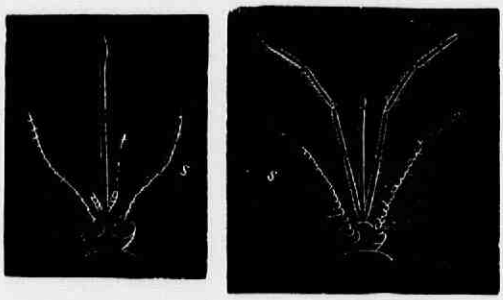
Fig. 318 [1]).



Uit de gestoken wond zuigt de Mug zich vol met bloed, en tevens schijnt zij er een giftdruppeltje in te ontlasten, de oorzaak van de zwelling en jeukte, die op haar steek volgt.

Met het gemis van het zesde steekborsteltje, het aanhangsel der bovenlip, schijnt ook de eigenschap van bloed te zuigen verloren te gaan; het zijn ten minste alleen de wijfjes, en nooit de mannetjes, die ons vaak zoo onaangenaam plagen.

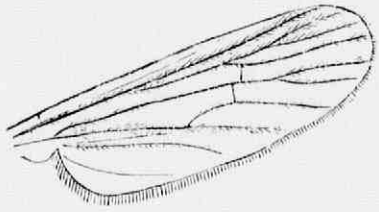
A Fig. 319 [2]). B



Beide seksen zijn door uitwendige kenmerken gemakkelijk van elkaar te onderscheiden. De sprieten, die bij mannetje en wijfje vrij wel even lang zijn, zijn bij het eerste sierlijk breed gepluimd, bij het laatste slechts met korte uitstaande haren bezet. Voorts zijn de uit vier leedjes bestaande kaaktasters — die men bij eene oppervlakkige beschouwing gemakkelijk met de sprieten kan verwisselen — bij het mannetje duidelijk langer dan de „snuit" en bij het wijfje vele malen korter. — Vgl. fig. 319 A en B. —

Aan den kop vinden wij ook nog de twee samengestelde oogen, geen enkelvoudige of bijoogen.

Fig. 320 [3]).



De drie ringen van het borststuk — die hier tot één geheel samengegroeid zijn — dragen aan de buikzijde de drie paar lange pooten, die uit de gewone onderdeelen — *Vr.* Welke? — bestaan. Aan de rugzijde nemen wij slechts één paar goed ontwikkelde vleugels waar (vgl. fig. 320); het tweede of achterste paar is vervangen door een paar geknopte steel-

1) Fig. 318. Monddeelen der Steekmug. *ls* = bovenlip; *li* = onderlip; *m* = boven- en onderkaken; *pm* = onderkaaktasters.

2) Fig. 319. Kop der Steekmug. A van het wijfje; B van het mannetje.

3) Fig. 320. Vleugel der Steekmug.

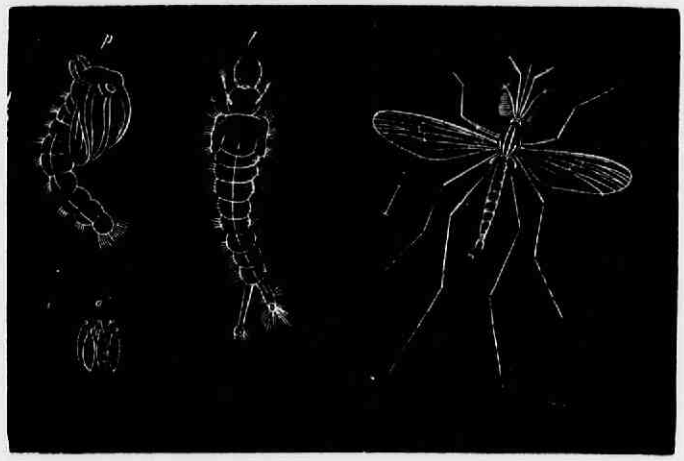
tjes, die der Mug bij het richten van hare vlucht van dienst zijn en daarom terecht den naam van „balanceerkolfjes" dragen. (Vgl. fig. 321).

De gedaanteverwisseling der Steekmug is volkomen.

N.B. Nogmaals moge U hier aanbevolen worden de leefwijs en de ontwikkeling zelf na te gaan. Vergelijk Uwe waarnemingen met de volgende beschrijving.

„De larven der Steekmug leven bij millioenen in stilstaande wateren. Het is een aardig gezicht, deze teedere schepseltjes met den kop naar beneden aan de oppervlakte van het water te zien hangen, waarboven het uiteinde der, zijwaarts aan den voorlaatsten lichaamsring bevestigde, „ademhuis" even uitsteekt (vgl. fig. 321). Aan den kop der larve staan de kaken naar voren uit; deze zijn voortdurend in beweging, waardoor het water in stroomende beweging wordt gebracht en zoodoende aan den mond de kleine deeltjes vuil worden toegevoerd, die den darm weldra zwart kleuren. Op deze wijs, of zich met het voorste gedeelte van het lichaam omhoog heffend en met de sprieten in het rond tastend, hangen deze dieren gedurende langen tijd; en alleen wanneer de een den ander te na komt, trekken zij elkaar wel eens bij den kop, zonder echter een ernstig gevecht te beginnen. De geringste roering in het water doet ze van de oppervlakte verdwijnen; met slangachtige kronkelingen van het lichaam daalt alles naar den bodem. Hier houden zij het echter niet lang uit. Op dezelfde wijs, waarop zij onderdoken, komt spoedig de een voor, de ander na, weer boven. Ook zonder dat men ze verschrikt, duiken zij wel eens onder, scharrelen op den bodem rond, leggen zich op den rug en ontdoen zich van den inhoud van hun darmkanaal.

Fig. 321 [1]).



Is haar tijd gekomen, dan hangen de larven met een als een vraagteeken gebogen lichaam aan de oppervlakte; in de huid achter den kop ontstaat eene overlangsche scheur en hetzelfde dier, alleen wat grooter geworden, kruipt uit de spleet te voorschijn. De vervelling is daarmede afgeloopen. De oude huidjes drijven in het water rond, lossen zich op en worden ook door de muggenlarven en door andere medebewoners van hare juist niet reine verblijfplaats genuttigd. Elke larve ondergaat drie zulke vervellingen, totdat zij hare volle grootte van gemiddeld 8,75 mM. bereikt. Berst de huid voor de vierde maal, dan is er één levensperiode voorbij; de slanke vorm is verdwenen en is door een meer gedrongen, aan de zijden eenigszins saamgedrukten vorm vervangen. De pop — vgl. fig. 321 — hangt met twee luchtbuisjes, die zich achter den kop bevinden, aan de oppervlakte van het water en beweegt zich, gelijk de larve, tot tijdverdrijf op en neer, met dan staart tegen het voorste gedeelte van het lichaam slaande. Acht dagen later heeft het insect zijn volkomen toestand bereikt en wordt de vermomming afgeworpen: eene scheur der huid bevrijdt het mugje van zijn masker. Er werken zich zes lange pooten naar buiten, waarop een slank, tweevleugelig lijf volgt. Het diertje zet zich het eerst op het drijvende hulsel, dat het zoo pas nog omsloten hield. Komt er een onverwacht windvlaagje, dan lijdt het wel eens schipbreuk en verdrinkt. Gaat alles goed, dan rust het mugje in zijn bootje nog een weinig van den arbeid uit, gedurende welken tijd de vleugeltjes zich geheel ontplooien en opdrogen, en verheft zich ten slotte als volkomen ontwikkelde mug in de lucht, om in het haar nu vijandige vaderland, het water, nooit,

1) Fig. 321. Eieren (*o*), larve (*l*), pop (*p*) en volkomen insect van de Steekmug.

ten minste niet levend, weder te keeren. Alleen het wijfje, dat zich met haar gedans een mannetje verworven heeft, keert kort vóór haar dood nog eenmaal naar het water terug, om er hare eieren in te leggen. Te dien einde zet zij zich op een plantendeel, van waar zij met de punt van 't achterlijf in het water kan reiken; of zij plaatst zich op een of ander drijvend voorwerp, houdt de achterpooten in den vorm van eene X kruiselings over elkaar, en begint nu in de naar 't achterlijf gekeerde hoekopening hare eieren te leggen. De eieren zijn langwerpig, van boven dunner dan van onder, eenigszins op kruikjes zonder ooren gelijkend. Zij staan rechtovereind, worden op zijde a. h. w. aan elkaar vastgelijmd en hebben, naarmate het eierkoekje grooter wordt, den steun der achterpooten om recht overeind te blijven minder noodig. Eindelijk laat de mug ze geheel los en steekt hare achterpooten hoog in de lucht, in welke houding de muggen gaarne rusten. Eindelijk heeft de mug hare 250 tot 350 eieren gelegd en tot een klein voor en achter spits toeloopend, plat bootje samengevoegd, dat vrij op het water ronddrijft. Na weinig tijds kruipen de larven van onder uit de eitjes, en de ledige eischalen drijven op het water rond.

Wanneer men in aanmerking neemt, dat een wijfje gemiddeld 300 eieren legt, waaruit in vier à vijf weken geslachtsrijpe muggen voortkomen, dan kan men zich een begrip vormen, waar de verbazend groote zwermen van deze insecten van daan komen; en tevens wordt nu begrijpelijk dat natte jaren, waarin het niet aan plassen en poelen ontbreekt, zoo gunstig zijn voor hunne ontwikkeling. De bevruchte wijfjes der laatste generatie overwinteren in de meest verschillende schuilhoeken, bijzonder gaarne in kelders, om in het volgende voorjaar hare soort voort te planten."

(*Taschenberg*).

Behalve door hare steken plagen de Muggen ons nog door haar „gezang". Dit gezang is tweeledig. Vooreerst brengen zij door de snel opeenvolgende vleugelslagen haar normalen toon, den „vleugeltoon" voort, welks hoogte gelijk staat met de tweegestreepte *d* (*d*″ of $\overline{d}$): 

Vr. Van sommige insecten heeft men uit de hoogte van den vleugeltoon het aantal vleugelslagen per seconde trachten te bepalen. Hoe brengt Gij beide met elkander in verband?

Voorts maken zij een tweede geluid, de zoogenoemde „stem", door tusschenkomst van eene bijzondere inrichting in hare luchtbuiseinden, dicht bij de luchtbuisopeningen.

De luchtbuisopening geeft namelijk toegang tot eene blaasvormige holte, die in de gewone luchtbuis overgaat. Van de inwendige wandbekleeding dezer „brom"holte springen plooien naar binnen, die door het krachtige in- en uitstroomen der lucht in trilling geraken en zoodoende aanleiding geven tot het ontstaan van een toon. Wanneer de Steekmuggen op warme zomeravonden in groote zwermen, als stofwolken, opvliegen, is deze toon, waarvan de hoogte met *d*″ of *e*″ overeenkomt, goed te hooren.

Naar aanleiding van dit muggengezang, verhaalt Prof. *Landois* het volgende vermakelijke voorval:

„Eenigen tijd geleden vond ik mijn knecht in den tuin als naar gewoonte bezig met niets doen, en ik ergerde mij, dat hij zijn werk, als schoenpoetsen enz., verzuimde. Toevallig was er een groote muggenzwerm in de buurt. Ik riep den knecht bij mij en sprak hem op de toonhoogte van *e*″ toe: „wanneer gij mijne laarzen nu weer eens niet behoorlijk poetst, zullen de muggen u doodsteken." En als op commando viel de geheele zwerm op ons neer. De knecht sloeg ijlings op de vlucht en meende later, dat het toch niet heel en al pluis moest zijn, dat de Professor zelfs de muggen onder zijn commando had."

Men zou hieruit kunnen opmaken, dat de geluiden dezer dieren middelen zijn om elkander lokken.

[***Stekende en zuigende monddeelen; twee vleugels; „volkomen"***

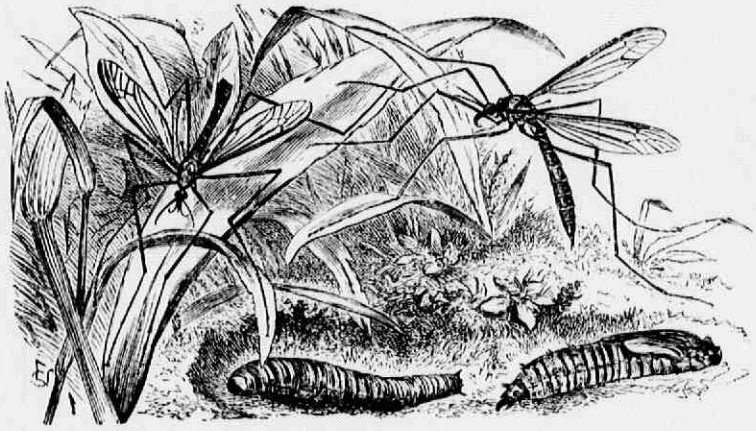
gedaanteverwisseling hebben wij aan de Steekmug ontmoet als hoofdkenmerken van de ***Orde*** der ***Tweevleugelige Insecten.***

Van deze ***Orde*** mogen nog de volgende vormen dienen tot vergelijking met de Steekmug.

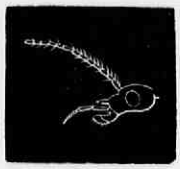
a. De Langbeenige Mug [1]).

Opg. Wijs de kolfjes aan. — Vgl. fig. 322 —.

Fig. 322 A [2]).



B



De zuiger van deze mug — waarmede zij niet steken kan — is veel korter en vleeziger dan die der Steekmug, en daardoor vatbaar om uitgerekt en ingetrokken te worden. De tasters steken niet vooruit, maar zijn naar beneden gebogen.

De larven der langbeenige Mug — vgl. fig. 322 — leven onder den grond en zijn hier zeer schadelijk voor landbouwgewassen. Onder den volksnaam van emelt of hemelt en van kwatworm zijn zij in vele streken bij landbouwers en tuiniers goed bekend. „De weilanden in de provinciën Holland worden door haar niet zelden zoo geweldig aangetast, dat er streken zijn, soms in eene uitgestrektheid van eenige bunders, waar in het voorjaar geen gras te voorschijn komt, omdat alle wortels door de emelt uitgezogen zijn."

In de maand September, vóórdat de volwassen Langbeenen haar kortstondig leven eindigen, vertrouwen zij hare eieren aan de aarde toe. Daartoe drukt het wijfje, recht overeind staande, de punt van het achterlijf in den bodem, legt dan een paar eitjes, rust even uit en gaat vervolgens een eindje verder hetzelfde herhalen. Reeds na acht dagen komen de larven uit, die in den zomer van het volgende jaar in poppen veranderen, waaruit in Juli of Augustus de muggen te voorschijn komen.

b. De Kriebelmugjes [3]).

Door hunne lastige steken in de hooger gelegen provinciën van ons land wélbekend; maar in het westen van ons land, althans in Holland, nagenoeg geheel ontbrekende.

Verwanten van deze zijn de beruchte tropische *Moskitos.*

---

1) Tipula *oleracea.*

2) Fig. 322. A. De Langbeenige Mug. Links: mannetje; rechts: wijfje; onderaan, links: larve; rechts: pop. B. Kop der Mug, van terzijde gezien.

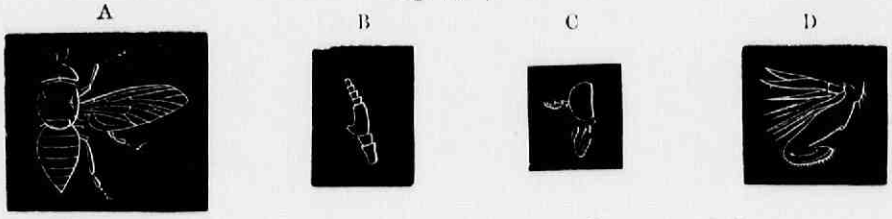
3) *Simulia*-soorten.

c. De Paardenvlieg of Daas [1]).

Evenals bij de Steekmug zult Gij bij het wijfje dezer vlieg zes fijne lancetten in de sleuf der onderlip vinden liggen.

Bij het mannetje vindt Gij slechts vier borstels, waarvan het echter geen gebruik schijnt te maken. Het zijn ten minste alleen de wijfjes, die op warme, zonnige dagen haar bloeddorst op gevoelige wijze aan de, tegenover haar weerlooze, paarden lesschen. De onderlip — vgl. fig. 323 — is aan haar uiteinde a. h. w. achterwaarts omgeslagen.

Fig. 323 [2]).



De kaaktasters bereiken bijna de lengte der overige monddeelen.

De sprieten zijn zeer kort.

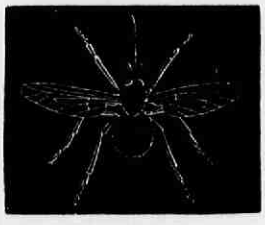
De wijfjes leggen hare eieren gewoonlijk op weilanden in den grond, waar de larve zich op soortgelijke wijze ontwikkelt en verpopt als die der langbeenige Mug.

d. De Groote Hommelvlieg [3]) (fig. 324).

Vr. Door welke eenvoudige kenmerken zult Gij deze Vlieg onmiddellijk van den Hommel kunnen onderscheiden?

De lange, dunne, rechte naar voren uitgestoken snuit dezer vliegen dient om in het binnenste der bloemen door te dringen en uit deze den honig op te zuigen. Gedurende deze bezigheid blijft de Hommelvlieg, op de wijze van sommige vlinders onder de „Sphinxen", met trillende vleugels op eene en dezelfde plaats in de lucht stilstaan.

Fig. 324.



Dit stilstaan in de lucht, vooral op zonnige plekjes, kunt Gij ook bij de Dazen waarnemen, die echter op eens als verschieten, om op eene andere plaats hetzelfde te herhalen.

e. De Paardenhorzel [4]).

Dit insect, waarvan fig. 325*a* U een beeld geeft, zal niemand eenig leed doen, daar het niet eens eene mondopening, noch monddeelen, bezit en zich dientengevolge niet voeden kan. Des te gevaarlijker is echter de larve — vgl. fig. 325*c* —, die parasitisch in de maag van het paard leeft.

De wijfjes-horzel legt hare eieren op de haren van het Paard — vgl. fig. 325*b* —, en na korten tijd kruipt de jonge larve er uit. De krieweling, die

1) Tábanus *autumnális*.

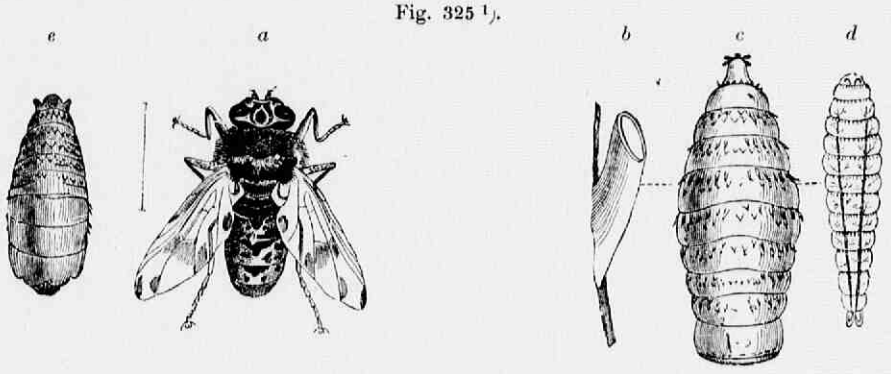
2) Fig. 323. A. De Paardenvlieg.
B. De vorm der sprieten van de Vlieg.
C. Kop, met den snuit van terzijde.
D. Monddeelen.

3) Bombylius *major*.

4) Gastrus *équi*.

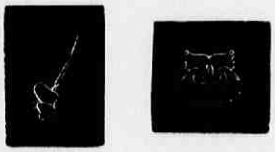
deze veroorzaakt, geeft aanleiding dat het paard zich belekt en aldus zijn vijand binnenslikt. Met behulp van de haakjes aan den kop — vgl. fig. 326 B — hechten zij zich aan den maagwand vast, dien zij somtijds zelfs doorboren, en

Fig. 325 [1]).



blijven hier bijna twee maanden vertoeven. Eindelijk, als zij volwassen is, laat de larve los en wordt nu met de uitwerpselen verwijderd. In April en Mei zijn zij in den mest van sommige paardenstallen te vinden, waar zij in poppen veranderen, en dertig of veertig dagen later aan volkomen ontwikkelde paardenhorzels het aanzijn geven.

A Fig. 326 [2]). B



Bij de verpopping dienen wij nog eenige oogenblikken stil te staan, daar deze eenigszins anders geschiedt dan wij tot nog toe hebben waargenomen.

Is het tijdperk der verpopping ingetreden, dan wordt de lichaamshuid rondom hard en het lichaam trekt zich daarbinnen samen, zich van zijn omhulsel losmakende. Zoodoende komt de larve in eene soort van „tonnetje" te liggen, waarbinnen nu eerst de eigenlijke verpopping plaats heeft.

Bij de overige Tweevleugeligen, die door ons beschouwd zijn, vertoonen zich in de pop de aanhangselen en ledematen van het volkomen insect tegen het lijf gedrukt en enkel in de pophuid besloten. Aan deze poppen geeft men wel den naam van „mummie"poppen.

Bij nog een derden popvorm, dien wij hebben aangetroffen, waren de vleugels en pooten vrij en niet door een gemeenschappelijk hulsel omgeven. Zulk poppen noemt men „vrije" poppen, ook wel nymfen.

Opg. Ga nu eens nauwkeurig na, bij welke Insecten Gij „mummie"poppen, en bij welke Gij „vrije" poppen hebt aangetroffen.

f. De Huisvlieg [3]).

Deze onverbeterlijke snoepster, die hare lusten dikwijls duur genoeg betaalt, is een der trouwste metgezellen van den mensch en hem niet zelden tot last. Echter niet door hare steken, gelijk wel eens ten onrechte gemeend wordt. Dát doet eene andere vlieg: de Steekvlieg [4]), die in de maanden Augustus en September verschijnt. Deze heeft ook een langeren snuit, die recht vooruitsteekt;

1) Fig. 325. De Paardenhorzel. *a* = de vlieg; *b* = ei, aan een haar; *c* = larve in het laatste; *d* = id. in het eerste ontwikkelingstijdperk; *e* = tonnetje. Alles vergroot.

2) Fig. 326. A, spriet van id.; B, kop der larve met de zeer sterke haken, met behulp waarvan het dier zich vasthecht.

3) Musca *doméstica.*

4) Stomóxys *calcitrans.*

terwijl die van de Huisvlieg kort en vleezig, voor intrekking vatbaar en naar beneden gericht is. Wilt Gij den snuit der Huisvlieg nauwkeurig bezien liefst met een vergrootglas, knijp dan den kop of het borststuk eener levende vlieg voorzichtig tusschen vinger en duim, en Gij zult de monddeelen te voorschijn zien komen.

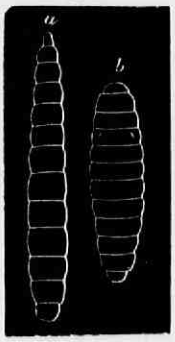
Opg. Laat niet na, bij gelegenheid eene Huisvlieg en eene Steekvlieg te vergelijken en op te teekenen, waarin zij uitwendig verschillen.

Het wijfje der Huisvlieg legt hare eieren bij voorkeur in paardenmest, waarin de witte, pootlooze, weeke larven zich ontwikkelen en zich verpoppen. (Vgl. fig. 327).

De pop is een „tonnetje".

De poppen van het late najaar overwinteren, evenals ook enkele der vliegen zelve doen.

Fig. 327.



Pootlooze larven als die der Huisvlieg, bij welke een eigenlijke kop ontbreekt en zelfs geen spoor van oogen is te vinden, en wier lichaam eene weeke huidbekleeding bezit, is men gewoon maden te noemen.

Vr. In welke kenmerken verschillen de volgende larve-vormen: rups, bastaard-rups, made?

Opg. Beproef eens de bekende springende Kaas-„maden" op te kweeken, ten einde daaruit de Kaas„vlieg" te zien ontstaan.

Vr. In welke opzichten stemt de Paardenvlieg met de Muggen, in welke met de Vliegen overeen?

N.B. Let bij de beantwoording dezer vraag op vorm, ontwikkeling en leefwijs.

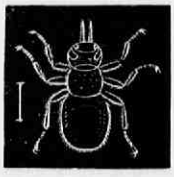
g. De Schapenluis [1]).

De gewone kenmerken der Tweevleugelige insecten zijn bij dit dier aanzienlijk gewijzigd. Vleugels heeft de Schapen„luis" in 't geheel niet. (Vgl. fig. 328).

Vr. Kunt Gij, ook uit andere Insecten-Orden, voorbeelden van vleugellooze voorwerpen opnoemen?

De platgedrukte vorm van kop en lichaam, en de wijze, waarop het dier loopt, zoowel in scheeve, als vóór- en achterwaartsche richting, geven het groote gelijkenis met sommige spinnen. Door middel van hare voetklauwtjes hecht de Schapenluis zich stevig vast aan de wol der Schapen.

Fig. 328.



Het merkwaardigst is de voortplanting bij deze dieren. De larven komen namelijk in het lichaam van het wijfje uit het ei, voeden zich hier met eene vloeistof, die door een afzonderlijk daartoe bestemd orgaan wordt afgescheiden, en verlaten eerst het moederlijf, wanneer zij geheel volwassen zijn. Onmiddellijk daarop verpoppen zij zich.

h. De Vloo [2]).

Terwijl het lichaam der Schapenluis van boven naar beneden is platgedrukt, is dat der Vloo zijdelings saamgedrukt; en terwijl het borststuk der eerste zoo-

1) Melóphagus *ovínus*. 2) Pulex *irritans*.

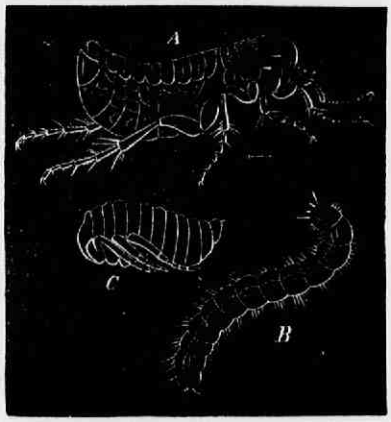
danig tot één geheel is vergroeid, dat zelfs de aanduiding der drie ringen niet bestaat, is dat der Vloo uit drie duidelijk gescheiden ringen saamgesteld. De beide laatste van deze dragen aan de rugzijde aan weêrszijden een schubbetje, dat als het ware de plaats van vleugels inneemt.

Onder de monddeelen, waarmede de Vloo ons zoo gevoelig kan steken, onderscheidt men een paar bovenkaken, een paar onderkaken en de gespleten onderlip; eene bovenlip ontbreekt.

Vr. Welke bijzonderheid in den lichaamsbouw brengt Gij in verband met het springvermogen der Vloo? — Vgl. fig. 329 —.

Uit de 12 tot 20 eieren, die het wijfje legt, ontwikkelen zich witte, pootlooze larven — vgl. fig. 329 B —, die in elf dagen haar vollen wasdom bereiken en dan zich in eene pop — *Vr.* Een „tonnetje" of eene „mummie"pop? (vgl. fig. 329 C) — veranderen, waarna, weder elf dagen later, de Vloo te voorschijn komt.

Fig. 329 [1]).



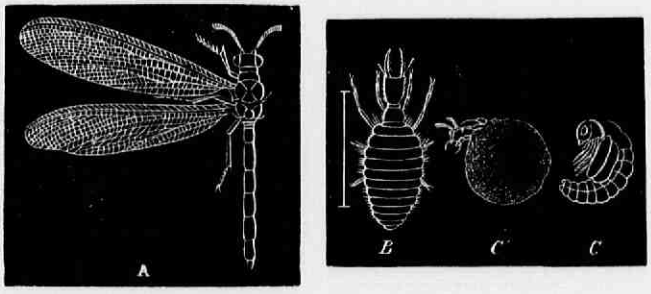
Vr. In welke kenmerken komen Schapenluis en Vloo met de vooraf behandelde Tweevleugelige insecten overeen; in welke verschillen zij van deze?

Van de voor de houtteelt schadelijke Tweevleugelige insecten mogen hier ten slotte nog de Galmuggen (Cecidomyia-soorten vermeld worden, kleine mugjes, die met de legboor hare eitjes, vooral in het hout van wilgen, leggen, of ook wel ze aan de schors vastkleven. Evenals bij de Galwespen ontstaat dientengevolge eene „gal", binnen welke de larven zich ontwikkelen.

43. De Mierenleeuw [2]).

De Mierenleeuw — waarvan de naam weder aan de larve ontleend is — vertoont in volkomen ontwikkelden toestand de volgende kenmerken:

Fig. 330 [3]).



Krachtige ***„bijtende" monddeelen; de voorste ring van het borststuk vrij; vier vliezige gaasvormig geaderde vleugels,*** waarvan het achterste paar niet wordt opgeplooid; ***„volledige" gedaanteverwisseling.***

---

1) Fig. 329. De Vloo. A, volkomen insect, mannetje, kenbaar aan den zadelvormigen rug (die van 't wijfje is gewelfd). B, larve. C, pop. (Alle figuren vergroot).

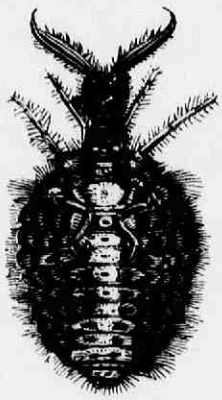
2) Myrméleon *formicárius.*

3) Fig. 330. A, de Mierenleeuw. B, larve van id.; C, pop; C' een volkomen insect zich uit den zand-cocon naar buiten werkende.

Insecten met de bovengenoemde kenmerken behooren tot de ***Orde*** der ***Gaas-*** (of ***Net)vleugeligen.***

„De larve van den Mierenleeuw heeft zes pooten — vgl. fig. 331 — en de mond is voorzien van kaken, die den vorm van een paar tangen hebben aangenomen. Sloegen wij alleen acht op het uiterlijk, dan konden wij licht denken met een onbeholpen schepsel te doen te hebben. Zijn gang is niet alleen langzaam, maar het dier kan niet anders dan achteruit loopen; Gij kunt dus nagaan, hoeveel kans zulk een jager zou hebben eene levende vlugge mier te vangen. Toch bestaat zijn voedsel hoofdzakelijk uit de sappen van mieren, waarbij hij nog kieskeurig genoeg is om elke prooi, die hij niet zelf heeft gedood, te versmaden. Wat doet de Mierenleeuw dan om in zijne behoeften te voorzien? Hij neemt zijne toevlucht tot eene list. In los zand graaft hij een trechtervormigen kuil, in welks bodem hij zich verbergt, en overvalt hier de insecten, die over den rand van den kuil, langs de zijden, naar beneden getuimeld zijn. De wijze, waarop hij bij het graven van zijn kuil te werk gaat, is merkwaardig genoeg om haar eens in bijzonderheden na te gaan.

Fig. 331 [1]).



De eerste zorg van den Mierenleeuw is een grond van los, droog zand te vinden, in welks nabijheid de moeder zorgt hare eieren te leggen. Bij voorkeur wordt eene beschutte plaats, bij een ouden muur of aan den voet van een boom opgezocht. Dit is noodig om twee redenen: omdat de geliefkoosde prooi daar het overvloedigst is, en omdat een andere grond niet geschikt zou zijn voor het maken van den valstrik. Het eerste, wat de larve nu doet, is een cirkel in het zand trekken, die, evenals de gracht, waarmede Romulus de grenzen zijner nieuwe stad aangaf, den omvang van zijn toekomstig verblijf moet bepalen. Daarna begint het insect de holte te graven en plaatst zich daartoe aan den binnenkant op de getrokken cirkellijn. Het achterdeel van het lichaam steekt het onder het zand, en met een zijner voorpooten, als schop dienst doende, werkt het op den platten, vierkanten kop een last, die met kracht buiten den cirkel geworpen wordt, tot op een afstand van verscheidene duimen. Deze kleine handgreep wordt verrassend gezwind en behendig uitgevoerd. Langs den cirkel achteruitloopende, en steeds hetzelfde herhalende, bereikt de Mierenleeuw spoedig weder het punt van den cirkel, vanwaar hij uitging. Hij trekt nu een nieuwen cirkel en graaft op gelijke wijs eene tweede vore en gaat hiermede voort, totdat hij het middelpunt van zijne holte bereikt heeft. Het verdient opmerking, dat de kop nooit belast wordt met het zand, dat buiten den cirkel ligt, hoewel dit, met behulp van den buitenwaarts geplaatsten poot, even gemakkelijk kon geschieden als het wegruimen van het binnen den cirkel gelegen zand. Het ligt voor de hand, dat het gestadig gebruik van één en dezelfden poot als schop, gedurende zulk een vermoeiend werk, zeer afmattend moet zijn. Onze vernuftige graver weet er echter wat op. Is er eene ringvore uitgegraven, dan begint hij de volgende in tegengestelde richting te trekken, zoodat nu de beide pooten met elkander afwisselen.

Onze arbeider ontmoet dikwijls kleine steentjes onder zijn werk. Deze worden één voor één op den kop geplaatst en over den rand van den kuil geworpen. Maar somtijds, wanneer de graver reeds dicht bij den bodem is, gebeurt het, dat zich een keisteentje vertoont, te zwaar om door den kop gedragen en over den rand geworpen te worden. Een meer ongeduldig insect zou wanhopen, maar onze Mierenleeuw niet. Door eene niet gemakkelijk te beschrijven handgreep licht hij het steentje op zijn rug en loopt nu zeer voorzichtig met zijn last de helling op, aan welker rand hij het neerlegt. Wanneer de steen, zooals somtijds gebeurt, rond is, wordt het werk dubbel moeilijk. Daarbij gebeurt het vaak genoeg, dat de helling bijna geheel beklommen is, wanneer de steen van den rug van 't insect naar beneden rolt. De kleine Sisyphus geeft het echter niet op, maar begint opnieuw; eerst na vele herhaalde en mislukte pogingen gaat het insect er toe over zijn kuil te verlaten en op eene andere plaats een nieuwen te graven.

---

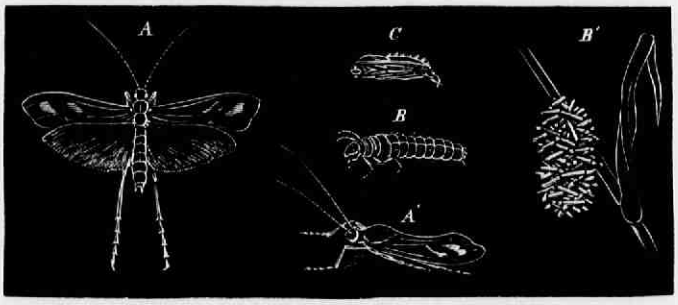
1) Fig. 331. De Mierenleeuw (larve) van de buikzijde gezien, om te toonen, dat de achterpooten achterwaarts zijn gericht. (Vergroot).

Is de Mierenleeuw alle hinderpalen te boven gekomen en de kuil voltooid, dan vertoont deze zich als eene trechtervormige holte van ongeveer 5 cM. diep, en boven ongeveer 7 cM. wijd. De Mierenleeuw vat nu post op den bodem van zijn kuil, en opdat zijn bar uiterlijk de voorbijgangers, die het hol naderen, niet moge afschrikken, bedekt hij zich geheel met zand, uitgezonderd alleen de punten van de uitgespreide grijptangen. Weldra stapt eene niets kwaads vreezende mier op den rand van den kuil, hetzij bij toeval of met het doel om de diepte daar beneden te doorsnuffelen. Helaas! hare nieuwsgierigheid wordt duur betaald. Het trouwelooze zand glijdt onder hare voeten weg; haar worstelen verhaast slechts haar val; en hals over kop stort zij in de kaken van den verborgen verslinder. Somtijds echter wil het geval, dat de mier zich halfweg staande houdt en haastig weder naar boven krabbelt. Niet zoodra bemerkt dit echter de Mierenleeuw — want daar hij aan iederen kant van den kop zes oogen bezit, is hij scherp genoeg van gezicht —, of, zijne werkeloosheid afschuddende, schept hij in allerijl een hoop zand op zijn kop en begint nu daarmede met alle kracht het ontsnappende insect te werpen. De mier, niet bestand tegen zulk eene zand-bui van omlaag en op zulk een onvast pad loopende, wordt nu bijna onvermijdelijk naar beneden gesleurd. Op het oogenblik, dat het slachtoffer in zijn bereik is, grijpt de Mierenleeuw het tusschen zijne kaken, welke bewonderenswaardige werktuigen tegelijkertijd haken zijn om goed te kunnen vasthouden, en aan de binnenzijde gegroefd, zoodat zij met de daartegen sluitende onderkaken, die zich in de groef op en neer bewegen, eene zuigbuis vormen. Geheel op zijn gemak zuigt nu de roover de sappen uit het lichaam en werpt daarna het dorre geraamte buiten zijn hol. Hebben de zijwanden van zijn kuil schade geleden, dan verlaat hij zijn schuilhoek voor eene wijl om de schade te herstellen, en keert daarna in zijne hinderlaag terug.

Op deze wijs leeft de Mierenleeuw in zijn larve-toestand bijna twee jaren, gedurende al welken tijd hij geen ander voedsel krijgt dan wat door de beschreven list bemachtigd wordt. Zijne prooi bestaat grootendeels uit ongevleugelde insecten-soorten, waarvan mieren weder verreweg het grootste gedeelte uitmaken. Is de larve volwassen, dan trekt zij zich onder het zand terug, spint zich eene zijden cocon, blijft eenige weken lang eene „pop" en komt dan als viervleugelig insect te voorschijn, dat de gewoonte heeft zich over dag schuil te houden en tegen den avond voor den dag te komen om jacht te maken op motten, vlinders en andere insecten. (*Kirby en Spence*).

[***Gaasvleugelig*** zijn ook de *Kokerjuffers*. De naam van „kokerjuffer", evenals die van „stekaas", dien de visschers aan het dier geven, is ontleend aan de larve. Deze maakt zich namelijk kokertjes, die aan beide einden open zijn en waarvan de samenstellende deelen verschillen naar gelang van de soort: sommige soorten vervaardigen ze van halmpjes, steeltjes of andere plantaardige zelfstandigheden; andere van steentjes, zand, slakkenhuisjes en dergelijke. De kokertjes zijn licht genoeg om de larve in hare bewegingen in het water niet te belemmeren. De kop en het vrij harde borststuk met de pooten steken er buiten uit, en de laatstgenoemde deelen hebben dus bij hunne bewegingen vrij spel. Het weeke achterlijf blijft zorgvuldig in het kokertje verscholen, waaraan het zich te beter

Fig. 332 [1]).



1) Fig. 332. De Kokerjuffer (Limnóphilus *rhómbicus*). A en A' volkomen insect; B, larve; B', het kokertje, dat uit stukjes grasstengel is gebouwd; C, pop.

kan vastklemmen door de aanwezigheid van één of meer verhevenheden op den voorsten en van twee of drie hoornachtige uitsteeksels op den achtersten achterlijfsring. Het inwendige van het kokertje is gevoerd met een glad en zacht zijdeachtig spinsel.

„Wanneer men met een grashalmpje of eene speld eene larve zeer voorzichtig uit haar huis drijft, met den kop naar voren, en men legt haar met het ledige kokertje in eene kom met slootwater, dan zal het dier zoo spoedig mogelijk weder in zijne woning kruipen, doch somwijlen aan de zijde, waar vroeger het voorlijf geplaatst was en dus zijnen koker achterste voren innemen. Is nu die koker geheel cylindrisch of aan beide einden even dik, dan hindert de verplaatsing niet, en het is onverschillig of het dier zijne woning zoo of omgekeerd bewoont; doch als de koker kegel- of hoornvormig is, dan is de achterkant voor den kop te nauw. In plaats van nu eerst uit het kokertje en dan met het achterlijf het eerst er weer in te gaan, verkiest de larve het onderste gedeelte der woning af te bijten en ruimer weêr op te bouwen."

Het water heeft vrijen toegang in de kokertjes, en de ademhaling daarbinnen geschiedt door op den rug geplaatste „uitwendige kieuwen", die met de inwendig gelegen luchtbuizen in verbinding staan.

De volwassen larve sluit de beide openingen van haar kokertje met spinsel en steentjes of plantendeelen en verandert nu binnen deze woning in eene pop.

„Na een tijdverloop van 14 tot 20 dagen bijt deze het voorste spinsel open, kruipt uit hare woning en zwemt met den rug naar beneden door middel van hare behaarde middenpooten, die als riemen dienst doen, naar de oppervlakte van het water en naar den oeverkant. Heeft de pop eenig houvast of steunpunt gevonden, zoo kruipt of liever schuift zij zich ijlings naar boven, zwelt plotseling op als eene blaas, die met lucht wordt gevuld, en wel zoo zeer dat de huid met een lichten knal op den rug openbarst. Door die spleet komen kop en borststuk naar buiten, welke de pooten en vleugels meêtrekken, terwijl de sprieten als met de beweging van eene stalen veer uit hunne scheeden springen. Ten laatste wordt ook het achterlijf naar buiten getrokken en de „Schietmot" zit daar, stil en bleek en afgemat. Nog eenige uren duurt het eer de leden verhard zijn en de kleur bekomen hebben, die zij zullen behouden.

Den naam Schietmotten hebben zij voorzeker daaraan te danken, dat, indien zij stil zitten en aangeraakt worden, zij, in plaats van terstond op te vliegen, eerst een oogenblik ongelooflijk snel, zonder de vleugels te „ontplooien"(!), schijnen voort te glijden of te schieten, en eerst dan de vleugels uitslaan en opvliegen." (*Snellen van Vollenhoven* [1]).

Vr. Wat geeft aan de Schietmotten de oppervlakkige overeenkomst met Motvlinders; en waaraan weet Gij, dat deze overeenkomst slechts schijnbaar is?

Vr. Wat trekt aan de vleugels der Kokerjuffers Uwe aandacht, dat Gij bij den Mierenleeuw niet waargenomen hebt?

De Schietmot legt hare eieren in het water, waar zij ze door middel eener geleiachtige massa aan plantendeelen en andere voorwerpen vastkleven. Dat zij zich echter niet uitsluitend ophoudt in of nabij het element, waarin zij geboren werd, blijkt duidelijk genoeg, wanneer zij 's zomers avonds, bij openstaande ramen, in dolle vaart op het licht af uwe kamer binnen komt vliegen en dikwijls niet rust, vóórdat zij in de lamp haar dood gevonden heeft.]

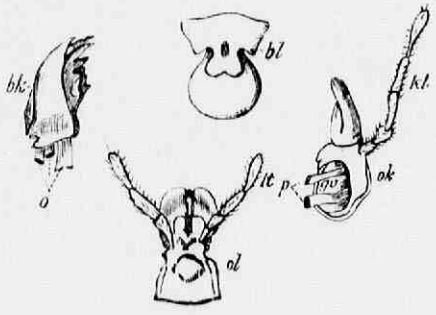
---

1) *S. v. V.* Gedaanteverwisseling en Levenswijze der Insecten. Haarlem, *A. C. Kruseman.* 1870.

44. A. De groene Sprinkhaan [1]).

De monddeelen van dit insect — vgl. fig. 333 — zijn, als bij den Meikever, bijtend.

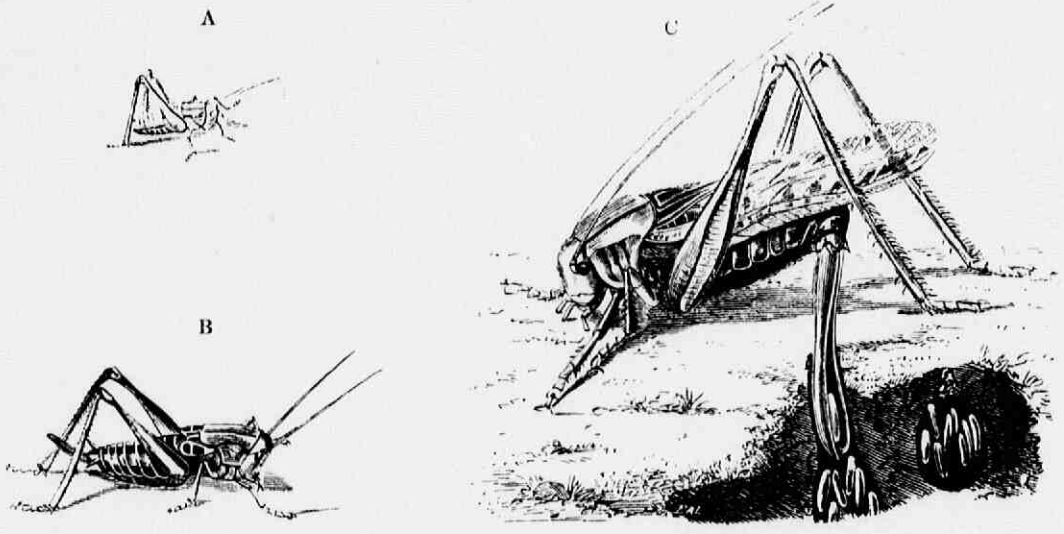
Fig. 333.



Vleugels vinden we bij den Sprinkhaan mede vier. De beide vóórste zijn lederachtig; de achterste daarentegen vliezig, „op zilvergaas gelijkende", in rust als waaiers opgeplooid. — Vgl. fig. 334 —.

Ook vinden wij bij den Sprinkhaan gedaanteverwisseling. Doch, terwijl bij den Meikever eene „pop" werd gevonden, die niet at en niet liep, gelijken bij den Sprinkhaan de ontwikkelingstoestanden zoodanig op het volwassen insect, dat, behalve de grootte, bijkans alleen de trap van ontwikkeling der vleugels hen uitwendig onderscheidt. — Vgl. fig. 334 A, B, C. —

Fig. 334.



Men is gewoon dit uit te drukken door te zeggen, dat de gedaanteverwisseling van den Sprinkhaan eene onvolledige (of onvolkomene) is.

Vr. Zijn die woorden wel geheel juist gekozen?

Zeer in het oogvallend onderscheidt zich het wijfje van den Sprinkhaan van het mannetje door het bezit eener „legboor" aan het achterlijf. In de maand Augustus steekt het wijfje deze, uit eene linker en rechter klep bestaande, boor in lossen grond — vgl. fig. 334 C — en begraaft daarmede, in hoopjes van zes tot acht, hare eieren, waarvan zij ongeveer een vijftigtal legt. In het voorjaar komen de nog

1) Locústa *viridíssima.*

vleugellooze larven uit de eieren te voorschijn. Reeds na de tweede vervelling is eene korte legboor bij de wijfjes te herkennen. In Augustus zijn zij volwassen, waarna zij voor de voortplanting der soort zorgen en spoedig daarop sterven.

De Sprinkhanen voeden zich van plantenkost, hoewel zij een insect, dat onder hun bereik komt, niet versmaden.

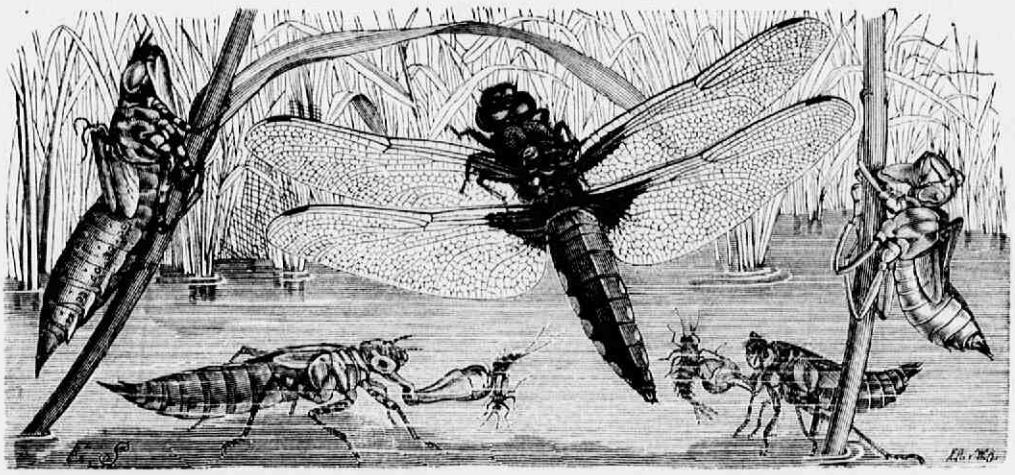
Vr. Welke is de beteekenis der sterk ontwikkelde achterpooten?

B. De breede Waternymph [1]).

Bij dit insect vinden wij: „bijtende" monddeelen; gedaanteverwisseling onvolledig. De vier vleugels zijn gelijk van bouw en kunnen niet opgeplooid worden.

In het midden van den zomer hebt Gij, vooral in de nabijheid van water, overvloedig gelegenheid, de breede Waternymph — vgl. fig. 335 — gade te slaan. Het mannetje, met zijn blauw, en het wijfje, met haar geel-bruin achterlijf,

Fig. 335.



kunt Gij dan aan sloot- en andere waterkanten in hunne liefdesbetuigingen bespieden, en waarnemen, hoe het wijfje, na de paring, hare eieren eenvoudig in het water laat vallen. In het najaar kruipt uit het ei eene larve, die zich spoedig in het slijk van den oeverkant begeeft om hier te overwinteren. In het voorjaar komt zij uit haar schuilhoek te voorschijn en begint op nieuw haar waterleven.

Met dit verschil in leefwijs tusschen larve en volkomen insect staan — Gij zult wel niet anders verwachten — verschillen in lichaamsbouw in verband, van welke ik U die in de monddeelen en in de ademhalingsorganen wil leeren kennen.

De monddeelen van het volwassen insect, dat vliegende op allerlei insecten jacht maakt — vgl. fig. 337, waarin de monddeelen eener verwante soort zijn afgebeeld —, herinneren sterk aan die der Kevers en zijn dus bijtend.

Opg. Noem deze verschillende monddeelen en onderdeelen bij hun naam, ze vergelijkende met die van fig. 242 (blz. 224).

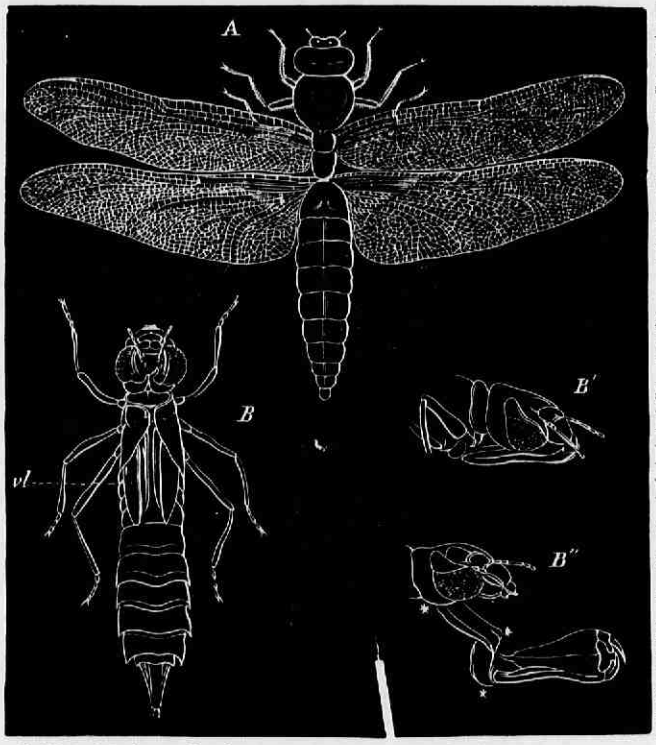
Bezie nu eens de onderlip der larve, waarbij fig. 336 U van dienst kan zijn.

---

1) Libéllula *deprésса*.

Deze is zeer in de lengte gerekt en bestaat uit beweeglijk verbonden deelen, van welke het eindlid een paar klauwtjes bezit, die er eene grijptang van maken. De vangtoestel kan onder den kop teruggetrokken — vgl. fig. 336 B′ — en plotseling ver vooruitgestoken worden, om in het water of aan een plantenstengel een insect te bemachtigen.

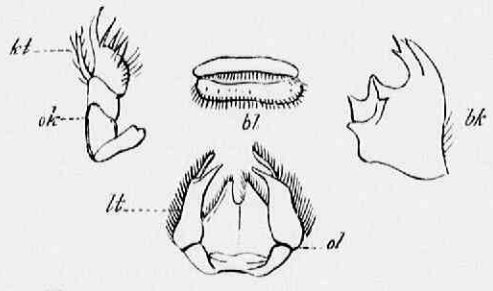
Fig. 336 [1]).



De larve kan het driehoekige eindlid van zijn uitgestrekten vangtoestel zoodanig in de hoogte steken, dat haar aangezicht er door bedekt is, van waar de naam „masker", voor dien toestel gebezigd, is afgeleid.

Ten behoeve van de ademhaling vinden wij bij het volwassen insect de gewone luchtbuizen met hare uitwendig gelegen luchtbuisopeningen. Deze laatste zult Gij bij de larve vergeefs zoeken. Toch bezit zij luchtbuizen, van welke men zeer fijne vertakkingen aantreft in het binnenbekleedsel van het achterste gedeelte van het darmkanaal, en vooral in de talrijke kleine plooien van deze darmhuid, die als zooveel vliezige plaatjes in de darmholte hangen. In deze plaatjes wordt lucht binnen de luchtbuistakjes opgenomen uit het water, dat de darmholte in- en uittreedt en de vliezige plaatjes omspoelt.

Fig. 337.



Vr. Hoe hebt Gij dergelijke plaatjes bij de Visschen leeren noemen; en waarin verschilden deze van de hier beschouwde?

Drie klepjes sluiten de aarsopening der larve.

Vr. Welken invloed zal het uitstroomen van het water, dat met kracht uit den darm wordt gespoten, op de beweging der larve in het water hebben?

Niettegenstaande de beschouwde aanzienlijke verschillen, gelijkt de larve der Waternymph meer op het volkomen insect, dan bij eenig der vroeger behan-

1) Fig. 336. De breede Waternymph. A, 't volkomen insect; B, de larve, met de nog weinig ontwikkelde vleugels, *vl*; B′ en B″, de kop der larve, van terzijde, met het „masker", in B′ teruggetrokken, in B″ uitgestoken; *, geledingen of gewrichten van den vangtoestel.

delde het geval is. Met elke volgende vervelling wordt bovendien die gelijkenis grooter, daar de vleugels telkenmale daarna meer omvang hebben verkregen. Tegen den tijd der vijfde vervelling kruipt de larve tegen een stengel uit het water en blijft dan rustig zitten, totdat de huid gedroogd is en aan de rugzijde openscheurt. Dan is het met het larve-leven gedaan en de volkomen ontwikkelde Waternymph werkt zich uit haar omhulsel naar buiten. Aanvankelijk zijn hare vleugels nog vochtig en ineengeplooid; spoedig echter ontplooien zij zich geheel en worden droog, waarna het leven in de lucht voor goed een aanvang neemt.

Insecten met ***„bijtende" monddeelen en eene „onvolledige" gedaanteverwisseling*** vormen de ***Orde*** der ***Rechtvleugeligen.***

Hiertoe behooren:

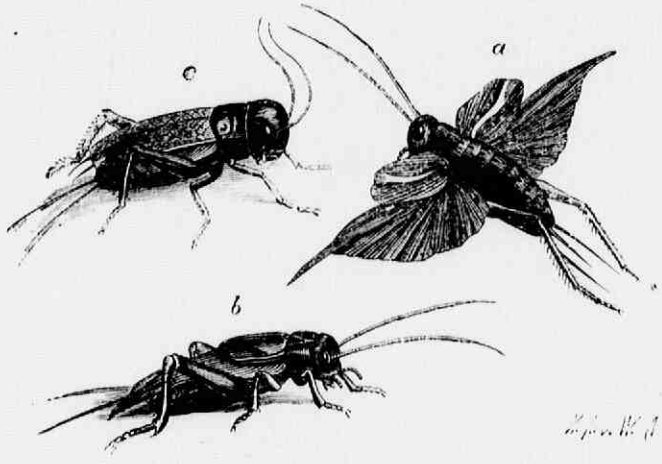
A. *a.* De Treksprinkhaan [1]) — reeds bij oppervlakkige beschouwing aan zijne veel kortere sprieten gemakkelijk van den vorigen te herkennen —, terecht berucht om de groote verwoestingen, die hij aanricht.

b. De Huiskrekel [2]).

Opg. Vergelijk de ligging der vleugels in rust bij den Krekel en bij den Sprinkhaan. — Vgl. fig. 338. —

Het geluid, dat het „kriekende kriekske" maakt, is afkomstig van het mannetje en ontstaat door middel van het over elkander wrijven der beide dekschilden.

Fig. 338 [3]).



„Zoodra de Krekels zich voor hun gekriek gereed maken, houden zij de dekschilden een weinig in de hoogte en uiteengeslagen. Alleen de nabij den vleugelwortel gelegen deelen zijn nog met elkander in aanraking, en van deze moet dus het geluid uitgaan. Worden de vleugels een weinig dichtgeslagen of uitgespreid, dan ontstaat de toon. Beide bewegingen wisselen elkander af. Heeft het dier gedurende eenigen tijd het geluid door het uitslaan der dekschilden opgewekt, dan begint het in tegenovergestelde richting aan te strijken. Dit spel der vleugels kan volkomen juist met het aanstrijken eener viool vergeleken worden. Onder de „aderen" der dekschilden vindt men er aan elk eene, die als „strijkstok" en eene, die als „vioolsnaar" optreedt.

De „strijk"ader is de tweede dwarsader op het dekschild — vgl. fig. 339, *st* —, die aan den onderkant des vleugels met talrijke kleine overdwarsstaande kammetjes bezet is. Deze kammetjes — vgl. fig. 339 *k* — eindigen van boven in een haarfijnen rug en zijn van terzijde door kleine stutten gesteund, om het ombuigen te voorkomen, wanneer de ader als strijkstok gebruikt wordt.

De ader van den onderliggenden vleugel, die als snaar dient, is de meest binnenwaarts gelegen

---

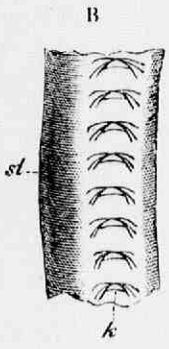
1) Acrídium *migratórium.* 2) Gryllus *domésticus.*

3) Fig. 338. *a*, *b* = Huiskrekel; *c* = Veldkrekel (Gryllus *campestris*).

randader — vgl. fig. 339 *sn* —. Door het aanstrijken worden beide dekschilden tevens in trillende beweging gebracht, zoodat deze als klankbodems medewerken om den toon te versterken." (*Landois*).

A Fig. 339 [1]).





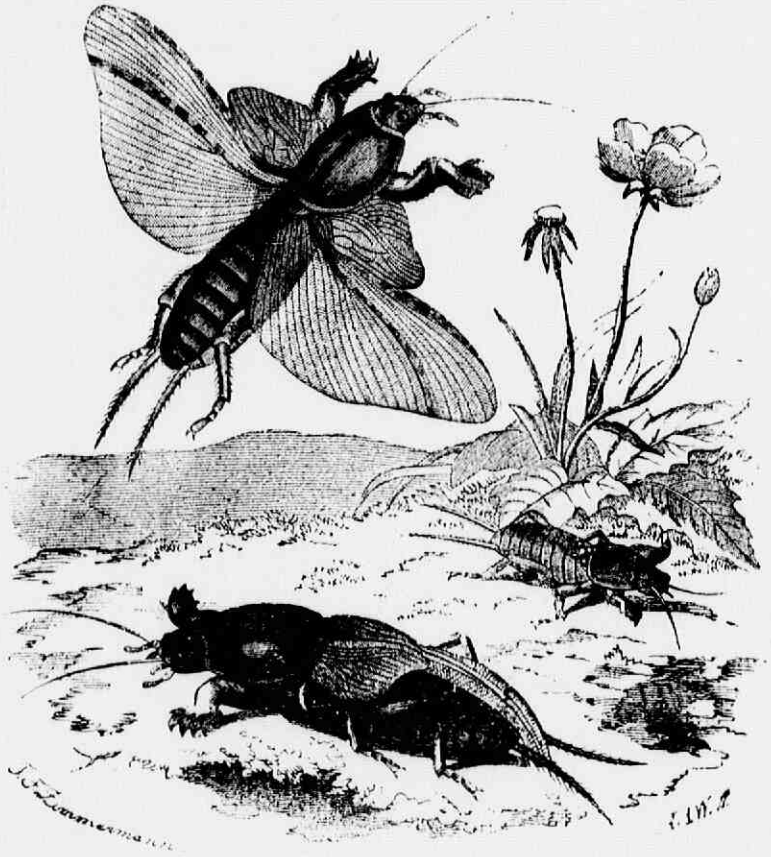
Het orgaan, waarmede de groene Sprinkhaan zijn gezang voortbrengt, is een soortgelijk strijkinstrument.

Vr. Waartoe denkt Gij, dat deze geluiden kunnen dienen?

c. De Veenmol [2]).

Zoowel in tuinen, als in bouw- en weiland richt de Veenmol, door het afknagen van de wortels der meest verschillende gewassen, groote schade aan.

Fig. 340 [3]).



1) Fig. 339. A. (3maal vergroot). Rechter dekschild van den Veldkrekel. Het links gelegen gedeelte ligt horizontaal op den rug van het insect; het rechts gelegen gedeelte ligt verticaal benedenwaarts, langs zijne rechterzijde; *st* = ader, die tot „strijkstok" dient; *sn* = aangestreken ader of „snaar". B. (109maal vergroot). Strijkader, waarop *k* = kammetjes. Bij den Huiskrekel liggen deze dichter bijeen dan bij den Veldkrekel.

2) Gryllotálpa *vulgáris*. 3) Fig. 340. De Veenmol en zijne larve, nat. gr.

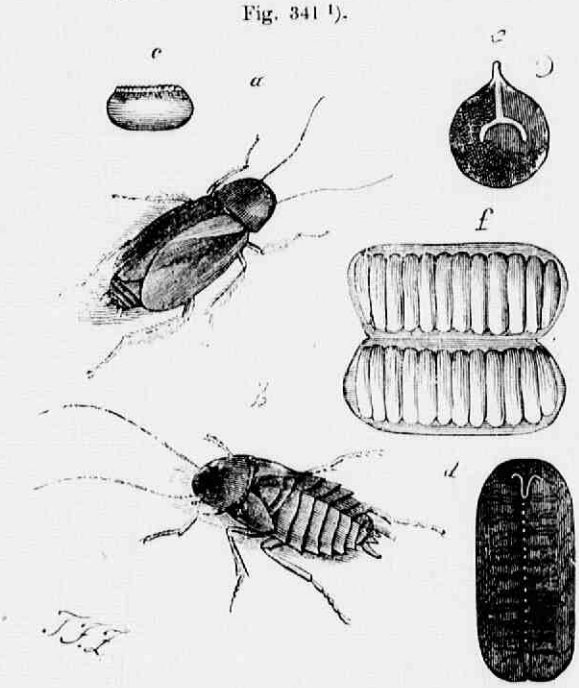
Vr. Waaraan zou dit insect den naam van Mol te danken hebben? — Vgl. nog eens fig. 38 op blz. 42.

De voorvleugels zijn veel kleiner dan de achtervleugels, die zoodanig zijn samengeplooid, dat zij als een paar staarten op het lijf liggen.

d. De Kakkerlak (fig. 341).

Vr. Aan welk uitwendig waarneembaar onderscheidingsteeken kunt Gij het mannetje van het wijfje herkennen?

Fig. 341 [1]).

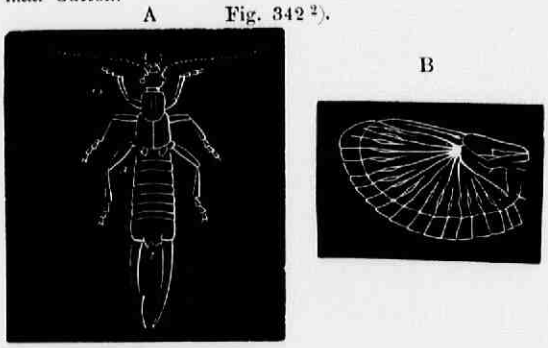


Het wijfje van dit, in bakkerijen veelvuldig voorkomende, insect legt al hare eieren, ten getale van ongeveer veertig, te gelijk en wel op de volgende wijs.

„Ongeveer eene week na de paring wordt aan de spits van het achterlijf een geel, rondachtig voorwerp zichtbaar. Men is geneigd het voor een ei te houden, dat intusschen, met de moeder vergeleken, van buitengewone grootte is. Hoe lang deze dit vermeende „ei" zichtbaar met zich omdraagt, is nog niet met zekerheid bekend. Eindelijk laat zij het ergens in een hoek vallen en sterft spoedig daarna. Bij een nauwkeurig onderzoek van dit 6.5 mM. lange en half zoo breede, bruin gekleurde „ei", vindt men aan den eenen overlangs loopenden rand eene naad en aan de zijden duidelijke dwarsstrepen. — Vgl. fig. 341 *c*—*f*. — Van binnen echter is het wonderlijk gebouwd. Door een overlangsch tusschenschot is het in twee gelijke deelen verdeeld, die elk uit achttien, met de dwarsstrepen overeenkomende, vakjes bestaan; elk dezer vakjes bevat een witachtig, langwerpig ei en later eene witte larve, die met den buik naar het tusschenschot gekeerd ligt. Zijn de larven volwassen, dan werken zij zich, langs den naad, uit hunne ei„huls" of kapsel naar buiten."

(*Taschenberg*).

A Fig. 342 [2]). B



e. De Oorworm.

Vr. Met welken der door ons genoemde Kevers vertoont de Oorworm uitwendig eenige overeenkomst, en hoe onderscheidt Gij beide dieren van elkander?

De tang aan het achterlijf is niet enkel een verdedigingswapen, waarmede het dier geducht kan knijpen; zij dient ook tot het gladstrijken

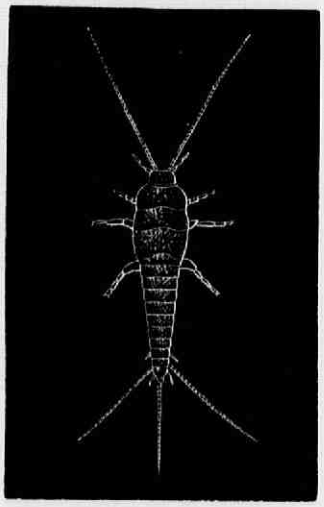
1) Fig. 341. De gewone Keukenkakkerlak (Blatta *orientalis*). *a* = mannetje, *b* = wijfje, *c* = eierkapsel, *d* = eierkapsel van voren, *e* = deze van ter zijde, *f* = dezelfde geopend. De laatste drie figuren vergroot.

2) Fig. 342. De Oorworm (Forficula *auricularis*). Bij *x* de achtervleugels, van onder de bedekkende vóórvleugeltjes te voorschijn komende.

en opplooien der sierlijke achtervleugels — vgl. fig. 342 —, die onder de kort afgeknotte dekschilden netjes liggen opgevouwen.

Dat de Oorworm verzot is op druiven en andere zoete vruchten zal U zeker wel bekend zijn.

Fig. 343 [1]).



f. De Suikergast [1]).

Wanneer Gij wel eens in oude, niet dagelijks gebruikte boeken gesnuffeld hebt, zult Gij deze lichtschuwe, bij velen als „vischjes" bekende diertjes ook wel onder de oogen hebben gehad. Hun sierlijke zilverglans wordt veroorzaakt door dergelijke op de huid ingeplante „schubjes", als Gij bij de Vlinders hebt leeren kennen.

Vleugels heeft de Suikergast niet. In den bouw der monddeelen en in gedaanteverwisseling stemt hij echter overeen met den Sprinkhaan en diens verwanten.

Vr. Welke gevallen zijn U van vroeger bekend, in welke, bij het bepalen der verwantschap, het vleugelkenmerk ons eveneens in den steek liet?

B. *a.* Het Haft of Oeveraas [2]). (Fig. 344 A).

„Ephémera", dat beteekent „dier van één dag", zoo is de wetenschappelijke naam van het genoemde insect. Het Haft, dat in de Waal, de Maas en de Merwede voorkomt — hetzelfde waarvan *Swammerdam* eene uitvoerige beschrijving heeft gegeven — verlaat namelijk met zonsondergang, als volkomen ontwikkeld insect, zijne omwindselen en is omstreeks middernacht reeds dood. Dit geschiedt telken jare geregeld tegen St. Jan.

A Fig. 344. B C





Aan dien toestand van volkomen ontwikkeld insect is echter een 2—3jarig larve-leven voorafgegaan. De larve (fig. 344 B) leeft gedurende dien tijd van roof in het slijk der rivieroevers, waarin zij horizontale gangen graaft. Hare laatste vervelling heeft in het water plaats, waar zich in buitengewoon korten tijd het gevleugelde insect uit de larve-huid losmaakt. Aanvankelijk is de vlucht log, en eerst nadat het reeds vliegende insect zich in de lucht nogmaals van eene huid ontdaan heeft, schijnt het dier volkomen meester te zijn

1) Fig. 343. De Suikergast (Lepísma *saccharína*), vergroot.

2) Ephémera *Swammerdammiána.*

over zijne vliegorganen. De laatst uitgetrokken huidjes hechten zich aan allerlei voorwerpen, ook aan onze kleederen, vast, waartegen het Haft aanvliegt. Den korten tijd, die nog te leven overblijft, maakt het Haft zich ten nutte om voor de instandhouding zijner soort te zorgen. Voor eigen onderhoud zorgt het niet meer; eene mondopening is zelfs niet eens aanwezig, en van de monddeelen niet meer dan eenige vliezige „rudimenten".

Vr. Welke vlieg hebt Gij leeren kennen, die evenmin monddeelen bezit?

b. De Houtluizen [1]).

De ongevleugelde soorten dezer Insecten vertoonen eenige gelijkenis met de gewone Luis, die in grootte met haar gelijk staat; maar zij zijn daarvan aan de veel langere sprieten — vgl. fig. 345 — al dadelijk te onderscheiden.

Fig. 345.



Een lid van de *familie* der Houtluizen is het „Doodskloppertje" [2]).

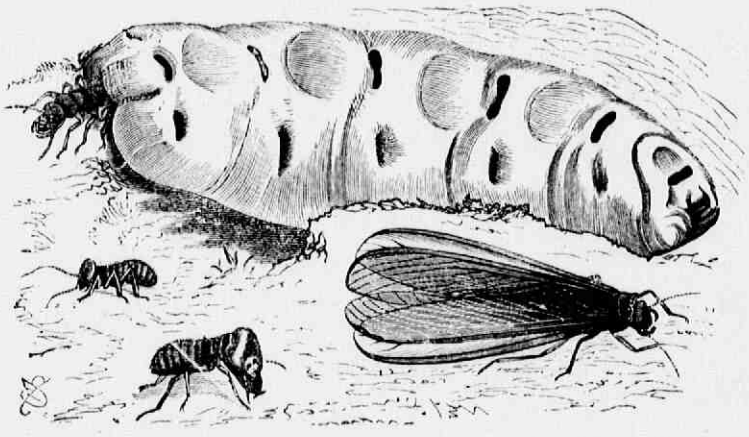
Ook onder de Kevers hebben wij een „doodskloppertje" aangetroffen; het is echter de vraag, wie van beiden het tikkende geluid in onze meubelen maakt. Dat de Kever het doet is vrij zeker; dat de houtluis het ook zou doen, wordt wel eens betwist, hoewel enkele genomen proeven schijnen aan te toonen, dat ook zij in staat is onder omstandigheden een goed hoorbaar geluid voort te brengen.

[Met deze diertjes zijn verwant de in warmer gewesten te huis behoorende *Termieten* (Termes) of „witte mieren" (!)

Deze dieren, die geen „mieren" en ook niet „wit", maar bruin zijn, leven vereenigd tot een georganiseerden dierstaat. Wij ontmoeten daarin — vgl. fig. 346 — vierderlei vormen van individu's: 1. mannetjes; 2. wijfjes; 3. „arbeiders", dat zijn onontwikkelde mannetjes en wijfjes; 4. „soldaten", die eveneens onontwikkelde mannetjes en wijfjes zijn.

In elk nest, dat uit een grooten aardheuvel — vgl. fig. 347 — van dikwijls meer dan manshoogte bestaat, bevindt zich in het midden eene vrij ruime kamer, waarin zoowel een mannetje als een wijfje — „koning" en „koningin" — zijn opgesloten. De toegang tot de kamer is namelijk zoo klein, dat zij haar niet

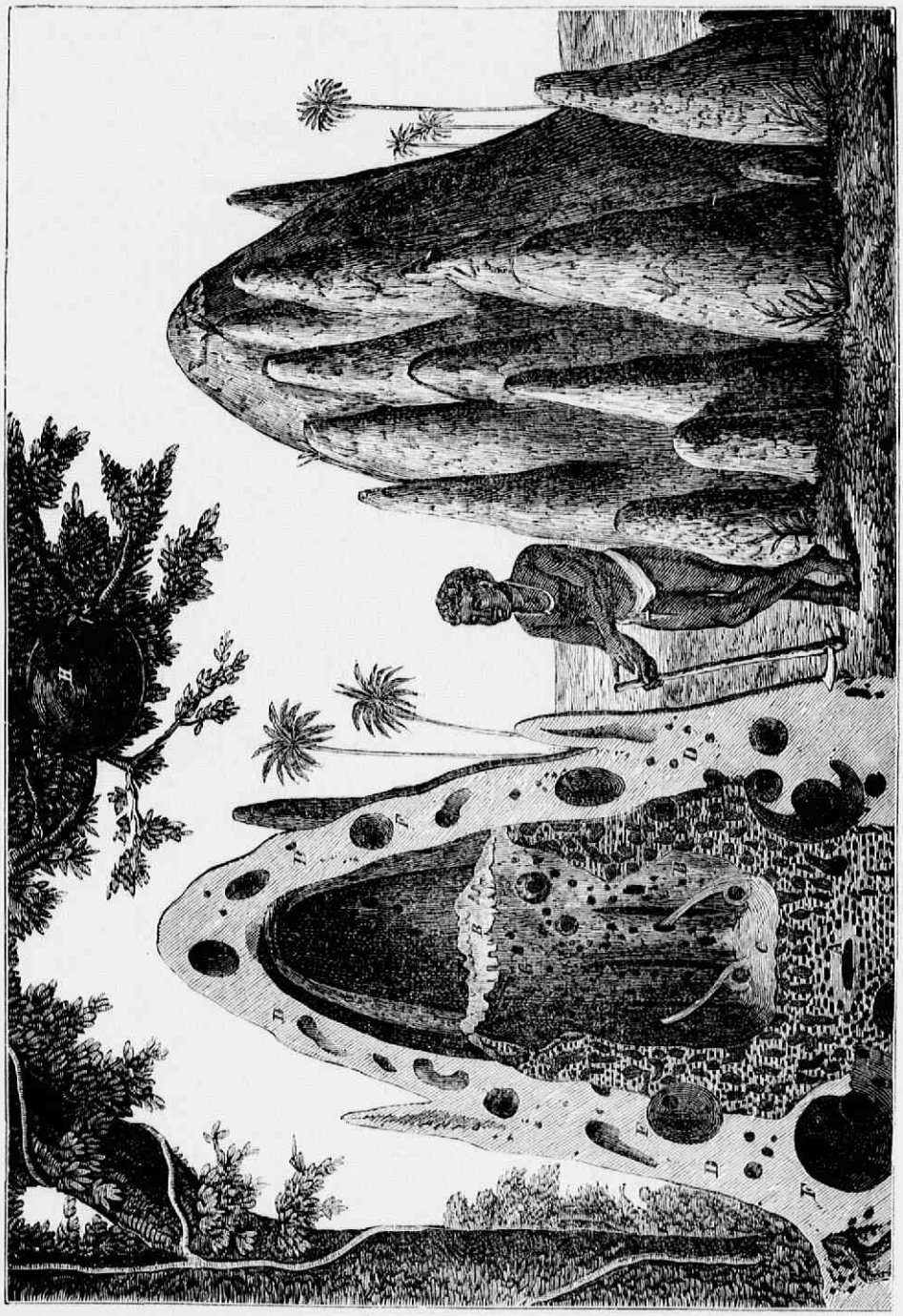
Fig. 346 [3]).



1) Psocus-soorten. 2) Atrŏpos *pulsatórius.*

3) Fig. 346. *Termieten.* Rechts, onder: mannetje; links, boven: wijfje, gereed tot het leggen der eieren; links, onder: soldaat; links, in 't midden: arbeider.

Fig. 347 [1]).



1) Fig 347. Termieten-heuvels; rechts: van buiten, links: in doorsnede gezien. De doorsnede strekt zich tot ongeveer een voet onder den beganen grond uit. De schuins gearceerde wand D, D, D behoort aan den buitenbouw, die hooger is opgetrokken dan de binnenbouw, welks top zich in B bevindt en waarvan de vloer in C gezien wordt. In den wand van den binnensten koepel ziet men eene menigte vertrekken en gangen, onder welke de koninklijke cel in A. De donkere vlekjes

kunnen verlaten en dus geheel van de „arbeiders" in den staat afhankelijk zijn. Koning en koningin beiden zijn in het bezit van vleugels geweest: na de „bruiloftsvlucht" zijn zij van deze nutteloos geworden organen beroofd geworden.

De „arbeiders" en „soldaten", wier larven zich reeds na hare eerste vervelling van die der toekomstige geslachtsdieren laten onderscheiden, zijn levenslang ongevleugeld en daarbij blind! Onderling zijn de beide laatste vormen in lichaamsgrootte en ontwikkeling van den kop onderscheiden: de soldaten zijn grooter en bezitten een met geduchte, uitstekende kaken gewapenden kop, die bijna de helft van het geheele lichaam inneemt. — Vgl. fig. 346. —

De arbeiders zorgen voor den bouw van het nest, waarin vele gangen, voorraadmagazijnen en kinderkamers zijn, alles opgetrokken uit leem, dat met kleverig speeksel aaneengevoegd wordt. Ook hebben zij te zorgen voor het opnemen en vervoeren der eieren naar de hiertoe bestemde cellen, evenals voor het opkweeken der larven. Het aantal eieren, dat de koningin legt, is onbegrijpelijk groot; zij heeft dan ook, zooals fig. 346 U doet zien, een buitengewonen lichaams-omvang.

De soldaten nemen aan den eigenlijk gezegden arbeid geen deel; zij houden wacht en vallen aan, wanneer de gemeenschappelijke woning door een indringer gestoord wordt. Dat zij met hunne kaken ook den mensch gevoelige, bloedige wonden kunnen toebrengen, verzekeren alle waarnemers, die zich met het onderzoek dezer dieren hebben beziggehouden.

Voor den mensch kunnen de Termieten zeer schadelijk worden door het vernielen van houtwerk en papieren.

Vr. Waarin verschillen de Termieten van de Mieren, ten opzichte
a. van den lichaamsbouw,
b. van de huishouding.]

Opg. Beproef de, naar aanleiding van §§ 43 en 44, door ons behandelde insecten te rangschikken,
a. naar de geaardheid der vleugels,
b. naar hunne gedaanteververwisseling.

Bijtende monddeelen en eene „onvolledige" gedaanteverwisseling vormen de hoofdkenmerken, welke de in § 44 bijeengevoegde insecten met elkander gemeen hebben.

Insecten, die deze kenmerken bezitten, hebben wij ***Rechtvleugelige Insecten*** genoemd.

In den bouw hunner *vleugels* intusschen loopen de in deze § vereenigde insecten uiteen.

---

daaromheen zijn de cellen en gangen, die voor de koninklijke bedienden bestemd schijnen te zijn. De minder donkere, gestippelde vlekken daaromheen zijn de kinderkamers, die, als de koninklijke cel, aan alle zijden omgeven zijn door ledige gangen. Langs deze kunnen de arbeiders de door de koningin gelegde eieren en provisie voor de larven vervoeren. De voorraadkamers liggen, schijnbaar zonder regelmaat, tusschen de gangen om de kinderkamers verspreid. De groote openingen F, F, F in den buitenwand zijn de doorsneden van gangen, die spiraalsgewijs naar den top van den buitensten toren voeren. Aan den binnenwand G monden vele openingen in de binnenruimte tusschen B en C uit. Aarden bruggen, zooals bij E (in de fig. staat abusievelijk B), geven van den vloer af toegang tot sommige dezer openingen.

Aan den boomstam, links op de figuur, ziet men bedekte aarden gangen, die naar een nest H voeren, dat insgelijks aan eene Termieten-soort, aan de daarnaar genoemde Boom-termiet, toebehoort

Die welke onder de letter **A** zijn bijeengebracht, bezitten *vier vleugels, waarvan de voorste min of meer lederachtig plegen te zijn; de achterste daarentegen vliezig, op zilvergaas gelijkende, in rust als waaiers opgeplooid;* terwijl de overige, onder **B**, *vier gaasachtige vleugels bezitten, waarvan het achterste paar niet wordt opgeplooid.*

Vr. Waarin verschillen zij van de ***Schildvleugeligen***?

In § 43 vonden wij insecten, allen daarin met elkander overeenkomende, dat zij eveneens bijtende monddeelen hebben en (4) gaasachtige, of wel slechts weinig geaderde vleugels, waarvan in de meeste gevallen het achterste paar niet wordt opgeplooid.

De gedaanteverwisseling echter van de in deze § vereenigde insecten is eene „*volledige*".

Opg. Herhaal het verschil, dat er tusschen beide is.

Vroeger was men gewoon, de in § 43 en in § 44 onder **B** genoemde insecten in ééne groep (***„Orde"***) te vereenigen, waaraan men den naam van die der ***Gaas-*** of ***Netvleugeligen*** gaf.

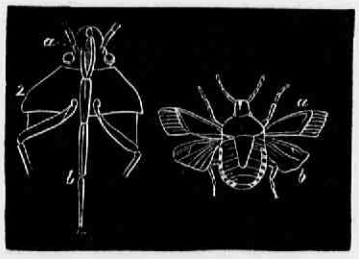
Later heeft men, acht slaande op geheel het inwendig maaksel der dieren, gemeend, dezen laatsten naam te moeten beperken tot die vormen, welker gedaanteverwisseling volledig is, en zijn de „Net"-vleugeligen met onvolledige gedaanteverwisseling aan de „Recht"vleugeligen toegevoegd. Voor laatstgenoemde groep moet daarbij natuurlijk het kenmerk, aan den bouw der vleugels ontleend, worden gewijzigd.

Op zichzelve heeft deze tweeërlei classificatie voor U weinig belang. Maar zij kan U doen zien, hoe moeilijk het vaak is, de natuurlijke verwantschap der dieren terug te geven met behulp van slechts enkele kenmerken, hoe belangrijk deze, op zich zelve, ook zijn.]

45. De Frambozenwants [1].

De monddeelen van dit insect zijn niet „bijtend", maar zuigend. Er is een buisvormige, gelede snuit, die in rust tusschen de pooten tegen de borst aangedrukt ligt. Binnen in de zuigbuis, die slechts voor een gedeelte, aan de bovenzijde dicht bij den wortel, open is, zit een viertal steekborstels. — Vgl. fig. 348 en ook fig. 349, die de uiteengelegde deelen van den snuit eener verwante soort voorstelt.

Fig. 348 [2].



Opg. Vergelijk de in fig. 349 afgebeelde deelen met de overeenkomstige monddeelen van een Kever.

Er zijn vier vleugels. De vóórvleugels zijn half perkamentachtig, half vliezig. De gedaanteverwisseling is „onvolledig". — Vgl. fig. 350. —

Wegens het voorlaatste kenmerk wordt de ***Orde,*** waartoe dit dier behoort,

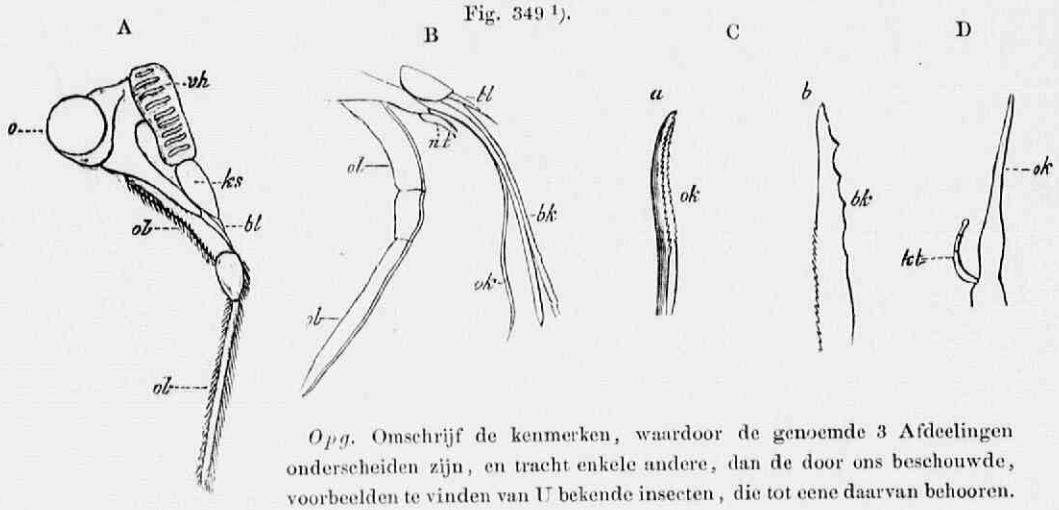
---

1) Cimex *baccárum.*

2) Fig. 348. De Frambozenwants. *a* = vóórvleugels; *b* = achtervleugels. 2. Kop en hals van 't zelfde dier, met den teruggeslagen zuigsnuit.

wel die der ***Halfvleugelige Insecten*** genoemd, op gelijke wijze als aan de Afdeeling der Kevers de naam van ***Schild***vleugeligen en aan die, waartoe de Sprinkhaan behoort, de naam van ***Recht***vleugeligen wordt gegeven.

Fig. 349 [1]).



Opg. Omschrijf de kenmerken, waardoor de genoemde 3 Afdeelingen onderscheiden zijn, en tracht enkele andere, dan de door ons beschouwde, voorbeelden te vinden van U bekende insecten, die tot eene daarvan behooren.

De Frambozenwants boort met hare steekborstels in plantendeelen, met welker sappen zij zich voedt. De stank en de walgelijke smaak, die zij aan de door haar aangetaste vruchten mededeelt, zijn afkomstig van eene vloeistof, die zij uit een paar openingen van het borststuk ontlast.

Fig. 350 [2]).

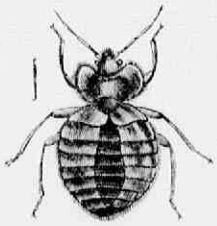


Op den kop der Frambozenwants worden, nevens de groote samengestelde oogen, die wij reeds van den Meikever kennen, kleine *enkelvoudige oogen* aangetroffen.

Stekende en zuigende monddeelen, vier vleugels, waarvan de voorste half perkamentachtig, half vliezig zijn, en eene „onvolledige" gedaanteverwisseling kenmerken ook de volgende ***Halfvleugelige Insecten.***

a. De Weegluis [3]).

Fig. 351.



Terwijl wij bij dit lastige insect het vleugelkenmerk weder missen, beslissen de vorm der monddeelen en de geäardheid der gedaanteverwisseling, dat het in de ***Orde*** der Halfvleugeligen verdient opgenomen te worden.

Opg. Beschrijf uitvoerig den vorm van het borststuk van dit dier, waaraan men het gemakkelijk herkennen kan. — Vgl. fig. 351. —

Een vijand van de Weegluis is een ander Halfvleugelig insect, de „gemaskerde" Reduvius (Redúvius *personátus*).

---

1) Fig. 349. Kop en monddeelen van de, met de Wantsen verwante, Zang-Cicade. A. Kop, van ter zijde gezien; B. Monddeelen, uiteengelegd; C. Uiteinde van boven- en onderkaak (sterk vergroot); D. Ondereinde eener onderkaak. *v* = „voorhoofd"; *o* = oog; *ks* = kopschild; *bl* = bovenlip; *ol* = onderlip; *bk* = bovenkaken; *ok* = onderkaken; *nt* = „neventongen"; *kt* = kaaktaster.

2) Fig. 350. Larve van eene Wants. (*Vr.* Waarin verschilt deze van het „volkomen" insect?)

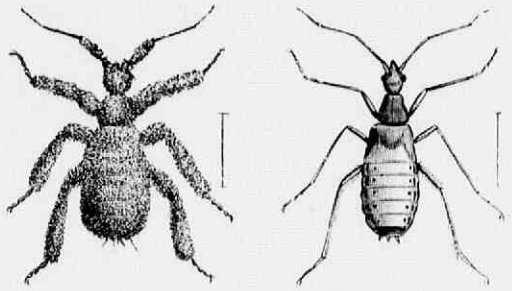
3) Acánthia *lectulária.*

Het „masker", dat de Reduvius-larve zich aantrekt — vgl. fig. 353 —, bestaat in een omhulsel van stof, waardoor zij bijna onkenbaar wordt. Door deze list

Fig. 352 [1]).



Fig. 353 [2]).



verschalkt zij zeer gemakkelijk hare slachtoffers. Ontdoet men de larve met een penseel van het aangehechte vuil, dan haast zij zich, haar lichaam weder zoo spoedig mogelijk het uiterlijk van een hoopje stof te geven.

b. De aschgrauwe Waterwants of Water„schorpioen" [3]).

Fig. 354.



Vr. Waarom „Schorpioen"? — Vgl. fig. 354. —

De voorpooten dezer Waterwants zijn „roofpooten".

Vr. Waarin bestaat nu het eigenaardige van „roofpooten"?

N.B. Ga hierbij de verhouding tusschen „dij" en „scheen" na.

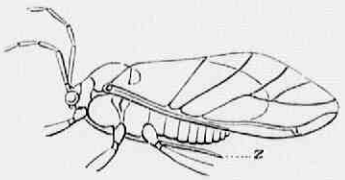
c. De Rozenbladluis [4]).

Uit de nauwkeurige beschouwing van de vleugels — vgl. fig. 355 — zal blijken, dat de voorvleugels der Bladluis, in strijd met het kenmerk, bij de Frambozenwants aangewezen, geheel uit één en hetzelfde weefsel bestaan. Dit is bij eene geheele Afdeeling der zoogenoemde „Halfvleugeligen" het geval.

Vr. Waarom worden zij dan toch in deze Orde te huisgebracht?

Vr. Wat is U vroeger omtrent de verhouding der Mieren tot de Bladluizen bekend geworden?

Fig. 355 [5]).



De Bladluizen leven van de sappen van verschillende plantendeelen. Somtijds vindt men hierop de huidjes, die de larven er bij hare vervelling op hebben achtergelaten, en die er met het zoete uitscheidingsproduct dezer diertjes aan vastgekleefd zitten. Dikwijls ook, wanneer zij in grooten getale op hooger gelegen deelen van planten zitten, druppelt deze vloeistof op de lager gelegene. Onder den naam „honigdauw" is dit verschijnsel vrij algemeen bekend.

---

1) Fig. 352. Reduvius met larve (nat. gr.).

2) Fig. 353. Larve van id.; links: met stof bedekt, rechts: van stof gereinigd.

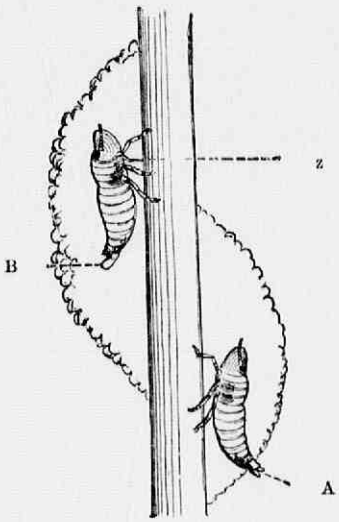
3) Nepa *cinérea*.

4) Siphonóphora *Rosae*.

5) Fig. 355. Bladluis *z* = Zuigsnuit, tusschen de pooten tegen de borst aangelegd.

Merkwaardig is het, dat gedurende het voorjaar en den zomer de in dien tijd ongevleugelde wijfjes niet alleen levendbarend zijn — *Vr.* Welk „tweevleugelig" (!) insect was dat ook? —, maar bovendien hare jongen voortbrengen zonder de tusschenkomst van mannetjes. Eerst de laatste herfst-generatie — er volgen elkander in een zomer wel 9 en meer generaties op — bestaat uit ongevleugelde wijfjes en gevleugelde mannetjes. Deze paren en de wijfjes zijn nu niet levendbarend, maar leggen eieren, die overwinteren en in 't voorjaar aan eene nieuwe vrouwelijke generatie het aanzien geven. Zulk eene voortplanting als die der zomer-Bladluizen, zonder tusschenkomst van mannetjes, bestempelt men in de wetenschap met den naam van párthenogénesis (= wording uit eene maagd).

Fig. 356 [1]).

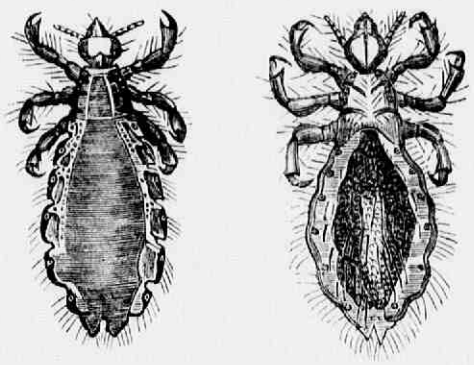


Wanneer Gij in den zomer de aan heesters en planten veelvuldig voorkomende klompjes schuim — die in de wandeling als Koekoeksspog bekend zijn, maar met den Koekoek niets gemeen hebben — onderzoekt, zult Gij daarbinnen de larve vinden van het Schuimbeestje (Cercópis *spumária*), dat mede tot deze Afdeeling behoort. — Vgl. fig. 356. —

d. De Hoofdluis [2]). (Fig. 357 A).

Met de twee steekborstels, die zich in den zuigsnuit (vgl. fig. 358) van dit insect bevinden, boort het in de huid, om zich met het bloed van zijn gastheer te voeden. De achterpooten zijn aan hun tarsus met een beweegbaar klauwtje gewapend, zoodat de haren als met een tangetje kunnen worden vastgegrepen. (Vgl. fig. 359). De kleine peervormige eieren: neten, worden onder aan den wortel der haren gelegd. In slechts 18 dagen zijn de larven volwassen en in staat zich voort te planten.

A Fig. 357 [3]). B



Opg. Vergelijk, met behulp van fig. 357, de Hoofdluis met de Lijfluis.

Opg. Tracht eens rekenschap te geven, waarom de Hoofdluis onder de Afdeeling der Halfvleugelige insecten wordt opgenomen.

Vr. Kent Gij nog andere parasieten van den Mensch?

[Van de niet-inlandsche Halfvleugeligen mogen de volgende hier opgenomen worden:

de *Wortelluis van den Wijnstok* (Phylloxéra *vastátrix*) — de „Reblaus" der

1) Fig. 356. Larven van het Schuimbeestje op een grasstengel. A heeft het achterlijf opgeheven en buiten het reeds gemaakte „spog" gebracht om een luchtbelletje op te zuigen. B laat een zoo opgenomen belletje in de vloeistof ontwijken. z = Zuigsnuit.

2) Pediculus *cápitis.*

3) Fig. 357. De Hoofdluis (wijfje); B. De Lijfluis (Pediculus *vestiménti*), wijfje.

Duitschers —, die reeds op vele plaatsen de oorzaak is geweest van het mislukken van den wijnoogst.

Fig. 358 [1]).

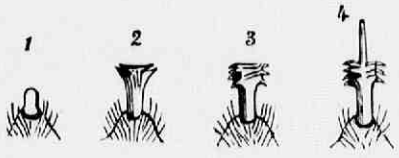
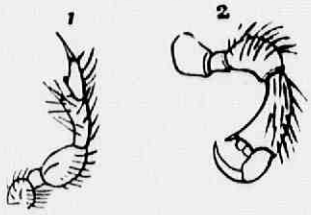
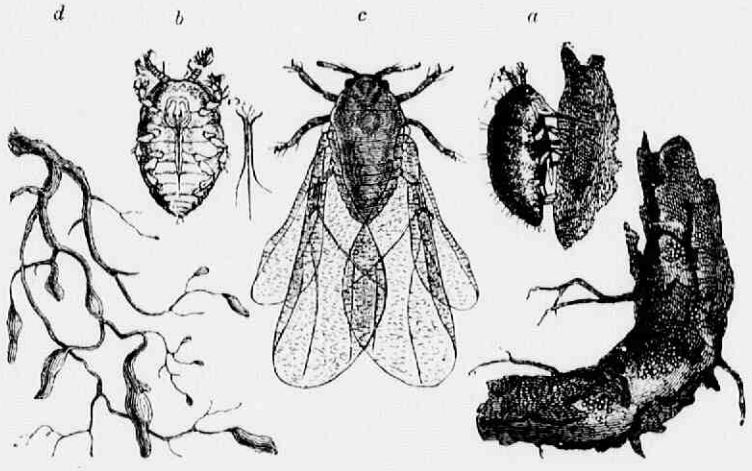


Fig. 359 [2]).



Ook bij deze insecten ontstaan in den loop van den zomer (April of Mei tot einde October) verscheidene generaties — naar schatting 8, van welke elk wijfje telkens ongeveer 30 eieren legt —, zonder de tusschenkomst van mannetjes, parthenogenetisch. De ongevleugelde wijfjes, waaruit deze generaties bestaan, zijn dus eierleggend. Allen leven zij in den bodem, op de wortels van den wijnstok, in welke zij zich vastzuigen, daardoor aanleiding gevende tot eene ziekelijke ontaarding des wortels, die op de geheele plant nadeelig terugwerkt. De stammoeders dezer zomergeneraties zijn mede ongevleugelde wijfjes, die als larven overwinterd hebben in spleten en barsten der wortels en, met het aanbreken der warme dagen uit haar winterslaap ontwaakt, spoedig verveld zijn en het voortplantingswerk begonnen zijn. Elk zoodanig ongevleugeld wijfje legt van 30—40 eieren.

Fig. 360 [3]).



Onder de laatste zomer-generaties — van Juli tot September — vertoonen zich intusschen enkele voorwerpen, die hun onderaardsch verblijf verlaten en zich naar den stam en de takken begeven. Uit deze larven ontwikkelen zich gevleugelde wijfjes. (Vgl. fig. 360, *c*). Deze „zwermen" in grooten getale en begeven zich op de bladeren van naburige stokken, waar zij op de bladeren en knoppen — bij zeer vochtig weêr ook tusschen de schors en zelfs in de bovenste aardlagen — elk een

1) Fig. 358. Zuigsnuit van de Hoofdluis. 1. De zuiger bijna geheel ingetrokken; 2. Id. de de haakjes aan zijn top vertoonende; 2. Id. met geheel uitgestoken haakjes; 4. Id. met buiten den zuigsnuit uitgestoken steekborstels.

2) Fig. 359. 1 = Voorpoot van de Hoofdluis; 2 = achterpoot van id.

3) Fig. 360. Phylloxéra *vastátrix*. *a*, *b*, *c* — vergroot — *a*, een dier, zuigende; *b*, hetzelfde voorwerp, van de onderzijde gezien; de snavel rechts afzonderlijk; *c*, een gevleugeld voorwerp; *d*, de verdikkingen, aan de aangestoken wortels ontstaan; *e*, overwinterende dieren.

klein getal eieren van tweeërlei grootte leggen: uit de grootere ontwikkelen zich ongevleugelde wijfjes, uit de kleinere de zeldzame, ongevleugelde mannetjes, die noch een snuit noch een spijskanaal bezitten. Na de paring legt het wijfje tusschen de schors het eenige ei, dat zij met zich draagt, een zoogenoemd „winterei", daar het den winter overblijft, dat in April het aanzijn geeft aan eene larve, die zich van de overwinterde larven der laatste zomer-generatie niet laat onderscheiden. De uit de wintereieren ontstane individu's begeven zich meerendeels dadelijk naar de wortels, enkele naar de bladeren, aan welker ondervlakte zij „gallen" veroorzaken, binnen welke men het wijfje en hare eieren vindt. De hieruit komende ongevleugelde wijfjes zijn identiek met die der wortels en kunnen elkanders plaats innemen.

Voorts: de *Lantaarndrager*, wiens „lantaarn" — eene blaasvormige uitzetting van het voorhoofd — echter geen licht geeft.

Vr. Welk — ook hier te lande voorkomend — lichtgevend insect is U bekend?

Ten slotte: de *Cactus-„Schild"luis* (Coccus *cacti*), oorspronkelijk levende in Midden-Amerika, maar naar onze overzeesche bezittingen overgebracht. De op heete metalen platen gedroogde lichamen van dit insect leveren namelijk de in den handel welbekende Cochenille. De wijfjes zuigen zich met haar fijnen snuit aan plantendeelen vast en leggen op de plaats zelve hare eieren, die zij als een „schild" blijven bedekken. Na den dood van het wijfje, kruipen de larven uit het ei, verlaten het schild, waaronder zij tot zoolang eene schuilplaats hebben gevonden, verspreiden zich over de plant en zoeken ergens eene geschikte plaats om zich vast te zuigen.]

46. Terugblik.

Al de in § 39 tot en met § 45 door ons behandelde diervormen komen daarin met elkander overeen, dat **hun lichaam uit een zeker aantal** *ringen* **bestaat.** Vandaar hun naam van **Gekorven dieren** of **Insecten.** Bij allen **liggen de centrale deelen van het zenuwstelsel** *aan de buikzijde* **des lichaams en, met de overige inwendige organen, gezamenlijk,** *in de lichaamsholte.*

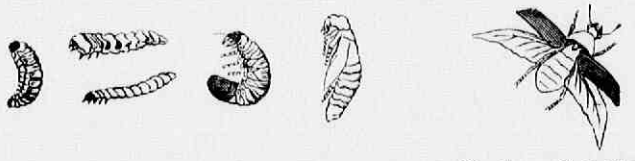
Opg. Wijs aan al de besproken Insecten hunne plaats aan in het volgende

Overzicht der Insecten.

	a. Gedaanteverwisseling.	*b. Volkomen insect.*
I.	***Volledig.*** „Larven" (maskers). De huid der pop („nymph") vormt gewoonlijk voor elk lichaamsdeel eene afzonderlijke omkleeding, zoodat de vormen van het volkomen insect aan de pop duidelijk herkenbaar zijn.	***Monddeelen:*** „bijtend". ***Vleugels:*** 4; vóórvleugels in harde dekschilden veranderd; achtervleugels dwars daaronder samengevouwen.

Fig. 361.

L. *P.* *V. I.*



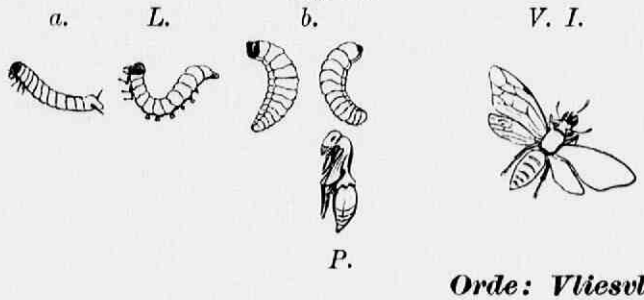
Orde: Schildvleugeligen.

II. ***Volledig.*** „Bastaard-rupsen", „larven" (maskers) of „maden". [1]) Popkuid, als bij de Kevers is aangeduid.

Monddeelen: bijtend en zuigend of „likkend".

Vleugels: 4; glashelder; veelal weinig, soms bijkans niet geaderd.

Fig. 362.



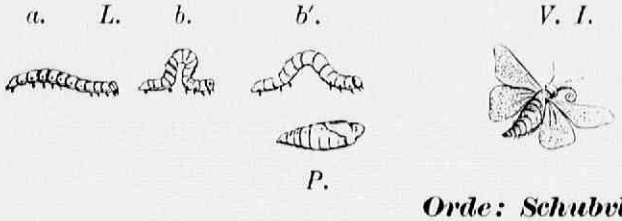
Orde: Vliesvleugeligen.

III. ***Volledig.*** „Rupsen". Pop omgeven door een algemeen bekleedsel; de vormen van het volkomen insect slechts in enkele omtrekken aangeduid.

Monddeelen: zuigend. „Roltong".

Vleugels: 4, meestal met schubjes bedekt.

Fig. 363.



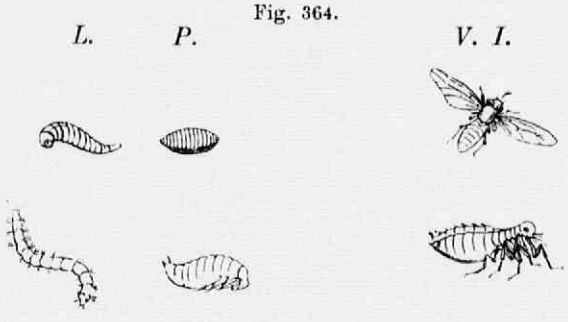
Orde: Schubvleugeligen.

IV. ***Volledig.*** Pop gehuld in de hard geworden huid der larve.

Monddeelen: zuigend, stekend.

Vleugels: 2 (+ 2 „vleugelkolfjes"). Bij sommige vormen geen vleugels.

Fig. 364.



Orde: Tweevleugeligen.

---

1) Bastaard-rupsen: met meer dan 8 paar pooten. (3 paar borstpooten, 4 tot 7 paar buikpooten en een paar naschuivers). Larven: met harden, hoornachtigen kop; met of zonder pooten. Maden: met weeken, niet hoornachtigen kop; zonder pooten.

V. ***Volledig.***

Monddeelen: bijtend (soms ook zuigend).

Vleugels: 4, vliezig, netvormig geaderd; in enkele gevallen met schubjes of haartjes.

Fig. 365.



Orde: Gaas- of ***Netvleugeligen.***

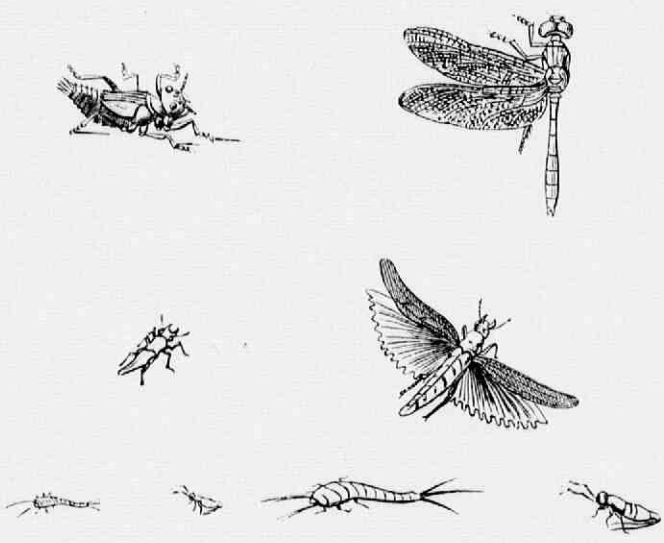
VI. ***Onvolledig.*** (Het jong aan het volwassen dier nagenoeg gelijk, maar zonder vleugels).

Monddeelen: bijtend.

Vleugels: 4, bij velen ongelijk. Bij sommige vormen geene vleugels.

Fig. 366.

L. *V. I.*



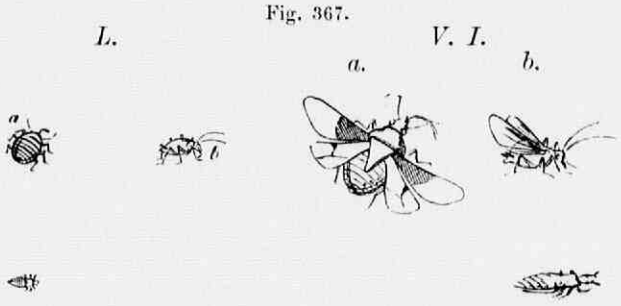
Orde: Rechtvleugeligen.

VII. ***Onvolledig.*** Bij sommige vormen geene gedaanteverwisseling.

Monddeelen: stekend; in enkele gevallen bovendien bijtend.

Vleugels: veelal 4, en dan vóórvleugels in vele gevallen halfvliezig, half lederachtig, in andere gevallen geheel vliezig, evenals de achtervleugels. Sommige vormen zijn ongevleugeld.

Fig. 367.



Orde: Halfvleugeligen.

---

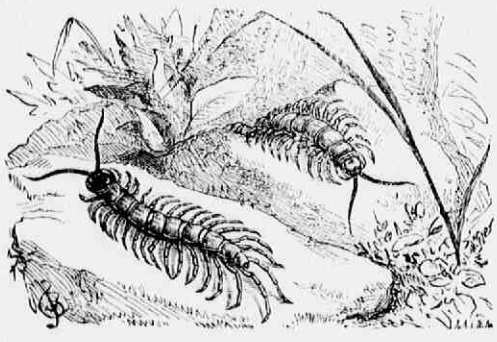
47. De geschaarde Duizendpoot [1]).

Bij het gadeslaan van den ontwikkelingsgang der Insecten, is ons gebleken, dat het aantal ringen of „leden", waaruit het lichaam bestaat, bij het volkomen insect kleiner is dan bij de larve. — *Opg.* Vergelijk nog eens de Vlieg en hare made. — Bij de ontwikkeling van den Duizendpoot heeft juist het tegenovergestelde plaats; het aantal leden, waaruit ook hier het lichaam is samengesteld, wordt gaandeweg grooter, totdat het dier den volwassen vorm bereikt heeft. Met het aantal leden neemt ook het aantal pooten toe.

Vr. Hoe groot was het grootste aantal pooten, bij de tot dusver besproken Gelede dieren door U gevonden?

Wanneer de larve van den geschaarden Duizendpoot het ei verlaat, bezit zij 6 paar looppooten; het volwassen dier — vgl. fig. 368 — telt, aan zijne 15 achterste lichaamsringen, 15 paar 7-ledige looppooten.

Fig. 368.



Met deze pooten kan het dier zich zeer snel, zoowel vooruit als achteruit, bewegen. Aan de achterwaartsche beweging neemt ook het achterste paar pooten deel, dat anders gewoonlijk in de hoogte gehouden wordt.

De eenvormigheid der verschillende leden, die wij bij de Insecten alleen in de larven hebben opgemerkt, blijft bij den Duizendpoot ook in het volwassen

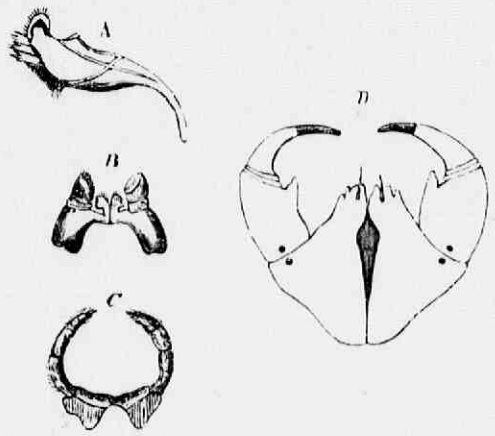
1) Lithóbius *forficátus.*

dier bestaan. Vandaar dat zich hier van de bekende drie afdeelingen van het insecten-lichaam: kop, borststuk en achterlijf, alleen de eerste laat aanwijzen.

Aan den kop vinden wij twee veelledige sprieten en 22—24 enkelvoudige oogen.

De monddeelen zijn bijtend. Van deze zijn de bovenkaken vrij beweeglijk, terwijl de overeenkomstige deelen van de onderkaken en de onderlip der Insecten met elkander tot eene gemeenschappelijke onderste „mondplaat" versmolten zijn. — Vgl. fig. 369 (A en B), waarin de monddeelen van een Scolopender (eene grootere soort van Duizendpoot) zijn afgebeeld. —

Fig. 369 [1]).

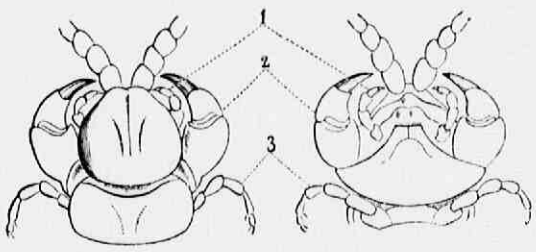


Vr. Welke aanhangselen hebben de gelijknamige monddeelen der Insecten, die Gij bij den Duizendpoot mist?

De voorste twee lichaamsringen, die achter den kop volgen, dragen elk een paar pooten, die door vorm en ligging de functie van monddeelen hebben, waarom zij den naam van „kaak"pooten verdienen, ter onderscheiding van al de volgende paren pooten, die als „loop"pooten dienst doen. Het eerste paar kaakpooten is zwak ontwikkeld en aan hun wortel door een grondstuk vereenigd — vgl. fig. 369 *C* —; het tweede paar kaakpooten bestaat uit een paar groote sikkelvormige haken, met een breed (met dat van de andere zijde samengesmolten) grondstuk. Aan 't uiteinde zijn deze pooten gewapend met een scherpen nagel, die doorboord is waarin de uitloozingsbuis eener gifklier uitkomt. — Vgl. fig. 369 D —.

De eigenlijke monddeelen en het eerste paar pooten worden door het tweede paar kaakpooten uitwendig bedekt. — Vgl. fig. 370. —

Fig. 370 [2]).



In den algemeenen bouw en in de betrekkelijke plaatsing van het zenuwstelsel, alsmede in de ademhalingswerktuigen, komen deze dieren met de Insecten overeen (7 paar ademhalingsopeningen aan de zijden des lichaams).

[Een verwant van den geschaarden Duizendpoot is de Zand-Millioenpoot. Op de 50 à 53 ringen, waaruit het lichaam van dit dier bestaat, komen 90 à 100 —

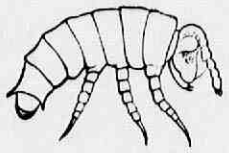
---

1) Fig. 369. Monddeelen van een Scolopender. *A* = bovenkaak; *B* = eerste en tweede paar onderkaken, onderling vergroeid (het tweede paar komt overeen met de onderlip der Insecten); *C* = eerste paar „kaakpooten"; *D* = tweede paar „kaakpooten".

2) Fig. 370. Vóórgedeelte van een Scolopénder, links van boven, rechts van onderen gezien. 1, 2 en 3 = het eerste, tweede en derde paar pooten.

derhalve ongeveer dubbel zooveel — pooten. De vóórste twee paar pooten zijn niet tot monddeelen vervormd.

Fig. 371.



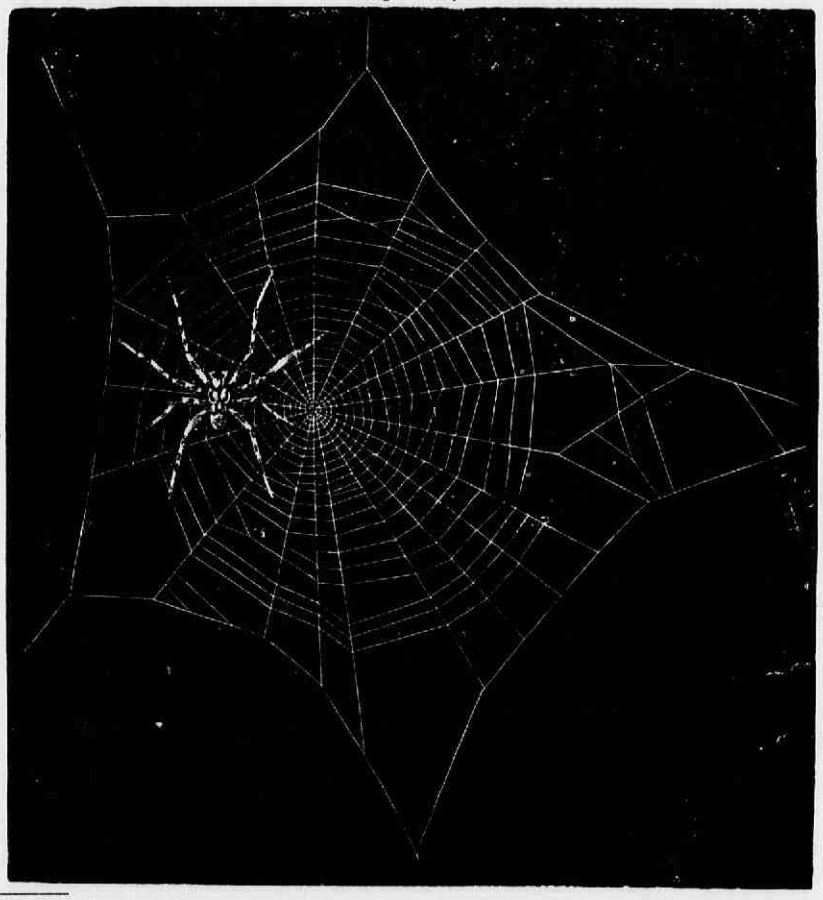
Wanneer de Millioenpoot uit het ei komt, bezit hij slechts 3 paar pooten. — Vgl. fig. 371. —

Het verschil in monddeelen van den Duizendpoot en den Millioenpoot doet reeds vooruit een verschil in leefwijs vermoeden. De Duizendpoot voedt zich hoofdzakelijk met insecten, aan welke hij met zijne scherp genagelde kaakpooten doodelijke wonden toebrengt; de Millioenpoot leeft daarentegen van plantenafval en ook wel van rottende dierlijke zelfstandigheden.]

De in deze § besproken dieren en de daaraan voorafgegane **Insecten** vormen twee verschillende **Klassen.** Bij alle verschil komen echter de **Klasse** der **Insecten** en die der **Duizendpooten** hierin overeen, dat bij beiden het *lichaam* zoowel als de *ledematen* **geleed** zijn. Wij vatten ze daarom samen onder den naam van **GELEDE DIEREN.**

48. De Kruisspin [1]. (Figg. 372 en 373).

Fig. 372 [2].



1) Epéira *diadéma.*

2) Fig. 372. Web der Kruisspin met daarin zittend mannetje. (Het web verkleind; het mannetje nat. gr.).

Ofschoon ook bij dit dier het lichaam blijkbaar uit ringen of **leden** bestaat, kunnen wij evenmin als bij den Duizendpoot de drie afdeelingen: kop, borststuk, achterlijf, aanwijzen; maar vinden wij **kop** en **borststuk** tot ééne enkele afdeeling, het **kopborststuk**, samengesmolten.

Aan den vóórrand van dit kopborststuk staan de 8 enkelvoudige oogen. (Vgl. figg. 373 en 374).

De samensmelting van lichaamsdeelen, die wij reeds aan de lichaamsringen

Fig. 373 [1]).

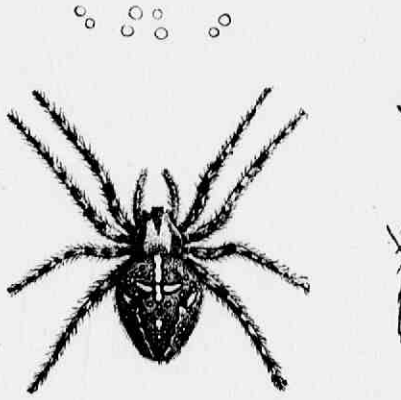
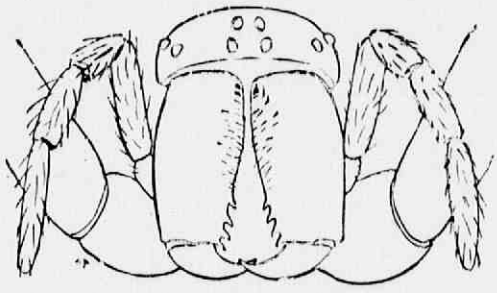


Fig. 374 [2]).



hebben opgemerkt, openbaart zich in het inwendige van het dier vooral in het zenuwstelsel.

Opg. Herlees nog eens blz. 228 en verklaar fig. 249.

In de Spin vormen de buikzenuwknoopen ééne, in het kopborststuk gelegen, massa — vgl. fig. 375 *J* —, waarmede de boven den slokdarm gelegen zenuwknoop (fig. 375 *k*) links en rechts verbonden is, aldus een ring, den „slokdarmzenuwring", vormende, die den slokdarm omsluit.

Bij de Insecten en de Duizendpooten — en bij de Spinnen vinden wij hetzelfde terug — zijn het de oogen, die van den boven-slokdarmknoop hunne zenuwen ontvangen. — Vgl. figg. 249 en 375 —. Bovendien geeft dezelfde zenuwknoop, bij de Insecten en de Duizendpooten, zenuwtakken af voor die deelen, welke wij onder den naam van sprieten hebben leeren kennen. Zoeken wij de overeenkomstige deelen bij de Spin, dan vinden wij een paar aanhangselen aan den kop (figg. 374 en 375), die hunne zenuwen van denzelfden knoop ontvangen; maar in vorm en verrichting van de tot nu toe bekende sprieten te eenenmale afwijken.

Omdat zij in verrichting met monddeelen overeenkomen, willen wij er den naam van „kaak"sprieten aan toekennen.

Alle overige aanhangselen (monddeelen en pooten) ontvangen bij de Insecten

---

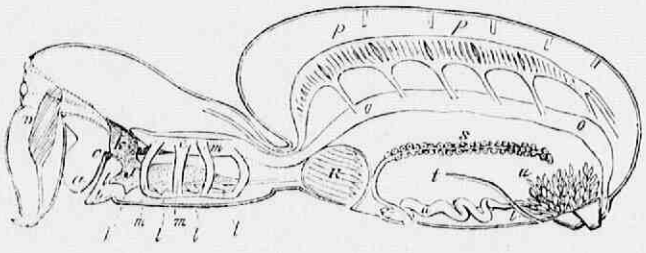
1) Fig. 373. Wijfje der Kruisspin, nat. gr. Daarboven: de oogen van voren gezien en vergroot.

2) Fig. 374. Hetzelfde dier, van voren gezien. Aan den kop worden de oogen gezien, daaronder de kaaksprieten. *Vr.* Welke zijn de deelen, die van achter deze kaaksprieten te voorschijn komen?

en Duizendpooten hunne zenuwen van de buikzenuwknoopen; desgelijks bij de Spinnen. (Vgl. fig. 375).

Wij willen nu de gelede aanhangselen van het lichaam der Kruisspin aan eene nadere beschouwing onderwerpen.

Fig. 375 [1]).



De kaaksprieten bestaan uit een afgeknot, kegelvormig grondlid, waarmede een spits haakje of klauwtje door eene geleding zoodanig verbonden is, dat het in eene groeve tusschen de getande randen van het bovenvlak des kegels kan dichtgevouwen worden. (Vgl. figg. 374 en 376). Grondlid en klauwlid van den

Fig. 376 [2]).



Fig. 377 [3]).



Fig. 379 [5]).

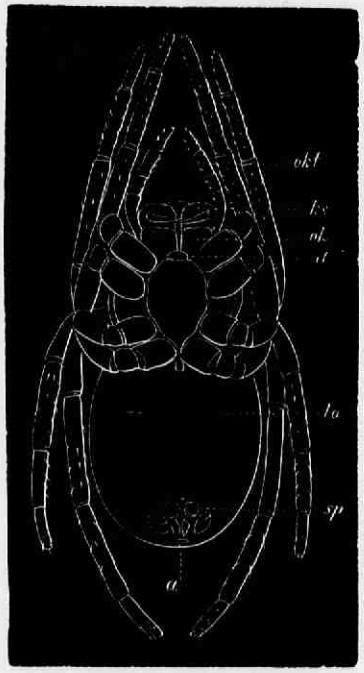
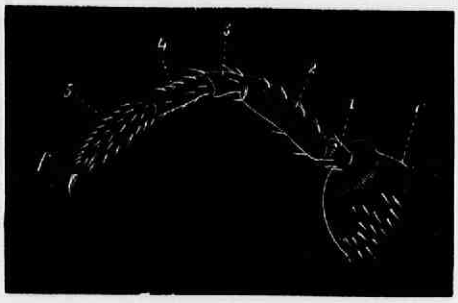


Fig. 378 [4]).



1) Fig. 375. Schetsmatige doorsnede van eene Spin. *a*, *b* = boven- en onderlip; *c* = slokdarm; *e* = maag; *J* = onderste zenuwknoop; *k* = bovenste zenuwknoop; *ll* = zenuwen voor de tasters en de pooten; *m* = takken van de maag; *o* = darm; *p* = hart; *R* = tracheeën-long; *s* = eierstok; *t* = luchtbuis; *u* = spinklieren.

2) Fig. 376. Kaakspriet der Kruisspin. De haak *c*, die tegen het met tandjes (*e*) gewapende lid *b* kan worden geslagen, is evenals dit laatste doorboord.

3) Fig. 377. Tweede paar monddeelen van eene met de vorige verwante Spin. *ok* = onderkaken; *s* = borstels; *t* = grondstuk van den kaaktaster; *tg* = „tongetje".

4) Fig. 378. Kaaktaster van id. *r* = onderkaak; 1, 2, 3, 4, 5 = leden van den kaaktaster; *f* = „inslag"-klauwtje.

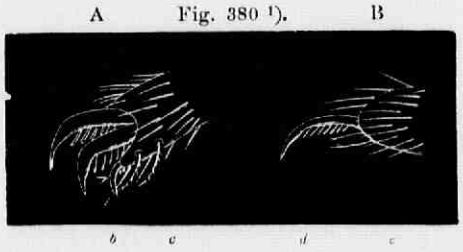
5) Fig. 379. Kruisspin, van de onderzijde. Verklaring der bijgevoegde letters in den tekst.

kaakspriet zijn beide doorboord, zoodat de uitloozingsbuis der gifklier *a* in *d* uitmondt.

Het op de kaaksprieten volgende paar monddeelen, waarvan fig. 377 eene afbeelding geeft, kan vergeleken worden met het paar onderkaken der Insecten: het door *ok* aangeduide, aan de binnenzijde met borstels (*s*) gewapende, gedeelte is de eigenlijke kaak en het uit 5 leden bestaande aanhangsel de kaaktaster of palp. (Vergelijk ook figg. 378 en 379). Tusschen de beide kaakhelften ligt de behaarde, zoogenoemde „tong".

Achter de mondopening en zich tusschen de beide onderkaken uitstrekkende, bevindt zich de onderlip.

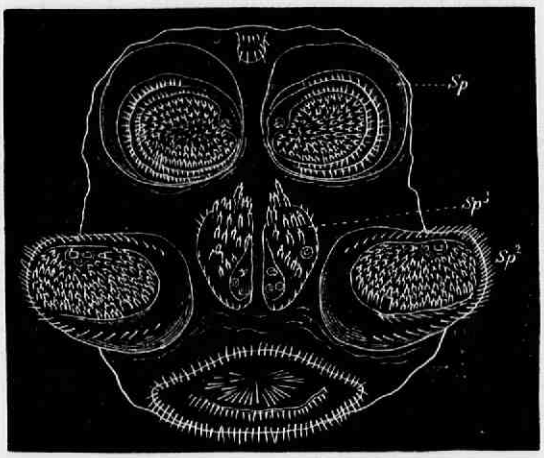
A Fig. 380 [1]). B

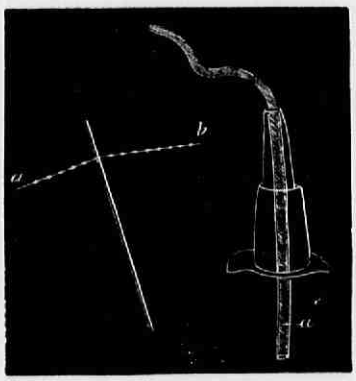


Verder worden aan het kop-borststuk vier paar (7 ledige) pooten aangetroffen. Aan het eindlid van elken poot bevinden zich drie klauwtjes of nageltjes, waarvan er twee „gekamd" zijn. — Vgl. fig. 380. — De pooten zijn met haren bezet, tusschen welke zich hier en daar beweegbare doorntjes bevinden.

Aan het uiteinde van het achterlijf wordt de spin-toestel gevonden. Deze bestaat uit 3 paar afgeknotte spintepeltjes — Vgl. fig. 381 A *Sp*, *Sp*², *Sp*³ —, waarop, door haren omringd, in 't geheel ongeveer een duizendtal fijnmondige spinbuisjes (fig. 381 B) worden aangetroffen.

A Fig. 381 [2]). B





Op elken spintepel van het voorste paar bevinden zich 120 korte spinbuisjes,

---

1) Fig. 380. *A*, uiteinde eener *poot* van de Kruisspin. *a* = „inslag"-klauwtjes; *b* = „treed"-klauwtje; *c* = getande borstels.

B, uiteinde van een *taster* bij het wijfje van dezelfde spin. *d* = „inslag"-klauwtje; *e* = borstel.

2) Fig. 381. A. Achterlijf eener Kruisspin, met de spinorganen. *Sp*, *Sp*², *Sp*³ de 3 paren spintepels, met de daarop geplaatste buisjes. Het meer naar beneden gelegen veld, met haren — niet met spinbuisjes — bezet, en beantwoordende aan *a* fig. 379, is een klepje, dat de anale opening bedekt. B. Rechts: een spinbuisje, met den daaruit voortkomenden draad; links: de tweeërlei draden uit het net der Kruisspin.

terwijl aan den binnenrand van elk een grooter buisje zichtbaar is. Op het spinveld van de kleinere achterste twee spintepels bevinden zich 200 spinbuisjes, die lang en cylindrisch zijn en in een fijn buisje uitloopen. Aan elken binnenrand van dit paar neemt men drie grootere spinbuisjes waar. Op het spinveld van het middelste en kleinste paar vindt men een 150 tal buisjes.

„Daar de spintepels geleed zijn, kunnen de spinvelden in alle richtingen bewogen worden, al naar de doelmatigheid bij het spinnen der draden het vereischt. De spintepels kunnen uiteengespreid en samengevouwen, op de wijs van een kijker uit- en ingeschoven en op ééne rij geplaatst worden. Het middelste paar is gewoonlijk één-, de beide andere paren zijn meerledig.

De spinstof, die uit de spinbuisjes komt, wordt door eene doelmatige beweging der spintepels òf tot een draad vereenigd, òf tot bundels en strengen verwerkt; en de handelwijze, hierbij gevolgd, is volkomen dezelfde als die, welke door de spinnende hand van den mensch op vlas of hennep wordt toegepast.

De spintepels der spinnen verhouden zich tegenover de in het achterlijf aanwezige, spinstof bevattende, klieren, zoo als de hand van den mensch zich verhoudt tegenover het spinrokken; het verschil bestaat hierin, dat bij de spin de spinstof binnen uit het spinorgaan te voorschijn komt, terwijl de menschelijke vinger de spinstof trekt.

De grootere spinbuisjes hebben, naar het schijnt, eene bijzondere bestemming, die echter niet met volkomen zekerheid kan worden aangewezen. Slechts zooveel is zeker, dat men aan het weefsel der Kruisspin en van vele andere spinnen tweeërlei draden kan waarnemen, namelijk gelijkmatige, gladde, droge draden en andere, waaraan men reeksen van kleverige knoopjes als pareltjes bevestigd ziet. (Vgl. fig. 381 B).

In nauw verband met de beschreven „spin"organen der Kruisspin staan hare „weef"-organen, die zich aan het eindlid der pooten, en bij het wijfje ook aan de voelerspits, bevinden.

Het voornaamste deel der weeforganen zijn de reeds genoemde „gekamde" klauwtjes der pooten, en die aan de tasterspits van het wijfje (vgl. fig. 380, B). Aan de laatste bevindt zich slechts één zoodanig klauwtje, terwijl elke poot er een tweetal bezit, die, zoo wel elk voor zich als te zamen, op en neder bewogen kunnen worden. Behalve deze twee vrij beweeglijke en van goed ontwikkelde kamtanden voorziene „inslag"klauwtjes nemen wij daarnaast aan den poot een veel minder beweeglijk en zwak getand „treed"klauwtje waar.

Het „inslag"klauwtje van den voeler of taster van het wijfje is slanker dan die der pooten en heeft ook eene andere rol te vervullen, daar het diensten verricht bij het schikken, opzamelen en herstellen van draden; terwijl de klauwtjes der pooten bij het „weven" of knoopen van het web werkzaam zijn.

Het samenwerken der spin- en weeforganen kan nu in 't kort aldus worden samengevat: de spintepels met hun afgeknot spinveld zijn tot het spinnen van afzonderlijke draden of in sommige gevallen — bijv. bij het omwikkelen eener in het net geraakte prooi — tot het vormen van banden bestemd. De afzonderlijke draden worden door het treedklauwtje gericht en op de kruispunten door middel van het paar inslagklauwtjes neêrgedrukt. Deze arbeid is in zekere mate met dien van het „treden" en „inslaan" van den wever aan het weefgetouw te vergelijken." (*Herman*).

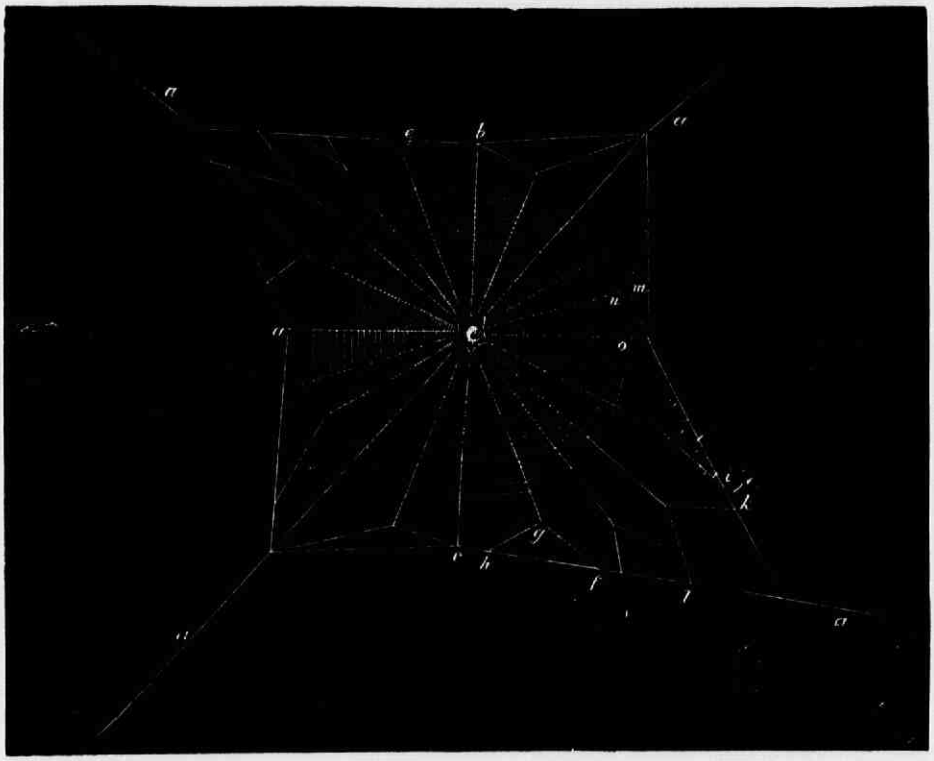
Volgen wij eens aandachtig de handelingen eener Kruisspin, die haar web gaat knoopen.

„Vóór alle dingen zoekt zij eene geschikte plaats. Zij kiest deze gewoonlijk zoo, dat vliegende insecten, zoowel aan den binnen- als buitenkant, ongehinderd toegang hebben, zooals de open ruimten in struiken en huizen en dergelijke. Dikwijls wordt de stand zoodanig gekozen, dat de toegang van één kant onmogelijk is, in welk geval zich dan achter het web iets bevindt, dat de insecten aantrekt, bijv. een muur of een houten beschot, die slechts door het web heen kunnen bereikt worden.

De bevestiging van den eersten draad heeft, naar gelang van de omstandigheden, op verschillende wijzen plaats. Gewoonlijk geschiedt het zoo, dat de spin, een hooger gelegen punt beklim-

mende en den spintoestel daartegenaan drukkende, zich van hier laat vallen aan een, door haar lichaamsgewicht uit de spintepels getrokken, draad en dezen aan het bereikte punt vastmaakt. Langs dezen eersten draad keert zij weder naar het uitgangspunt terug; maar onder het naar boven klimmen, wat met behulp van de inslagklauwtjes gemakkelijk in zijn werk gaat, spint zij een tweeden draad en zorgt dat deze niet met den eersten kan versmelten, door het treedklauwtje van den eenen achterpoot steeds tusschen beide te houden. Wanneer zij het uitgangspunt bereikt heeft, verwijdert zij zich met den tweeden draad ter zijde en maakt eindelijk ook dezen aan een geschikt punt vast. Dit is het skelet van het raam, dat — meetkundig uitgedrukt — een driehoek vormt, welks basis door een of ander vast lichaam en welks opstaande zijden door draden gevormd worden. De spin is nu in staat gesteld, zich zonder oponthoud op den omtrek van dezen driehoek te bewegen en legt het er op toe, de opstaande zijden door dwarsdraden te verbinden en deze verbindingen behoorlijk te spannen. Het laatste geschiedt door buitenwaarts getrokken draden. Zij tracht nu een vier- of vijfhoek, in 't algemeen een veelhoek, samen te stellen, wat zij bereikt door, naar het uitgangspunt teruggaande, een draad achter zich te spinnen, waarmede zij dan op zijde uitgaat. Zoodra het raam af is, wordt het versterkt, door drie en meer malen de draden op het raam te spinnen en hunne vereeniging te verzekeren. In fig. 382 stelt *aa* het versterkte raam voor. Zoodra dit afgewerkt is, gaat de spin gewoonlijk naar het punt *b*; van daar laat zij zich

Fig. 382.



neder tot *c* en keert vervolgens naar het middelpunt *d* terug. Met behulp van de achterpooten trekt zij draden uit de spintepels en haspelt deze tot een kluwen, dat zij aan het middelpunt *d* bevestigt. Het laatste werk geschiedt met het inslagklauwtje der tasters. Het draadkluwentje vormt het middelpunt van het nest, later echter den zetel op welken het dier op den loer ligt. Van hier breekt de spin dan weder op naar *b*, begeeft zich met den zorgvuldig afzonderlijk gehouden draad langs *be* naar *e* en verkrijgt aldus van haar „wiel"vormig web de spaken *bd* en *ed*. Zoodra zij den draad *de* heeft vastgemaakt, keert zij langs dezen naar het middelpunt terug om het spinnen der draad„spaken" voort te zetten, wat afwisselend aan de bovenzijde en aan de beneden-

zijde van het middelpunt geschiedt, zoodat eene gelijkmatige spanning verkregen wordt. Na *de* spint zij dus den draad *df*, waartoe zij zich van den draad *cd* bedient, zooals zij zich van den draad *bd* heeft bediend tot het uitspannen van *ed*. Zoo dikwijls eene draadspaak slap is, wordt de oorzaak opgespoord en de goede spanning door zijdelingsche draden tot stand gebracht. Zoo is *gh* een zijdelingsche draad om de slap geworden draadspaak *fd* te spannen.

Terwijl zij met het uitzetten der draadspaken voortgaat, maakt zij in de hoeken van het web, door het aanbrengen van spannende draadtakken, ware meesterstukken, *ikl*, en let er voortdurend op, dat het middelpunt in het midden blijft.

Zoodra de Kruisspin met de draadspaken gedaan heeft, begeeft zij zich naar het middelpunt en begint de spaken door middel van een krulvormig verloopenden draad te verbinden. Daarbij dient het voorste paar pooten als meetwerktuig, waarmede zij de afstanden van de windingen der krul bepaalt; met behulp van het tweede en derde paar pooten gaat zij van spaak tot spaak en het vierde paar doet dienst bij het uitzetten en vastknoopen der draden. Van spaak tot spaak gaande, trekt de spin namelijk met de achterste pooten den draad uit de spintepels, bij afwisseling met den eenen en met den anderen poot de spintepels naderende om den draad er verder uit te trekken. Bij de volgende spaak aangekomen, drukt zij met den eenen poot van hetzelfde paar den draad een weinig naar beneden en knoopt hem met den anderen poot, door het neêrdrukken der inslagklauwtjes, aan de spaak vast. De draad is dus ten gevolge van het nederdrukken, dat aan het vastknoopen voorafgaat, niet gespannen maar slap, en deze slapheid der krulwindingen is over het geheele net zoo gelijkmatig, dat zij door een zacht windje gezamenlijk gelijkmatig bol gaan staan. Er valt hierbij nog op te merken, dat de krul dubbel is; want, aan den omtrek bij *m* gekomen, keert de spin zich om en begint van hier naar het middelpunt, tusschen de windingen der vorige in, eene nieuwe krul te spinnen, ook deze telkens aan de spaken vastknoopende, waarna het web voltooid is.

Bij benadering wordt een web van 18 cM. middellijn, dat 20 draadspaken en 24 windingen telt, uit 18 Meter draad gemaakt; welke hoeveelheid afkomstig is van een dier, welks achterlijf één centimeter lang en van voren 7 cM. breed is. Volgens mijne ervaring kan het dier zijn web viermalen vernieuwen, zonder in dien tijd voedsel te gebruiken.

Zooals reeds is aangestipt, bestaat het web uit tweeërlei draden. Het raam en de draadspaken bestaan namelijk uit sterkere, droge draden, die, nadat zij den spintoestel verlaten hebben, spoedig hard worden; de windingen der krul daarentegen bestaan uit kleverige draden. Deze laatste zijn het, waaraan de prooi blijft hangen, die ze menigmaal beschadigt en verscheurt, om zich slechts des te vaster te verstrikken. De gehavende plaatsen worden door de spin hersteld. Onder het mikroscoop vertoonen de tweeërlei draden zich, zooals fig. 381 B ze voorstelt, waarin de dikke een spaakdraad, *ab* een kruldraad is." (*Herman*).

Opg. Verzuim niet, wanneer Gij daartoe in de gelegenheid zijt, de spin bij het maken van haar web te bespieden en hetgeen Gij waarneemt te vergelijken met het boven medegedeelde.

Het spinneweb is geen eigenlijk „nest"; het is een valstrik, waarin de prooi gevangen wordt, die de spin tot haar levensonderhoud behoeft.

De prooi raakt door hare pogingen om te ontvluchten meer en meer in het spinrag verward en de toeschietende spin brengt haar met de kaaksprieten een beet toe, die haar spoedig tot volkomen rust brengt. In geval van grooten honger gaat de spin nu terstond aan den maaltijd; anders wikkelt zij de vlieg om en om in een spinsel van rag en laat haar tot nadere orde hangen of bijt de lekkere bete uit het spinsel los en draagt haar naar het middelpunt of naar haar schuilhoek, om ze daar op haar gemak te verorberen, dat is fijn te kauwen en, met speeksel vermengd, uit te zuigen.

Wordt de Kruisspin in haar web gestoord, dan laat zij zich dikwijls aan een draad uit het web op den grond vallen en houdt zich hier dood, totdat zij het gevaar geweken acht en klimt dan langs den draad weder naar boven. Of ook

wel schudt zij haar web met zulk eene snelheid heen en weêr, dat haar lichaam niet duidelijk meer is te onderscheiden.

Behalve haar web, dat als het ware „geknoopt" wordt, „weeft" de Kruisspin nog een uit dicht spinsel bestaand nest, een stevig, rondom gesloten zakje, waarin de gele eieren, die in het laatst van den herfst gelegd worden, overwinteren. Met dat leggen der eieren en het bergen op eene beschutte plaats is de rol van het wijfje afgespeeld. Haar achterlijf is zoodanig ineengeschrompeld, dat men het tenauwernood meer herkent, en nog vóór het begin van den winter is haar leven geëindigd.

Vr. Welke dieren herinnert Gij U van de vroeger behandelde, die ook spinsel maakten; en waartoe diende dit spinsel?

Het mannetje is kleiner dan het wijfje en kenmerkt zich bovendien door de zeer samengesteld gebouwde onderkaakstasters. De gewijzigde vorm dezer tasters staat weder in verband met hare eigenaardige verrichting bij de paring.

In de bewering, dat het mannetje tegenover het wijfje eene gevaarlijke rol speelt, daar het dikwijls door dit laatste zou gedood en uitgezogen worden, schuilt veel overdrijving; hoewel niet ontkend kan worden, dat inderdaad bij sommige soorten van spinnen, waar het mannetje in grootte aanzienlijk van het wijfje verschilt, dergelijke tooneelen voorvallen.

In het begin van Mei komen de jonge spinnen uit de eieren en verkrijgen na eenige vervellingen de kleur, teekening en grootte der volwassen Kruisspin.

Al is de huid minder hard dan die van den Meikever, het UITWENDIG of HUIDSKELET, bij dezen gevonden, hebben wij bij de Kruisspin insgelijks.

In dit huidskelet kunt Gij, aan de onderzijde van het achterlijf, twee openingen (fig. 379, *lo*) waarnemen, die toegang geven tot de ademhalingsorganen. Deze kunnen beschouwd worden als twee korte „luchtbuis"stammen, die zich kort vóór de opening in een bundel kleinere buisjes vertakken, in zoover van den gewonen buisvorm afwijkende, als zij platte, doch holle, plaatjes zijn, die als de bladen van een boek, of liever als de zakjes eener porte-monnaie, naast elkander liggen. Deze ademhalingsorganen zijn onder den naam van „luchtbuis" (tracheeën)-longen bekend. Bovendien bezit de Kruisspin in haar achterlijf nog een stel ademhalings„buizen", die in twee kleine openingen, onmiddellijk vóór het spinveld gelegen, uitmonden. (Vgl. fig. 375).

Ia. Eene andere zeer bekende Spin is de Huisspin [1]).

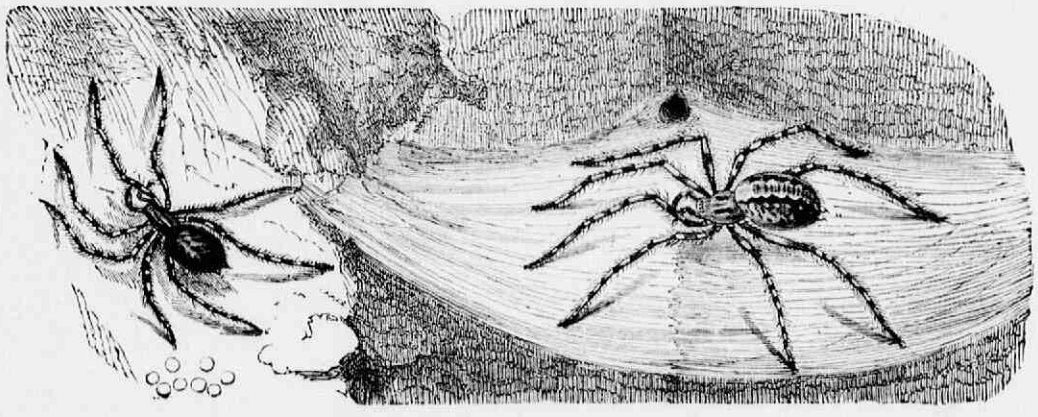
Terwijl de Kruisspin, om den vorm van haar web, wel eens een „*Wielspinner*" wordt genoemd, zou men de Huisspin een „*Trechterspinner*" kunnen heeten.

De Huisspin — vgl. fig. 383 — weeft zoowel een nest als een vangnet en kiest daartoe gewoonlijk donkere hoeken in onze woningen. Het vangnet bestaat uit eene driehoekige lap, aan welker eenen hoek eene buis (trechter) bevestigd is, waarin het dier woont en later zijne eieren legt. Na den omtrek of het raam van haar net gespannen te hebben, weeft zij, al heen en weer loopende, vele draden kruiselings tot eene dichte viltige lap dooreen. Bij de minste aanraking geraakt het net in trilling en verraadt aldus aan de loerende spin de aanwezigheid eener prooi.

1) Tegenária *doméstica.*

Tot de *Trechterspinners* kan ook de merkwaardige Waterspin [1]) gerekend worden, die, als in eene duikerklok, onder water leeft. (Vgl. fig. 384).

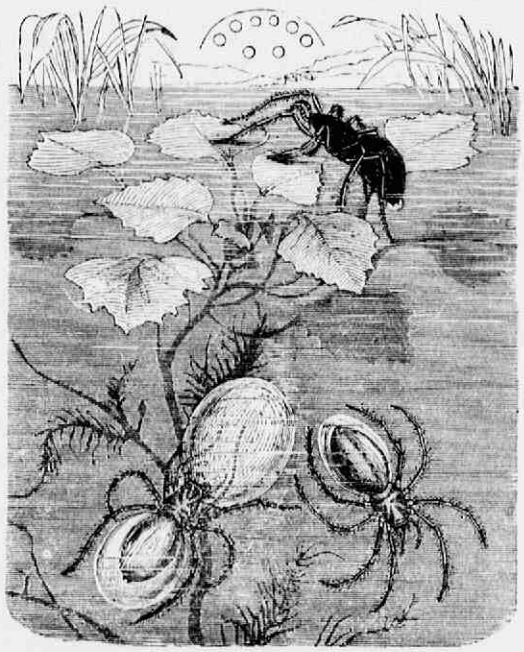
Fig. 383 [2]).



a *b*

De duikerklok is een zak van zijden spinsel, met de opening naar beneden gekeerd, zoodat de lucht er niet uit kan ontsnappen. Is de zak ter grootte van een halven eikel geweven, dan begeeft de spin zich naar de oppervlakte en keert van hier met eene luchtbel terug, die zij in haar nest laat opstijgen. Zij herhaalt dit vele malen, totdat de zak voldoende gevuld is om er een droog plaatsje in te vinden. De spin houdt de luchtbel vast tusschen de spintepels en hare beide daarover gekruiste achterpooten. Om de luchtbel machtig te worden klimt de spin langs eene plant tot dicht bij den waterspiegel, steekt de achterlijfspunt een oogenblik buiten het water en trekt deze plotseling met een ruk weder onder water, op hetzelfde oogenblik hare achterpooten schielijk er over heen kruisende. Langs plantenstengels gaat zij dan naar haar nest terug, opent de achterpooten en laat de luchtbel opstijgen.

Fig. 384 [3]).



1) Argyronéta *aquática*.

2) Fig. 383. De Huisspin. *a*. Mannetje en daaronder (vergroot) de oogen in hun onderlingen stand van voren gezien. *b*. Wijfje. Beide nat. gr.

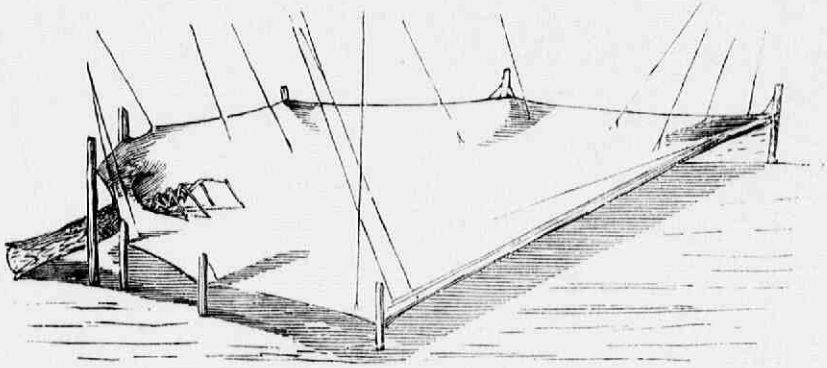
3) Fig. 384. De Gewone Waterspin met haar, van de onderzijde open, nest (een weinig vergroot). Boven aan: de onderlinge stand der oogen, van achteren gezien.

De Waterspin leeft van waterinsecten. De haren, waarmede zij bekleed is, houden haar bij hare watertochtjes droog.

De eieren worden in het nest gelegd, waarin ook de jongen uitkomen.

Ook de webben, waarmede somtijds geheele grasvelden bedekt zijn, zijn van „*Trechterspinnen*" afkomstig. (Vgl. fig. 385).

Fig. 385 [1]).



Ten slotte mogen nog de „herfstdraden" vermeld worden, die niet alleen in den herfst maar ook in de lente, in zoo grooten getale door de lucht fladderen en aan hekken en takken blijven hangen. Ook zij zijn het voortbrengsel van spinnen, die schoone herfst- en lentedagen, waarop tevens een zacht koeltje waait, voor haar arbeid uitkiezen.

„Gewoonlijk zijn het voorwerpen, die hunne tweede of derde vervelling hebben ondergaan, minder dikwijls geslachtsrijpe exemplaren en bovendien slechts kleine vormen, die de herfstdraden voortbrengen. Allerlei eenigszins uitstekende voorwerpen: palen, heesters, riet, hekken, grafmonumenten, brugleuningen zijn vol kleine spinnen, die hare draden en later zich zelven aan den wind prijsgeven.

De van gepolijste steenen gemaakte grafmonumenten, vooral de spitsen van kruisen, zijn bijzonder geschikt om waar te nemen, hoe het spinnen der draden in zijn werk gaat. De spin klimt boven op de punt en drukt er hare spintepels tegen aan, waarna zij eenige draden schots en scheef door elkander spint, alle op het topvlak uitgespreid. Aan deze draden heeft het dier straks een houvast. Zij spoedt zich nu naar den van de windzijde afgekeerden rand, drukt er de spintepels tegen aan, heft het achterlijf omhoog en gaat met den aldus los uitgespannen draad naar haar vooraf gesponnen houvast, waaraan zij zich met de inslagklauwtjes stevig vastklemt. De draad staat op dit oogenblik in den stand, dien fig. 386 aangeeft. Zich goed vastklemmende, houdt de spin alle pooten stijf uitgestrekt en het achterlijf omhoog en spreidt hare spintepels uiteen. Zij plaatst zich met het gezicht in den wind, zoodat de windrichting door den pijl *cd* wordt voorgesteld.

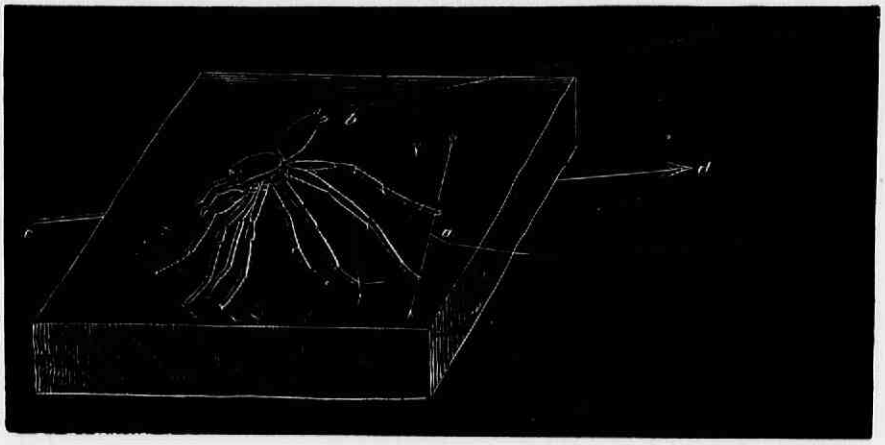
De wind krijgt weldra vat op den draad en doet hem zwellen tot eene lus. Bedraagt de draadlengte dezer lus 8—15 cM., dan spoedt de spin zich naar het bevestigingspunt *a* en bijt daar den draad af, die nu, kronkelend en alleen nog met de spintepels verbonden, in de lucht

1) Fig. 385. Schetsmatige voorstelling van het web en nest eener *Trechterspin*. De grassprieten zijn vervangen door pennetjes, tusschen welke sterke draden gespannen worden, die door fijnere draden gekruist worden, zoodat een dicht geweven web ontstaat. Aan het eene eind van het web bevindt zich eene buis, die onder het gras verscholen is. Juist even buiten het gezicht, zit de spin aan de bovenste opening dier buis op de wacht, of ook iets het web aanraakt. Heeft een insect er zich op gewaagd, dan schiet zij plotseling te voorschijn, grijpt het en sleept het naar haar trechter om het hier uit te zuigen.

fladdert. Het kronkelen van den draad is reeds genoeg om hem verder uit te spinnen, en hoe langer de draad wordt, des te krachtiger en sneller wordt hij uit den spintoestel getrokken; eindelijk zoo snel, dat het den schijn heeft, alsof de spin hem wegschoot.

Een draad van 2 tot 3 Meter lengte, al naar de grootte van het dier, is reeds voldoende om, in de lucht zwevende, ook de spin te dragen. Het hiervoor geschikte oogenblik voelt het dier

Fig. 386.



naderen aan de grootere inspanning, die het kost, zich vastgeklemd te houden. Plotseling laat de spin nu alle acht pooten los, trekt ze tegen het lijf, en de draad voert haar mede, waar de wind hem heendraagt.

Het is te begrijpen, dat het draad„schieten" slechts zelden bij de eerste poging de beste gelukt. De zwevende draad blijft dikwijls aan nabijzijnde voorwerpen hangen of de wind gaat even liggen, ten gevolge waarvan de draden niet langer zwevend kunnen worden gehouden. Zulke mislukte proefdraden bijt de spin meestal af om van voren af aan te beginnen. Zij gevoelt onmiddellijk, wanneer de wind weer opsteekt en begint dan aanstonds te spinnen.

Dikwijls zijn een 20 tot 30tal spinnen in elkanders onmiddellijke nabijheid met spinnen bezig. Onder zulke omstandigheden is het natuurlijk, dat er vele draden dikwijls in elkaar verward geraken en dat geen der spinnen zich kan laten wegvoeren. Die verwarde draden scheuren dan af en worden door den wind medegevoerd, totdat zij aan een of ander voorwerp blijven hangen. Zoo ontstaan de dikkere, menigmaal knoopige draden, die wij aan hekken en struiken zien fladderen.

Van „trek"spinnen, van wie de herfstdraden afkomstig zijn, komen eene menigte vormen voor, die te zamen een waar heirleger vormen, dat geheele weilanden en stoppelvelden met zijn spinrag kan bedekken. (*Herman*).

Ook Kruisspinnen bedienen zich nu en dan van den wind om hare draden naar voorwerpen te doen overwaaien, die zij anders niet zouden kunnen bereiken.

b. Niet-spinnende „spinnen" zijn de Hooiwagens (Phalángium), die men vaak uren lang rustig tegen vochtige muren ziet zitten.

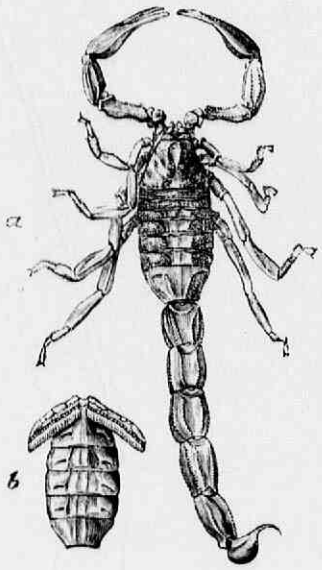
De ademhalingsorganen van dit dier zijn luchtbuizen (tracheeën), die met twee openingen naar buiten uitmonden. Het „kopborststuk" schijnt één geheel uit te maken met het „achterlijf". Dit laatste is duidelijk geleed.

[Van de Spinnen der warmere gewesten mogen hier nog vermeld worden de groote, 6 cM. lange, Zuid-Amerikaansche *Vogelspin* en de beruchte *Tarantel* van Italië en Spanje.

Ook zijn met de Spinnen in hoofdkenmerken verwant de *Schorpioenen*, gemakkelijk te herkennen aan hunne met groote scharen gewapende kaaktasters

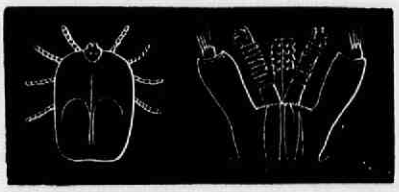
(palpen) en den vrij langen, aan het einde met een gifstekel gewapenden „staart". (Vgl. fig. 387). De steek der grootste soorten kan den dood ten gevolge hebben.]

Fig. 387 [1]).



c. De Hondenteek [2]). De monddeelen van dit dier — Vgl. fig. 388 — zijn zuigend.

Fig. 388.

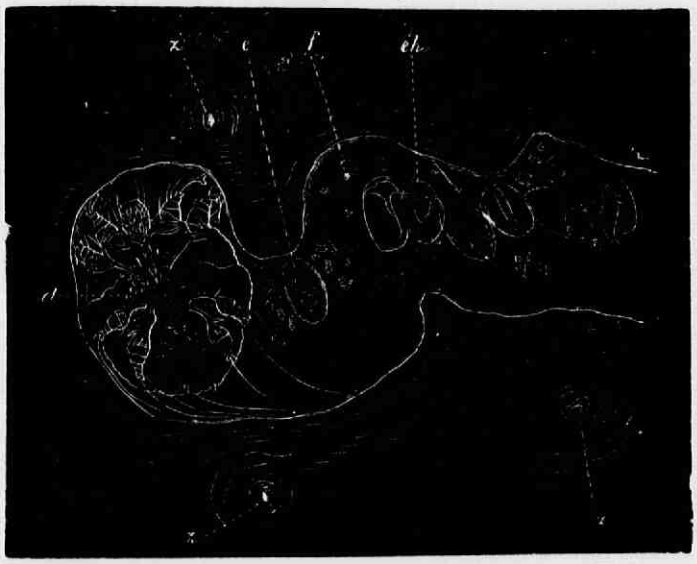


„Kopborststuk" en „achterlijf" zijn tot één geheel samengesmolten. De pooten bezitten aan hun einde, behalve een paar klauwtjes, nog een „hechtschijfje".

Tot de groep der Mijten, waarvan de Hondenteek een voorbeeld levert, behooren ook de diertjes, die men dikwijls op de blz. 231 vermelde Doodgravers aantreft.

Ook op onze kamervogels vinden wij soortgelijke parasieten. Andere mijten leven van onze kaas, van ons meel en dgl. (*Opg.* Zorg dat ge die te zien krijgt.) Nog andere eindelijk — de Schurftmijt — leven in de huid, ook van den Mensch.

Fig. 389 [3]).



Deze kleine dieren houden zich op tusschen de opperhuid en de lederhuid, vooral op plaatsen, waar de huid dun is, zooals aan de voorzijde van den romp, aan de vouwen der ledematen, tusschen de vingers enz. De mannetjes zijn ongeveer een derde kleiner dan de wijfjes en zijn minder bedoornd.

Beide geslachten maken gangen onder de opperhuid, in wel-

1) Fig. 388. Een Scorpioen, levende in de streken rondom de Middellandsche zee (nat. gr.). Terzijde (*b*) de buik van het dier met de ademhalingsopeningen.

2) Ixódes *ricinus*.

3) Fig. 389. Wijfje van de Schurftmijt (Sarcóptes *scabiëi*) in den door haar geboorden gang in de vingerhuid van den mensch (100maal vergr.). *d* = het dier met een door de lichaamshuid heenschemerend ei; *z* = uitmondingen der zweetklieren; *e* = versch gelegd ei; *eh* = eihulsel; *f* = uitwerpselen.

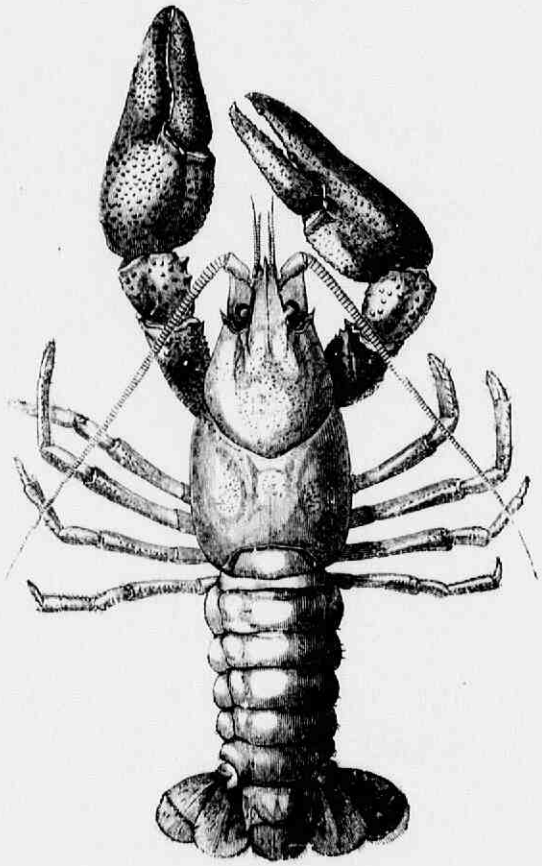
ker uiteinde men ze gewoonlijk aantreft. De etterende blaasjes, die de schurft vergezellen, wijzen de plaats aan, waar het wijfje hare eieren heeft gelegd. (Vgl. fig. 389).

In het zoete water valt de roode Watermijt door dezelfde fraaie kleur in 't oog, welke de in onze tuinen en elders zich ophoudende Fluweelmijt — ook als gelukspinnetje bekend — vertoont.]

48. De Rivier-Kreeft [1]).

Reeds bij den eersten oogopslag doet de harde lichaamsbekleeding van dit dier 't ons begrijpelijk vinden, dat daarop en op soortgelijke de naam van **Schaaldieren** pleegt te worden toegepast. De stof, die aan deze bekleeding hare hardheid geeft, is in hoofdzaak dezelfde kalk, die wij ook in de eischaal hebben aangetroffen, en waaraan mede de beenderen van ons lichaam de noodige vastheid hebben te danken. Het dikste en hardste van dit „huid"skelet is de bekleeding, die als eene soort van schild het voorste gedeelte van het lichaam van boven en ter zijde bedekt en van voren in een scherpen stekel eindigt (Vgl. fig. 390). Dit „rugschild" vertoont eene U-vormige groeve, die men bij eene oppervlakkige beschouwing licht voor eene geleding van twee gescheiden skelet-deelen zou kunnen aanzien. Deze groeve draagt den naam van „hals"-groeve, waarin ligt opgesloten, dat het daarvóór liggende gedeelte als kop en het er achter liggende als borststuk wordt beschouwd; het hierop volgende smallere gedeelte van het lichaam is dan het achterlijf. Aan het laatste nemen wij zes duidelijk ontwikkelde ringen of **leden** waar.

Fig. 390 [2]).



Eene scheiding tusschen kop en borststuk wordt aan de rugzijde niet waargenomen. In zooverr vormen kop en borststuk samen één geheel. (Dit geheel beantwoordt overigens niet volkomen aan het „kopborststuk" der Spinnen). Aan de buikzijde echter vindt men, bij nauwkeurig onderzoek, aan het als „borststuk" aangeduide gedeelte acht borstleden, dat is evenveel als er paren ledematen met deze lichaamsafdeeling verbonden zijn.

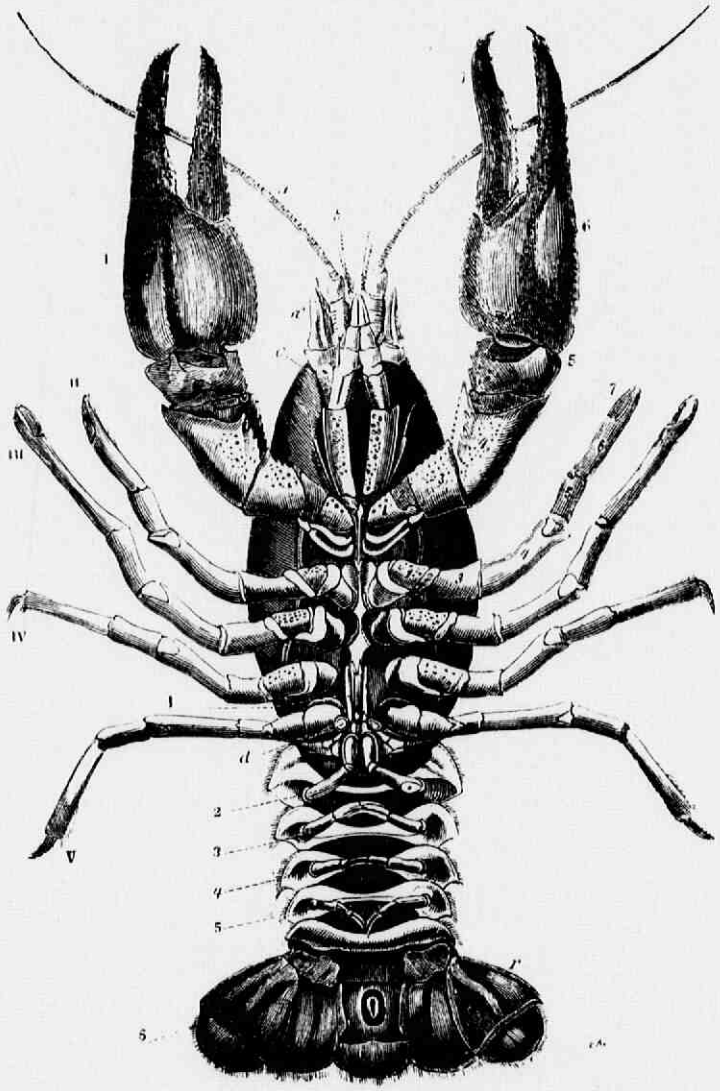
---

1) Astäcus *fluviátilis*. 2) Fig. 390. De Rivier-Kreeft (mannetje), van boven gezien.

Vr. Hoeveel paren ledematen hebt Gij gevonden aan het „borststuk" der Insecten?

Van deze acht paar ledematen vallen reeds aan de rugzijde van het dier vijf paar, door hunne grootte, onmiddellijk in het oog. Van de achterste vier paar dezer ledematen bedient de Kreeft zich om op te loopen; het voorste paar, dat zich door sterkere ontwikkeling en bijzonderen vorm onderscheidt, heeft eene andere functie. Het meest valt hieraan de „voet" in het oog, welks voor-

Fig. 391 [1]).



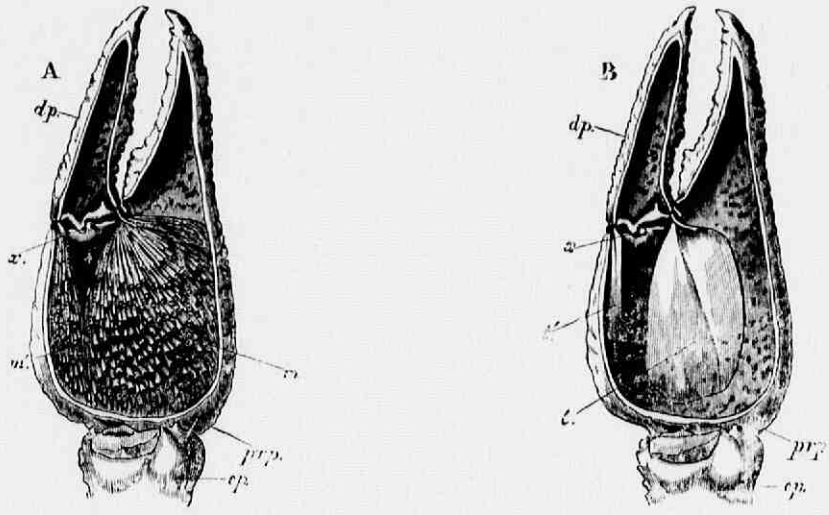
laatste lid (vgl. fig. 391, 6) van een aanhangsel is voorzien, dat met het eindlid (fig. 391, 7) eene soort van tang vormt. De voet is hierdoor tot een „grijp"-werktuig gewijzigd, in het dagelijksch leven als de kreefte„schaar" bekend.

1) Fig. 391. Rivierkreeft, van de onderzijde gezien. *a* (waarbij *a'* behoort) = buitenste, *b* = binnenste sprieten; *c* = achterste paar „kaakpooten", de overige monddeelen bedekkende; I—V = eigenlijke pooten; 1—6 = achterlijfs-pooten.

Aanm. Zulk eene kreefteschaar is zeer geschikt om de beteekenis van het huidskelet als aanhechtingsplaats van de spieren te doen kennen. — Vgl. fig. 392. — Laat niet na, door het „openen" van zoodanige schaar, U van de zaak te overtuigen.

„Een levende kreeft kan met zijne scharen zeer verschillende bewegingen volbrengen. Zwemt hij achteruit, dan zijn deze ledematen, evenwijdig met elkander, vóór den kop recht uitgestrekt; loopt hij, dan draagt hij ze gewoonlijk als armen, die aan den elboog zijn gebogen, terwijl de „voorarm" voor een gedeelte op den grond rust. Wordt hij getergd, dan zwaait de kreeft zijne

Fig. 392 [1]).



scharen in alle richtingen rond, om het voorwerp, dat hem hindert, te grijpen; heeft hij eene prooi gegrepen, dan wordt deze met eene kromlijnige beweging naar den mond gebracht. Al deze uiterst verschillende handelingen worden mogelijk gemaakt door eene vereeniging van eenvoudige buigingen en strekkingen, die elk voor zich in de juiste volgorde en tot het juiste bedrag worden uitgevoerd, noodig om de schaar in den goeden stand te brengen.

Het skelet van den „stam" dezer ledematen, die de schaar draagt, is inderdaad in vier beweegbare deelen verdeeld en elk van deze is met de aan weerskanten er van gelegen deelen geleed door middel van eene „scharnier", van denzelfden aard als die, welke het beweegbare blad der schaar met het voorlaatste voetlid verbindt, terwijl het grondstuk van de ledemaat op dergelijke wijze met het borststuk is geleed.

Waren de assen van al deze geledingen of „gewrichten" evenwijdig, dan zou de ledemaat in haar geheel wel een aanzienlijken boog kunnen beschrijven en in verschillende mate kunnen gebogen worden, maar al hunne bewegingen zouden tot één vlak beperkt zijn. De assen der opvolgende gewrichten staan echter nagenoeg rechthoekig op elkander; zoodat, indien de afzonderlijke deelen achtereenvolgens gestrekt of gebogen worden, de schaar eene zeer samengestelde kromme lijn beschrijft, die heel wat variatie toelaat, naar gelang dit of dat lid van het orgaan meer of minder gebogen of gestrekt wordt. Een goed wiskunstenaar zelfs zou vermoedelijk in ongelegenheid geraken, wanneer hij nauwkeurig te bepalen had, welke stand aan elk lid gegeven moet worden om de schaar van eene gegeven positie in eene andere te brengen; maar indien een levende kreeft onvoorzichtig wordt aangegrepen, zal de proefnemer, tot zijn eigen nadeel, ondervinden, dat het dier dit vraagstuk snel en tevens nauwkeurig oplost." (*Huxley*).

Opg. Ga eens na, welke der vier paar looppooten óók in 't bezit van kleine scharen zijn.

---

1) Fig. 392, A. Geopende kreefte„schaar" om de inwendig gelegen spieren te toonen. x = „Scharnier" gewricht; m = „aanvoerende" spier; m' = „afvoerende" spier van het beweegbare schaarlid. B. Id., nadat de spieren verwijderd zijn.

Een geheel ander voorkomen dan de beschouwde achterste vijf paar hebben de nog overblijvende vóórste drie paar ledematen van het borststuk. Aan de rugzijde zijn zij in 't geheel niet waar te nemen, en aan de buikzijde ziet Gij — vgl. fig. 391, *c* — alleen het achterste paar, dat de beide andere paren bedekt. Zij liggen langs de middellijn van het lichaam, evenwijdig aan elkaar, naar voren gestrekt. Elk volgend paar naar voren wijkt meer en meer van den gewonen „poot"vorm af. Steekt men, tusschen deze ledematen door, eene sonde, dan voert deze, door de lange mondspleet, rechtstreeks in de mondholte. Door deze ligging krijgen zij meer de beteekenis van monddeelen, in verband waarmede de naar elkaar toegekeerde randen harer grondleden getand zijn. Wij kunnen daarom op de voorste drie paar ledematen van het borststuk weder den naam van „kaak"pooten toepassen.

Vr. Waar hebt Gij dan reeds vroeger „kaak"pooten aangetroffen?

Vóór de kaakpooten liggen de door hen bedekte eigenlijke monddeelen, de drie paar aanhangselen van den kop, waaraan wij den naam van bovenkaken, eerste en tweede paar onderkaken willen toekennen.

Vr. Hoe hebben wij bij de Insecten het tweede paar onderkaken genoemd, en waarom dat?

Vr. Welk aanhangsel neemt Gij waar aan de bovenkaken van den Kreeft, dat bij die der Insecten wordt gemist?

Bovendien nemen wij boven aan den kop nog waar: twee paar sprieten en een paar op beweeglijke stelen geplaatste oogen.

Het achterlijf van den Kreeft, gewoonlijk „staart" genoemd, bestaat uit een zestal duidelijke ringen en een eindlid, dat men als een gewijzigden zevenden ring zou kunnen opvatten. Aan dit achterlijf worden ledematen gevonden.

Van de achterlijfspooten is het achterste paar, dat van den 6den achterlijfsring, „vinvormig". Het grondlid dezer „pooten" draagt eene dubbele „vinplaat". Wij hebben dus hier met echte „zwem"pooten te doen.

Opg. Noem nog eens de naar hunne functie verschillende pooten van den Kreeft, die Gij hebt leeren kennen.

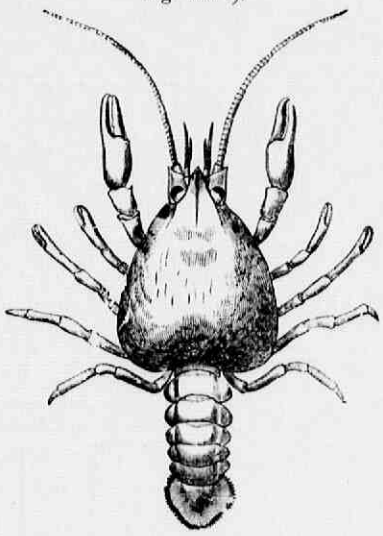
De Kreeft kan den staart benedenwaarts buigen en weder strekken. Door de beweging der staart„vin" zwemt de Kreeft achteruit.

De kleine achterlijfspooten worden allen te gelijk regelmatig heen en weêr bewogen; zij zijn waarschijnlijk behulpzaam om het dier vooruit te stuwen. Bij het wijfje dienen zij tevens om de eieren vast te houden, die het, ten getale van één tot twee honderd, in trossen met zich omdraagt. „De eieren zijn aan de achterlijfspootjes bevestigd door middel van eene kleverige zelfstandigheid, die er als 't ware over gesmeerd wordt en eveneens over de haren, waarmede de pootjes bezet zijn. De kleefstof hangt door langere of kortere draadvormige steeltjes samen met het laagje van dezelfde stof, dat elk ei omgeeft. De kleefstof wordt spoedig hard en is dan zeer vast en veerkrachtig." Zoo vindt men de wijfjes in de maand Maart; tot in Mei of Juni blijven zij met haar last rondzwemmen, omstreeks welken tijd de jongen uitkomen, die zich in de eerste

dagen van hun bestaan nog aan de onderzijde van den staart der moeder blijven vastklemmen.

De jongen zijn dan geheel doorschijnend en houden zich vast door hunne schaartjes in de harde kleefstof te steken, die de achterlijfspooten bedekt. Spoedig beginnen de jongen nu en dan de moeder te verlaten, maar nemen, bij het minste onraad, weder naar haar staart de wijk.

Fig. 393 [1]).

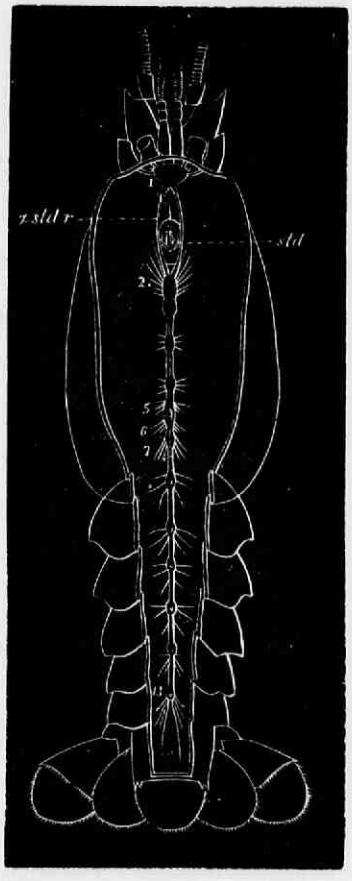


Dat de vorm der larve verschilt van dien van het volwassen dier, blijkt reeds voldoende uit fig. 393. De Kreeft ondergaat dus eene gedaanteverwisseling.

Wij willen thans een kort onderzoek instellen naar eenige der voornaamste inwendige deelen van den Kreeft.

In den algemeenen bouw en de ligging der centrale deelen van het zenuwstelsel — vgl. fig. 394 — vinden wij ook hier de kenmerken van al de tot dusver behandelde **GELEDE DIEREN**.

Fig. 394.



Vr. Welke?

Vr. Wat leert U de vergelijking van het zenuwstelsel van den Kreeft met dat van de Spin (fig. 394)?

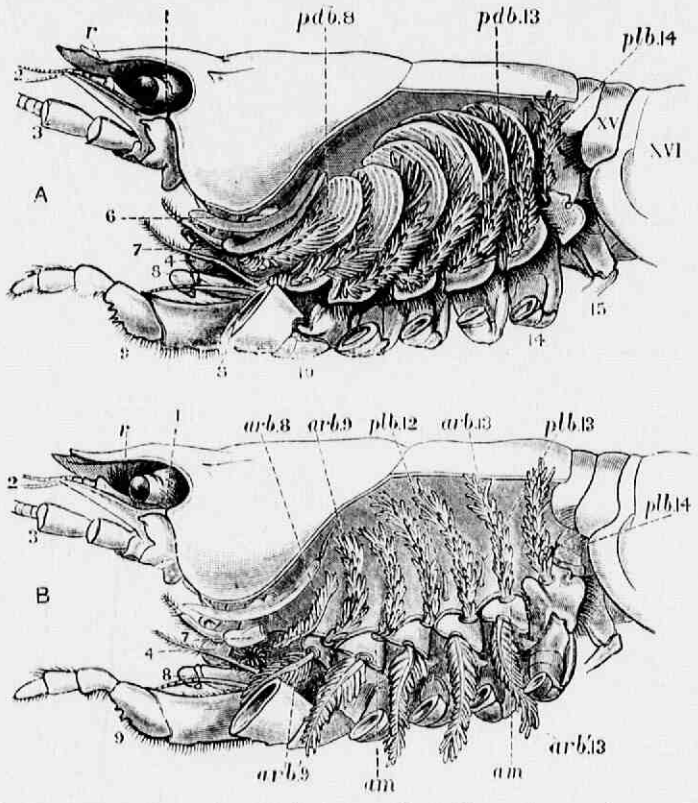
Nemen wij nu nog eens nader het rugschild van den Kreeft in oogenschouw. Denk niet, dat de van buiten zichtbare zijwanden van dit schild tevens de wanden van het borststuk zijn. Deze zijwand verhoudt zich tot den eigenlijken borstwand ongeveer zooals een „afdak" zich zou verhouden tot den opstaanden buitenmuur, als namelijk dat afdak tot beneden doorliep en hier weder naar den muur toegebogen was. Inderdaad zult Gij aan de buikzijde eene smalle overlangsche spleet bemerken tusschen den vrijen rand van het rugschild en de inplanting der ledematen. Laten wij met eene stevige schaar het „afdak" van het rugschild eens wegknippen en zien, wat de holte tusschen dit en den waren borstwand wel bevat. Wij krijgen dan te zien, wat fig. 395 in beeld te aanschouwen geeft.

In de holte liggen een aantal op veêrtjes gelijkende organen, met de vrije

1) Fig. 393. Larve van den Kreeft, kort nadat zij het ei verlaten heeft (6maal vergr.).

punten bovenwaarts gekeerd en die van onderen aanhangsels blijken te zijn van de eerste leden van eenige ledematen (!) of van de vliezige banden, die deze leden tegen de gewrichtsvlakten van het borststuk bevestigen. In deze veêrtjes herkent Gij vermoedelijk reeds kieuwen. In verband met zijne levenswijs, zijn de ademhalingsorganen van den Kreeft waterademhalingsorganen, kieuwen.

Fig. 395 [1]).



Vr. Welke der vroeger besproken dieren bezitten insgelijks kieuwen? En hoe werd daaraan steeds versch water toegevoerd?

Daar de kieuwen aan de basis der ledematen bevestigd zijn, zal de beweging der laatste ook de kieuwen in beweging brengen en eene strooming in het water der kieuwholte veroorzaken. Het meest draagt daartoe echter bij de inwendige bouw der kieuwholte en een voorin geplaatst „schoep"vormig aanhangsel der tweede onderkaak, dat op zijn minst twee of drie maal in de seconde heen en weêr slaat en het water van achteren naar voren uit de kieuwholte maalt.

Van den bloedsomloop bij den Kreeft moge fig. 396 U een denkbeeld geven. Het bloed, dat door de kieuwen is gestroomd, vloeit door zijdelingsche vaatstammen naar een zakje, dat het hart omgeeft, en komt vandaar door verscheidene paren openingen in het hart. Uit het hart wordt het bloed naar de verschillende lichaamsdeelen gestuwd.

Opg. Vergelijk den bloedsomloop bij den Kreeft met
a, dien bij de Visschen,
b, dien bij den Hond.

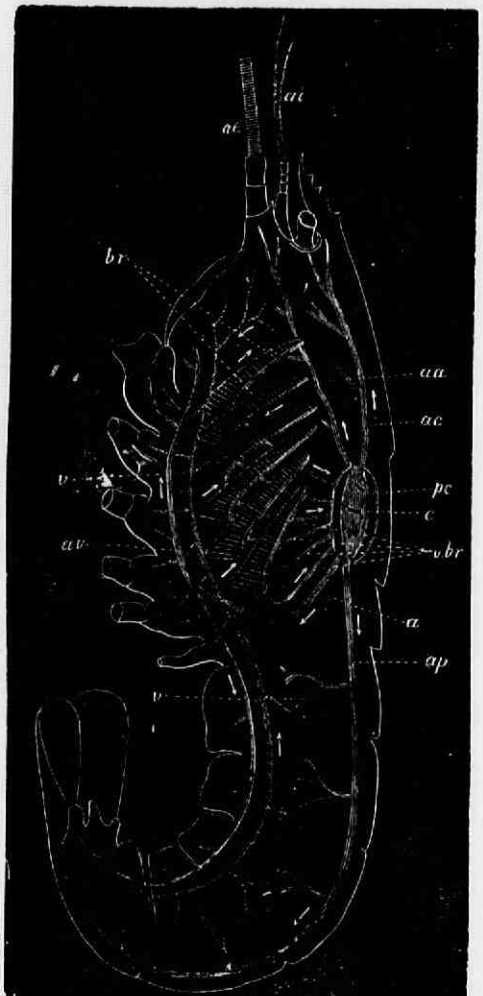
---

1) Fig. 395. „Kieuwkamer" van den Kreeft. In A: *pdb* = de 6 kieuwen, die aan het grondlid van de ledematen zelve zijn bevestigd. In B zijn deze 6 kieuwen verwijderd en daardoor de overige (*arb*) zichtbaar geworden, welke bevestigd zijn aan de vliezige banden, die de ledematen met de gewrichtsvlakten van het borststuk verbinden. De *arb'* gemerkte kieuwen zijn duidelijkheidshalve naar beneden teruggeslagen.

Ten slotte moge nog een en ander over de leefwijs van den Kreeft eene plaats vinden.

„Groote hitte en veel zonneschijn kan de kreeft niet verdragen; daarom zijn deze dieren tegen den avond het levendigst, terwijl zij zich over dag onder de schaduw van steenen en van den oever schuil houden. Men heeft opgemerkt, dat zij veel minder talrijk zijn in die gedeelten eener rivier, die noord-zuidwaarts loopen, dan op plaatsen, waar de richting oost-westwaarts is, in zoover de laatste meer schaduw tegen de middagzon aanbieden.

Fig. 396 [1]).



Midden in den winter ziet men deze dieren maar zelden in eene rivier; men kan ze dan echter in menigte vinden in de oeverkanten, in natuurlijke spleten en in holen, die zij zich graven. De holen kunnen van eenige duimen tot eene el diep zijn, en men heeft opgemerkt, dat de holen dieper en verder van de oppervlakte verwijderd zijn, naarmate het water eer bevriest. Waar de grond door welken eene met kreeften bevolkte rivier loopt, week en veenachtig is, graven de kreeften zich in alle richtingen gangen, en duizenden van deze dieren, van allerlei grootte, kunnen zelfs op aanzienlijken afstand van de oevers opgegraven worden.

De kreeft schijnt niet in een winterslaap te vervallen. Ten minste, zoo lang het open weêr is, ligt hij aan den mond van zijn hol, den ingang met zijne groote nijpers versperrende. Zoo houdt hij, met uitgestrekte sprieten, zorgvuldig wacht over alle voorbijgangers. Insecten-larven, waterslakken, donderpadden of kikvorschen, die binnen zijn bereik komen, worden plotseling gegrepen en verslonden. Men zegt zelfs, dat de waterrat dit lot niet ontgaat. Op het punt van voedsel is er inderdaad weinig, wat de kreeft versmaadt; levend of dood, versch of verrot, dierlijk of plantaardig, 't is hem alles hetzelfde. Kalkhoudende planten vallen zeer in zijn smaak, zoowel als enkele soorten van sappige wortels; en men zegt, dat hij nu en dan een uitstapje op het land maakt om plantaardig voedsel te zoeken. Slakken worden met huisje en al verslonden; de huiden, die andere kreeften bij hunne periodieke vervelling hebben afgeworpen, worden ten nutte gemaakt om de voor de hen noodzakelijke kalk, die zij bevatten; en zelfs wordt het van zijne beschutting beroofde of zwakke lid der familie niet gespaard. Kreeften maken zich schuldig aan kannibalisme in zijn ergsten vorm.

Midden in den winter kunnen echter zelfs de behendigsten onder hen slechts weinig voedsel

---

1) Fig. 396. Schematische voorstelling van den bloedsomloop bij een Kreeft. o = oog, ae en ai = sprieten; br = kieuwen; pc = zakje, dat het hart omgeeft. ao, aa, ap, a, av = „aanvoerende" vaten. av, v, vbr = „afvoerende" vaten. De pijltjes wijzen de richting van den bloedstroom aan.

vinden, waarvan het gevolg is, dat zij, wanneer zij in de eerste warme dagen van Maart uit hunne schuilhoeken voor den dag komen, er treurig uitzien.

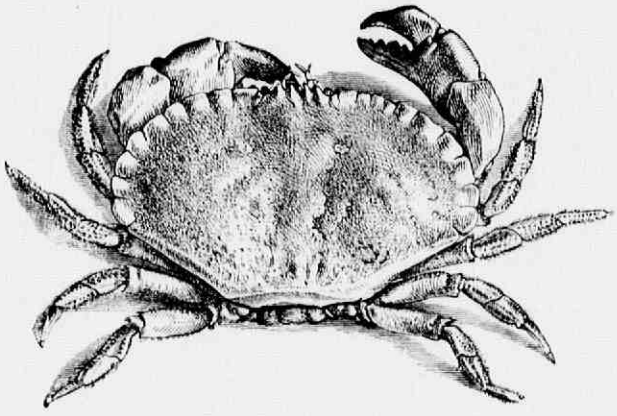
Kreeften zijn, vooral in Frankrijk, een belangrijk voedings-artikel. Parijs alleen, met zijne twee millioen inwoners, verbruikt jaarlijks van vijf tot zes millioen kreeften, eene waarde van ongeveer 400 000 francs vertegenwoordigende. De rivieren van Frankrijk kunnen bij lange na niet aan de navraag naar dit artikel voldoen; zoodat niet alleen groote hoeveelheden, van Duitschland en elders, worden ingevoerd, maar ook de kunstmatige kreeftenteelt met goed gevolg op groote schaal beproefd is geworden.

Kreeften worden op verschillende wijzen gevangen. Somtijds waadt de visscher eenvoudig door het water en trekt ze uit hunne holen; doch meer gebruikelijk is het, kruisnetten, met kikvorschen er in als aas, in het water neer te laten en snel op te halen, zoodra men vermoedt, dat de kreeften door het aas gelokt zijn; of er worden des nachts lichten op den oever aangestoken, waarop de kreeften, als motten op het lamplicht, afkomen, om dan met de hand of met netten opgeschept te worden." (*Huxley*).

In ons vaderland wordt de Rivierkreeft bij Maastricht, en ook in de Berkel, gevonden.

[Verwanten van den Rivier-Kreeft zijn: De gewone Zeekrab (fig. 397); —

Fig. 397.



Opg. Vergelijk het achterlijf van dit dier met dat van den Kreeft.

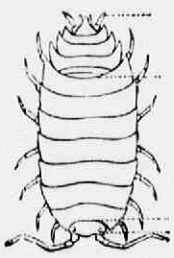
N.B. Bezie de Krab daartoe aan de onderzijde.

de Garnaal; — de Kelderpissebed (fig. 398); — de gewone Cyclops (d. i. „éénoog") (vgl. fig. 399, rechts boven).

Niet onbelangrijk is het ook, de in ons zoet water menigvuldige Watervloo en de Eenden„mossel" gade te slaan. (Figg. 399 en 400).

Tien tegen één zult Gij het laatstgenoemde voorwerp eerder voor verwant houden met Oester of Mossel dan met de boven beschreven **Schaaldieren.** Gij zult dat niet langer doen, nadat Gij het jonge dier hebt leeren kennen, waaraan U aanstonds de verwantschap met den gewonen Cyclops in het oog zal vallen (fig. 399).

Fig. 398.



Men kent een dier en zijne verwantschap niet, zoolang men niet zijne ontwikkelingsgeschiedenis heeft nagegaan.]

50. Terugblik.

De in § 39 tot en met § 49 behandelde **GELEDE DIEREN** kunnen door ons in de volgende **Klassen** gerangschikt worden:

A. Met *lucht*ademhalingsorganen.

I. Insecten.

Fig. 399 [1]).

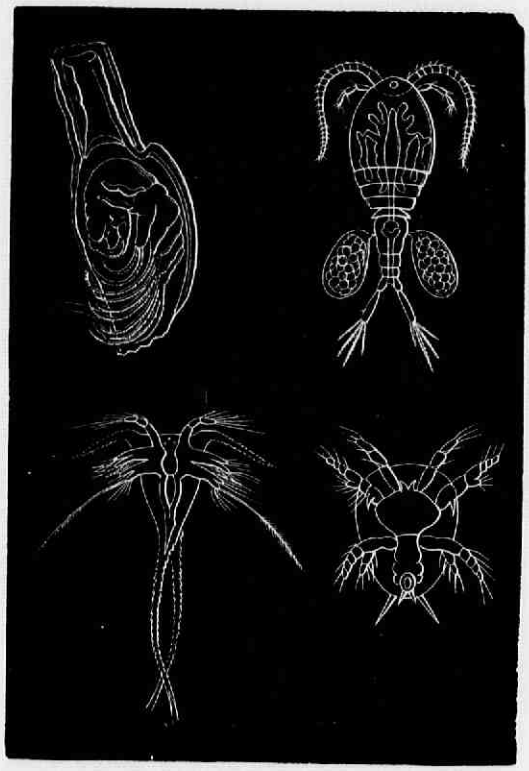


Fig. 400 [2]).



Lichaam verdeeld in *kop*, *borststuk* en *achterlijf*. *Eén* paar sprieten aan den kop; *drie* paar pooten, meest ook twee paar vleugels aan het borststuk; géén ledematen aan het achterlijf.

II. **Duizendpooten.**

Lichaam, waaraan zich, behalve een kop, alleen vrij gelijkvormige ringen of leden laten onderscheiden. *Eén* paar sprieten aan den kop. Géén vleugels. *Talrijke* paren ledematen.

III. **Spinachtige dieren.**

Lichaam, waarvan kop en borststuk tot een *kopborststuk* zijn versmolten. „*Kaaksprieten*". Géén vleugels. *Vier* paar pooten aan het kopborststuk. Géén ledematen aan het achterlijf.

B. Met *water*ademhalingsorganen.

IV. Schaaldieren.

Twee paar sprieten. *Talrijke* paren pooten aan het borststuk. Niet zelden *ook aan het achterlijf* ledematen.

Al de in de boven aangehaalde §§ behandelde dieren hebben met elkander het bezit gemeen van een GELEED LICHAAM, dat gelede aanhangselen bezit.

---

1) Fig. 399. Rechts boven, een Cyclops; daaronder het jonge dier. Links boven, eene Eendenmossel, waarvan de naar U toegekeerde schaalstukken (vgl. fig. 400) zijn verwijderd. Daaronder wederom het jonge dier.

2) Fig. 400. Eendenmossels; aan 't boveneinde der figuur ook een paar Zeepokken of Zeetulpen.

Maar de leden, waaruit dat lichaam bestaat, zijn geenszins altoos op dezelfde wijze samengevoegd tot grootere afdeelingen. Terwijl bijv. de Insecten kop- en borststuk beide afzonderlijk bezitten, zijn die twee bij de Spinnen samengesmolten tot het kop-borststuk.

De leden zelve verhouden zich evenmin gelijk. Zoo kunnen die van het achterlijf der Schaaldieren ledematen dragen; geen Spin, geen Insect, die ze daaraan bezit.

Vr. En rupsen dan?

De achtereenvolgende leden, die het lichaam van een Geleed dier samenstellen, zijn dus evenmin aan elkander gelijk. Toch vinden wij ook bij alle leden gemeenschappelijke trekken, a. h. w. een zelfde bouwplan, zoodat wij het geheele lichaam zouden kunnen vergelijken met eene rij huizen, wel alle naar eenzelfde plan gebouwd, maar in bijzonderheden van elkander verschillende, in zoover het eene als woonhuis, een tweede als winkelhuis, een derde als koffiehuis enz. is ingericht.

Dit een en ander geeft ons den indruk van één zelfde grondplan, op onderscheidene wijzen uitgewerkt.

De „Gewervelde dieren", alle in het bezit van een geraamte, hoezeer overigens bouw en inrichting daarvan bleken te verschillen, vertoonden evenzeer een *grondplan*, maar een geheel ander.

Opg. Omschrijf dat nog eens in de hoofdzaken.

Dit is het, wat wij uitdrukken door te zeggen: alle Gelede Dieren aan den eenen, alle Gewervelde dieren aan den anderen kant, vertoonen denzelfden GRONDVORM, denzelfden TYPUS.

Tot hiertoe hebben wij derhalve met een tweetal grondvormen van het Dierenrijk, de **GEWERVELDE DIEREN** en de **GELEDE DIEREN**, kennis gemaakt.

§ 51. *A.* De gewone Aardworm. [1])

De beschouwing van dit dier — vgl. fig. 401 — overtuigt U terstond, dat zijn lichaam wederom in leden of ringen verdeeld is. Ook in de inrichting van het

Fig. 401.



zenuwstelsel sluit zich zijn maaksel bij dat der Gelede dieren aan. Daarom behoort de Aardworm echter niet tot de „Gelede dieren", zooals wij deze in het voorgaande hebben leeren kennen. Vooreerst is het aantal lichaamsringen van den Aardworm niet standvastig — gelijk bij de eigenlijk gezegde „Gelede dieren" het geval pleegt te zijn; — daar het van 150 tot 200 wisselt. Ook bezitten

1) Lumbricus *terréstris*.

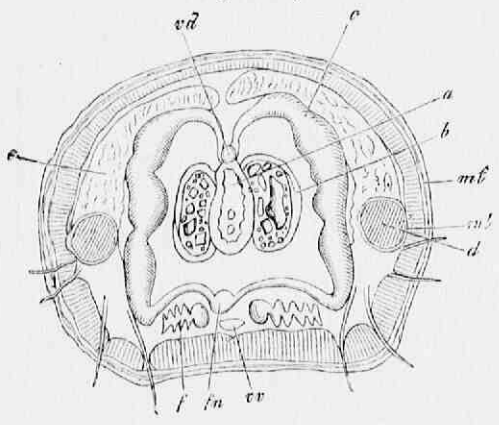
deze ringen geen van allen „gelede" lichaamsaanhangselen; en evenmin bezit het dier een eigenlijk „huidskelet" daar het zeer dunne, doorschijnende chitinehuidje, dat de geheele huid bekleedt, als zoodanig niet in aanmerking kan komen.

De verschillende ringen stellen een langgestrekt rolrond lichaam samen, waarvan het achtereind een weinig afgeplat is en het vooreind spits toeloopt. Het laatste doet zich alleen door de aanwezigheid van den mond duidelijk als vóóreind van het lichaam kennen; want een behoorlijk afgescheiden kop wordt bij den Aardworm gemist. Evenmin bezit hij oogen of sprieten.

De mondopening bevindt zich aan de onderzijde van den tweeden ring; terwijl het eerste kegelvormig lid des lichaams zich als eene soort van bovenlip over en vóór de mondopening uitstrekt. (Vgl. fig. 401, *B* en *C*).

Als bewegingsorganen treffen wij ditmaal op bijna onmerkbare „voetstompjes" geplaatste korte borstels aan, die naar willekeur kunnen worden ingetrokken of uitgestoken en die zich ten getale van 4 paar onderaan en ter zijde van de ringen bevinden. (Vgl. fig. 402). Gij kunt die borstels voelen, wanneer Gij het dier in de richting van achter naar vóór over het lichaam strijkt. De borstels vervangen dus eenigermate de „ledematen" der Gelede dieren, waarmede zij overigens niet kunnen vergeleken worden.

Fig. 402 [1]).



Ten behoeve van de voedingsverrichtingen bezit de Aardworm een geheel ontwikkeld darmkanaal, dat, zonder windingen, regelrecht van den mond naar de aan het andere eind gelegen aarsopening loopt. Het tusschen den lichaamswand en den buitensten darmwand gelegen gedeelte der lichaamsholte is door dwarse, vliezige tusschenschotten in een aantal achter elkaar gelegen kamertjes verdeeld, die voor een groot gedeelte aan de uitwendig zichtbare geledingen beantwoorden. Met deze geledingen verwarre men niet de oppervlakkige huidgroeven, waarvan elke lichaamsring bij den gewonen Aardworm — niet bij alle Aardwormen — er ééne vertoont.

Voor de ademhaling zijn er geen eigen „organen"; maar zij geschiedt door middel van de huid.

Vr. Zijn U reeds meer voorbeelden van eene huid-ademing bekend?

---

1) **Fig. 402.** Dwarse doorsnee van het lichaam van een Aardworm, na verwijdering der huid. *mt* en *ml* = spieren; *vd* en *fn* = *bloedvaat*stammen aan rug- en buikzijde; *c* = vaatstammen, beantwoordende aan een *hart*; *vv* = *zenuw*streng; *a* = *darmkanaal* (de met kristallen gevulde zakken *b* zijn zijdelingsche uitstulpingen daarvan; *d*, *e*, *f* = voortplantingsorganen.

De darm vertoont de merkwaardige bijzonderheid, dat hij over zijne geheele lengte is ingestulpt, zoodat het den schijn heeft, of hij uit twee binnen elkaâr gelegen buizen bestaat. Daardoor verkrijgt de binnenwand van den darm een grooter opslorpend oppervlak, wat bij andere dieren door talrijke windingen van den darm bereikt wordt.

Het *bloedvaatstelsel* van den Aardworm is geheel *gesloten*. Daarin komt het overeen met het vaatstelsel der Gewervelde dieren, maar verschilt het van dat der Gelede dieren, bij welke het bloed niet altoos in vaten is bevat, maar gedeeltelijk in ruimten zonder eigen wand tusschen de verschillende organen wordt voortbewogen.

Vooral in het voorjaar vindt men eenige (6—8) der ringen van het lichaam meer dan de overige gezwollen: daardoor ontstaat, van den 29 (— 31)sten tot den 36 (— 38)sten ring, de zoogenoemde gordel (vgl. fig. 401). De huidklieren zijn daar zeer talrijk en hare afscheiding vormt de „Cocons", waarin de kleine eieren worden opgenomen.

De Aardwormen vreten zich gangen in vochtigen, humus bevattenden grond. Daarbij komen zij herhaaldelijk aan de oppervlakte om de verzwolgen aarde door de aarsopening weer uit te werpen, die zich dan op de welbekende wijze aan de opening van den gemaakten gang ophoopt. Bovendien drukken zij met hun lichaam de aarde zijwaarts, door het toegespitste kopeinde als eene wig vooruit te drijven en dan te doen zwellen.

De gangen loopen een weinig schuin, soms loodrecht, naar beneden. Hun wand is bekleed met eene dunne laag fijne, donker gekleurde aarde, door de wormen zelve uitgeworpen. In nog versche gangen treft men deze uitgeworpen, nog zachte en kleverige aarde tegen den wand aan als verspreide bolletjes, die later, naar het schijnt door de beweging der wormen in de gangen, gelijkmatig tot een laagje worden uitgespreid. Deze bekleeding van den wand wordt later, wanneer zij opdroogt, eene vaste en gladde oppervlakte, waarbinnen het lichaam van den worm juist past. Deze vindt nu in dien wand uitmuntende steunpunten voor zijne borstels, en zijne bewegingen in den gang worden zoodoende vergemakkelijkt.

De mond der gangen is bovendien nu en dan gevoerd met blaadjes en kleine steentjes, aangepleisterd met de kleverige uitgeworpen aarde.

Deze gangen, welke diep in den grond doordringen (tot eene diepte van 7 of 8 voet), eindigen in eene kleine verwijding of kamer, die met steentjes, en ook dikwijls met daarheen gesleepte zaden, belegd is. Hierin brengen de wormen, tot een bal opgerold, den winter door. Vóór dien tijd hebben zij den mond der gangen behoorlijk met eene stop gesloten, die bestaat uit blaadjes, veêrtjes, twijgjes en dergelijke, die men vooral in de herfstmaanden en in de eerste wintermaanden uit honderden gangen kan zien steken. Dat de wormen bij het binnenslepen dezer voorwerpen met eenig overleg handelen, schijnt hieruit te blijken, dat zij ze in verreweg de meeste gevallen in zulk een stand naar binnen trekken, waarbij de minste weêrstand te overwinnen valt.

Behalve voor het bekleeden en afsluiten hunner gangen gebruiken de wormen ook bladeren als voedsel, liefst half vergane van allerlei soort. Eigenlijk zijn zij allesetende dieren; want ook rauw vleesch is hun eene bijzondere lekkernij, terwijl zij aan den anderen kant een groot genot schijnen te vinden in de versche bladeren van uien en van kool. Maar hun hoofdvoedsel bestaat uit half vergane bladeren, die zij tot op eene diepte van één tot drie duimen in hunne gangen slepen en hier, alvorens ze te verzwelgen, met eene door hun lichaam afgescheiden vloeistof bevochtigen.

Slechts zelden kruipt een Aardworm geheel en al uit zijn gang. Men ziet ze

des nachts in grooten getale rondkruipen, met het achtereind des lichaams nog in hun gang gestoken. En zoo vast houden zij zich daarin vastgeklemd, zoowel door zwelling van het staarteinde als met behulp hunner borstels, dat men ze zelden uit den grond kan trekken, zonder ze in stukken te scheuren.

Wormen zijn in veel grooter aantal in den grond aanwezig dan gewoonlijk gedacht wordt; en juist door hun groot aantal oefenen zij een merkbaren invloed uit op de gesteldheid der aardoppervlakte. Een weiland, waarin de ploeg des menschen niet gezet wordt, wordt regelmatig door de aardwormen geploegd.

„In vele deelen van Engeland gaat jaarlijks op elke Hectare een gewicht van 25 000 KG. door het lichaam der Aardwormen en wordt aan de oppervlakte gebracht; zoodat de geheele aan de oppervlakte gelegen laag plantenaarde of humus in den loop van elke zooveel en slechts weinige jaren door hun lichaam is gegaan.

„Zoodoende bereiden zij den grond op eene uitnemende wijze voor den groei der wortelvezels en voor zaailingen van allerlei soort. Zij stellen den humus regelmatig aan den invloed der lucht bloot en ziften hem, zoodat er geen steentjes, grooter dan de stukjes, die zij kunnen doorzwelgen, in achterblijven. Zij mengen alles zeer innig door elkander, als een tuinman, die fijne aarde bereidt voor zijne fijnste planten.

„Voorwerpen, die op den bodem vallen, worden in weinig tijds onder de bovengebrachte aarde begraven, onder welke bijvoorbeeld beenderen van dieren, harde insectendeelen, schelpen, bladeren, twijgjes enz., die aldus in min of meer verganen toestand binnen het bereik van de wortels der planten komen.

„De bladeren, die tot voedsel in de gangen worden gesleept, worden in kleine stukjes gescheurd, ten deele verteerd en verzadigd met de afscheidingsproducten van het darmkanaal en ten slotte met veel aarde vermengd. Deze aarde vormt den donker gekleurden, rijken humus, die bijna overal de aardoppervlakte met eene vrij goed begrensde laag bekleedt.

„De wormgangen laten de lucht diep in den grond doordringen en vergemakkelijken den benedenwaartschen groei van vele wortels, welker vezels bovendien gevoed worden door den humus, die de gangen bekleedt." (*Darwin*).

De Lintworm (Taenia *sólium*).

Dit dier blijkt bij onderzoek uit tweeërlei deelen te bestaan, die met de namen kop en leden plegen te worden aangeduid. — Vgl. fig. 403. —

Aan dien zoogenoemden kop (fig. 403 B) zoeken wij vruchteloos een mond. Daarentegen vinden wij daaraan een viertal zuignappen (*a*) en een geheelen krans haken (*b*). Beide, zuignappen en haken, zijn het middel, waardoor de geheele Lintworm zich ergens vasthecht aan den binnenwand van den darm bij den Mensch, waarin hij parasitisch leeft.

Aan de leden nemen wij al aanstonds waar, dat die, welke 't dichtst bij den kop gelegen zijn, de geringste afmetingen vertoonen. Een nader onderzoek van een der grootere leden doet ons daarbinnen voortplantings-organen aantreffen. Een darmkanaal vinden wij in de leden evenmin, als in den kop eene mondopening te vinden was. De voeding van dit dier heeft plaats, doordien de lichaamswand zich drenkt met de in het darmkanaal bevatte voedingsstoffen. Daardoor wordt het werk der tot opname voorbereidende spijsvertering voor den Lintworm zelven overbodig en het verband tusschen zijn lagen trap van bewerktuiging en zijne parasitische levenswijs duidelijk.

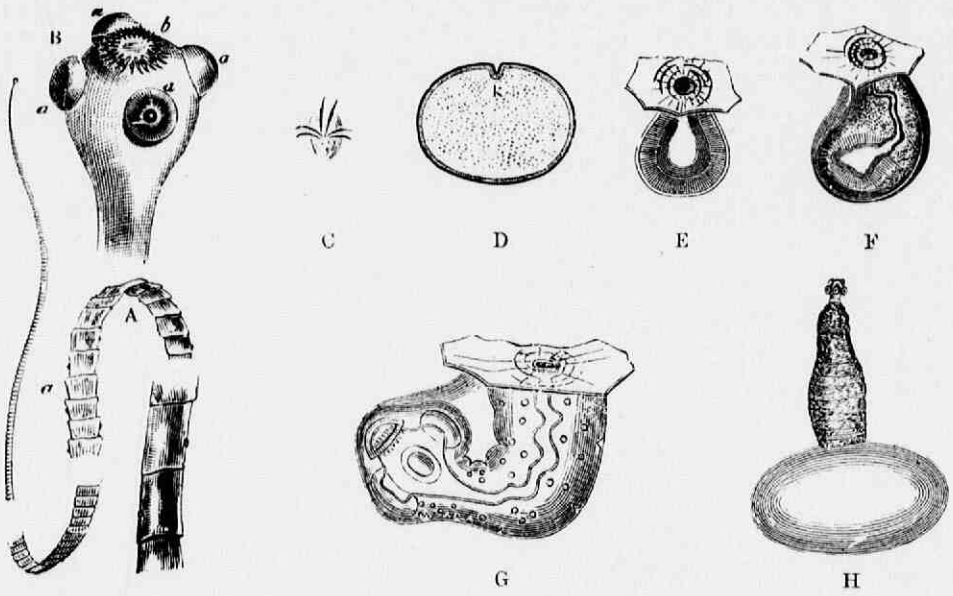
De Lintworm heeft de volgende allermerkwaardigste levensgeschiedenis.

Zijn in de voortplantingsorganen van eenig lid de eieren tot genoegzame rijpheid gekomen, dan laat dit lid zich los, en wordt met de uitwerpselen uit het lichaam verwijderd. Zal nu verdere ontwikkeling volgen, dan moeten die eieren met het voedsel geraken in het darmkanaal van een ander dier, dan waarin de Lintworm zelf vroeger leefde. Dit dier is het Zwijn. Daarin overgebracht, komen de eieren uit en vertoonen zich de met kleine haakjes gewapende jonge dieren (fig. 403 C), die zich door de wanden van den darm heen een weg weten te banen

en daarbij in den bloedstroom kunnen geraken, waarmede zij naar de plaats hunner verdere ontwikkeling (hier vooral het spiervleesch) worden gevoerd.

Hier vormen zij zich tot de zoogenoemde Blaasworme n. Het is aan den wand der zoo ontstane blaas, dat zich, binnenwaarts groeiende, op eene bepaalde plaats de toekomstige Lintworm-

Fig. 403 [1]).



„kop" vormt. De blaas wordt daarbij ingestulpt, zoodat de „kop" inwendig niet solied maar hol is. (Fig. 403 D-G).

Voor de verdere ontwikkeling is het nu noodig, dat de blaasworm worde overgebracht in het darmkanaal van een ander dier, in het gegeven geval van een Mensch. Is dit geschied, ten gevolge van het gebruiken van blaaswormen bevattend varkensvleesch, dan stulpt de blaas, in den darm gekomen, zich om, waardoor de „kop" vrij komt te liggen en zich op de bekende wijze kan vasthechten. Aanvankelijk wordt daarbij, gelijk uit het voorgaande gemakkelijk volgt, aan 't achtereinde van den kop de blaas gevonden (fig. 403 H); doch deze wordt allengs kleiner en verdwijnt ten slotte geheel.

Wij zien vervolgens aan het reeds voorhanden halsgedeelte leden zich vormen, waarbij zich telkens het nieuwe lid tusschen den kop en het laatst te voren gevormde lid inschuift.

Vr. Waar zult Gij derhalve de rijpe „leden" aan den Lintworm moeten zoeken?

En waarom is elke poging tot verwijdering van dezen parasiet vruchteloos, waarbij de „kop" niet mede wordt afgedreven?

Van andere „ingewandswormen" mogen hier nog genoemd worden de Trichinen of Haarwormen (Trichína *spirális*), die men uit varkensvleesch krijgt. Zij komen daarin voor binnen kleine kapsels, waaruit zij in het darmkanaal van den Mensch, die „trichineus" varkensvleesch gebruikt, vrij worden. Zij bereiken dan, als zoogenoemde darmtrichinen, haren vollen wasdom en planten zich voort. De jongen, die in zeer grooten getale zich ontwikkelen, doorboren

1) Fig. 403. A, Lintworm, „kop" en (een deel der) „leden"; B, de „kop" met de zuignappen, *a*, en den hakenkrans, *b*; C een embryo met de haken; D, E, F, G, ontwikkeling van den lintwormkop (*k*) in den zoogenoemden „blaasworm"; H, de jonge Lintworm na de omstulping, met de nog aanhangende „blaas".

vervolgens de wanden van het darmkanaal en verspreiden zich naar het spiervleesch — spiertrichinen (fig. 404). Daar rollen zij zich in eene spiraal samen en kapselen zich in, gelijk boven reeds is beschreven. Ook tot de ontwikkeling van dezen parasiet is derhalve verandering van „woondier", verhuizing, noodig. Voorts: de Spoelworm (Ascäris) van den Mensch — vgl. fig. 405 —, die ook in het darmkanaal van volwassenen, doch meestal bij kinderen van hun 3de tot 10de jaar voorkomt. Van de wijze, waarop zij in het lichaam geraakt, valt niets met zekerheid te zeggen.]

Fig. 404.

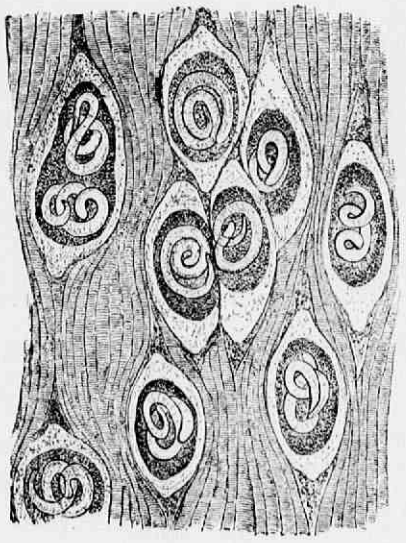
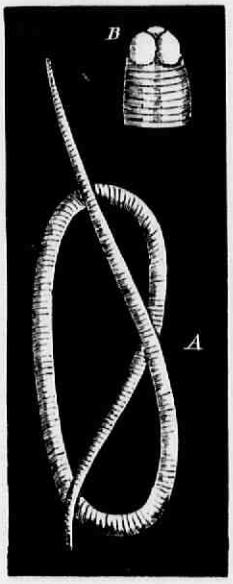


Fig. 405 [1]).



B. De Slijk- of Eendenmossel.

Het eerste, wat bij dit voorwerp de aandacht pleegt te trekken, en waarom men het een Schelpdier noemt, is de twee„kleppige" schelp, waarbinnen het dier ligt besloten.

De schelp„kleppen", die rechts en links ten opzichte van het dier zijn gelegen, bewegen zich aan de boven- of „rug"zijde om eene soort van scharnier. Het meest afgeronde en breede einde is het vóóreinde, het tegenovergestelde het achtereinde der schelp.

Uit deze schelp kan het dier zonder beschadiging verwijderd worden. Daartoe behoeft Gij slechts, bijv. met het platte heft van een mes, den rand der kleppen van het dier te scheiden en vervolgens aan beide einden van de schelp eene aan de kleppen vastgegroeide harde streng door te snijden, die wij als de sluit„spieren" der schelp zullen leeren kennen.

Al aanstonds merken wij nu op, dat er van eene verdeeling des lichaams in leden evenmin sprake kan zijn als van een inwendig geraamte. Daarentegen verdient de Slijkmossel door de geaardheid van haar lichaam in elk opzicht den naam van **WEEKDIER**, dien men haar pleegt te geven.

Aan het blootgelegde dier onderscheiden wij een bijna rechten rugrand, naar het scharnier der schelp gekeerd; een gebogen buikrand, tegenover den vorigen; een breeder vóóreind en een smaller achtereind.

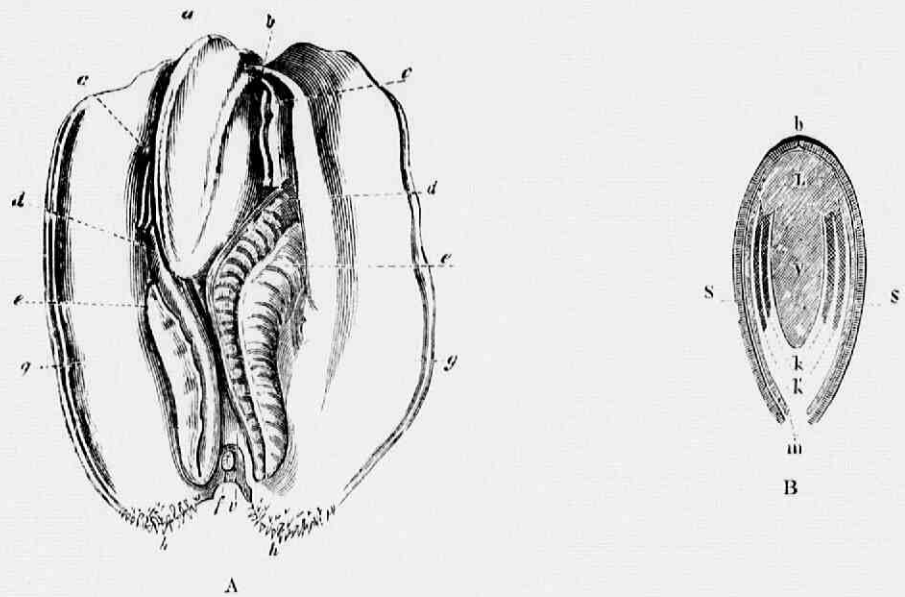
Om nu een algemeen overzicht te krijgen van den lichaamsbouw dezer dieren, kan de voorstelling van een ingebonden boek te hulp geroepen worden. „De beide (rechter en linker) borden van den band beantwoorden aan de beide kleppen der schelp — vgl. fig. 406 B, *ss'* —; de beide volgende bladen aan weerszijden

1) Fig. 405. De Spoelworm. B. Kop van het dier, met de (3) mondlappen (*a*).

vertegenwoordigen de twee mantelbladen (*m*) van het dier; het derde en vierde blad aan weêrszijden de twee paar kieuwplaten (*kk'*), en het overblijvende binnenste gedeelte van het boek het eigenlijke lichaam van het dier. De bladen nemen echter van buiten naar binnen aan breedte af, zoodat de twee gewelfde schelpbladen, als de grootste, alle overige rondom insluiten. Al deze deelen zijn langs hun bovenrand, als de bladen van een gebonden boek, met elkander vergroeid."

Het is de verdikte rand van de mantelbladen, die met de schelp vast ver-

Fig. 406 [1]).



eenigd is. Dit is trouwens niet vreemd, zoodra wij weten, dat juist de mantel aan zijne buitenoppervlakte en aan zijne randen de schelp heeft afgescheiden.

Legt men de beide mantelbladen uiteen — vgl. fig. 406 A — dan kunnen, behalve de 2 paar plaatvormige kieuwen (*d*, *e*), nog de volgende deelen worden aangewezen:

De aan de buikzijde gelegen voet (*a*), een ploegschaarvormig graaforgaan; en de aan weerszijden van den voet gelegen mondlappen (*c*), waartusschen de mond kan worden gezien (bij *b*). Aan het tegenovergestelde uiteinde des lichaams wordt de anale opening (*f*) gevonden.

De reeds genoemde sluitspieren verbinden het dier met de schelpkleppen. Trekken zij zich samen, dan worden de kleppen nader tot elkaar gebracht. Verslappen zij, dan worden de kleppen van elkander verwijderd door de werking van den veerkrachtigen slotband, die aan den buitenkant der schelp over het „scharnier" is uitgespannen (vgl. fig. 406 B, waar de slotband door eene zwarte lijn boven den gearceerden schelprug is aangewezen).

---

1) Fig. 406. A. De Slijkmossel, met opengeslagen „mantel", *a* = „voet"; *b* = mond; *c* = mond„lappen"; *d*, *e* = kieuwen; *f* = anale opening; *g* = mantelkleppen; *h* = mantelrand. B. Schematische dwarse doorsnee eener Slijkmossel met de schelp. *SS'* = schelpkleppen; *b* = scharnier; *L* = lichaam; *m* = mantel; *V* = voet; *kk* = kieuwen.

Vr. Wanneer Gij aan 't strand gapende, d. i. openstaande, schelpen vindt, moogt Ge dan een levend dier daarin verwachten, of is het meer waarschijnlijk, dat het dier dood is?

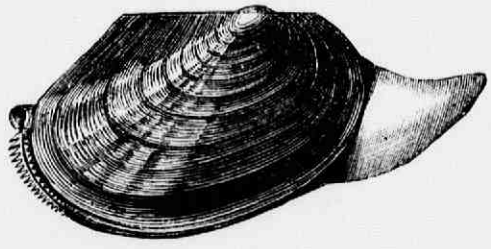
De Eendenmossel leeft in ondiep, zoet water, veelal in vijvers, waar men ze dikwijls met het vooreinde der schelp in schuinsche richting in het slijk des bodems ziet steken. Brengt men een dezer dieren in een met water gevuld vat over, op welks bodem zich eene dikke laag zand of slijk bevindt, dan heeft men goede gelegenheid het in zijn bedrijf gade te slaan. Zoodra het dier zich veilig waant, opent het zijne schelp een weinig en de verdikte mantelrand benevens de wigvormige spits van den uitgestoken „voet" worden zichtbaar. De voet wordt al verder en verder, somtijds tot eene lengte van 5 cM., uitgestoken, en dringt in het zand. Het vooreinde van het lichaam verdwijnt gaandeweg in de door den voet in 't zand gesneden voor, en zelfs kan het dier zich op deze wijze een eind ver door het zand verplaatsen, daarin zijn spoor als eene groeve achterlatend. Stoort men het in zijne bewegingen, dan worden de gezwollen voet en mantelrand plotseling teruggetrokken en de schelp met kracht gesloten.

Druppelt men eene gekleurde vloeistof, die niet onmiddellijk op den bodem zinkt, in het water, dan neemt men gemakkelijk waar, hoe deze door de „gapende" mossel in eene bepaalde richting wordt ingezogen, terwijl zij langs een anderen weg weder wordt uitgestooten.

De „instroomings-" en de „uitstroomings"opening bevinden zich beide aan het boven-achterste gedeelte van den mantelrand, ter plaatse waar deze van franjeachtige aanhangselen (vgl. fig. 406 *h* en fig. 407) voorzien is. Aan dit gedeelte heeft over een kleinen afstand eene (in de figuur doorgesneden) vereeniging van rechter en linker mantelrand plaats, zoodat zich boven deze vereenigingsplaats een door de mantelranden begrensde ring of spleet — de uitstroomingsopening — vertoont. De holte — de „anale kamer" —, waarin zij voert, is eveneens van het er onder gelegen gedeelte der mantelholte afgescheiden. Het overige en grootste gedeelte van den franjerand des mantels vormt wel geen rondom begrensde opening; maar de aan weêrszijden gelegen deelen voegen zich in gezwollen toestand zoodanig samen, dat zij min of meer eene zeer korte buis vormen — de instroomingsopening, die in de eigenlijke mantelholte — de „kieuwkamer" — voert.

De strooming van het water wordt krachtdadig bevorderd door de duizenden mikroscopisch kleine, in eene bepaalde richting heen en weer slaande „tril"haren, waarmede de binnenste manteloppervlakte, de kieuwen en de mondlappen bezet zijn. Zoo wordt voortdurend versch water aan de mondopening toegevoerd, dat de kleine plantaardige en dierlijke wezens bevat, die der Mossel tot voedsel strekken. En zoo wordt ook voortdurend versch water, met

Fig. 407 [1]).

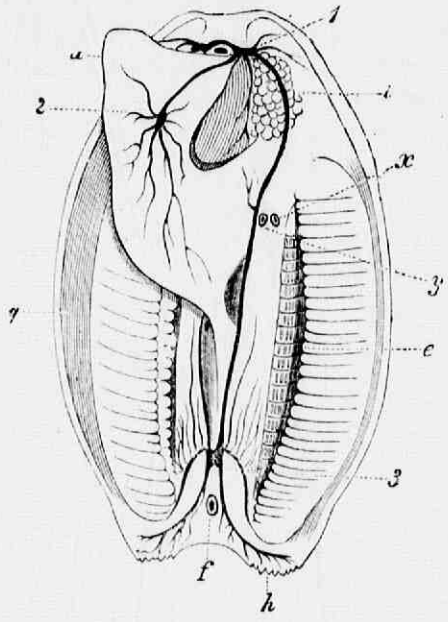


[1]) Fig. 407. De Zwanenmossel, eene met de Eendenmossel zeer na verwante soort (1/3 nat. gr.).

de daarin bevatte lucht, door de vele poriën der buitenste kieuwoppervlakte in de talrijke kamertjes gevoerd, die zich tusschen de beide lagen, waaruit elke kieuwplaat bestaat, bevinden. Al dat „ademhalings"water wordt ten slotte uit de kieuwen in de anale kamer gedreven en hier door de „uitstroomingsopening" uitgestooten.

Van de inwendige deelen noemen wij nog het zenuwstelsel, welks centrale deelen uit drie paar zenuwknoopen bestaan. — Vgl. fig. 408. — Eén paar ligt in de nabijheid van den mond; een tweede bij de anale opening; het derde paar in den voet. Het eerstgenoemde is met elke der beide andere paren door zenuwstammen verbonden.

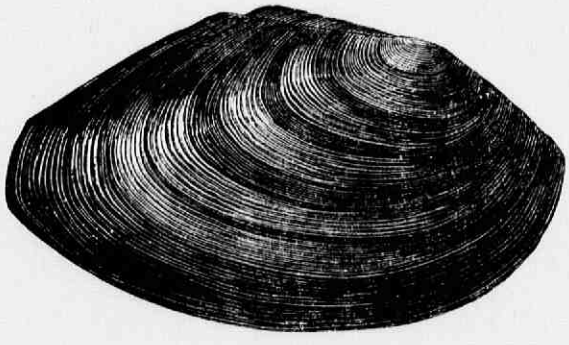
Fig. 408 [1]).



Opg. Vergelijk dit zenuwstelsel met het zenuwstelsel der Gelede en met dat der Gewervelde dieren, en vermeld de voornaamste punten van overeenkomst en van verschil.

De voortplanting geschiedt door eieren. Deze worden uitgebroed in de kleine kieuwkamertjes der buitenste kieuwplaten. De jongen verschillen aanvankelijk zoo zeer van de ouden, dat ze een tijdlang als parasieten der kieuwen zijn aangemerkt geworden. Verlaten zij eenmaal de schelp van de moedermossel, dan hechten zij zich met de haakjes hunner microscopisch kleine schelpklepjes aan visschen en andere drijvende lichamen. Na hier ongeveer twee en eene halve maand vertoefd en eene soort van gedaanteverwisseling ondergaan te hebben, zinken zij als kleine slijkmosseltjes op den bodem. Eerst in het derde jaar zijn zij volkomen ontwikkeld en geslachtsrijp.

Fig. 409 [2]).



Vóórdat wij van de Slijkmossel afstappen, willen wij ten slotte hare schelp — vgl. fig. 409 — nog eens nader in oogenschouw nemen. Zij is zeer dun, van buiten groenachtig bruin van kleur en vertoont eene menigte groeistrepen, dat zijn de concentrische strepen, die evenwijdig met den rand der schelp loopen en het talrijkst zijn nabij den buik-

1) Fig. 408. Zenuwstelsel, enz. van de Slijkmossel. 1, 2, 3 = de drie paren zenuwknoopen. a = „voet"; i = lever; f = anale opening; g, h = mantel; e = kieuwen; x = uitloozingsopening der geslachtsorganen.

2) Fig. 409. Schelp der Eendenmossel, nat. gr.

rand. Zij wijzen de opeenvolgende vergrootingen aan, die de schelp gedurende haar groei ondergaan heeft.

Aan den rugrand van elke klep valt, dicht bij het vóóreinde, eene kleine stompe verhevenheid in het oog — de spits —, achter welke zich de veerkrachtige band bevindt, die de beide kleppen vereenigt en doet gapen.

Van binnen is de schelp parelmoerkleurig wit en vertoont in elke klep, dicht bij den rugrand, zoowel aan de vóór- als achterzijde, een langwerpig rond indruksel, — de plaats, waar de sluitspier der schelp met haar samenhing. Behalve deze beide spierindruksels, vertoont elke klep nog eene gebogen lijn — het mantelindruksel —, zich langs den rand der schelp van het eene spierindruksel naar het andere uitstrekkende en de plaats aanwijzende, waar de mantel met haar vergroeid was.

Fig. 410 [1]).

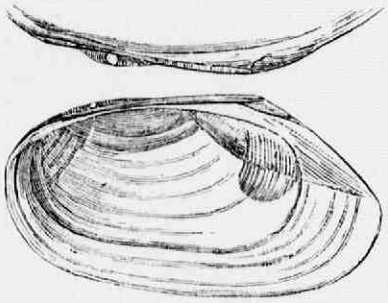
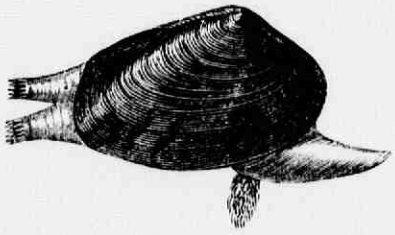
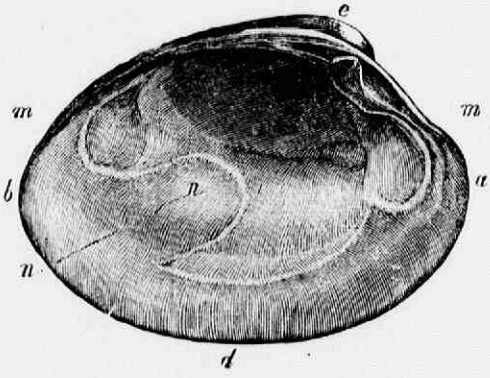


Fig. 411 [2]).



[Bij vele schelpen kan men aan het scharnier, onder en ter zijde van de spits, aan beide kleppen randen en kanten onderscheiden, die wederzijds goed sluitend in elkaar passen. Tanden en band heeten vereenigd het slot. Bij die schelpen, van welker dieren de in- en uitstroomingsopeningen tot buizen zijn verlengd — vgl. fig. 411 — vertoont het mantelindruksel aan de achterzijde eene met de bolle zijde naar voren gerichte bocht, de zoogenoemde mantelbocht (fig. 412, *n*).

Fig. 412 [3]).



Verwanten van de Slijkmossel zijn de Gewone Mossel en de Oester. Behalve de „Schelp"dieren zijn ook de Slakken vertegenwoordigers der WEEKDIEREN. Van deze noemen wij de Wijnberg-Slak. (Vgl. fig. 413). De tweekleppige schelp der Eendenmossel vinden wij hier vervangen door een spiraalvormig gewonden horen (fig. 414).

Ook deze is eene afscheiding der buitenbekleeding van het weeke lichaam, van den ook hier zoogenoemden mantel. Binnen in den horen vinden we een gedeelte van het lichaam des diers, eveneens spiraalvormig opgewonden.

---

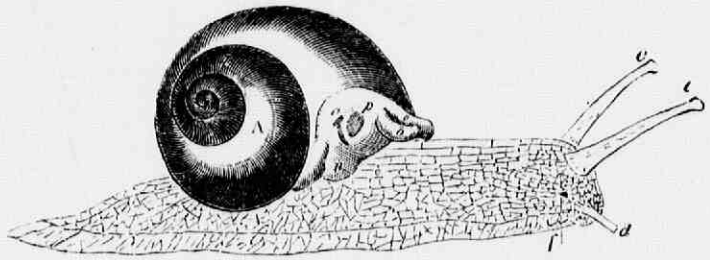
1) Fig. 410. Binnenzijde der schelp van de Zwanenmossel.

2) Fig. 411. De Gewone Tapijtschelp, met uitgestrekte „adembuizen".

3) Fig. 412. Linker schelpklep der Tapijtschelp. *c* = „spits"; *d* = buikrand; *a* = vooreind; *b* = achtereind; *m*, *m'* = spierindruksels; *n* = mantelbocht.

Uitwendige ademhalingsorganen zien wij niet. Daarentegen blijkt de in onze figuur met p aangewezen opening toegang te verleenen tot eene long. De spleetvormige opening a, daarnevens gelegen, dient tot de verwijdering der uitwerpselen, uit nier en darmkanaal afkomstig.

Fig. 413 [1]).



De voet, hier bepaaldelijk bewegingsorgaan, vormt als eene breede zool de geheele ondervlakte des lichaams.

Aan het vóórgedeelte van het lichaam vinden we ditmaal een duidelijken kop, en aan dezen worden twee paar voelers („voelhorens") aangetroffen (cc, d). De beide langste dragen aan hun uiteinde de oogen.

Fig. 414 [2]).

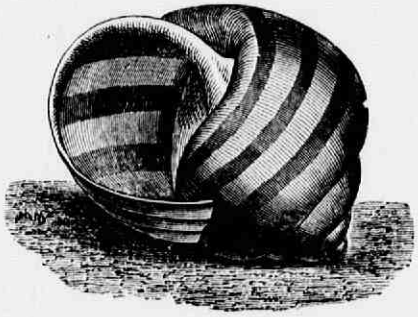
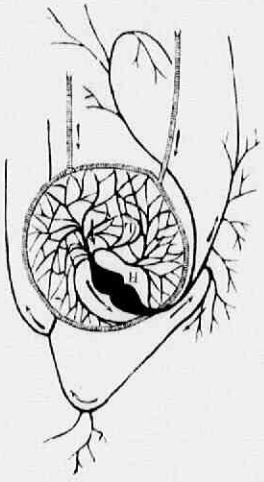


Fig. 415 [3]).



Het uit eene enkele „voorkamer" en „kamer" bestaande hart — vgl. fig. 415 — van de Wijngaardslak ontvangt in de voorkamer bloed uit het ademhalingsorgaan, en stuwt het vervolgens uit de kamer naar de deelen van het lichaam.

Opg. Vergelijk deze inrichting met hetgeen Gij vroeger hebt gevonden bij de Vissehen.

Het zenuwstelsel komt in de hoofdzaken met dat van de Eendenmossel overeen.

Onmiddellijk achter de voelers, en, evenals de straks genoemde openingen, aan de rechterzijde des lichaams, vinden wij nog eene opening, die de geslachtsopening is (f). De voortplanting geschiedt door eieren.

„Deze eieren worden in groote hoeveelheid in kleine kuiltjes in den grond gelegd, die de slakken zelve maken. Het vóórgedeelte van haar lichaam woelt zich, zoover het uit het huisje kan reiken, in weeke, vochtige aarde en vormt zoo een rond één tot anderhalven duim diep gat, welks opening van boven door het slakhuis gesloten blijft. In deze houding legt de slak, in verloop van één tot twee dagen, hare 60 tot 80 eieren. Dan krabt zij het gat met aarde dicht en maakt den grond vlak, zoodat het eiernest later moeilijk te vinden is." (*Keferstein*).

In den herfst graaft zich de Wijnbergslak, somtijds een voet diep, in den bodem, waar zij

---

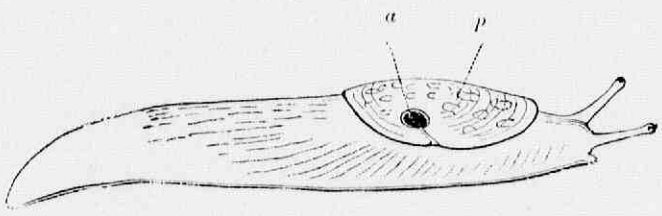
1) Fig. 413. De Wijnberg-slak, van het „huisje" ontdaan; n, oo = „mantel"rand; p = ademhalingsopening, a = anale opening; cc en d = voelers; aan 't uiteinde van de beide eerstgenoemde vindt men de oogen van het dier.

2) Fig. 414. Horen van de Wijnbergslak.

3) Fig. 415. Hart met de omgevende vaten van de Aardslak. H = hart; L = haarvatennet der „long".

overwintert en een winterslaap houdt. Vooraf sluit zij den mond van haar huisje met een kalkdeksel en trekt dan haar lichaam zoo ver mogelijk van het deksel af in haar huis terug. Verwanten van de Wijnbergslak zijn de Gewone Wulk of Kinkhoorn en de Gewone Aardslak. Ten slotte moge als een „Weekdier" nog de Inktvisch vermeld worden, die in 't bezit is van een „inkt-zak", d. i. eene klier, waaruit eene bruinzwarte vloeistof wordt afgescheiden, die door het dier, wanneer het wordt vervolgd, in 't water kan worden uitgespoten.]

Fig. 416 [1]).



C. De gewone Vijfvoet.

Wat aan deze „Zeester" wel in de eerste plaats Uwe aandacht zal trekken, is de uitwendige gedaante, waaraan het dier zijn naam ontleent.

Dit kenmerk heeft dieper beteekenis dan Gij oppervlakkig misschien zoudt vermoeden. Het blijkt nl. bij onderzoek, dat ook de inwendige deelen straalsgewijs zijn gerangschikt om eene verticale as, waarvan, ingeval het dier op de buikzijde wordt neergelegd, de mond het voetpunt vormt.

De Zeester is bekleed met eene lederachtige huid. In die bekleeding worden aan de buikzijde des lichaams en aan de zijden een groot aantal, in rijen geplaatste, kalkplaatjes aangetroffen, waarvan Gij er enkele in fig. 417, bij *k s*, vindt afgebeeld. Aan de buikzijde der „armen" vormen die plaatjes openingen, door welke de, straks nader te beschrijven, bewegingsorganen worden naar buiten gebracht.

Op de huid, die deze kalkplaatjes bekleedt, worden talrijke stekels waargenomen. Ook de huid van den rug is met een aantal van zulke kalkachtige stekels bezet. Tusschen deze stekels is de huid op den rug naakt. (Vgl. fig. 417 *A*).

Van de inwendige deelen vermelden wij in de eerste plaats het darmkanaal. De aan de onderzijde van het dier gelegen, met „tanden" gewapende mond (fig. 417 *B*, *m*) voert in een wijden, vliezigen maagzak (*d k*), van welken blinde aanhangsels ontspringen, die, straalsgewijs verloopende, zich naar de armen begeven (fig. 417, *d a*). Een korte darm voert verder naar de anale opening, die op den rug, ongeveer op het midden der „schijf", gelegen is.

Rondom den mond vindt Gij — fig. 417, *z* — den zenuwring, waarvan — wederom straalsgewijs — zenuwstammen zich in de armen begeven.

Aan het uiteinde dier armen vindt men roode puntjes, die bij nader onderzoek de oogen (*o*) blijken te zijn.

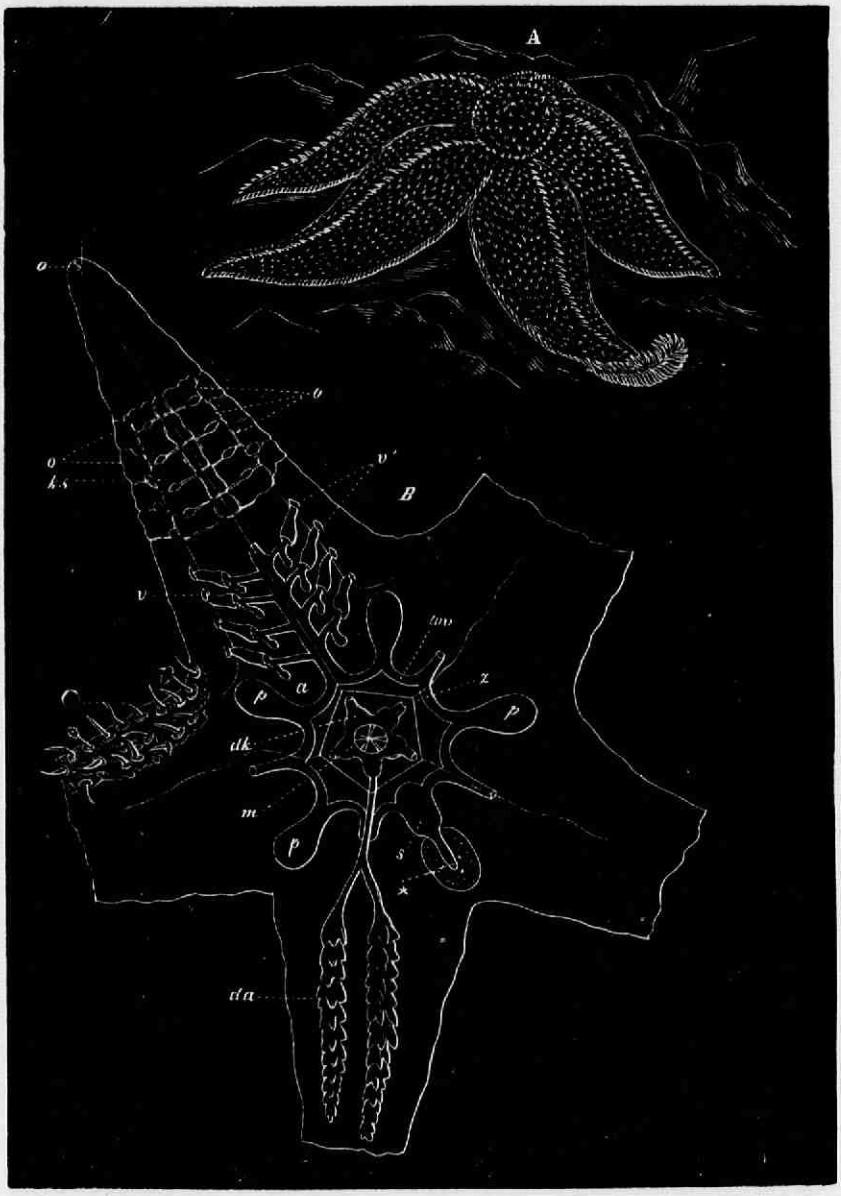
Van de overige inwendige deelen hebben wij inzonderheid de inrichting van het watervaatstelsel na te gaan.

Op de rugzijde der „schijf", tusschen twee der armen, laat zich — vgl. fig. 417, *A*, *B* — zonder moeite, het door tal van fijne openingen doorboorde huidplaatje onderscheiden, dat den naam van madrepoorplaat draagt. Door de openingen van dat plaatje vindt het zeewater toegang tot het zoogenaamde

1) Fig. 416. De gewone Aardslak, *p* = „schelp"; *a* = ademhalingsopening.

steenkanaal, *s*, dat uitkomt in den vaatring *wv*, die, aan de buikzijde van het dier gelegen, den slokdarm omgeeft. Aan dezen vaatring worden als uitstulpingen de zoogenaamde blazen van Poli, *p*, gevonden. Uit dien vaatring ontspringen vervolgens 5 vaatstammen, één voor elk der 5 armen bestemd. Aan

Fig. 417 [1]).



de talrijke zijtakjes van de genoemde vaatstammen zijn ten slotte, op de wijze, die Gij in fig. 417, *B* in hoofdzaak vindt voorgesteld, de voetjes, *v*, *v*, ver-

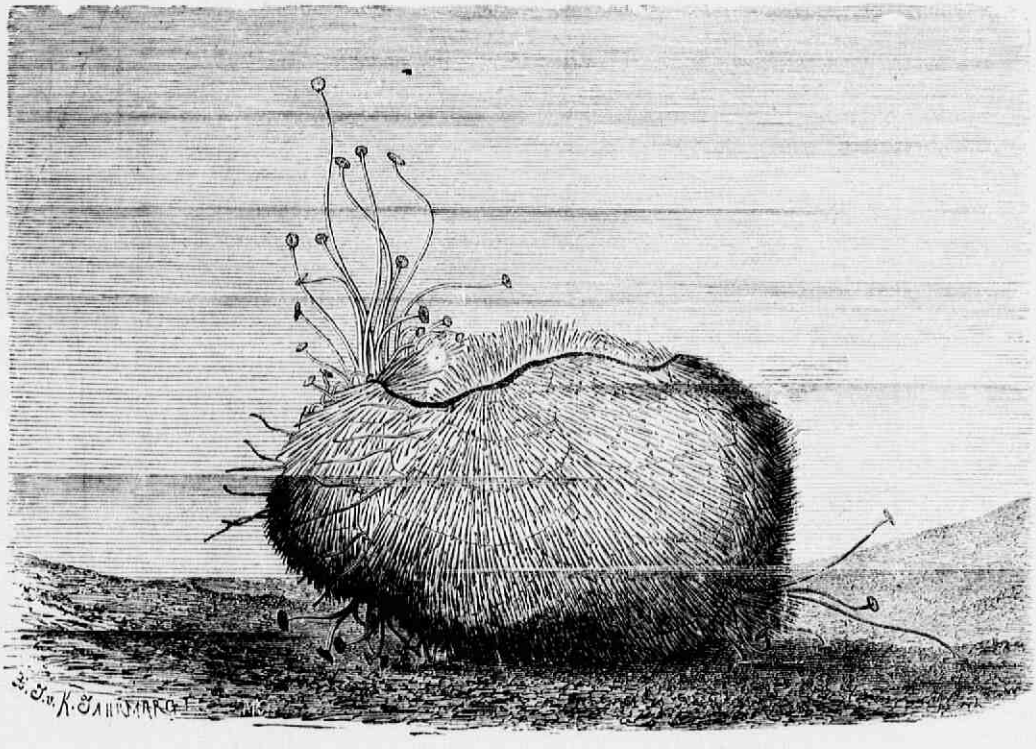
1) Fig. 417. A, de gewone Vijfvoet, op den rug gezien. B, schematische voorstelling van het inwendige van dit dier. De nadere verklaring in den tekst.

bonden, welke Gij, in vier rijen geplaatst, kunt vinden in de met stekels afgezette sleuf, die de armen aan hunne onderzijde vertoonen. (Vgl. fig. 417, *A*).

De werking van dit watervaatstelsel is in grove trekken de volgende. Door samentrekking der watervoerende vaten kan het opgenomen zeewater in de zooeven genoemde voetjes worden gedreven, zoodat zij, tot voorbij de stekels, naar buiten worden gebracht en zich, door middel van het zuigschijfje, waarvan hun uiteinde is voorzien, aan omgevende voorwerpen kunnen vasthechten. Trekt zich, nader, het voetje terug, dan wordt het water, dat daarin was gedreven, weder opgenomen in de vaten en in daarmee samenhangende blaasjes, waarvan er o. a. voor elk pootje één aanwezig is. (Vgl. fig. 417, *a*).

„Men behoeft eene gevangen Zeester in een waterbekken slechts op den rug te leggen om weldra de gezamenlijke zuigvoetjes in werking te zien. Zij golven heen en weer en naar alle richtingen worden zij tastend uitgestrekt. Gelukt het eenigen van hen, op zijde of van boven een houvast te krijgen, dan acht de Zeester zich uit de haar zoo moeielijke houding verlost; zij weet gaandeweg

Fig. 418 [1]).



meer trekkrachten in werking te brengen, en heeft zij eenmaal een harer stralen behoorlijk vastgehecht, dan wordt het geheele lichaam zonder moeite gewend. Wij laten haar nu loopen of liever kruipen. Volgens nauwkeurige meting legde eene Zeester van 9 cM. middellijn in eene minuut een weg van 79 mM. af. Zoowel de eene als de andere straal kan daarbij vóóruitgaan, en de dieren zijn niet alleen in staat oneffenheden te boven te komen en loodrecht naar boven en naar beneden te klimmen, maar zij dringen zich ook door engten heen, daarbij twee stralen naar voren en drie naar achteren tegen elkaar aandrukkende. Het uiteinde van de stralen eener kruipende Zeester, vooral van den recht naar voren gerichten straal, wordt een weinig naar boven omgekruld

1) Fig. 418. Een Zeeappel (nat. gr.).

gehouden. Daarbij worden de zuigvoetjes der opgeheven straalspitsen als tasters uitgestrekt; de arbeid van het trekken wordt over de overige voetjes verdeeld." (*O. Schmidt*).

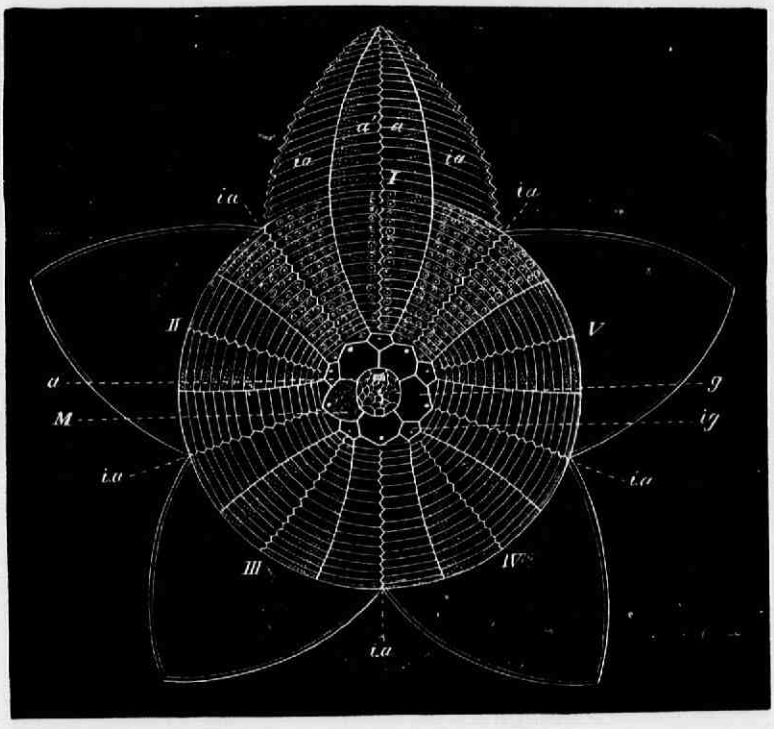
De Zeesterren leven hoofdzakelijk van slakken en schelpdieren.

Daardoor behooren zij tot de groote vijanden der Oesterbanken. Het beste middel om ze te bestrijden is ze te vangen en op het land te laten sterven. Het herstellingsvermogen is zoo groot, dat afgescheurde armen, zelfs herhaalde malen achtereen, weder aangroeien.

Vr. Welke Gewervelde dieren met een groot herstellingsvermogen herinnert Gij U?

[Verwant met de beschouwde Zee„ster" is de groote Zee„appel". De appelvorm komt eerst goed voor den dag, wanneer het dier van zijne lange,

Fig. 419 [1]).



1) Fig. 419. Halfschematische voorstelling van den bouw van den Zeeappel. In het midden der figuur is, met vereenvoudiging der détails, het dier voorgesteld, van buiten en van bovenop gezien. Het blijkt, dat geheel het lichaam in een pantser van aaneengesloten, in rijen geplaatste, kalkplaatjes is gehuld. Aan de naar ons toegekeerde rugzijde worden die rijen afgesloten door: een in de as geplaatst kalkplaatje, waarin de anale opening, *a*; een 5tal plaatjes, waarin — *g* — de openingen der geslachtsorganen worden waargenomen; één dier vijf plaatjes doet zich tevens kennen als madrepoorplaat — *M* —; nóg een 5tal, kleinere plaatjes, *ig*, die als tusschen de laatstgenoemde 5 ingeschoven zijn. De oppervlakte der in rijen geplaatste kalkplaatjes vertoont tal van knobbels, waarop de stekels, die het dier bedekken, zijn geleed. Bovendien worden in sommige van die plaatjes de openingen aangetroffen, door welke de voetjes naar buiten worden gebracht. De, straalsgewijze, verdeeling dier doorboorde („ambulacrale") plaatjes en van de óndoorboorde („interambulacrale") plaatjes, die daartusschen gelegen zijn, zal U vooral duidelijk worden aan de 5 stukken, waarin het voorwerp in de figuur (denkbeeldig) is uiteengelegd. (a^1 en a^2 = ambulacrale; ia^1 en ia^2 = interambulacrale plaatjes).

[NB. De stekelknobbels zijn, ter voorkoming van verwarring, slechts op één ambulacraal en op één interambulacraal „veld" aangeduid.]

op kleine verhevenheden beweeglijk ingeplante, stekels ontdaan is. Bij zijne verplaatsing — die trager in 't werk gaat dan bij de Zeester — rolt het dier zich met behulp van zijne voetjes om en om. Daar de voetjes zich daarbij tot voorbij de stekels moeten uitstrekken, ligt het voor de hand, dat zij veel langer moeten zijn dan die der Zeesterren. — Vgl. fig. 418. —

Sommige Zeesterren hebben het vermogen zich van hunne stekels als van stelten te bedienen.

Voor eene verdere vergelijking van de Zeester met den Zeeappel kan U fig. 419 den weg wijzen.]

D. De Doômans-duimen.

De Doômansduimen (Alcyónium *digitátum*) — in het Fransch „leprozen-handen" geheeten — zijn geel of bruin gekleurde voorwerpen van eene lederachtige gesteldheid, welker vorm somtijds aan zeemleêren scherm-handschoenen doet denken, met gerimpelde en op vele plaatsen doorboorde vingers. Men vindt deze voorwerpen in of dicht bij de zee — o. a. in onze Zeeuwsche stroomen —, vastgehecht aan steenen en dergelijke. Zij zijn van verschillenden vorm en zeer uiteenloopende grootte; men heeft voorwerpen gevonden van een gewicht van 15 KG. en meer.

Een nader onderzoek der gaatjes in deze „Leprozen"-handen leert, dat het achtstralige sterretjes zijn, waaruit — wanneer het voorwerp geheel rustig aan zich zelf wordt overgelaten — een klein sierlijk gevormd lichaampje te voorschijn zal komen, bestaande uit een buisje, dat aan zijn top een achttalligen stralenkrans draagt. — Vgl. fig. 420, A. — De bewegingen dezer lichaampjes zeggen ons, dat wij hier weder met dieren te doen hebben. Inderdaad is het voorwerp, dat ons thans bezig houdt, een polypen-stok: de gezamenlijke woning van een aantal afzonderlijke diertjes, die polypen worden genoemd. Elke der stervormige figuren, die Gij aan de oppervlakte waarneemt, wijst U de plaats aan van een der tot de kolonie behoorende diertjes, die zich naar willekeur kunnen uitstrekken en terugtrekken.

Onze fig. 420 D geeft U eene schematische voorstelling van zijn bouw. Daaruit blijkt, dat wij ook hier met een „radiair symmetrisch" dier te doen hebben.

De mondopening (*m*) geeft toegang tot eene buis, een maagzak (M), die aan haar ondereind door eene opening, welke kan worden afgesloten, in gemeenschap staat met de lichaamsholte. Door acht verticale tusschenschotten is de in de lichaamsholte hangende „maagzak" met den lichaamswand verbonden. — Vgl. fig. 420, E (*s*). — Deze tusschenschotten zetten zich naar onder in de lichaamsholte voort, waar zij de dragers zijn van verschillende organen (fig. 420 D en F). Zoodoende is de lichaamsholte verdeeld in afdeelingen, die zich voortzetten in de holte der 8 buisvormige aanhangsels — tentakels (fig. 420 D *TT*) —, die de mondopening omgeven.

Een afzonderlijk spijsverterings„kanaal" is zoo min aanwezig als een bloed„vaatstelsel". De geheele hierboven beschreven inrichting vervult de verrichtingen èn van den spijsverteringstoestel èn van het vaatstelsel der vroeger door ons behandelde dieren, en draagt daarom den naam van GASTRO-VASCULAIRSTELSEL [1]).

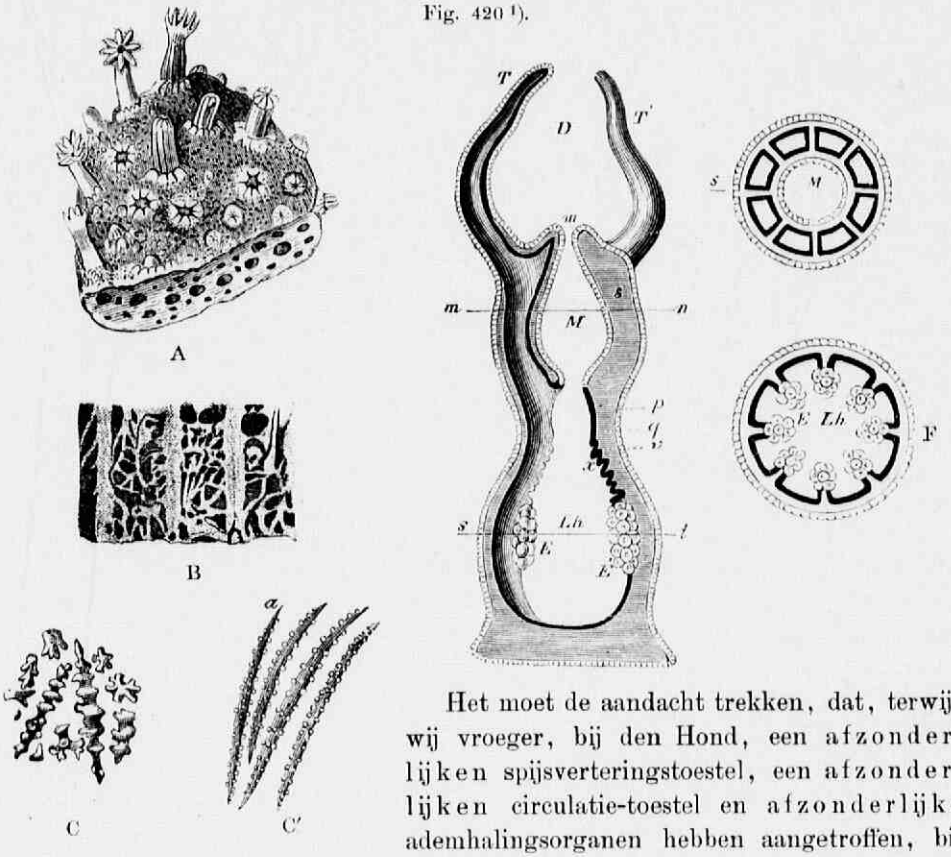
[1]) Van de twee woorden, welker afgeleide vormen hier tot één verbonden zijn, beteekent namelijk het eerste maag en het tweede vat.

Door de mondopening treedt het omgevende water met de spijs in den maagzak en vindt ook verder zijn weg naar de lichaamsholte. Daardoor is mede ademhaling mogelijk, ofschoon ook voor deze verrichting geen eigen organen voorhanden zijn.

Vooral de onophoudelijke bewegingen der samentrekbare tentakels zijn oorzaak, dat het in de lichaamsholte bevatte vocht in voortdurende beweging verkeert.

De voortplanting geschiedt door eieren.

Fig. 420 [1]).



Het moet de aandacht trekken, dat, terwijl wij vroeger, bij den Hond, een afzonderlijken spijsverteringstoestel, een afzonderlijken circulatie-toestel en afzonderlijke ademhalingsorganen hebben aangetroffen, bij onzen Polyp voor die verrichtingen geen afzonderlijke organen meer voorhanden zijn.

Men pleegt dit uit te drukken door te zeggen: de Hond is hooger georganiseerd dan de Polyp.

Waarom?

In onze groote steden vinden wij de manufacturen, die wij behoeven, in een anderen winkel dan de kruidenierswaren; ja, de eerstgenoemde koopen wij voor

---

1) Fig. 420. A = stuk polypenstok van een Doômans-duim. B = een kleiner stuk daarvan vergroot, om de kanalen in 't inwendige te doen zien. C en C' = kalklichaampjes, C uit het gemeenschappelijk weefsel van een polypenstok, C' uit den lichaamswand van een polyp.

D = overlangsche doorsnede van een achtarmigen polyp van Monoxénia Darwínii HAECKEL, uit de Roode Zee. E = dwarse doorsnede van id. ter hoogte van de lijn *mn*. F = id. langs de lijn *st*. In alle drie de figuren is M = maagholte; *Lh* = lichaamsholte; *s* = radiale tusschenschotten; E, E' = eieren. In fig. D is voorts *o* = buitenste huidbekleeding; *q* = vleesch; *v* = binnenbekleeding der lichaamsholte.

kleine kinderen („spécialité pour enfants") zelfs elders, dan waar wij voor ons zelven gaan. Wij zelven hebben onze „specialiteiten" voor overhemden, voor handschoenen en wat al meer. — Op een klein dorp hebben wij ons om manufacturen en kruidenierswaren te wenden aan 'tzelfde kantoor. Maar hoeveel minder keus we daar hebben, weet iedereen. — De stad staat in dezen hooger dan het dorp.

Een paar honderd jaar geleden waren er mannen, van wie men zonder al te groote overdrijving zeggen kon: „al wat in boeken steekt, is in dat hoofd gevaren." In onze dagen zou dat eene bespotting zijn. Ieder pleegt zijn vak te kiezen. De werkzaamheid wordt — niet altoos zonder overdrijving! — verdeeld.

Dit moet, — tenminste tot op zekere hoogte; want de Wetenschap is zóóveel vooruit gegaan (staat zooveel hooger dan die van vóór een paar eeuwen), dat één hoofd haar niet meer omvatten kan.

Niet anders bij onzen Polyp. Hij is lager dan de Hond georganiseerd, omdat bij dezen laatste de verdeeling der (levens-) werkzaamheid verder is voortgezet.

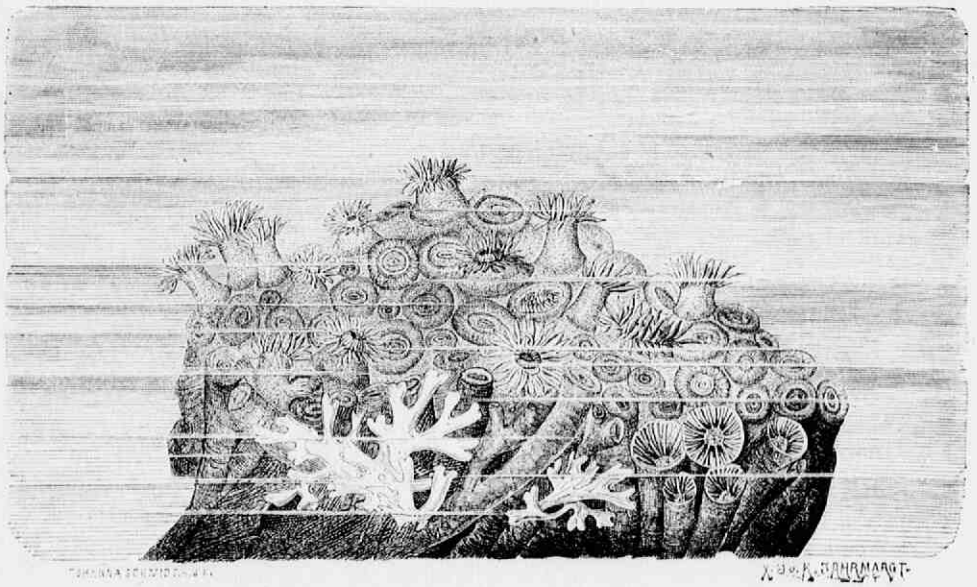
Bij de thans nog te behandelen dieren zullen wij tot steeds lagere trappen van organisatie afdalen.

Ons dier is lid van eene kolonie, van een polypen-stok. In verband daarmede hangen de lichaamsholten der afzonderlijke dieren onderling samen, zoodat de voeding van elk individu aan de geheele kolonie te goed komt.

Die samenwerking komt tot stand door toedoen van de in den vleezigen polypenstok aanwezige talrijke kanalen en kanaaltjes. (Vgl. fig. 420 B).

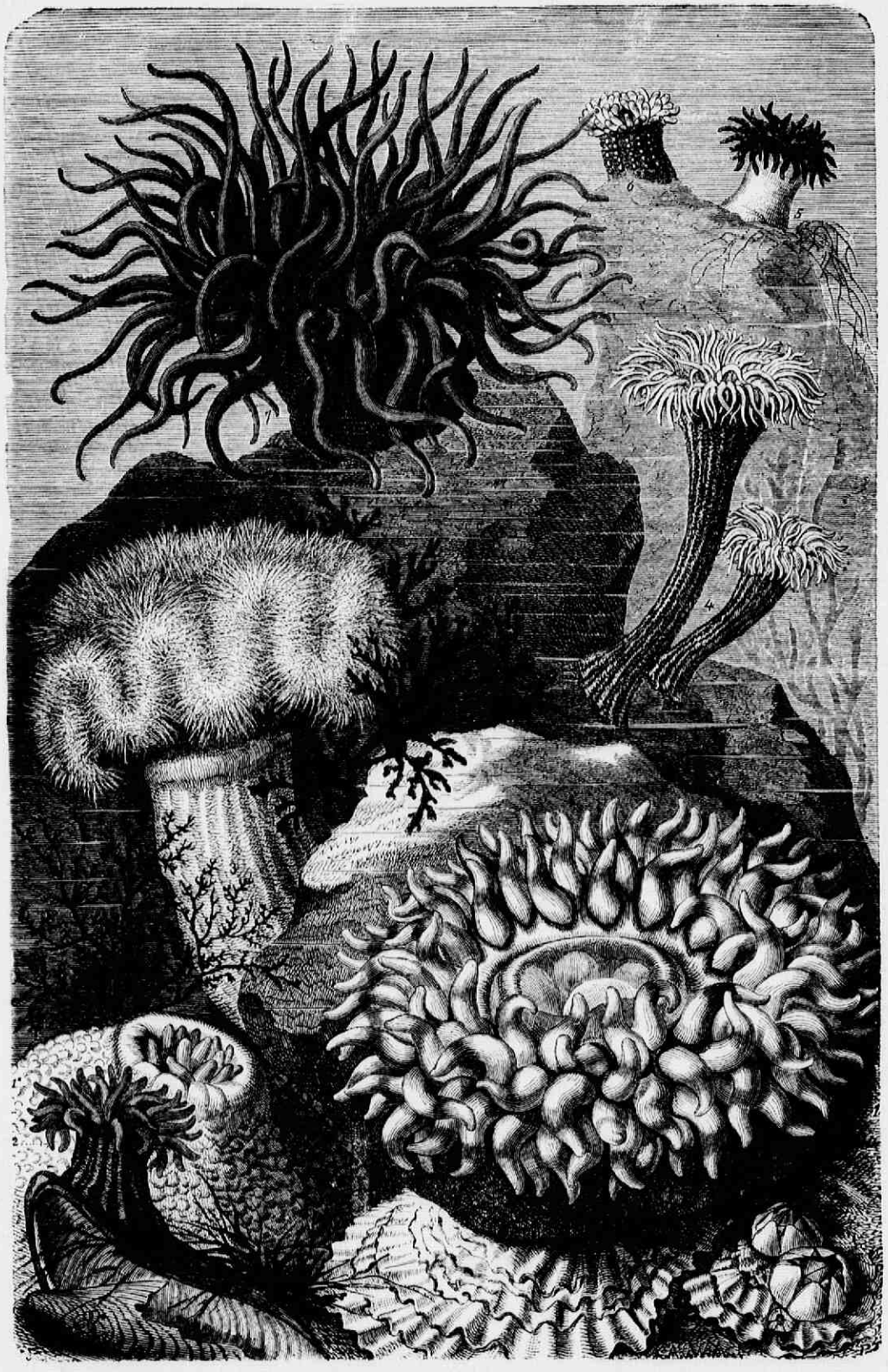
Opg. Beproef eene vergelijking van den polypen-stok met de Bijen-kolonie, U van vroeger bekend.

Fig. 421 [1]).



1) Fig. 421. Een Sterkoraal. Het „polyparium" bestaat uit slanke, naast elkaar staande „kelken", welker straalvormig geplaatste tusschenschotten (zie rechts op de figuur) nog eenig denkbeeld geven van den inwendigen bouw der polypen. Aan de bovenzijde ziet men polypen met het vooreinde van haar lichaam vrij ver uitgestrekt.

Fig. 422.



Bovendien vinden wij in dien polypenstok eene groote menigte kalkachtige, min of meer naaldvormige lichaampjes verspreid, waarvan de vorm in onze fig. 420 C en C' kan worden gezien.

[Denken wij ons in eenigen polypenstok deze kalkafzettingen in grooteren getale tot stand gekomen en onderling versmolten, dan zal daaruit een kalkachtig polyparium geboren worden, hetwelk, nadat de bewoners zijn gestorven en tot ontbinding overgegaan, blijft bestaan en in zijne kalkmassa den vorm van den polypen-stok en van de dieren min of meer teruggeeft. — Vgl. fig. 421. —

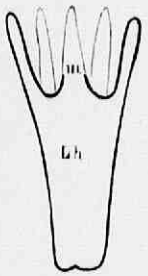
Het is langs dezen weg, en bij voortgaande vermenigvuldiging in de jongere gedeelten der kolonie, dat in tropische zeeën de bekende Koraal-riffen ontstaan.

Sommige vormen, in de hoofdzaken van den bouw met de Doômans-duimen en de Koraal-polypen overeenstemmend, missen de kalkafscheidingen, waarvan hierboven sprake was. Zoo de sierlijke Actiniën of Zee-anemonen, van welke in fig. 422 verschillende vormen, in natuurlijke grootte, zijn afgebeeld.

Met de beschouwde polypen verwant is de Hydra of Zoetwater-polyp (fig. 423). Een onderzoek van het inwendig maaksel van dit dier zou leeren, dat, evenals bij de Doômansduimen, een eigenlijk darmkanaal ontbreekt, terwijl nog daarenboven de mond (*m*) niet, als bij de behandelde polypen, in een „maagzak", maar rechtstreeks in de lichaamsholte (*Lh*) voert, welke laatste zich in de tentakels of „vangarmen" voortzet.

Fig. 423.





Vr. Waarom is, wat dit punt betreft, onze Hydra „lager georganiseerd" dan de Doômansduimen?

De Hydra's bezitten het vermogen zich te vermenigvuldigen door de vorming van zoogenoemde knoppen, die, aanvankelijk als kleine knobbeltjes zich voordoende, vangarmen krijgen en een mond, om ten slotte, na volkomen uitgegroeid te zijn, zich los te laten van het moederdier en verder een zelfstandig leven te leiden. Dit neemt overigens niet weg, dat deze dieren zich ook door eieren kunnen voortplanten.

Hoogst merkwaardig is voorts het buitengewoon groote herstellingsvermogen bij de Hydra's: elk deel, dat men afsnijdt, groeit weer aan.

In de eerste helft der vorige eeuw zijn te dezen opzichte eenige belangrijke proeven op Hydra's genomen door *Trembley*, gouverneur der kinderen van Graaf *Bentinck*, op Sorgvliet. *Trembley* knipte Hydra's dwars doormidden; het ondereind van de bovenhelft groeide aan tot een gesloten buis en het boveneind der onderhelft kreeg een volledig stel tentakels, zoodat zich twee volkomen ontwikkelde polypen vormden.

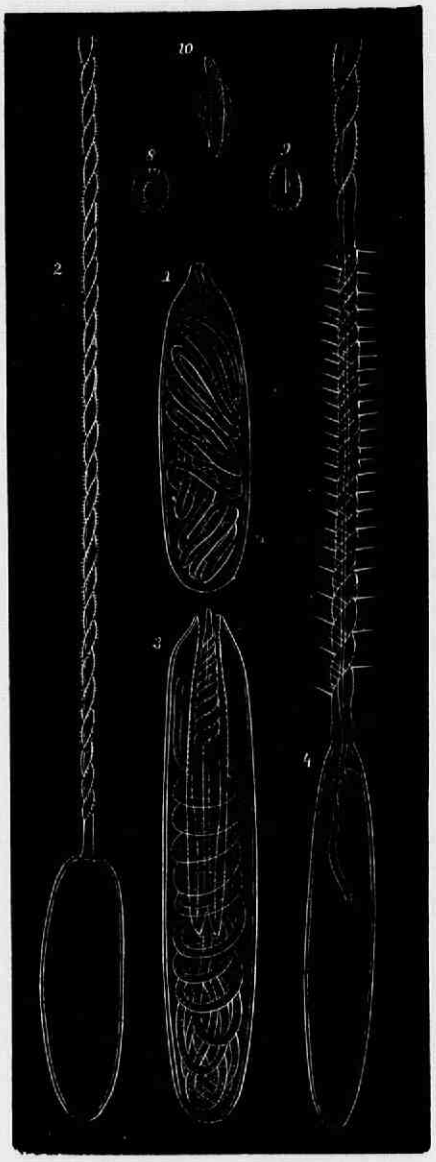
Knipte hij een voorwerp overdwars in drie of meer stukken, dan groeiden ook de tusschenstukken, aan welke zich noch „voet" noch tentakels bevonden, eveneens tot volkomen ontwikkelde polypen uit.

Trembley knipte de polypen ook overlangs door, en binnen korten tijd verbonden de vrije randen van elke helft zich opnieuw tot eene buis, zonder eenig litteeken achter te laten. De vergroeiing, die aan de beide einden begint en gaandeweg zich naar het andere eind uitstrekt, is in een uur tijds tot stand gekomen; de aanvulling van de tentakels tot het normale getal vordert meer tijd.

Voorts knipte *Trembley* zijne Hydra's, zoowel in overlangsche als in dwarse richting, in eene groote menigte stukjes en het bleek hem, dat elk stukje van den lichaamswand tot een geheel dier kon uitgroeien.

Ten slotte willen wij nog melding maken van *Trembley*'s beroemde „omkeerings"proef, die hierin bestond, dat hij den lichaamszak dezer dieren, met behulp van een varkensborstel, het buitenste binnen keerde, zooals men met den vinger van een handschoen kan doen, waarna de voorwerpen voortgingen te leven en zich te bewegen, alsof er niets bijzonders met hen ware voorgevallen.

Fig. 424 [1]).



De ten getale van 4 tot 12 aanwezige, straalsgewijs rondom den mond geplaatste vangarmen zijn bezet met zoogenoemde „netelorganen", eene soort van aanvalswapenen, die ook bij de Polypen en Zee-anemonen algemeen gevonden worden. De netelorganen — vgl. fig. 424 — bestaan uit eene kapsel of scheede, binnen welke een lange, dunne, holle draad in vele windingen besloten ligt. De draad is met zijne basis aan de kapsel vastgegroeid, maar kan toch door het binnenste naar buiten om te stulpen naar buiten gebracht worden. Dit geschiedt met groote snelheid, en wanneer eenige zulke neteldraden onze huid treffen — zooals baders in zee wel eens van de zoogenoemde Kwallen kunnen ondervinden —, dan veroorzaakt die aanraking een brandend gevoel als van „brandnetels". Zij zijn in grooten getale voorhanden, vooral bij de Zee-anemonen, waar men ze bij millioenen telt. De naam van „Netel"dieren, aan de laatst behandelde vormen gegeven, vindt hierin zijne gereede verklaring. Op een nog lageren trap van bewerktuiging dan de Hydra's staan de daarmeê verwante Sponzen. In fig. 425 is eene

Fig. 425 [2]).



spons voorgesteld, welker lichaam een gewimperd bekertje is, zonder tentakels maar met een krans van fijne kalknaaldjes om den mond. Andere sponzen zetten in haar lichaam, in plaats van kalk, eene soort van hoornweefsel af, dat, wanneer vele voorwerpen te zamen een Sponzen-stok vormen, na het afsterven der dieren lichamen doet ontstaan als onze bekende Wasch-Sponzen.

---

1) Fig. 424. Netelorganen; 1 = van eene Zee-anemoon, met in de kapsel opgerolden draad; 2 = id. met uitgestulpten draad (de draad slechts ten deele geteekend); 3, 4 = netelkapsel van eene koraalpolyp met nog half ingestulpten en half uitgestulpten draad.

2) Fig. 425. Eene „gewimperde" Kalk-Spons.

§ 52. De in de vorige §, onder **A**—**D**, besproken diervormen vertegenwoordigen niet minder dan vier Grondvormen of Typen, gelijk Gij er vroeger twee — de Gewervelde dieren en de Gelede dieren — meer omstandig hebt leeren kennen.

Het zijn de volgende:

III. De **WORMEN**.
Daartoe behooren Aardworm, Bloedzuiger, Lintworm, Spoelworm.

IV. De **WEEKDIEREN**.
Wij behandelden daarvan meer in 't bijzonder de Slijkmossel en de Wijngaardslak.

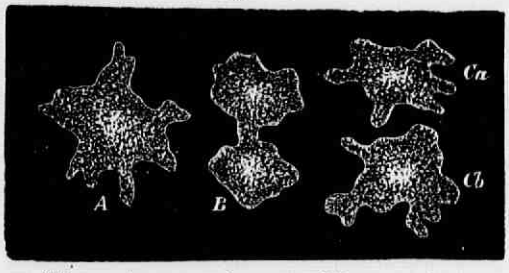
V. De **STEKELHUIDIGEN**.
Voorbeelden daarvan waren de Zeester en de Zee-appel.

VI. De **MAAGZAKDIEREN**.
De Doômansduimen en de Zoetwaterpolyp behoorden daartoe.

Opg. Beproef het kenmerkende dier grondvormen na te gaan.

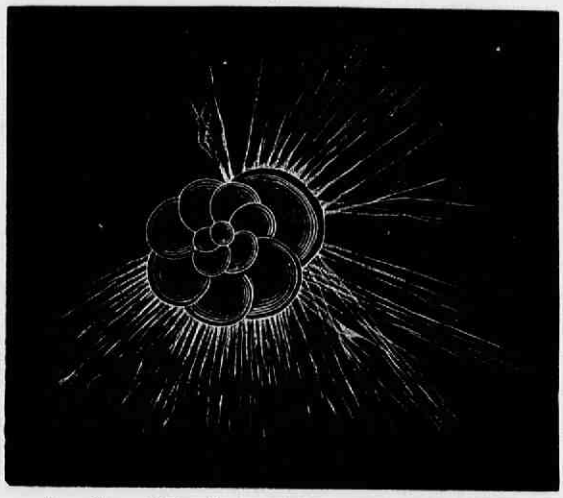
Er blijft ons dan nog ééne groep van diervormen over, zóó eenvoudig van bouw, dat daarbij van een eigenlijken „grondvorm" bezwaarlijk meer sprake kan zijn. Van deze allereenvoudigste diervormen, Protozoën, moge U 't volgende althans eenig denkbeeld geven.

Fig. 426.



In het slib onzer zoete wateren laten zich voorwerpen vinden, gelijk die, welke Gij in fig. 426 vindt voorgesteld. Zij vertoonen de voor U nog nieuwe eigenschap, dat de slijmachtige massa, waaruit zij bestaan (en die in eene figuur niet dan zéér gebrekkig zich laat teruggeven), traag maar onophoudelijk van vorm verandert. Zij hebben geen lichaamsbekleeding, die dat belet. „Organen" vermogen wij aan deze „vormlooze" massa evenmin waar te nemen. Het is de levende stof in den meest eenvoudigen vorm, dien wij kennen. Dat zij „leeft", besluiten wij uit hare „bewegingen". Maar of wij te doen hebben met een „Dier" of met eene „Plant", is ons onmogelijk uit te maken.

Fig. 427.



Vr. Waarom?

In fig. 427 vindt Gij voorts een van den bodem der zee afkomstig kalkschaaltje afgebeeld, uitwendig eenige oppervlakkige gelijkheid vertoonende met

sommige Slakkenhuisjes. De stof, binnen dat schaaltje bevat, en die dit laatste heeft afgescheiden, is gelijksoortig met die, welke wij zooeven leerden kennen. Door de talrijke openingen van het schaaltje heen, zendt zij uitloopers naar buiten om die, waar 't voegt, weer terug te trekken en door andere te vervangen. Ook hier zijn geen „organen" waarneembaar; de verschillende deelen des lichaams veranderen daarin voortdurend van plaats en zijn oogenschijnlijk onderling volkomen gelijkwaardig: wij nemen geen verdeeling der levenswerkzaamheid waar.

Niet minder dan de koraalpolypen kunnen deze en soortgelijke eenvoudigste organismen getuigen van de „Macht van het kleine" [1]) in de natuur. Terwijl van sommige dezer kalkschaaltjes meer dan 20.000.000 in een KG. gaan, moet het verbazing wekken, dat er b.v. onder de kalkrotsen der bekende Krijtformatie van de „Vóórwereld" worden gevonden, die voor een goed deel uit zulke schaaltjes bestaan.

---

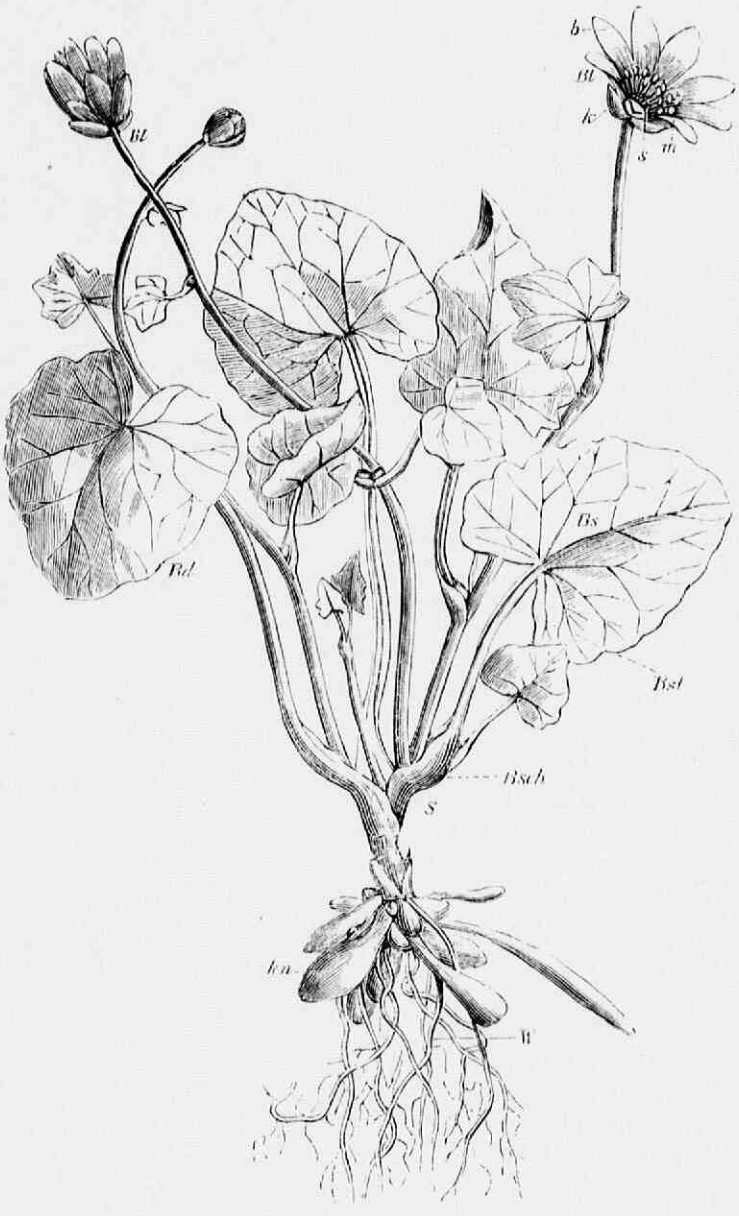
1) Onder den titel „de Magt van het Kleine" heeft Prof. *Harting* een boekje geschreven, waarvan de lezing ten sterkste wordt aanbevolen. Het versterkt het besef, dat in de natuur eigenlijk niets klein genoemd kan worden. (Amsterdam, *Brinkman*, 1866).

B. PLANTKUNDE.

B.

1. Het **Speenkruid** of de **Kleine Gouwe.** Ficària *ranunculóides.*

Fig. 428 [1]).



In hoeveel opzichten ook van het Dier verschillend, aanschouwen wij in deze **Plant,** niet minder dan in het Dier, een „levend" natuurproduct.

Het is U toch, ook zonder dat Gij aan eene opzettelijke beoefening der plantkunde gedaan hebt, eene bekende zaak, dat ook de Plant groeit en zich vermenigvuldigt. Tot deze „levensverrichtingen" werken de verschillende deelen of „organen" samen, van welke wij bij den eersten oogopslag aan ons plantje onderscheiden:

wortels (fig. 428, *W*);
een stengel (Id., *S*), waaraan wij bladeren (Id., *Bd*) vinden bevestigd;
en, aan het uiteinde van den stengel of van vertakkingen daarvan,
bloemen (Id., *Bl*).

---

1) Fig. 428. Het Speenkruid. *W* = wortels; *kn* = de wortelknolletjes; *S* = stengel; *Bd* = bladeren; *Bl* = bloem.
Aan de bladeren is *Bs* = bladschijf; *Bst* = bladsteel; *Bsch* = bladscheede.
Aan de bloem is *k* = kelkblad; *b* = bloemblad; *m* = meeldraad; *s* = stamper.

De bladeren zijn aan den stengel verbonden met vrij lange bladstelen, die aan den voet zich verbreeden tot eene, den stengel gedeeltelijk omvattende, bladscheede (fig. 428, *Bst*, *Bsch*).

N.B. Tot vergelijking met de bladeren van later te behandelen planten worden van elke plant eenige bladeren bewaard.

Aan elk blad onderscheiden wij, behalve den bladsteel, de bladschijf (fig. 428, *Bs*), en aan deze laatste den *voet*, den *top*, den bladrand, het *boven-* en het *ondervlak*.

Opg. Let op het verschil in kleur tusschen het boven- en ondervlak der bladeren en voorts op het verschil in vorm van den bladrand.

Aan de onderaardsche deelen van deze plant onderscheiden wij, behalve de U welbekende wortels (*W*), de wortelknolletjes (*kn*), waarop wij later terugkomen.

Aan de bloem van het Speenkruid — tot welker onderzoek pas uitgekomen bloemen de voorkeur verdienen — onderscheiden wij:

Aanm. Bij zoodanig onderzoek gaan wij steeds in de richting van buiten naar binnen voort en worden de afgehandelde deelen telkens voorzichtig verwijderd.

a. een „krans" van meestal 3, soms 4 of 5, groene blaadjes, de *kelkblaadjes* (fig. 428, *k*);

b. een „krans" van 6 tot 9, enkele malen 10, goudgele blaadjes, de *bloemblaadjes* (fig. 428, *b*);

c. een aantal (12 tot ruim 30) *meeldraden* (fig. 428, *m*), waaraan zich de *helmknop* en de *helmdraad* (fig. 430, *hk* en *hd*) laten onderscheiden;

d. een aantal *stampers* (fig. 428, *s* en fig. 431), op een hoopje bijeenstaande en het midden der bloem innemende.

Fig. 429 [1]. Fig. 430 [2]. Fig. 431 [3]. Fig. 432 [4].



Let nu nog op de volgende bijzonderheden, waarvan wij de nadere bespreking voor later bewaren. Aan den binnenkant der bloemblaadjes, onmiddellijk bij den „voet", bevindt zich een insgelijks geel gekleurd „schubje" — vgl. fig. 433, *hs* —, het „honigschubje", dat het zoogenoemde *honiggroefje* bedekt.

Voorts zult Gij, vooral bij plantjes, die op eene bedompte plek gestaan hebben, hier en daar in de „oksels" der bladscheeden — vgl. fig. 432, *k* — kleine knolletjes aantreffen, van de grootte van een graankorrel.

1) Fig. 429. Bloem van het Speenkruid, verticaal doorgesneden. *k* = kelkblad; *b* = bloemblad; *m* = meeldraad; *s* = stamper.

2) Fig. 430. Meeldraad afzonderlijk, en vergroot; *hd* = helmdraad; *kh* = helmknop.

3) Fig. 431. Stamper, dito; * = de stempel.

4) Fig. 432. Stengel derzelfde plant met een blad, in den „oksel", waarvan een knolletje *k*.

Het Speenkruid groeit bij voorkeur op vochtige plaatsen tusschen het gras, liefst onder geboomte. Hier bloeit het in April en Mei en zal het gemakkelijk door U herkend worden aan zijne glanzig goudgele bloemen en aan zijne bladeren, die aan de bovenzijde glimmend donkergroen, aan de onderzijde grijs-groen zijn.

Fig. 433 [1]).



N.B. Hier en in het vervolg wordt van U verwacht, dat Gij trachten zult de besproken voorwerpen in natura te zien te krijgen en het hier medegedeelde aan de planten zelve na te gaan. Daarbij wordt U ten sterkste aanbevolen, van de behandelde planten eene verzameling gedroogde exemplaren — een herbarium — aan te leggen.

Aanwijzing. Zooveel mogelijk behooren de voor Uw herbarium bestemde planten in haar geheel gedroogd te worden, zoodat Gij later daaraan alle deelen, nog eenigszins in hun onderling verband, kunt terugvinden. Daarnevens kunt Gij van enkele deelen, zooals de bladeren, eene afzonderlijke verzameling maken, die ook voor Uwe school goede diensten kan bewijzen.

Het drogen geschiedt het eenvoudigst tusschen vellen ongelijmd, grauw papier, die Gij, vooral aanvankelijk, aan eene matige drukking onderwerpt. Het ververschen der vellen bevordert het snelle drogen, waardoor Gij tevens minder last van schimmelen zult hebben. De kleuren der bloem gaan bij het drogen dikwijls verloren, tenzij men, door het persen tusschen watten, aan deze deelen binnen den kortst mogelijken tijd hun water onttrekke. In geval sommige deelen, zooals knollen en dergelijke, bijzonder dik zijn, snijdt Gij aan twee tegenover elkaar gelegen kanten een gedeelte weg, zoodat Gij een schijfje overhoudt. Somtijds ook wordt het samenpersen van zulke deelen, zonder dat men er iets van wegsnijdt, gemakkelijk gemaakt door ze vooraf eene minuut of tien in kokend water te dompelen, waarna men ze goed afdroogt en aan eene zwakke drukking onderwerpt. Het samenpersen der planten kan tusschen een persje geschieden of, bij gebrek van dit, tusschen boeken. Dat de bladeren en overige deelen zorgvuldig uitgespreid en glad gelegd moeten worden, spreekt van zelf. Elke plant, die droog is — wat Gij hieraan herkent, dat zij stijf en niet meer koud op het gevoel is —, wordt in een afzonderlijk folio-vel wit papier gelegd. Vastplakken is niet aan te raden, daar Gij later gelegenheid moet hebben de plant nogmaals van alle kanten te bezien. In elk vel wordt bij de plant eene étiquette gelegd, waarop de naam der plant en van hare familie, hare groeiplaats, de datum der vondst en verdere bijzonderheden vermeld staan, in dezer voege:

Naam: Ficaria ranunculoides; Speenkruid, Kleine Gouwe.
Familie: Ranunculaceeën.
Groeiplaats: De Worp, bij Deventer.
Terrein: Laag gelegen, vochtige, belommerde grasgrond.
Datum van de vondst: 10 April 1882.
Bijzonderheden: . . . . . .

2. De **Bosch-Anemoon.** Anemóne *nemorósa.*

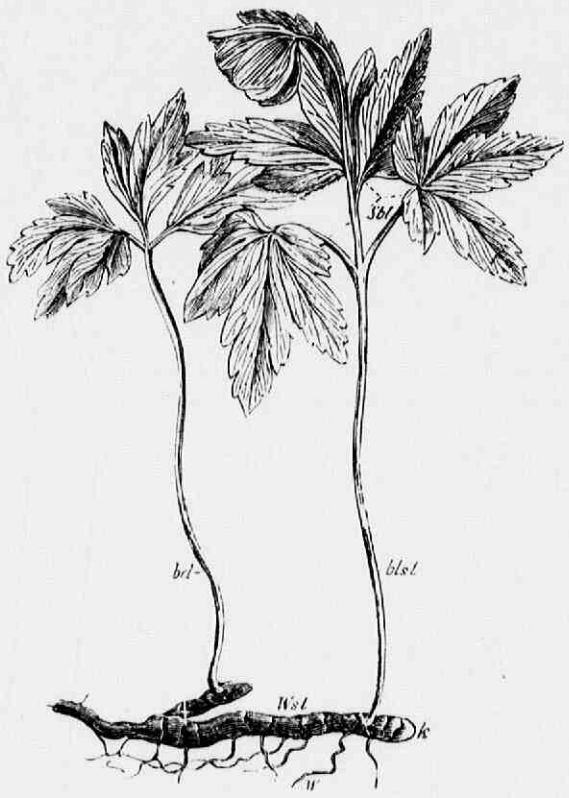
Evenals de vorige, behoort ook deze plant tot de weinige vertegenwoordigers onzer voorjaars-flora. Zij bloeit in April en Mei en moet aan den zoom of in het binnenste van bosschen gezocht worden, waar zij door hare witte of licht rozeroode bloemen gemakkelijk in het oog valt. (De afbeelding in fig. 434 kan U, voor de herkenning, te gemoet komen).

Eene vergelijking van de bloemen der Bosch-Anemoon met die van het Speenkruid leert, dat, terwijl zich aan de bloem van het laatste duidelijk tweeërlei „kransen" van blaadjes, n.l. *kelk-* en *bloem*blaadjes, lieten onderscheiden, dit

1) Fig. 433. Een bloemblad van het Speenkruid, van de binnenvlakte gezien; *hs* = honigschubje

bij de thans in uwe handen zijnde plant niet het geval is. Wij spreken in zulk een geval eenvoudig van een *bloemdek*.

Fig. 434 [1]).



Aanm. Eigenlijk is bij de thans in behandeling zijnde plant — om redenen, die nu nog niet ontwikkeld kunnen worden — de toestand deze: de bloemblaadjes ontbreken; de kelkblaadjes daarentegen zijn niet groen maar gekleurd, zooals dat gewoonlijk met bloemblaadjes het geval is.

De meeldraden zijn ook bij deze plant talrijk, en wederom vinden wij in het midden van hare bloemen een aantal stampers op een hoopje bijeen.

Bij de Bosch-Anemoon hebt Gij voorts de gelegenheid op te merken, dat een gedeelte van den stengel niet wordt gevonden *boven*, maar *onder den grond*. (Vgl. fig. 434, *Wst*).

Zulke onderaardsche stengeldeelen worden lichtelijk met wortels verward. Bij de Anemoon — en dit geldt tevens in 't algemeen — onderscheidt Gij beide gemakkelijk aan de volgende kenmerken:

Een **wortel**
groeit meestal *verticaal* naar beneden;
brengt gemeenlijk geen bladeren of bladschubben, en evenmin knoppen voort;
is glad van oppervlakte.

Een onderaardsch **stengel**deel
heeft veelal een *horizontalen* stand;
maakt min of meer duidelijke „knoppen" en brengt niet zelden bladeren of bladschubben voort;
vertoont doorgaans van afstand tot afstand verdikkingen — zoogenoemde *knoopen*.

De onderaardsche stengel der Bosch-Anemoon draagt verscheidene donker gekleurde droogvliezige blaadjes of zoogenoemde blad„schubben" en, tusschen deze in, slechts hier en daar een enkel groen gekleurd, zich boven den grond verheffend, blad (fig. 434 *bd*). De geheele „steel" van dit blad vertoont eene overlangsche sleuf, die wij in den anderen, bloemdragenden, steel (*blst*) onzer figuur missen. Deze doet zich daardoor als iets anders dan een gewonen bladsteel kennen en wij willen hem daarom den „bloemsteel", of ook wel de *bloemschacht*,

1) Fig. 434. De Bosch-Anemoon. *wst* = wortelstok; *w* = worteltjes; *k* = knop; *bd* = blad; *blst* = bloemsteel; *sbl* = schutbladen.

noemen. De bloemsteel draagt, op korten afstand onder de bloem, een drietal in een krans gezeten bladeren (fig. 434 *Sbl*). Aan bladeren, die, gelijk deze drie, eene bloem omgeven, is men gewoon den naam van *schut*bladeren toe te kennen. Bij de Anemoon komen zij in vorm en grootte (ook in het bezit eener sleuf in den bladsteel) met gewone stengelbladeren — gelijk er een in *bd* is afgebeeld — overeen. Spoedig zullen wij bij andere planten ervaren, dat noch het eene, noch het andere de regel is.

De bladeren der Anemoon verschillen van die van het Speenkruid door hunne beharing.

Vr. Welke verschillen neemt Gij bij deze twee planten waar, ten opzichte van den bladrand?

Keeren wij nog eens tot den onderaardschen stengel terug. Onmiddellijk naast den voet der „bloemschacht", vinden wij een eivormigen, licht gekleurden „knop" (fig. 434 *k*), het jongste gedeelte van den stengel. Uit dezen knop ontwikkelt zich een verlengstuk van den stengel, dat ook weder zijne bladschubben en stengelbladeren zal verkrijgen en nabij welks uiteinde zich het volgende voorjaar eene dergelijke „bloemschacht" zal vormen, gelijk Gij er nu eene voor U ziet. Van het thans bestaande stengeldeel zal dan echter een groot gedeelte vermolmd zijn, gelijk Gij nu aan het oudste uiteinde nog de vermolmde overblijfselen vindt van den stengel van het vorige jaar.

Aan dergelijke onderaardsche stengeldeelen, die zich aan het eene uiteinde telkens weêr verjongen en aan het andere in vermolming overgaan, geeft men den niet zeer juisten naam van wortelstok.

Daar de wortelstok der Anemoon elk jaar eenige duimen groeit, vindt men de bloemstelen elk volgend jaar op eene andere plaats dan het vorige jaar, eenige duimen van de oude standplaats verwijderd.

3. *a.* De **gemeene Sleutelbloem.** Prímula *officinális.*

b. De **gewone Tuin-Tulp.** Túlipa *Gesneriána.*

Bij de bloem der Tulp nemen wij wederom twee „kransen" waar, nu echter elk uit drie blaadjes bestaande.

Wij kunnen dus ook hier weder een (kroonachtigen) *kelk* en eene *kroon* onderscheiden, intusschen van eenerlei vorm en kleur. In zulk een geval worden kelk en kroon ook wel onder de U reeds bekende benaming van *bloemdek* samengevat.

Bij de Sleutelbloem daarentegen zijn *kelk* en *bloemkroon* duidelijk te onderscheiden.

De *kelkblaadjes* der Sleutelbloem zijn niet, zooals die van het Speenkruid, van elkander los; maar hangen met elkander samen, een „klokvormigen" kelk vormende, die aan zijne „slippen" nog duidelijk zijn ontstaan uit 5 (soms 4 of 6) blaadjes verraadt. Het verschil in beider kelk-bouw drukt men uit door de kunsttermen „losbladig" en „vergroeidbladig".

Evenzoo is de „trechter"- of „trompet"vormige *bloemkroon* der Sleutelbloem „vergroeidbladig" en ontstaan door de samengroeiing van een 5tal (soms 4 of 6) *bloemblaadjes*, nog aan de vrije slippen te herkennen.

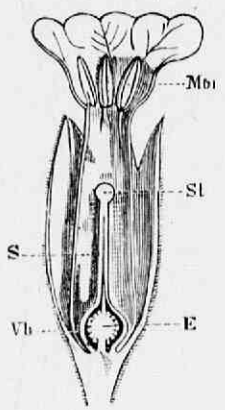
Het gesloten gedeelte dier bloemkroon kan worden onderscheiden met den naam van *buis;* het ingesneden boveneinde vormt den *zoom;* waar beide in elkander overgaan is de *keel.*

De *meeldraden* van de Sleutelbloem, 5 in getal, zijn bijna over hunne geheele lengte met de bloemkroon samengegroeid; alleen het boveneinde van hun helmdraad, benevens de helmknop zijn vrij.

De *meeldraden* der Tulp zijn (gewoonlijk) 6 in getal. (Uit hunne inplanting blijkt, dat er eigenlijk twee „kransen" zijn, elk van drie). Zij staan geheel vrij.

De veelal zeer duidelijke, midden in de bloemkroon geplaatste *stamper* der Sleutelbloem geeft ons de gelegenheid, daaraan de volgende deelen te onderscheiden:

Fig. 435 [1]).



a. het *vruchtbeginsel* (fig. 435, *Vb*), waarbinnen zich de *zaad„knoppen"* bevinden, bevestigd aan den *zaaddrager* (*E*),

b. den *stijl* (fig. 435, *S*), en

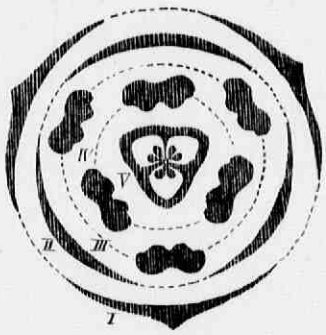
c. den *stempel* (fig. 435, *St*).

Vr. Welke van deze drie deelen mist Gij aan de stampers van het Speenkruid en van de Anemoon?

Wenden wij ons nu weder tot de bloem der Tulp. Denken wij ons zulk eene bloem eens, ongeveer op de helft van hare hoogte, dwars doorgesneden: de blaadjes van kelk en kroon, de meeldraden en het vruchtbeginsel — dus de hoofdbestanddeelen van de bloem — zouden dan alle getroffen zijn en wij zouden op deze dwarsdoorsnede een beknopt overzicht hebben van het aantal en de onderlinge ligging der deelen.

Eene van deze dwarsdoorsnede ontworpen schematische teekening — zooals fig. 436 die te aanschouwen geeft — is ten opzichte van de bloem, wat een „platte grond" ten opzichte van een gebouw is. Zulk een „platten grond" der bloem noemen wij voortaan een DIAGRAM der bloem.

Fig. 436 [2])



De volgende bijzonderheden van den bouw der bloem zijn in ons „diagram" weergegeven:

a. De blaadjes van den binnensten bloemdek„krans" wisselen af met, d. i. dekken de tusschenruimten van, die van den buitensten.

b. Drie meeldraden wisselen af met de blaadjes van den binnensten, de drie andere meeldraden met die van den buitensten krans.

c. Het „vruchtbeginsel" is drie„hokkig"; terwijl de buitenwanden dezer hokjes afwisselen met de blaadjes van den binnensten bloemdekkrans.

Vr. Hoeveel stempels telt Gij aan den stamper der Tulp?

Het afwisselen van de deelen der verschillende binnen elkaar gelegen „kransen" wordt, behoudens afwijkingen in het getal der onderdeelen van de verschillende kransen, bij de meerderheid der Planten waargenomen. In ons „diagram" van de Tulp staan dan ook alle opeenvolgende kransen, van buiten naar binnen gaande of omgekeerd, afwisselend geplaatst.

---

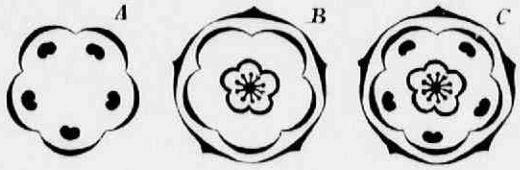
1) Fig. 435. Verticale doorsnede der bloem van Primula *officinalis*. *Mdr* = meeldraden; *St* = stempel; *S* = stijl; *Vb* = vruchtbeginsel; *E* = zaaddrager.

2) Fig. 436. Diagram van de bloem der Tuin-Tulp. I = de buitenste „krans" blaadjes van het bloemdek (kelk); II = de binnenste id. (kroon); III = de buitenste „krans" meeldraden; IV = de binnenste id.; V = de stamper.

De nadere beschouwing van de bloem der Primula zal U doen zien, dat deze van den genoemden algemeenen regel afwijkt. Wel vinden wij ook hier den tweeden krans van buiten af gerekend (dien der bloembladeren) afwisselend met den buitensten (dien der kelkbladeren); maar de in den derden krans gezeten meeldraden zijn tegenover de bloembladeren geplaatst.

Het ontwerpen van het bloem-diagram der Sleutelbloem vereischt twee dwarsdoorsneden: eene door het hoogere gedeelte der bloem, zoodat de meeldraden geraakt worden (fig. 437 *A*); de tweede door het lagere gedeelte, gaande door het vruchtbeginsel (fig. 437 *B*). Beide doorsneden worden, als waren zij in één vlak gelegen, binnen elkaâr geteekend, en zoo ontstaat het diagram, dat Gij in fig. 437 *C* vindt voorgesteld.

Fig. 437.

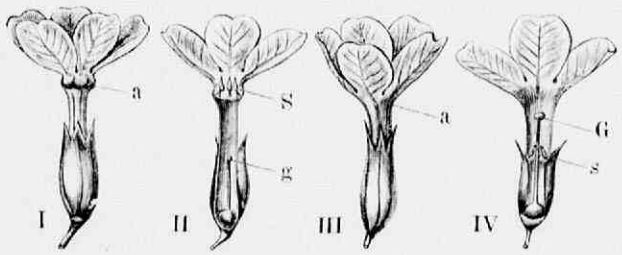


Hierin ziet Gij meteen de zeldzame bijzonderheid weergegeven, dat in het vruchtbeginsel de zaadknoppen bevestigd zijn aan een daarbinnen geplaatst zuiltje, den zoogenoemden „centralen zaaddrager".

Evenals bij de Bosch-Anemoon vinden wij bij de Sleutelbloem en bij de Tulp onderaardsche „stengel"deelen; bij de Sleutelbloem een kort gedrongen, bijna verticaal benedenwaarts groeienden „wortelstok"; bij de Tulp een „bol".

Ten slotte nog eene merkwaardige bijzonderheid van de bloemen der Primula. Vergelijk eens de bloemen, die van verschillende exemplaren dezer plantensoort afkomstig zijn. Gij zult dan aan het eene exemplaar bloemen vinden van den vorm, dien Gij in fig. 438, I, II vindt voorgesteld; aan het andere bloemen van den vorm van fig. 438, III, IV. De eerste vorm vertoont reeds van buiten, vlak onder de „keel", eene verdikking. Op deze hoogte bevinden zich van binnen de meeldraden, terwijl de stempel veel lager zit. Bij den anderen vorm is de verhouding juist omgekeerd. Men drukt dit verschijnsel uit door den naam tweevormigheid (dimorphie). Alle bloemen eener zelfde plant vertoonen denzelfden vorm. Wij komen later op dit verschijnsel terug.

Fig. 438 [1]).



4. De **ruige** of **Water-Wilg.** Sálix *cáprea.*

In tegenstelling met de dusver door ons behandelde **kruiden,** waarvan de „stengels" òf in 't geheel niet, òf slechts ten deele „houtig" worden, bezit de Wilg een houtachtigen stam. Hij is een **boom.**

Beginnen wij met de beschouwing zijner bloemen.

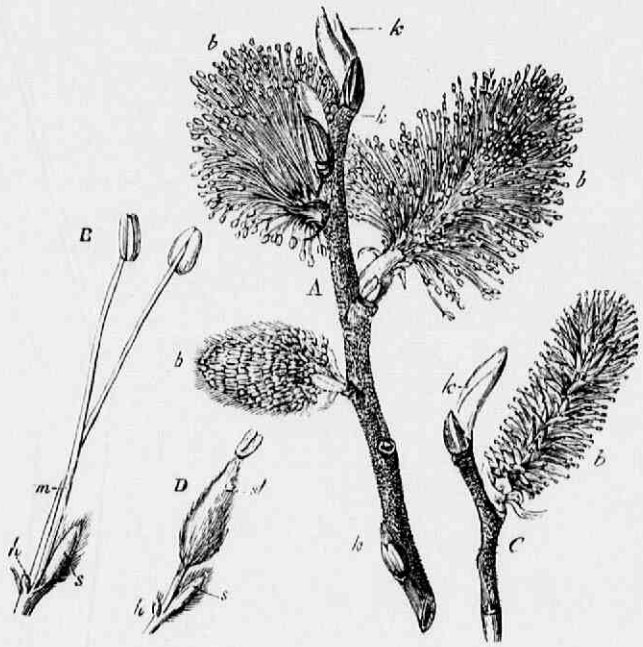
Aan een takje gelijk dat, in fig. 439 *A* afgebeeld, zult Gij ongetwijfeld bij

1) Fig. 438. „Tweevormige" bloemen der Sleutelbloem. I, II, „kortstijlige", III, IV, „langstijlige" vorm. *a* = keel; *S*, *s* = meeldraden; *G*, *g* = stijl. (Uit *Behrens'* Methodisches Lehrbuch der allgemeinen Botanik. Braunschweig, *C. A. Schwetschke u. Sohn*).

eene oppervlakkige beschouwing, behalve de bladknoppen (*k*), een drietal „bloemen" meenen te zien.

Maar wanneer Gij aan de vermeende bloemen, die in Uwe handen zijn, de deelen poogt terug te vinden, die Gij — blz. 350 — hebt leeren kennen bij het Speenkruid, zal U blijken, dat hetgeen Gij voor eene enkele „bloem" hebt aangezien, in werkelijkheid eene verzameling is van een groot aantal kleine bloempjes, gelijk Gij er één, meer vergroot, in fig. 439 *B* vindt voorgesteld.

Fig. 439 [1]).



Behalve een dicht met haren bedekt schubvormig blaadje (*s*), neemt Gij een tweetal vrij lange meeldraden waar; bovendien is aan den voet dier meeldraden eene *honigklier* (*h*) aanwezig.

Vr. Welke der deelen van de bloem, die Gij bij het Speenkruid hebt leeren kennen, ontbreken hier derhalve?

Naast het behandelde takje leg ik U thans een ander voor, gelijk dat, hetwelk in fig. 439 *C* is afgebeeld.

Ook dááraan wordt een bladknop (*k*) door U aangetroffen. Het blijkt dus, dat bij den boom, waarvan beide takjes waren genomen, de bloemen vroeger tot ontwikkeling komen dan de bladeren.

Opg. Hoewel het omgekeerde de regel is, zijn er meer voorbeelden daarvan. Tracht er te vinden en houd hiervan aanteekening.

In *b* vindt Gij, juist gelijk zoo even, niet ééne enkele bloem, maar eene verzameling van een vrij groot aantal kleine bloempjes.

Een daarvan is, vergroot, in fig. 439 *D* afgebeeld.

Het schubvormig deel (*s*) en de honigklier (*h*), die Gij in de bloemen van het andere takje vondt, worden gemakkelijk door U herkend. Wat Gij verder vindt, is daarentegen afwijkend: het deel, dat met *st* is aangeduid, is een *stamper*. Deze laatste is in het bezit van twee stempels.

Vr. Hoeveel stempels hebt Gij aan den stamper der Tulp geteld? Vergelijk dit aantal nog eens met het aantal „hokjes" van het vruchtbeginsel.

Overzien wij thans het waargenomene.

Vooreerst bleek het U, dat noch in de eene, noch in de andere soort van

1) Fig. 439. Deelen van den Waterwilg. Verklaring der figuur in den tekst.

bloemen, die Gij leerdet kennen, de deelen der bloem van het Speenkruid volledig worden teruggevonden.

Bloemen, waaraan de bij het Speenkruid (blz. 350) onder *a* tot en met *d* aangewezen deelen alle, in grooteren of kleineren getale, worden aangetroffen, is men gewoon volledig of volkomen te noemen. In dezen zin hebben wij dan bij den Wilg een voorbeeld van „onvolkomen" bloemen.

Aanm. Het is wellicht niet overbodig te doen uitkomen, dat ook de meest „onvolkomen" bloemen geheel overeenkomstig de door haar te vervullen verrichtingen zijn gebouwd.

In de tweede plaats zaagt Gij, dat in de eene soort van bloemen enkel meeldraden, in de andere daarentegen enkel een stamper wordt aangetroffen.

Aan bloemen als eerstgenoemde zullen wij den naam van meeldraadbloemen geven; die gelijk laatstgenoemde zullen stamper-bloemen door ons worden genoemd; terwijl bloemen, waarin zoowel stampers als meeldraden (ten minste één van elk) worden gevonden, met den naam van gemengde bloemen worden aangeduid.

Bij de twee opmerkelijke feiten, waarmede Gij thans door eigen waarneming bekend zijt geworden, heb ik nog een derde te voegen.

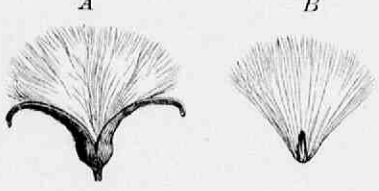
Aan denzelfden boom, waarvan men het takje met meeldraadbloemen nam, dat U werd voorgelegd, worden géène stamper-bloemen gevonden; die moet ik derhalve nemen aan een anderen boom, en deze laatste brengt op zijne beurt geene meeldraadbloemen voort. In zulke gevallen is men gewoon van tweehuizige gewassen te spreken.

Aanm. „Eénhuizig" noemt men die planten, waarbij — gelijk bijv. bij den Els — óók tweeërlei bloemen worden aangetroffen (de eene uitsluitend met stampers, de andere uitsluitend met meeldraden), maar beide op dezelfde plant.

Wanneer Gij het lot der, in onze figuur 439 *A* met *b* aangeduide, bloemgroepen nagaat, zal U blijken, dat zij, niet lang nadat zij tot volkomen ontwikkeling zijn gekomen, van den tak loslaten en in haar geheel afvallen. Dergelijke bloemverzamelingen heeten in de kunsttaal der plantkundigen *katjes*.

Daarentegen vallen de bloemgroepen van de andere soort (in fig. *C*, *b* voorgesteld) niet af. Ook op haar past men hier den naam van „katjes" toe. Let eens op, wat er met die, niet afvallende, „stamper-katjes" verder gebeurt. Gij zult dan zien, dat de „vruchtbeginsels" gaandeweg zwellen en eindelijk in tweeën splijten — vgl. fig. 440 *A* —, waarna uit het inwendige een aantal behaarde voorwerpjes (vgl. fig. 440 *B*) te voorschijn komen, die Gij vermoedelijk als zaden herkent.

Fig. 440 [1]).



Zulke „gekuifde" zaden bezitten ook de, mede in andere opzichten met de Wilgen nauw verwante, Populieren. Van deze algemeen voorkomende boomen hebt Gij zeker wel eens de in hun haarkuifje verscholen zaadkorrels, zelfs binnen in de steden, in de lucht zien zweven. Zij werden door den wind daarheen gevoerd, en het zal U uit dit eenvoudig voorbeeld duidelijk zijn, welke de beteekenis der „haarkuif" is voor de verspreiding der plant.

1) Fig. 440. 1 = Opengesprongen vrucht, 2 = zaad van den Waterwilg.

Keeren wij nog eens naar de „eironde meeldraad-katjes" van onzen Wilg terug. Wanneer Gij deze katjes, kort vóór den tijd van het afvallen, ook slechts even schudt, zult Gij er heele stofwolkjes uit zien „stuiven". Niet ten onrechte wordt daarom dat stof door de plantkundigen stuifmeel genoemd. Het is afkomstig uit het inwendige der „helmknoppen". Dit stuifmeel heeft eene eigenaardige rol te vervullen. Geraakt het op den stempel van een of anderen stamper, dan zal niet lang daarna het vruchtbeginsel beginnen te zwellen en na korter of langer tijd zullen de daarin bevatte zaad-knoppen zich tot zaden ontwikkeld hebben. Ontvangt de stempel geen stuifmeel, dan blijft ook de zaadvorming uit en de geheele stamper zal, in plaats van te zwellen, ineenschrompelen en verwelken.

Het stuifmeel dient tot „bevruchting" van den stamper.

Waar de „stamper"- en de „meeldraad-bloemen" over verschillende planten verdeeld zijn, kan het niet anders, of het overbrengen van het stuifmeel moet door uitwendige invloeden — wij noemen den wind als voorbeeld — geschieden.

Vr. Welk voordeel is er, voor het overbrengen van het stuifmeel door den wind, in gelegen, dat de bloemen vóór de bladeren voor den dag komen?

De haren van de bloemschubben (fig. 439 *s*) hullen de nog niet ontloken katjes in een zilver-witten pels, eene beschutting, die als 't ware eene vergoeding is voor het gemis van een bladerdak.

Bezie ten slotte, vóórdat Gij van den Wilg afstapt, nog eens de bladknoppen. Elke knop zit binnen een éénbladig „knophulsel", dat te zijner tijd opensplijt en als een kapje afvalt.

5. De **gemeene Muurbloem** of **Steenviolier.** Cheiránthus *cheiri.*

De bloemen dézer plant zijn weder „volkomen" bloemen.

De blaadjes zoowel van den „losbladigen" kelk als van de losbladige bloemkroon zijn ten getale van vier aanwezig.

De *meeldraden*, met den stamper op het eenigszins verdikte bovengedeelte van den bloemsteel ingeplant, zijn zes in getal. Zij verschillen in grootte: vier er van zijn langer dan de beide overige.

In het midden der bloem bevindt zich één *stamper.*

Aan oudere, reeds „uitgebloeide", planten vindt Gij op de plaats van den stamper een veel grooter deel, dat in fig. 442 is afgebeeld, eene zoogenaamde *hauw.* Dit deel is de vrucht van de Muurbloem.

Deze hauw bestaat uit twee kleppen (a^1, a^2) en een vliezig tusschenschot (*b*), ter weerszijde waarvan (vgl. ook fig. 443) een aantal lichaampjes zijn vastgehecht (*Opg.* Ga nauwkeurig na, hoe), die er als boontjes uitzien (*c*). Het zijn de zaden van onze plant.

De hauw is dus voor de Muurbloem, wat het in fig. 440 *A* voorgestelde voorwerp voor den Wilg is, welke laatste wij dan ook de vrucht van dezen boom moeten noemen.

Reeds de overeenkomst in vorm, die de „hauwvrucht" met den stamper der bloem vertoont — vgl. de voorwerpen [1]), met behulp van figg. 441 en 442), verraadt ons hare afkomst.

1) Ofschoon het hier nog eens opzettelijk wordt gezegd, verlieze men niet uit het oog, dat de gegeven afbeeldingen niet meer zijn dan een middel tot oriënteering en dat OVERAL de planten en plantendeelen in natura moeten worden gezocht en bezien.

Het grootste, (beneden-)gedeelte van dien stamper werd gevormd door het vruchtBEGINSEL; het overige vormde een korten stijl met een in tweeën gedeelden stempel. Welnu, de vrucht der Muurbloem is niets anders dan het uitgegroeide, volwassen vruchtBEGINSEL, en de zaadknoppen in dit laatste zijn — evenals bij den Wilg — geworden tot de zaden, die door het later openspringen der vrucht (in voege als in fig. 442 is aangewezen) worden uitgestort en op den grond geraken.

Fig. 441 [1]).

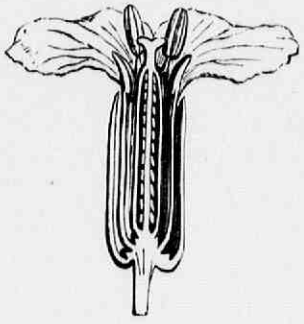


Fig. 442 [2]).

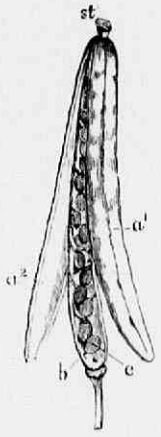
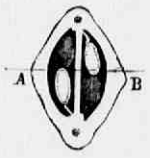


Fig. 443 [3]).



De zaden bevatten elk eene kiem, waaruit zich onder bepaalde omstandigheden — waarvan nader — eene nieuwe plant zal kunnen ontwikkelen.

De Muurbloem wordt, zooals de naam reeds aanduidt, in haar „natuurstaat" op oude muren gevonden. Zij is echter ook eene algemeen „gekweekte" sierplant, en heeft, onder den invloed der cultuur, belangrijke wijzigingen ondergaan. Onder de gekweekte Muurbloemen vindt men namelijk planten met „dubbele" bloemen, dat zijn zulke, waarvan het aantal bloembladeren het gewone getal van 4 te boven gaat. De bloemist, van zijn standpunt, noemt deze planten door zijne cultuur „veredeld"; — eene „veredeling", die intusschen zeer betrekkelijk is, daar het aantal meeldraden is afgenomen, naarmate dat der bloembladeren toenam. Vandaar dat vele in bovengenoemden zin „veredelde" planten niet eens in staat zijn, zaad voort te brengen.

[Den bouw van de bloemen der Muurbloem — zooals die in het diagram van fig. 444 is voorgesteld — vindt men bij eene groote menigte planten terug. Ik noem U van deze: het (oliegevend) Raapzaad (Brássica *Rápa*), tegenwoordig verdrongen door het in het groot verbouwde Koolzaad (Brássica *Nápus*); — de Radijs (Ráphanus *satívus*); — de Bloem van damast (Hésperis *matronális*); — de Judaspenning (Lunária *biénnis*); — de Pinksterbloem of Veldkers (Cardamine *praténsis*), die in het voorjaar met hare lichtpaarse en soms witte bloemen geheele weilanden (vooral laag gelegene) bedekt; — de Herderstasch (Capsélla *búrsa pastóris*), die met hare kleine witte bloempjes en hartvormige „vruchtjes" van het vroege voorjaar tot het late najaar overal langs wegen te vinden is.

Fig. 444.



Deze en alle overige planten, die met de Muurbloem den U bekenden bouw der bloem gemeen

---

1) Fig. 441. Verticale doorsnede der bloem van Cheiránthus *cheiri* (te vergelijken met fig. 429).

2) Fig. 442. Hauw van dezelfde plant, opengesprongen. a^1 en a^2 = de beide kleppen; b = het tusschenschot; c = de zaden; st = de vroegere stempel.

3) Fig. 443. Dwarse doorsnede der hauw van de Muurbloem. (Eene doorsnede, als die van fig. 441, zou haar getroffen hebben in de richting der lijn AB).

hebben, worden te zamen in éene planten-*familie* vereenigd, aan welke, op grond van de kruiswijze plaatsing der bloembladeren, de naam van *Kruisbloemigen* (*Cruciféren*) is toegekend.

De onderlinge grootte-verhouding der Meeldraden, die bij al deze planten bestaat, wordt niet oneigenaardig uitgedrukt door den naam Viermachtigen, door *Linnaeus* aan deze planten gegeven. De vorm van de vruchten der *Kruisbloemigen* levert in zoover verscheidenheid op, als bij sommige leden der familie (bijv. de Muurbloem) de vrucht meer in de lengte, bij andere (bijv. de Herderstasch — fig. 445) meer in de breedte ontwikkeld is. Is de vrucht drie of meermalen langer dan breed, dan is men gewoon haar eene *hauw* te noemen; is zij minder dan drie malen zoo lang als breed, dan noemt men haar een *hauwtje*. Dat sommige hauwtjes grooter kunnen zijn dan sommige hauwen, leert de vergelijking van de groote hauwtjes van den Judaspenning met de kleine hauwen van de Veldkers.]

Fig. 445 [1]).



Fig. 446 [2]).

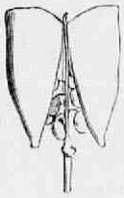


Fig. 447 [3]).



6. De **Sleedoorn.** Prúnus *spinósa.*

Fig. 448 [4]).



De Sleedoorn ontleent de eene helft van zijn naam aan zijne *doornen.*

Wat aan die doornen ongetwijfeld U we aandacht zal trekken, is, dat zij niet zelden bloemen dragen. Het vermoeden wordt daardoor bij U opgewekt, dat die doornen eigenlijk „takken" zijn. Gij zoudt daarin worden bevestigd door de ondervinding, dat, staat de Sleedoorn in goeden grond, de doornen hun scherp en onbuigzaam karakter verliezen en ware takken worden. Wij hebben daarin weder een voorbeeld van „veredeling" voor ons; intusschen van geheel anderen aard dan bij de Muurbloem.

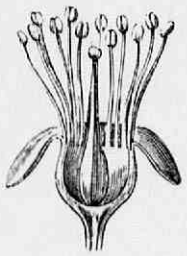
---

1) Fig. 445. Meeldraden en stamper van de Herderstasch.
2) Fig. 446. Hauwtje van dezelfde plant, opengesprongen.
3) Fig. 447. Hetzelfde, nog gesloten, op de dwarse doorsnede.
4) Fig. 448. Takje van den Sleedoorn; A en B met bloemen, C met vrucht.

Dit blijkt hieruit, dat aan den, ten opzichte zijner doornen, „veredelden" Sleedoorn de bloemen minder talrijk en daarbij kleiner zijn geworden.

De bloem van den Sleedoorn is „volkomen". Bezien wij den *kelk*, dan blijkt deze naar beneden zoo onmerkbaar in den „bloemsteel" over te gaan, dat wij moeilijk kunnen zeggen, waar de laatste eindigt en de eerste begint. Een onderzoek aan de overlangs doorgesneden bloem — vgl. fig. 449 — leert ons, dat het verbreede boveneinde van den „bloemsteel" napvormig is uitgehold, en dat op den rand van het napje de vijf „vrije" kelkbladeren en, iets meer naar binnen, de vijf bloembladeren en de talrijke meeldraden zijn ingeplant. Binnen in, op den bodem van het napje, vinden wij dan den stamper ingeplant, met zijn draadvormigen „stijl" en schijfvormigen „stempel".

Fig. 449 [1]).



De binnenwand van het napje is met een honig afscheidend „schijfje" bekleed.

Het vruchtbeginsel der bloem — hebben wij vroeger reeds gezegd — wordt tot vrucht. De vrucht van den Sleedoorn is eene steenvrucht.

Onderzoeken wij — met behulp van fig. 450 — in de eerste plaats den, uit den wand van het vruchtbeginsel ontstanen, vruchtwand.

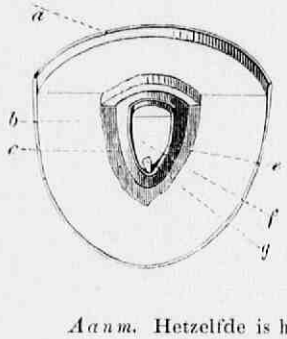
Het blijkt dan, dat daaraan drie lagen waar te nemen zijn:

eene buitenste laag: de vruchtschil (*a*);

eene middelste laag: het vruchtvleesch (*b*);

eene binnenste laag: de harde, houtige, steenschil (*c*).

Fig. 450 [2]).



Binnen in de holte van den „steen" — gelijk wij in het dagelijksch leven zeggen — vinden wij zonder moeite het zaad (*f*).

Hoewel Gij in het vruchtbeginsel der bloem twee „zaadknoppen" zult vinden, treft Gij in de vrucht slechts één „zaadkorrel" aan. De andere zaadknop heeft zich niet ontwikkeld.

Aanm. Hetzelfde is het geval bij den — met den Sleedoorn nauw verwanten — Amandel. Ontwikkelen zich bij dezen de beide zaadknoppen tot zaden, dan ontstaat de zoogenoemde philippine.

Aan een Sleedoorn, die in goeden grond staat, zijn, te gelijk met de bloemen, reeds talrijke, kleine groene blaadjes ontloken. Gewoonlijk echter komen de bladeren na de bloemen en zijn aan de bloeiende plant nog in den knop besloten. Deze knoppen, waarin een geheel „bebladerd takje" besloten ligt, bezitten een, uit vele schubachtige blaadjes bestaand, knophulsel.

Vr. Waaruit bestonden de „knophulsels" bij den Wilg?

De verschillende bladschubben van het knophulsel vallen bij het ontluiken der knoppen af.

---

1) Fig. 449. Halve bloem van den Sleedoorn.

2) Fig. 450. Overlangsche en dwarse doorsnede eener Kwets-pruim. (Halfschematisch).

Dergelijke met, later afvallende, knophulsels omgeven knoppen heeten bedekte knoppen. Die, welke een knophulsel missen, heeten naakt.

Vr. De overwinterende knoppen onzer gewone boomen zijn in den regel bedekt; de knoppen der in het najaar afstervende planten naakt. Wat leidt Gij hieruit af, omtrent de beteekenis der knophulsels?

De knoppen van den Sleedoorn zijn buitengewoon klein.

[Met den Sleedoorn of de Sleepruim na verwant zijn een aantal boomen, met welker vruchten Gij wel bekend zult wezen: de gewone of Kroosjes-Pruim (Prúnus *doméstica*), de Kers (Prúnus *cérasus*), de Abrikoos (Prúnus *Armeníaca*); — de Perzik (Pérsica *vulgáris*).

De U welbekende vruchten van de hier opgenoemde fruit-boomen zijn door de cultuur „veredeld" en wijken in den regel aanmerkelijk van de „wilde" vruchten hunner „soort"-genooten af. Zij zijn daardoor tot variëteiten (verscheidenheden) van den oorspronkelijken stamvorm geworden. Zoo zijn, om ons tot een enkel voorbeeld te bepalen, onze gekweekte „Kroosjes" (kogelrond van vorm) en onze „Kwetsen" (meer langwerpig en grooter dan de vorige) twee variëteiten van de wildgroeiende Prunus *doméstica*. Eene andere variëteit dezer soort levert de pruimedanten van den handel. De gezochte „Reine Claude" is eene variëteit van eene andere Prunus-soort: van Prunus *insititia*.]

7. De **roode Aalbes.** Ríbes *rúbrum*.

Opg. Wijs deze plant hare plaats aan in het volgende schema.

a. „Stengels" niet, of slechts ten deele houtig; gewoonlijk niet langer durend dan een jaar . . . . . **KRUIDEN.**

b. „Stammen" houtig; langer levend.
Minder hoog; brengen reeds in de onmiddellijke nabijheid van den wortel takken voort . . . . . **HEESTERS.**

c. Hooger; de vertakking begint eerst een eindweegs boven den grond . . . . . **BOOMEN.**

De bloemen van de Aalbes zijn bijeengeplaatst in *trossen*. (Fig. 451). *Tros*, zoo noemt men eene verzameling van gesteelde bloemen, die langs eene algemeene spil zijn vastgehecht.

Fig. 451.



Vr. Waarin verschillen deze trossen van hetgeen wij vroeger hebben gevonden bij den Wilg?

Trossen vormen dus ook de bloemen van de Muurbloem. Toch vinden wij tusschen deze en die der Aalbes een klein verschil. De bloemsteeltjes van den Aalbestros vertoonen aan hun voet kleine blaadjes — *schut*blaadjes! —; die van de Muurbloem niet.

De „schutblaadjes" van de Aalbes verschillen zeer aanmerkelijk in vorm en grootte van de gewone stengelbladeren.

Vr. Bij welke door ons behandelde plant kwamen zij daarmede overeen?

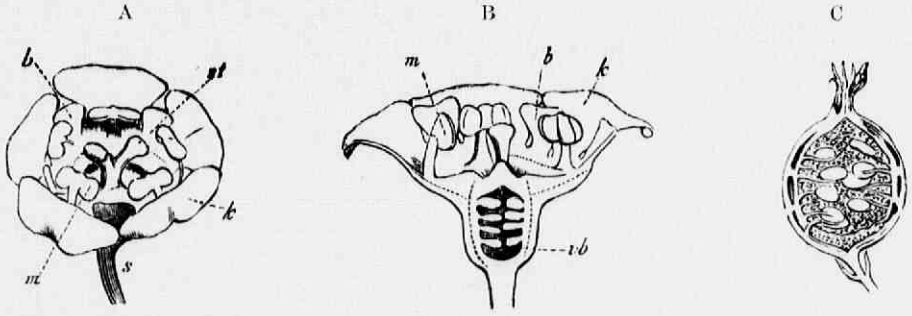
Ook bij de Sleutelbloem hebt Gij de bloemen in groepen bijeen vinden zitten. Hier schenen zij echter met hare bloemstelen uit een gemeenschappelijk punt van den algemeenen bloemsteel voort te komen. Aan zulk eene bloemgroep geeft men den naam van *scherm*.

Vr. Hoedanig zijn nu de bloemen van de Kers gezeten?

Bij het Speenkruid, de Anemoon, de Tulp en den Sleedoorn waren de bloemen „afzonderlijk" gezeten.

Beschouwen wij de bloem zelve van de Aalbes. Wij vinden dan weder — als bij den Sleedoorn — den kelk ingeplant op den bekervormig uitgegroeiden „bloembodem", zoo heet de top des bloemsteels, die middellijk of onmiddellijk de verschillende onderdeelen der bloem draagt. Ditmaal vinden wij echter den stamper niet geheel vrij binnen de bekervormige holte: de wand van het vruchtbeginsel is met den wand van den beker samengegroeid. — Vgl. fig. 452. —

Fig. 452 [1]).



De kelk„slippen", de (kleine) bloembladeren, de meeldraden zijn alle 5 in getal en afwisselend geplaatst. Het vruchtbeginsel bevat talrijke, in twee rijen geplaatste zaadknoppen en draagt een in tweeën gespleten stijl met twee stempels.

De kelk is niet „afvallend" — als bij de Sleepruim —, maar „blijvend": zijne verdroogde overblijfselen kronen de U welbekende vrucht van de Aalbes. Deze vrucht is eene „veelzadige" bes.

Vr. Waarin verschilt deze bes van de steenvrucht, die Gij vroeger hebt leeren kennen bij den Sleedoorn?

[„Opslag" van Aalbessen is wel gevonden in de koppen van oude knotwilgen. De zaden waren hier door Vogels in hunne uitwerpselen uitgezaaid. De in het oog vallend roodgekleurde bessen zijn een verleidelijk lokaas voor vele Vogels, zooals Gij in den bessentijd in tuinen gemakkelijk kunt waarnemen. Zoo dragen dus deze dieren, onbewust, het hunne bij tot verspreiding der plant.

Vr. Welk middel ter verspreiding van zaden is U van vroeger bekend?

De witte Aalbes is niet anders dan eene „variëteit" der roode.

Opg. Met het oog op de beteekenis van de kleur der bessen als lokmiddel, is het wel de moeite waard, in Uw tuin eens na te gaan, of Uwe roode bessen ook meer dan de witte door de Vogels zullen geplunderd worden.]

8. De **Appelboom.** Pyrus *málus.*

Voor zoover ik van U mag veronderstellen, dat Gij in het bezit zijt van een tuin, met een enkelen Appelboom er in, zult Gij bij Uw onderzoek naar den schat van ooft, dien hij belooft, wel geleerd hebben, dat zulk een boom tweeërlei takken bezit: sporen en waterloten, zooals de tuinman ze noemt. „Sporen", zoo noemt hij de korte, ineengedrongen takjes, met dicht op elkaar gezeten „knoppen", wier dikte U reeds van te voren zegt, dat het „bloesem"- of „vrucht"knoppen

1) Fig. 452. A, bloem van de Aalbes, vergroot. *s* = bloemsteel; *k* = kelk; *b* = kroon; *m* = meeldraden, *d* = „schijf"; *st* = stempel. B, dezelfde bloem, verticaal doorgesneden. C, vrucht, verticaal doorgesneden, met de zaden. [N.B. den verdroogden kelk!]

zijn. De „waterloten" zijn daarentegen de lang uitgegroeide takken, met wijd uiteengezeten en veel dunnere, toegespitste knoppen. De laatste dragen geen vrucht.

Die tweeërlei takken, korte en lange, zijn niet alleen bij den Appelboom te vinden: Gij kunt ze aan verreweg de meeste U bekende boomen waarnemen. Aan de eenen zal in den groeitijd van een jaar een „lot" van dikwijls meer dan een Meter lengte ontstaan; terwijl aan de anderen zich in dien tijd een lot van te nauwernood een Centimeter lengte ontwikkelt. Gewoonlijk brengt een lang lot van dit jaar, het volgende jaar weder een lang lot voort; en zoo ook een kort lot nogmaals een kort lot. Op dezen regel komen intusschen dikwijls uitzonderingen voor.

De in opeenvolgende jaren gemaakte loten aan een tak zijn gemakkelijk te herkennen. Het gemakkelijkst herkent men het lot van het loopende jaar, en wel daaraan, dat alleen dit de bladeren draagt. Nu vindt Gij aan een lang lot die bladeren in vrij grooten getale wijd uit elkander gezeten, terwijl zij aan een kort lot, in zeer kleinen getale, dicht opeengedrongen aan het uiteinde geplaatst zijn. Onderzoekt Gij de „oksels" — dan vindt Gij in elk aanvankelijk een „oog", later een „knop", terwijl bovendien het uiteinde der loot meestal door een knop is afgesloten. De laatste heet dan een „eindknop", de andere zijn de „zijknoppen". Al die knoppen blijven, nadat in het najaar de bladeren zijn afgevallen, den winter over; maar niet alle zullen het volgend voorjaar tot ontwikkeling komen, — evenmin als nu alle knoppen van het vorige jaar ontluiken. Aan een kort lot ontwikkelt zich — behalve de aanwezige bloesemknoppen — alleen de eindknop, die aan een nieuw bebladerd lot — een verlengstuk van het oude lot — het aanzijn geeft. Aan een lang lot daarentegen ontwikkelen zich in den regel alleen enkele — niet eens alle — zijknoppen, aan zooveel bebladerde loten — zonder bloemen! — het aanzijn gevende.

Gedurende de ontplooiing van den knop verliest deze zijne „knophulsels", waarvan de litteekens aan den tak zichtbaar blijven. Zoo vinden wij bijv. aan den Esschentak, die in fig. 453 *A* is afgebeeld, ter plaatse van *, een aantal groefjes, te zamen eene insnoering om den tak vormende, als aanwijzing van de plaats, waar eenmaal een eindknop gezeten was, uit welken zich het bovengelegen lot ontwikkeld heeft. Aan dit laatste vinden wij een grooten eindknop en eenige kleinere zijknoppen, die nog de litteekens (*n*) der in den vorigen herfst afgevallen bladeren — in welker oksels zij zaten — vertoonen.

Eene tweede, derde en vierde insnoering vinden wij aan de met **, *** en **** gemerkte plaatsen. Deze zeggen ons, dat de tusschengelegen deelen van den tak de, in opeenvolgende jaren, uit een eindknop ontwikkelde korte loten zijn. Tevens maakt de beschouwing van dezen tak ons met het lot der zijknoppen bekend: zij zijn afgevallen, of, slechts voor klein gedeelte, onontwikkeld blijven zitten.

Opg. Vergelijk met den beschouwden tak dien van den Populier en van den Berk, die Gij in fig. 453 vindt afgebeeld, en onderzoek vooral dergelijke voorwerpen in natura.

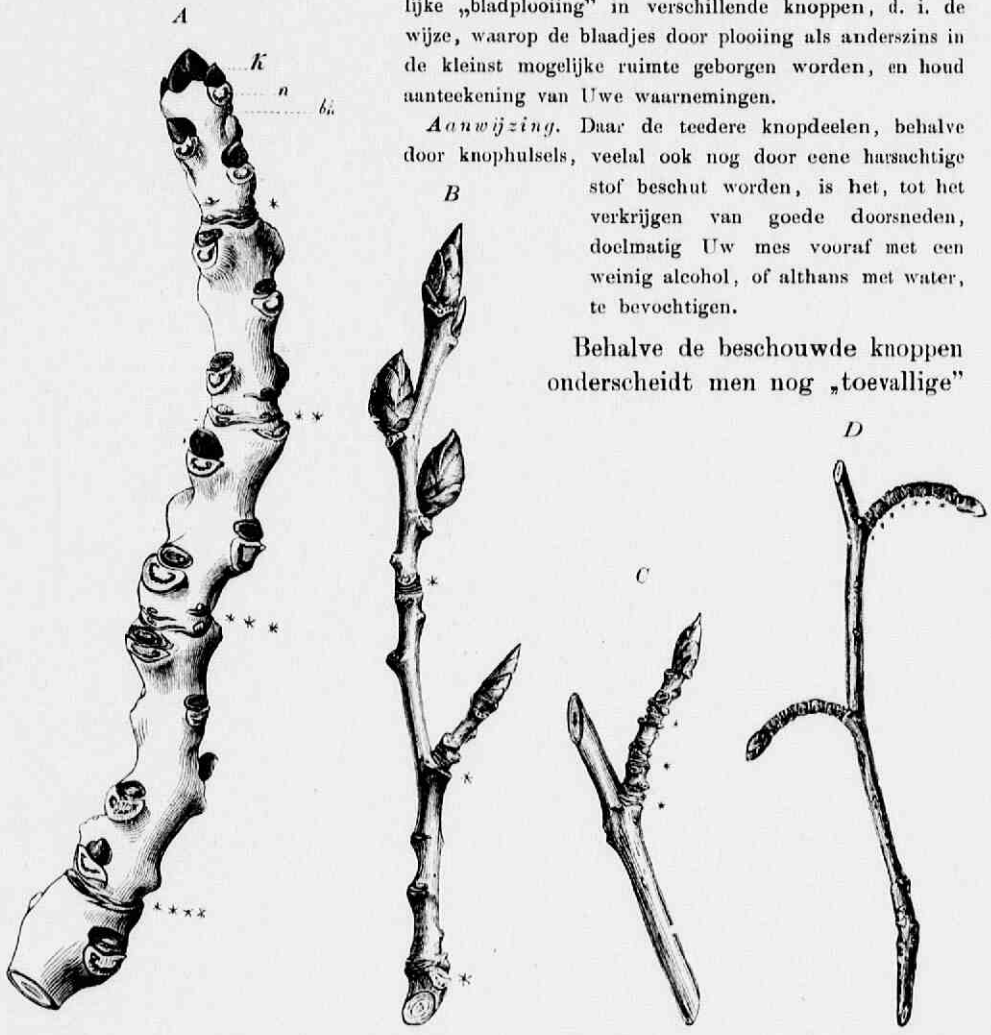
Opmerkelijk is het, dat onontwikkelde achtergebleven — zoogenoemde „slapende" — knoppen, na jaren, somtijds plotseling tot ontwikkeling kunnen komen. Aanleiding daartoe geeft bijv. het afsnijden van het bovengelegen takeinde.

Knoppen, die enkel aan een bebladerden tak het aanzijn geven, heeten „blad"-knoppen; knoppen, die eene of meer bloemen, zonder meer, voortbrengen, heeten »bloesemknoppen".

Knoppen, die èn bladeren èn bloemen voortbrengen, heeten „gemengde knoppen".

Opg. Verzuim vooral niet de schoone „gemengde" eindknoppen van den wilden Kastanje te onderzoeken, die Gij daartoe overlangs doorsnijdt.

Fig. 453 [1]).



Opg. Onderzoek ook, op dwarse doorsneden, de sierlijke „bladplooiing" in verschillende knoppen, d. i. de wijze, waarop de blaadjes door plooiing als anderszins in de kleinst mogelijke ruimte geborgen worden, en houd aanteekening van Uwe waarnemingen.

Aanwijzing. Daar de teedere knopdeelen, behalve door knophulsels, veelal ook nog door eene harsachtige stof beschut worden, is het, tot het verkrijgen van goede doorsneden, doelmatig Uw mes vooraf met een weinig alcohol, of althans met water, te bevochtigen.

Behalve de beschouwde knoppen onderscheidt men nog „toevallige" knoppen, zoo genoemd, omdat zij, zonder eindknop te zijn, niet in een bladoksel gevormd zijn en tot geen blad hoegenaamd in betrekking staan. Ook de uit zulke knoppen ontwikkelde lange loten worden wel met den naam van waterloten aangeduid.

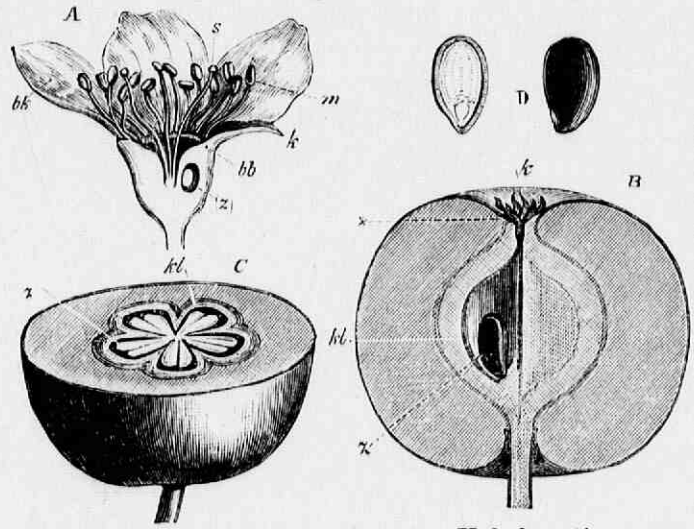
Keeren wij na deze uitweiding tot onzen Appelboom terug.

---

1) Fig. 453. *A.* Tak van een Esch; *, **, ***, **** = grens der loten, die zich in 5 opvolgende jaren ontwikkeld hebben; *k* = eindknop met het laatste „paar" knoppen; *n* = litteeken van den afgevallen bladsteel; *bk* = bladkussen. *B.* Tak van een Populier; de sterretjes wijzen den voet van een kort lot aan, waarvan het bovenste twee dikke „bloesemknoppen" en, daarboven, twee ongelijk ontwikkelde „bladknoppen" draagt. *C.* Tak van id. Aan het afgesneden lange lot heeft zich een takje gevormd, uit een 3-jarig kort lot bestaande, dat slechts een eindknop draagt. *D.* Takje van een Berk met kort lot.

De bloem, welker bouw Gij aan eene overlangsche doorsnede — vgl. fig. 454 — goed kunt nagaan, bezit weder een vijftandigen kelk en eene vijf-bladige bloemkroon, beide ingeplant op den rand van den bekervormigen bloembodem.

Fig. 454 [1]).



Vr. Bij welke planten hebt Gij dit eveneens gevonden?

Evenals bij de Aalbes, is ook hier het vruchtbeginsel met den wand des bloembodems één samenhangend geheel. Het aantal stijlen en stempels bedraagt hier echter vijf, in overeenstemming met het vijftal „hokjes" van het vruchtbeginsel. De talrijke (gewoonlijk 20) meeldraden zijn mede op den rand des bloembodems ingeplant. — Vgl. het diagram van fig. 455. —

Zijn in eene bloem alle deelen vrij van elkander, en de „bloembekleedselen" (bloemdek of kelk en kroon) en meeldraden onder den stamper(s) *op den bloembodem* ingeplant, dan noemt men eerstgenoemde (en daarnaar de bloem) *onder-*

Fig. 455 [2]).

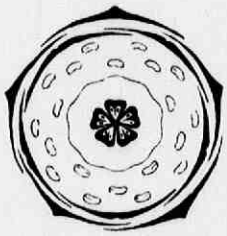
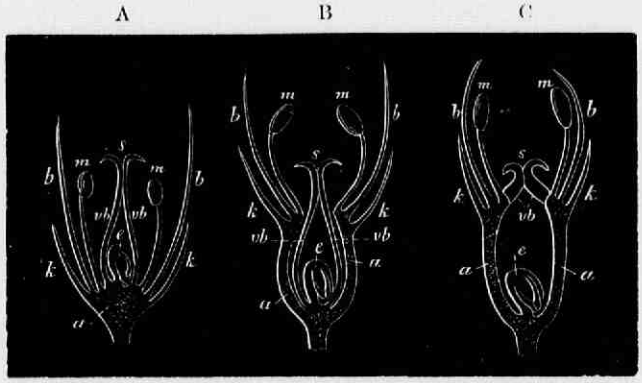


Fig. 456 [3]).



standig (*hypogynisch*) het vruchtbeginsel daarentegen *bovenstandig*.

Is het daarentegen, alsof de bloembladeren en meeldraden op den rand *des kelks* geplaatst zijn en zijn zij

---

1) Fig. 454. Bloem en vrucht van den Appelboom. A. Overlangs doorgesneden bloem. k = kelk; bk = bloemkroon; m = meeldraden; s = stempel; bb = bloembodem. B. Vrucht, overlangs doorgesneden. kl = klokhuis; z = zaadkorrel; k = overblijfsel van den kelk. (*Vr.* Bij welke plant hebt Gij reeds vroeger eveneens zoodanig overblijfsel aan de vrucht gevonden?) C. Vrucht, dwars doorgesneden. D. Zaadkorrel; rechts: van buiten gezien; links: van binnen gezien, zoodat de „kiem" zichtbaar is.

2) Fig. 455. Diagram der bloem van den Appel.

3) Fig. 456. Schematische voorstelling van de verschillende betrekkelijke plaatsing der bloemdeelen in A eene *hypogynische*, B eene *perigynische* en C eene *epigynische* bloem. a = as (bloembodem); k = kelk; b = bloemkroon; m = meeldraden; vb = vruchtbeginsel; s = stempel; e = zaadknop.

hooger dan de stamper of de stampers ingeplant, dan worden zij *rondomstandig* (*perigynisch*) of *bovenstandig* (*epigynisch*), het vruchtbeginsel daarentegen, in het laatste geval, *onderstandig* genoemd. (Vgl. voor een en ander de — schematische — fig. 456).

Het kan ook voorkomen, dat de meeldraden — ten minste schijnbaar — *op de bloemkroon* zijn ingeplant. Planten, bij welke dit kenmerk wordt waargenomen, vertoonen veelal tevens eene „éénbladige" (of liever: vergroeidbladige) bloemkroon.

Opg. Wijs de tot dusver behandelde planten hare plaats aan in het volgende schema.

A. Bloemen met „kelk" en „bloemkroon".

a. Bloembladeren onderling niet aaneengegroeid.

1. Bloembladeren met de meeldraden op den bloembodem ingeplant. Vruchtbeginsel bovenstandig.
2. Bloembladeren met de meeldraden op den kelk ingeplant. Vruchtbeginsel boven- of onderstandig.

b. Bloemkroon „éénbladig".

3. Bloemkroon ingeplant op den bloembodem. Vruchtbeginsel bovenstandig.
4. Bloemkroon ingeplant op den kelk. Vruchtbeginsel onderstandig.

B. Bloemen met een „bloemdek" of geheel zonder „bloembekleedselen".

De „vrucht" tot welke de vleezige bloembodem en het daarmede vergroeide „vruchtbeginsel" zich ontwikkelen, is de welbekende „Appel". (Vgl. fig. 454). In dezen vinden wij in het „klokhuis" (den binnensten vruchtwand) de vijf hokjes van het vruchtbeginsel terug. De twee „zaadknoppen" van elk hokje hebben zich tot twee „zaden" (pitten) ontwikkeld. De Appel is eene „pit"vrucht.

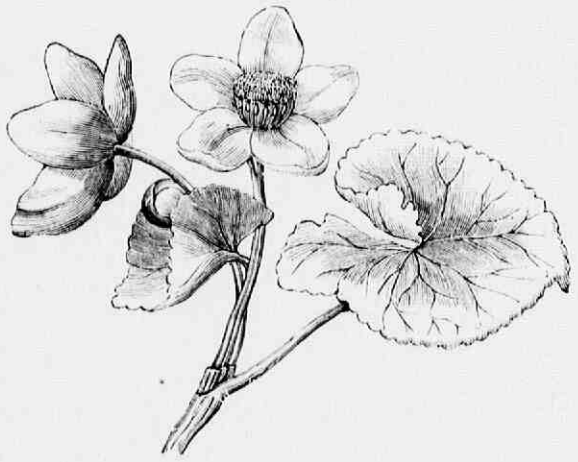
Vr. Welke verschillende vruchtvormen hebt Gij nu reeds leeren kennen?

Opg. Verzuim niet ook eene verzameling van de vruchten der reeds behandelde en verder te behandelen planten aan te leggen.

9. *a.* De **Water-Boterbloem** of **kleine Plomp.** Cáltha *palústris;*
b. De **scherpe Boterbloem.** Ranúnculus *ácris.*

Aanwijzing. De eerstgenoemde dezer beide planten moet Gij vooral langs slooten en vaarten zoeken, of ook op laag en bij tijden drassig weiland, waar zij van vroeg in het voorjaar (April) tot midden in den zomer bloeit. Gij kunt haar gemakkelijk kennen aan hare glanzig groene bladeren en groote, goudgele bloemen, waarvan fig. 457 U eene afbeelding geeft.

Fig. 457 [1]).



De laatstgenoemde is de meest algemeene van onze „Boterbloemen", die reeds in Mei onze weilanden geel kleurt en overal en op allerhande gronden gevonden wordt. Zij bloeit den geheelen zomer tot in den herfst door.

Het bezit van een zeer groot aantal meeldraden en van talrijke

1) Fig. 457. De Water-Boterbloem of kleine Plomp.

stampers hebben de bloemen dezer beide planten met elkander en met het Speenkruid en de Anemoon gemeen. De bloem„bekleedselen" der Water-Boterbloem vormen — als bij de Anemoon — een „losbladig" *bloemdek* (eigenlijk een gekleurden *kelk*) die der Scherpe Boterbloem — als bij het Speenkruid — een „losbladige" *kelk* en *kroon*. Bij al deze planten zijn de gezamenlijke bloemdeelen op den „bloembodem" ingeplant.

Deze overeenkomst in zooveel karaktertrekken, wat den bouw der bloem betreft, gevoegd bij de overeenstemming in nog andere opzichten — waarvan later meer —, geeft aanleiding tot de samenvoeging van deze planten — Speenkruid, Anemoon, Water-Boterbloem, Scherpe Boterbloem — in één *familie*. Aan deze geeft men, naar een van hare „geslachten" (het geslacht Ranunculus), den *familie*-naam van *Ranunkelachtigen* of *Ranunculaceeën*.

Uit het voorgaande zal U voldoende gebleken zijn, dat de familie der *Ranunculaceeën* niet uitmunt in standvastigheid van het aantal onderdeelen harer bloemen. Zelfs binnen den kring eener zelfde „soort" — denk maar eens aan het Speenkruid — kan dit aantal bij verschillende voorwerpen zeer uiteenloopen.

Opg. Tel eens het gewone aantal „bloemdek"blaadjes van de Water-Boterbloem en doe hetzelfde met den „kelk" en de „kroon" der scherpe Boterbloem.

N.B. Men leert eene plant niet volledig kennen uit de beschouwing van een enkel, maar wel uit de vergelijking van vele exemplaren.

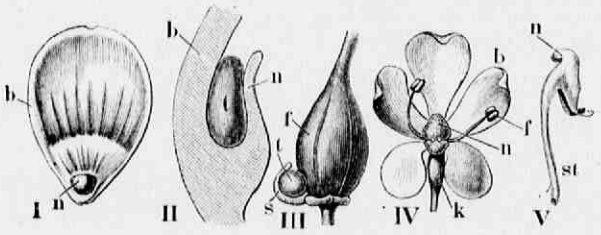
Opg. Vergelijk de bladeren van onze beide planten met elkander en let ook op het verschil, dat de bladeren der Scherpe Boterbloem onder elkander opleveren.

De zoogenoemde „gouden knoopen", die Gij hier en daar in tuinen vindt, zijn gekweekte varieteiten (dubbele bloemen) van de Scherpe Boterbloem.

Het „honigschubje" aan den voet der bloembladeren, dat wij bij het Speenkruid hebben opgemerkt, vinden wij bij de Scherpe Boterbloem terug. Het ontbreekt aan de bloembekleedselen der Water-Boterbloem.

[Het „honigschubje" vormt met het bloemblad een zakje. — Vgl. fig. 458 I en II —, waarin Gij een druppel (*t*) van eene zoete vloeistof, den zoogenoemden „honig" kunt vinden. Al heeft nu de bloem der Water-Boterbloem geen honigschubjes, toch heeft zij honig. Onderzoek slechts de stampers, en het zal U niet moeilijk vallen, in de groefjes aan den voet dezer organen, de honigdruppels te ontdekken. Maar bij de Anemoon zult Gij ook naar den honig te vergeefs zoeken.

Fig. 458 [1]).



---

1) Fig. 458 leert, dat, bij de verschillende planten, zeer verschillende organen met de afscheiding van den honig belast kunnen zijn. Bij de Boterbloem (I, II) vinden wij het honigbakje gevormd door een „schubje" (*n*) aan den nagel der bloembladeren (*b*); bij de Ratelen (III) ligt de honigdruppel (*t*) binnen een schubje (*s*) aan den voet van het vruchtbeginsel (*f*); bij de wilde Kervel of het „Toeterkruid (IV) is de honigklier een tweelobbig schijfje (*n*), dat op het vruchtbeginsel (*k*) gelegen is; bij de Monnikskap (V) — vgl. ook fig. 463 — vinden wij een, door een steel (*st*) gedragen honigbakje (*n*) als vertegenwoordiger van een bloemblad. (Fig. 458 is ontleend aan het voortreffelijk geïllustreerde Methodisches Lehrbuch der allgemeinen Botanik für höhere Lehranstalten von dr. *W. J. Behrens*; uitg. v. *C. A. Schwetschke u. Sohn*, te Brunswijk).

Die honigdruppels zijn in hoofdzaak eigenlijk niets anders dan eene bijzondere soort van „suiker"water. Dat plantendeelen suiker kunnen bevatten, klinkt U zeker niet vreemd, daar Gij weet, dat sommige planten — *Vr.* Welke? — zelfs uitsluitend om deze reden worden „verbouwd". Inderdaad is het voorkomen van suiker in sommige plantendeelen, o. a. in de bloem, zeer algemeen. Een gedeelte van die suiker — dit moge U hier voorloopig worden medegedeeld — behoort tot het „voedings"-materiaal, dat voor de ontwikkeling van bloem en vrucht noodig is. Soms is de voorraad suiker zoo groot, dat een deel der oplossing in bepaalde deelen der bloem, bij name de „honiggroefjes", buiten den wand te voorschijn komt, om later weêr binnen deze deelen opgenomen te worden en aan zijne natuurlijke bestemming te beantwoorden.

Dikwijls echter gebeurt het, dat deze bestemming niet bereikt wordt, wanneer er namelijk kapers op de kust komen, die de doorgelaten druppels weghalen. Deze kapers zijn de Insecten, onder welke de „Honigbij" een U welbekend voorbeeld is.

Bij de bespreking der boven beschouwde Ranunkelachtige planten is Uwe aandacht gevestigd op de omstandigheid, dat getalsverschillen bij deze familie, zelfs binnen de grenzen der „soort" volstrekt niet zeldzaam zijn. Evenzoo vinden wij binnen de grenzen dezer familie eene groote verscheidenheid, niet alleen in het aantal maar ook in den vorm der deelen, waarvan U de volgende planten ten voorbeeld mogen dienen. Bij de Muizestaart (Myosúrus) vinden wij een sterk in de lengte ontwikkelden bloembodem, die de stampers draagt; terwijl elk der 5 kelkbladeren van eene „spoor" en elk bloemblad van een hollen „nagel" voorzien is (fig. 459). Bij het Nieskruid (Helléborus) (fig. 460), hebben de, binnen den 5-bladigen kelk gezeten, bloembladeren den vorm van tweelippige napjes en de verrichting van „honigbakjes". De Akelei (Aquilégia) (fig. 461) heeft eene bloemkroon, die uit 5 trechtervormige,

Fig. 459 [1]).

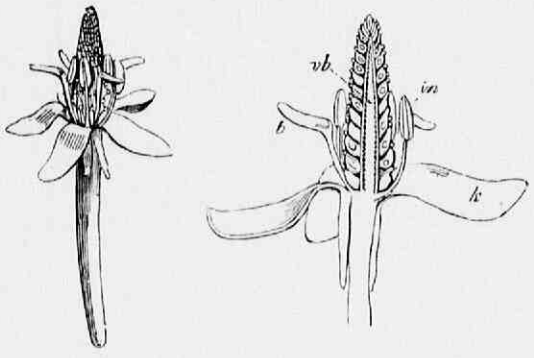
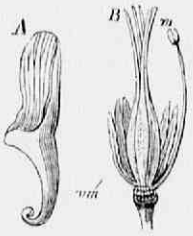


Fig. 460 [2]).



Fig. 461 [3]).



gespoorde bloembladeren bestaat, binnen een 5-bladigen, bloemkroonachtigen, „afvallenden" kelk. Terwijl bij al de genoemde vormen de verschillende kransen der bloem uit, naar vorm en grootte, gelijke onderdeelen bestaan, vinden wij deze bij de Ridderspoor (Delphínium) ongelijk. De bloem (fig. 462) van deze plant heeft 5 bloembladachtige, ongelijke kelkbladeren, van welke het bovenste gespoord is, en 4 bloembladeren, waarvan vaak een gedeelte niet tot ontwikkeling komt, en waarvan er 1 of 2 eene spoor bezitten, die in de kelkspoor sluiten. Deze ongelijkheid vinden wij ook bij de bloemen der Monnikskap (Aconítum) (fig. 463), bij welke het achterste kelkblad helmvormig gewelfd is, onder welke „kap" twee kleine bloembladeren staan van den vorm van gesteelde honigbakjes.

Bij alle verscheidenheid passen op de genoemde planten de volgende *familie*-kenmerken: *Losbladige bloembekleedselen, niet met de meeldraden en stampers samengegroeid*

---

1) Fig. 459. *A.* Bloem van de kleine Muizestaart, Myosúrus *mínimus*, vergroot; *B.* Id. overlangs doorgesneden, nog meer vergroot; *k* = kelkblad; *b* = bloemblad; *m* = meeldraad; *vb* = vruchtbeginsel.

2) Fig. 460. Bloem van het groene Nieskruid, Helléborus *víridis*. De kelk en een gedeelte der bloembladeren zijn verwijderd. *bk* = bloemblad; *s* = stampers.

3) Fig. 461. *B.* Bloem der gemeene Akelei, Aquilégia *vulgáris*, na verwijdering der bloembekleedselen en meeldraden. *m* = meeldraad; *vm* = valsche meeldraad. *A.* Een bloemblad.

en met deze op den bloembodem ingeplant. Kelk 3—5 *(en meer) bladig; bloembladeren* 3 *of meer, soms ontbrekend; meeldraden meestal in onbepaald aantal, talrijk; vele (soms, zooals bij de Ridderspoor van* 1—5) *enkelvoudige stampers.*

Fig. 462 [1]).

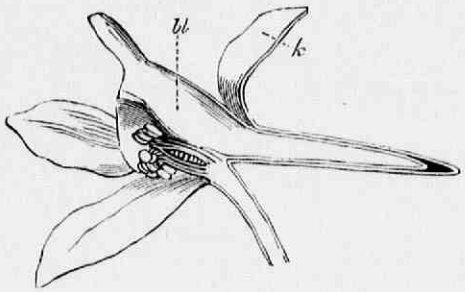
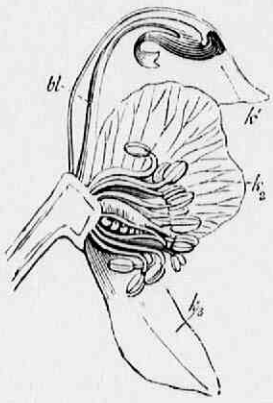


Fig. 463 [2]).



Aanwijzing. De Akelei, de Ridderspoor en de Monnikskap worden wel in tuinen gekweekt en kunt Gij dus licht machtig worden. De Muizestaart is een klein plantje, slechts weinige (1—10) cM. hoog, dat op koornvelden en vochtigen zandgrond groeit en in Mei en Juni bloeit. Het Nieskruid behoort tot de zeldzame inlandsche planten; doch wordt wel als geneeskrachtige plant aangekweekt. Het bloeit in Maart en April.

Over 't algemeen hebben de Ranunculaceeën giftige eigenschappen, en wel het Nieskruid, de Akelei en de Monnikskap in hooge mate!

Aanm. Onstandvastigheid in aantal en vorm der bloemdeelen is dus bij de Ranunkelachtigen a. h. w. eene familiekwaal, die wel eens zoover gaat, dat sommige deelen geheel en al ontbreken. Zoo bijv. bij de Anemoon — vgl. blz. 351 — aan welker bloem wij slechts één krans van bloembekleedselen waargenomen hebben. Nu leert de vergelijking van de verschillende leden der familie, dat de onstandvastigheid zich het sterkst aan de bloemkroon openbaart, die wij bij de verschillende soorten in allerlei vorm en grootte, van goed ontwikkeld tot „rudimentair", waarnemen; terwijl in al deze gevallen de kelk voorhanden is en een bloemkroonachtig voorkomen heeft. Dit overwegende, kan men zich voorstellen, dat bij de Anemoon — en evenzoo bij de kleine Plomp — de bloemkroon, meer dan bij eenige andere familie-verwant, achterlijk is gebleven en in 't geheel niet tot ontwikkeling gekomen, waarom het „bloemdek" in dit geval als een bloembladachtige „kelk" kan beschouwd worden (zie de *Aanm.* op blz. 352).]

10. De **gesteelde** of **Zomer-Eik.** Quercus *pedunculáta.*

Deze Eik ontleent zijn naam van Gesteelde niet aan de bladstelen — die bij dezen integendeel korter dan bij eenigen anderen Eik zijn —, maar aan de lange stelen, die aanvankelijk de „stamper"bloemen, maar, nog meer uitgegroeid, later de „vruchten" — de zoogenoemde eikels — dragen. Die stamperbloemen moeten aan den top der Mei-loten worden gezocht — vgl. fig. 464 *A* —, waar zij ten getale van 2 of 3 op een steel vereenigd zijn. De meeldraadbloemen, die tot slappe, losse „katjes" zijn vereenigd, worden daarentegen aan den voet der jonge takken gevonden.

De Eik is dus een éénhuizig gewas. Onze „gesteelde" Eik bloeit in Mei, soms eerst in het begin van Juni.

---

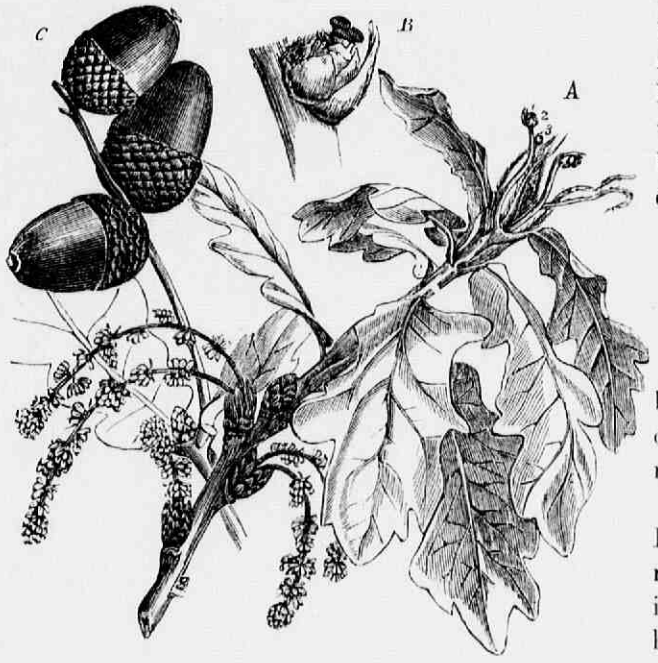
1) Fig. 462. Bloem der Veld-Ridderspoor, Delphínium *Consólida*, overlangs doorgesneden; *k* = kelkblad; *bl* = bloemblad (beide gespoord).

2) Fig. 463. Bloem van de blauwe Monnikskap, Aconítum *Napéllus*. k_1, k_2, k_3 = kelkbladeren; *bl* = honigbakvormig bloemblad.

Elke der stamperbloemen (fig. 464 *B*) bezit een uit vele blaadjes bestaand napvormig omhulsel, dat het vruchtbeginsel gedeeltelijk omgeeft.

Bij de ontwikkeling der vrucht groeit dit uit tot het napje, dat den eikel aan zijn voet omgeeft (fig. 464 *C*).

Fig. 464.



De drie stempels aan den top des stampers zijn weder in overeenstemming met de drie hokjes van het vruchtbeginsel, van welke elk een zaadknop bevat. De eikel echter is één„zadig".

Vr. Bij welke planten hebt Gij reeds vroeger zulk een verloren gaan van enkele zaadknoppen opgemerkt?

Eene meeldraadbloem bezit een vijfslippig bloemdek, waarbinnen zich 5—10 meeldraden bevinden.

De bladeren van den Eik zijn schijnbaar zonder regelmaat aan de takken ingeplant, of — gelijk men het gewoonlijk noemt — „verspreid". Een nader onderzoek zal U echter overtuigen, dat ook hier de regelmaat geenszins ontbreekt. Om U hiervan te overtuigen neemt Gij bij voorkeur een der lange loten van een nog jongen Eik. Gij kunt dan gemakkelijk waarnemen, dat de bladeren in eene spiraallijn op regelmatige afstanden van elkaar geplaatst zijn. Denk U rondom den stengel een draad gespannen, die de in hoogte op elkander volgende bladeren ter plaatse van hunne inplanting verbindt. Gij bereikt dan ten slotte weder een blad, dat met het blad van uitgang in ééne, aan de as des stengels evenwijdige, lijn gelegen is. Bij den Eiken-tak zou de draad juist twee malen rondom den stengel moeten henengaan, alvorens twee zoodanig ten opzichte van elkaar gelegen bladeren te verbinden, en daarbij zou hij 5 bladeren zijn voorbijgegaan. Deze „bladstand" van den Eik is in fig. 465 schematisch weêrgegeven, waaruit blijkt, dat de afstand, waarop elk blad van het naastvolgende is geplaatst, $^2/_5$ van den stengelomtrek bedraagt. Daarom zegt men, dat de „bladstand" van den Eik gelijk $^2/_5$ is.

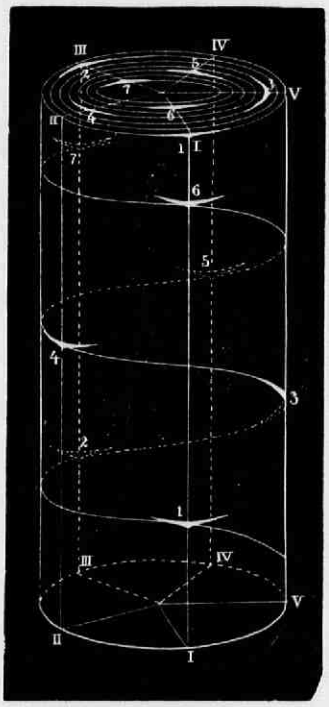
Vr. Wat wijst de teller dezer breuk aan; wat de noemer?

Aan de korte loten van den Eik — die zich bij voorkeur aan oudere boomen ontwikkelen — zijn de opeenvolgende bladeren meer opeengedrongen en min of meer als eene blad„rozet" aan het einde der takken gezeten.

Opg. Onderzoek nu eens, welke de „bladstand" is van den Waterwilg, van de Aalbes en van den Appelboom.

Na de bladontwikkeling, die in het voorjaar heeft plaats gehad uit de overwinterde knoppen, heeft bij den Eik, sterker dan bij eenigen anderen boom, nog eene tweede knopontplooiing en vorming van nieuwe loten plaats, uit de knoppen, die zich in den loop van het jaar in de oksels der voorjaarsbladeren gevormd hebben. Men geeft aan dit tweede „lot", naar den tijd van zijn ontstaan, den naam van „St. Jan's lot".

Fig. 465 [1]).



De Eik, van ouds het toonbeeld van kracht, is, meer dan eenige andere boom, vast in den grond „geworteld". Zijn „hoofdwortel", dat is de rechtstreeksche verlenging van den stam naar beneden, is een „pen"- of „paal"wortel, die verticaal tot op eene diepte van 8 voet in den grond dringt. Bovendien bezit hij tal van sterke, meer horizontaal of schuin loopende „bijwortels".

Denk nu niet, dat de wortels eener plant alleen dienen tot hare bevestiging in den bodem. Zij voorzien de plant ook — zooals wij later nader zullen zien — van water en van enkele in den bodem aanwezige „voedingsstoffen". Voor deze „levensverrichtingen" komt het uitsluitend aan op de fijnste wortelvertakkingen, de zoogenoemde wortelharen of het wortelgrein, die Gij dus bij het verpooten Uwer planten vooral tegen beschadiging dient te vrijwaren.

Een onderzoek van de onderaardsche deelen der door ons behandelde Tulp zal leeren, dat een „hoofdwortel" bij deze plant niet gevonden wordt. Deze wordt hier geheel door „bijwortels" vervangen.

Vr. Hoe is het hiermede gesteld bij de Anemoon?

11. De **witte Doovenetel.** Lámium *album.*

Aan den kruidachtigen stengel dezer plant, welks vierkante vorm in het oog springt, zijn de *bladeren „kruisgewijs"* geplaatst. Zij staan namelijk twee aan twee tegen elkaar over, en ieder volgend paar verschilt 90° in stand met het vorige.

De bloem der Doovenetel willen wij vergelijken met die van het Speenkruid. Daarbij treft het ons, dat wij de bloem der laatstgenoemde plant op meer dan ééne wijze zoodanig verticaal kunnen doornijden, dat daardoor twee gelijke en gelijkvormige helften ontstaan: zij is radiaal (gestraald) symmetrisch.

De bloem der Doovenetel is óók symmetrisch; maar er is slechts ééne enkele richting, waarin het mogelijk blijkt, haar zoodanig door te snijden, dat twee, ten minste uitwendig, gelijke helften ontstaan.

Opg. Beproef die doorsnijding en geef vervolgens in het diagram (fig. 468) met potlood de richting der snede aan.

Opg. Onderzoek ook de vroeger behandelde bloemen ten opzichte van hare symmetrie.

In zulk een geval is dus de bloem *bilateraal* (*zijdelings*) symmetrisch.

Niet geheel juist (*Vr.* Waarom niet?) worden in de botanische kunstspraak

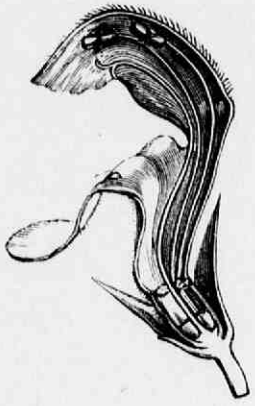
---

1) Fig. 465. Figuur ter verklaring van den bladstand $^2/_5$.

radiaal-symmetrische bloemen „*regelmatig*", bilateraal-symmetrische bloemen daarentegen „*symmetriek*" genoemd.

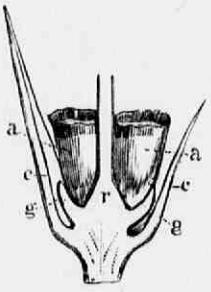
De klokvormige kelk bestaat uit 5, voor 't grootste gedeelte, op de „tanden" na, met elkander samenhangende kelkblaadjes. Men noemt zulk een kelk eenvoudig *éénbladig*.

Fig. 466 [1]). Fig. 467 [2]). Fig. 468 [3]). Fig. 469 [4]).









De *bloemkroon* bestaat eveneens uit 5 met elkaar vergroeide bloemblaadjes. Maar in plaats van een overeenkomstig getal tanden of slippen, vertoont zij eene (helmvormig gewelfde) *boven-* en eene (meer vlakke) *onderlip*.

De *meeldraden* zijn 4 in getal, van welke 2 langer zijn dan de beide overige. Alle bloemen, die deze eigenschap met de Doovenetel gemeen hebben, worden daarnaar *tweemachtig* geheeten.

Vr. Met welke „viermachtige" bloemen hebt Gij vroeger reeds kennis gemaakt?

Aan den *stamper* onderscheiden wij, behalve het „vruchtbeginsel", een stijl en twee stempels. Het *vruchtbeginsel* vertoont duidelijk eene samenstelling uit vier deelen (fig. 469, *a*) welke later elk tot een afzonderlijk *vruchtje* worden.

De bloemen zijn groepsgewijze in de oksels der groene bladeren gezeten. Daardoor worden deze laatste tot „schutbladeren" gestempeld, zoo goed als niet te onderscheiden van de lager aan den stengel geplaatste zuivere „stengel"bladeren, tenzij hierin, dat de blad„stelen" naar boven toe gaandeweg korter worden. De bovenste schutbladeren zijn zelfs „*zittend*", d. i. ongesteeld.

Dicht opeengedrongen vindt men in een bladoksel van 3 tot 7 ongesteelde („zittende") bloemen naast elkaâr, zoodat de beide groepjes der tegenovergestelde bladoksels den stengel als met een „krans" omringen. Daar echter de krans niet doorloopt, maar aan twee tegenover elkaar gelegen stengelkanten afgebroken is, geeft men aan deze vereeniging van bloemen den naam van *valschen* of *schijnkrans*. De middelste bloem van elke „krans"helft ontluikt het eerst, de aan weêrskanten daarnaast gelegen bloemen, in volgorde, later.

De 5-tallige kelk en kroon, de zijdelings symmetrische, 2-lippige

1) Fig. 466. Bloem van de witte Doovenetel, verticaal doorgesneden.

2) Fig. 467. Dezelfde bloem, van voren, in de „keel" gezien.

3) Fig. 468. Diagram van dezelfde bloem.

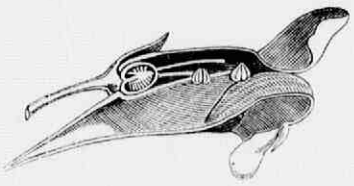
4) Fig. 469. Het benedengedeelte der bloem met de „vierdubbele dopvrucht" verticaal doorgesneden. *a* = twee der 4 afzonderlijke vruchtjes, waarin de vrucht zich „splitst". *c* = kelk. *g* = schijfvormige uitbreiding van den bloembodem. *r* = voet van den stijl.

(*soms éénlippige of trechtervormige*) *bloemkroon*, *de 4 tweemachtige meeldraden*, *het 4-deelig vruchtbeginsel met tusschengeplaatsten stijl*, *de kruiswijs geplaatste bladeren*, *in welker oksels de bloemen gezeten zijn*, *en den vierkanten stengel* hebben vele planten met de Doovenetel gemeen. Zij zijn de *familie*-„kenmerken" van de, naar den vorm der kroon benoemde, *Familie* der *Lipbloemigen* of *Labiaten*.

N.B. Dat de Tijm, met hare „klok"vormige bloemkroon, en de Veld-Salie (Salvia *pratensis*), welker bloemen slechts twee meeldraden bezitten, óók — en terecht — tot de Familie der Lipbloemigen gerekend worden, bewijst alweêr, dat bij eene classificatie van de natuurvoorwerpen moeilijk scherpe grenslijnen te trekken zijn.

Allicht zoudt Gij den welbekenden, later in den zomer bloeienden, Leeuwenbek, op grond van den vorm der bloemkroon, mede voor een lid der genoemde familie aanzien. Het vruchtbeginsel van zijne bloemen is echter enkelvoudig, 2-hokkig (vgl. fig. 470), terwijl bladstand en stengelvorm eveneens aanmerkelijke verschillen opleveren.

Fig. 470 [1]).

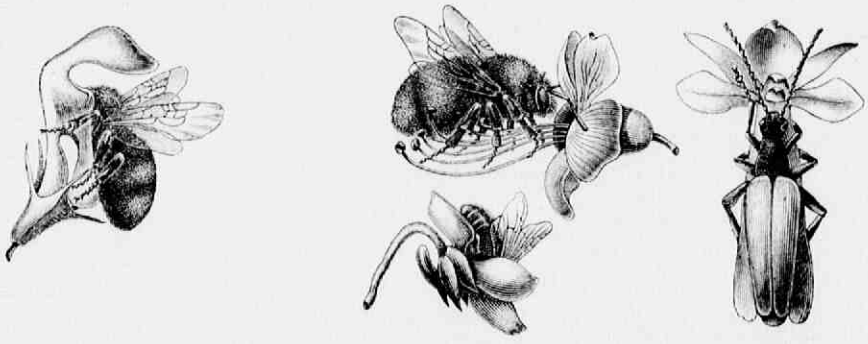


Opg. Verzuim niet te gelegener tijd, aan de plant zelve te onderzoeken, welke deze verschillen zijn.

Bij den Leeuwenbek is de opening tusschen de twee „lippen" der kroon door eene naar boven uitgestulpte plooi der onderlip gesloten. Zulk eene kroon heet „gemaskerd"; terwijl die van de meeste *Lipbloemigen*, waar de beide lippen door eene wijde opening gescheiden zijn, den naam van „grijnzend" draagt.

[Onder de planten, die aan de jeugd bekend zijn, neemt de Doovenetel eene niet onbelangrijke plaats in. Onder den naam van „zuiglammetjes" worden de witte bloemkroonen uit den kelk verwijderd en wordt de Kroonbuis uitgezogen. Deze bevat namelijk den zoeten „honig", dien de bloemen in groote hoeveelheid afscheiden. De eigenlijke honig„klier" is een vleezig schijfje, dat de beide voorste afdeelingen van het vruchtbeginsel te halver hoogte omgeeft. — Vgl. fig.

A Fig. 471 [2]). *B* *C*



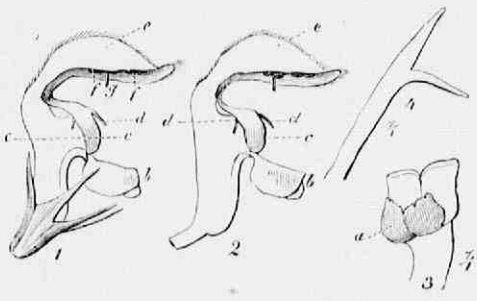
D

1) Fig. 470. Verticale doorsnede der bloem van het gemeene Vlaskruid, Linária *vulgáris*. De „onderlip" vormt eene naar boven gerichte plooi, het zoogenoemde masker, waardoor de toegang tot het buisvormige gedeelte der bloemkroon wordt afgesloten. Aan den voet der bloemkroon ziet Gij eene „spoor". (*Vr.* Bij welk plantje hebt Ge reeds vroeger een dergelijk deel ontmoet?)

2) Fig. 471. *A*. Een Hommel (Bombus hortórum) op de bloem der Doovenetel. De overige figuren (*B*, *C*, *D*) doen zien, hoe, bij de verschillende bloemen, ook verschillende deelen der insecten, bij het zoeken naar den honig, tot houvast dienen. (Uit *Behrens*' Lehrbuch z. b.).

472, 3, *a* —. Van hier geraakt de honig in het onderste nauwe gedeelte der kroonbuis (fig. 472, 2), welk van den stengel afstaand gedeelte der buis van binnen gedekt wordt door een traliewerk van in den wand ingeplante en naar boven samenloopende haren. Boven dit dak van haren wordt de buis eensklaps wijder en richt zij zich evenwijdig aan den stengel loodrecht in de hoogte. De bovenlip welft zich over de meeldraden en beschermt deze aldus tegen regen, evenals de haren onder in de buis den honig beschutten. Slaat men nu in de morgenuren deze bloemen gade, dan ziet men tal van hommels bezig haar van den honig te berooven. „De hommels vliegen op de onderlip aan, steken reeds in de vlucht den kop tusschen de breede zijwanden van de keel der bloem naar binnen, terwijl te gelijk de voorpooten zich om de basis, en de middel- en achterpooten zich om de beide voorste lobben der onderlip vastklemmen. Zoo brengen zij hun zuigsnuit, wanneer deze minstens 10 mM. lang is, in het honigréservoir der bloem. (Vgl. fig. 471). Gedurende het zuigen vult hun „borststuk", en bij kleinere „werkhommels" ook nog de basis van het „achterlijf", de ruimte tusschen boven- en onderlip, en de gewelfde vorm der eerste is niet alleen dienstig als een dak voor de voortplantingsorganen, maar is daarbij zoo voortreffelijk geschikt om het lichaam der hommels te omsluiten, dat hunne rugzijde onder het zuigen tegen den stempel en den geopenden kant der meeldraden blijft aangedrukt." Zijn de meeldraden rijp, dan verlaten de hommels de bloem met een bestoven pak. De kleverige stuifmeelkorreltjes blijven aan de haren van den rug vastgehecht, totdat het insect eene andere bloem bezoekt en hier den benedenwaarts uitstaanden stempel (vgl. fig. 472, 4) het eerst met dit van elders medegebrachte stuifmeel in aanraking brengt. De kleverige stempeloppervlakte neemt het vreemde stuifmeel over, nog vóórdat de haren van het insect tegen de hooger gelegen meeldraden derzelfde bloem zijn aangedrukt geworden. Op deze wijze wordt de stamper der eene bloem door het stuifmeel eener ANDERE bloem bevrucht.

Fig. 472 [1]).



De stempels der witte Doovenetel kunnen echter ook het stuifmeel der tot hare bloem behoorende meeldraden opnemen, zoodat, naast de eerstgenoemde „kruisbevruchting", „zelfbevruchting" niet uitgesloten is.

Vr. Welke planten hebt Gij leeren kennen, bij welke, uit den aard van de inrichting der bloem, „kruis"bevruchting de eenig mogelijke is?

Door tusschenkomst van wat wordt zij bewerkt?]

12. De **Aardbezie-plant.** Fragária *vésca.*

Tweeërlei stengels zijn aan deze plant te onderscheiden. Vooreerst de zeer korte hoofdstengel, die de gewone bladeren en bloemen draagt, en ten tweede de uit een „zijknop" voortgekomen, lange, dunne onder den naam van uitloopers bekende, zijstengels, door middel van welke de plant zich vermenigvuldigt. De hoofdas der Aardbezie-plant is zoo kort, en dientengevolge de inplanting der verschillende stengelbladeren zoo dicht bijeengelegen, dat deze ten naaste bij een „krans" vormen, waaraan, minder juist, de naam van wortelrozet gegeven wordt.

Vr. Welke plant is U van vroeger bekend, welker bladeren eveneens eene „wortelrozet" vormen?

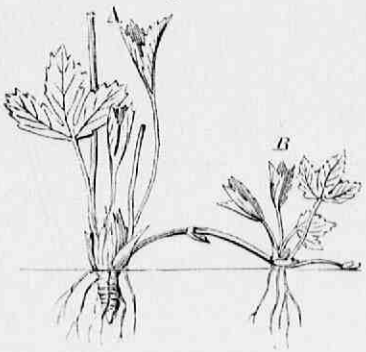
De bladeren der Aardbezie-plant zijn, evenals die der Anemoon, „drietallig".

---

1) Fig. 472. Bloem der Doovenetel, 1, van ter zijde, 2, na verwijdering van den kelk, 3, vruchtbeginsel met honigklier; 4, top van den stijl. *a* = honigklier; *b* = onderlip; *c* = zijslippen, die den kop des hommels tusschen zich opnemen; *d* = onnutte aanhangsels; *e* = bovenlip (schutdak), *f* = meeldraden; *g* = onderste slip van den stijl.

De bladeren, waarmede de „uitloopers" bezet zijn, staan wijd uiteen en zijn „schub"achtig. De zwakke uitloopers zelve liggen op den grond gestrekt, in welken zij op enkele plaatsen „wortel slaan". Op dezelfde plaats ontwikkelt zich dan uit den „zijknop" van eene daar aanwezige „bladschub", eene gewone hoofdas met drietallige bladeren. Daardoor wordt aan eene nieuwe plant het aanzijn gegeven, die, nadat de tusschen haar en de „moeder"plant gelegen uitlooper is afgestorven of afgesneden, als zelfstandige plant optreedt.

Fig. 473.



Opg. Vergelijk met het voorgaande de wijze van vermenigvuldiging der zoogenoemde Moederplant.

Onder aan den bladsteel der drietallige stengelbladeren vindt Gij, met den bladsteel samengegroeid, twee kleine, vliezige, bruin gekleurde blaadjes. Aan dergelijke bladaanhangselen, die zich aan of onder den bladsteel bevinden, geeft men den naam van steunblaadjes.

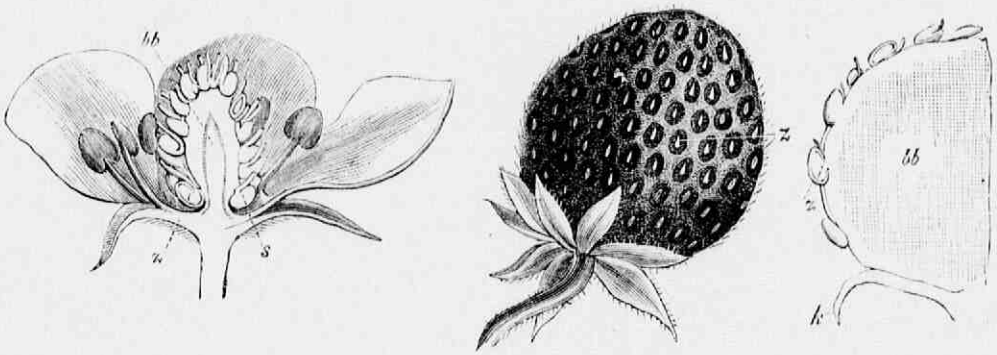
Vr. Hoe worden de blaadjes onder aan den steel der bloemen genoemd?

Opg. Onderzoek de bladeren der tot dusver behandelde planten ten opzichte van hunne steunblaadjes.

Aanm. Aan vele planten komen nooit steunblaadjes voor; andere bezitten „vroeg afvallende", nog andere „blijvende" steunblaadjes, onder welke vorm en grootte bij de verschillende planten veel verscheidenheid oplevert.

Een onderzoek van de bloem der Aardbezie-plant leert, dat de bloembodem zich binnen de bloem tot eene soort van kegel verheft — vgl. fig. 474 —, waarop

Fig. 474 [1]).



talrijke stampers zijn ingeplant. Aan den voet des kegels vertoont de bloembodem nog eene smalle zijwaartsche uitbreiding, die de as als met een kraag omgeeft. Aan de buitenzijde van dezen kraag splitsen zich de slippen der kelkbladeren, terwijl van binnen op haar rand de 5 bloembladeren en talrijke (20) meeldraden zijn ingeplant.

---

1) Fig. 474. Bloem en vrucht van de Aardbezie. A. Bloem, verticaal doorgesneden. *bb* = bloembodem; *s* = stamper (*Opg.* Vergelijk de plaatsing van den stijl met die bij de Sleutelbloem — fig. 435 —); *z* = „zaadknoppen". B. Vrucht, van buiten. *z* = „vruchtje". C. Vrucht, overlangs doorgesneden. *bb* = uitgegroeide bloembodem; *z* = zaadkorrel; *k* = kelk.

Opg. Vergelijk eene Aardbezie-bloem met het diagram van fig. 475.

Vr. Wat neemt Gij opmerkelijks waar in de verhouding van den stijl tot het vruchtbeginsel? — Vgl. ook fig. 474 A —.

De kelk der Aardbezie-bloem is dubbel (vgl. fig. 476). De vijf, met den eigenlijken „kelk" afwisselend geplaatste, buitenste blaadjes vormen den zoogenoemden bijkelk.

Fig. 475.

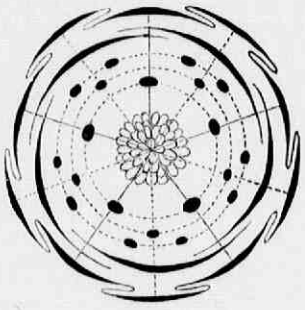
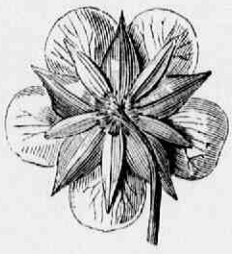


Fig. 476.



Te gelijk met het „rijpen" der vruchtbeginsels tot de kleine vruchtjes, waaraan men in het dagelijksch leven wel den naam van „pitjes" geeft, wordt de tot vruchtbodem geworden bloembodem vleeziger en sappiger, en hij is het, die ons de aardbezie als vrucht doet op prijs stellen. Dergelijke vruchten, niet uit het vruchtbeginsel alleen ontstaande, maar aan welker vorming ook andere deelen der bloem (bijv. bloembodem, bloemdek, kelk) deel hebben, worden wel met den naam van valsche vruchten aangeduid.

Vr. Hoe zoudt Gij uit dit oogpunt den appel noemen? En welk verschil is er tusschen de „pitten" in dezen en die in de Aardbezie-vrucht?

13. De **Paardenbloem** („Molsla". „Hondtong"). Taráxacum *officinále.* (Fig. 477).

Ook bij deze plant vinden wij eene „wortelrozet", uit welker midden eene onbebladerde „bloemschacht" omhoog schiet, die aan haar top de bloem draagt. Wat echter in het dagelijksch leven de „bloem" dezer plant wordt genoemd, blijkt bij onderzoek eene vereeniging van kleine bloempjes te zijn, ingeplant op een gemeenschappelijken bloembodem en te zamen omgeven door een aantal groene blaadjes, het omwindsel.

Vr. Bij welke bloemen hebt Gij vroeger een „omwindsel" gevonden, en waarin verschilde dit van het omwindsel der Paardenbloem?

Reeds herhaalde malen hebben wij de bloemen eener plant in groepen bijeengeplaatst gevonden; in zulk een geval is men gewoon van eene bloeiwijze (inflorescentie) te spreken.

Staat daarentegen elke bloem op zichzelve, dan zegt men, dat de plant verspreide bloemen heeft.

Opg. Zoek in Uw herbarium de planten bijeen met bloeiwijzen en die met verspreide bloemen. Herhaal nog eens de namen, die wij aan de verschillende bloeiwijzen hebben gegeven.

De bloeiwijze, die bij de Paardenbloem wordt aangetroffen, draagt meer in 't bijzonder den naam van bloem*hoofdje.*

De afzonderlijke bloempjes vertoonen de volgende bijzonderheden.

Het vruchtbeginsel is geheel onderstandig en draagt op zijn top den kelk. Aan dezen trekt het onze aandacht, dat de blaadjes, waaruit hij bestaat, aan hun ondereinde zijn samengegroeid, terwijl zijne „slippen" zich voordoen als een aantal draadvormige lichaampjes. (Fig. 478, C, *b*).

De bloemkroon, waarop de meeldraden zijn ingeplant, is aan haar ondereind nauw buisvormig. Ongeveer op de hoogte van het onderste derde harer lengte vindt men haar opengespleten, zoodat haar bovenste deel vlak lintvormig is uitgespreid. Zij blijkt uit de samengroeiing van 5 bloemblaadjes te zijn ontstaan.

Fig. 477 [1]).



Vr. Waaraan kunt Gij dat nog zien?

Van de meeldraden blijken de helmknoppen te zijn samengekleefd, de helmdraden daarentegen niet. Binnen den door die samengekleefde helmknoppen gevormden koker zult Gij den stijl vinden, terwijl de twee stempels daarboven uitsteken.

Merkwaardig is, hetgeen met het boven besproken haarkroontje, dat den kelk vertegenwoordigt, gedurende het rijpen der vrucht gebeurt. De kelkslippen verheffen zich, gelijk in fig. 478, C kan worden gezien, op een steeltje en vormen het (*Vr.* Terecht?) zoogenoemde zaadpluis (*b*). De zaadpluizen der verschillende, op den algemeenen „vruchtbodem" (*c*) ingeplante vruchtjes, vormen te zamen de U wélbekende bolronde „kaarsjes".

Vr. Welke beteekenis heeft het zaadpluis voor de verspreiding der zaden?

---

1) Fig. 477. De Paardenbloem, met bloemknop, „bloem" (!) en „kaars".

Opg. Vergelijk de behandelde deelen van de Paardenbloem met die van het Madeliefje (Bellis *perénnis*).

Bij de Paardenbloem waren alle bloempjes, op den gemeenschappelijken bloembodem ingeplant, afgezien van kleine verschillen in de grootte, aan elkander gelijk. Bij het Madeliefje daarentegen zijn zij tweeërlei.

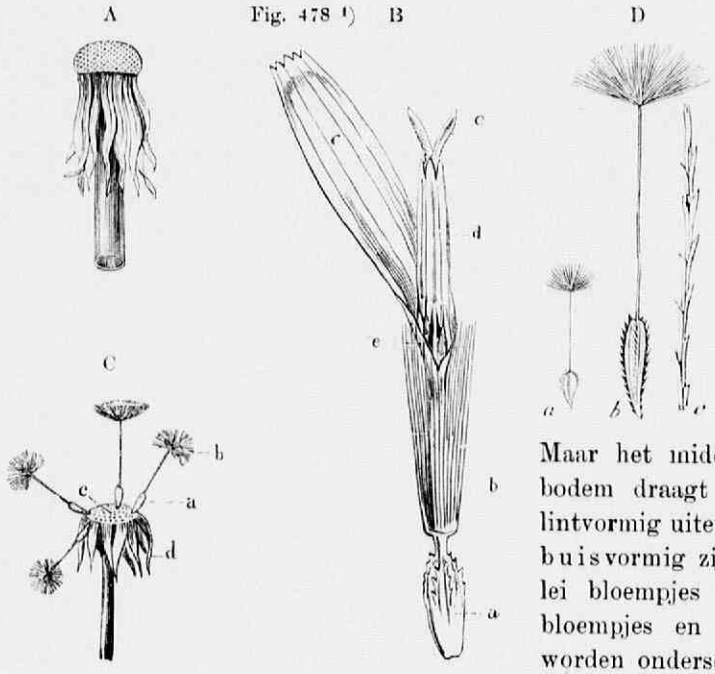


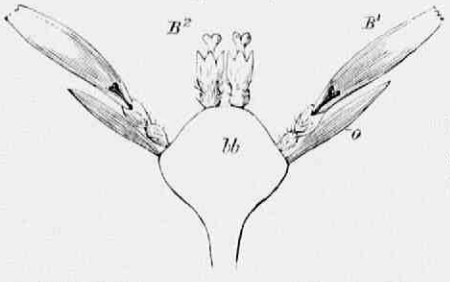
Fig. 478 [1])

Op den rand van den bloembodem zijn zij „lintvormig", gelijk die der Paardenbloem. Maar het midden van den bloembodem draagt bloempjes, die het lintvormig uiteinde missen en zuiver buisvormig zijn (fig. 479). Beiderlei bloempjes plegen als straalbloempjes en schijfbloempjes te worden onderscheiden.

Bovendien zijn bij het Madeliefje de lintvormige „straal"bloempjes wit, de buisvormige „schijf"bloempjes geel van kleur.

Opg. Vergelijk het bloemhoofdje van het in het wild bloeiende Madeliefje met dat van het Madeliefje onzer tuinen, en geef op, waarin zich dit laatste, de gekweekte — „dubbele" — vorm, van het wilde Madeliefje onderscheidt.

Fig. 479 [2]).



Opg. Vergelijk met de voorgaande ook nog de, in Juni en Juli bloeiende, blauwe Koornbloem (Centauréa *cyánus*).

Bij de Koornbloem zijn, bij alle verschil in grootte en vorm, alle bloempjes toch in zoover aan elkander gelijk, dat zij allen buisvormig zijn.

Opg. Vergelijk den „bladstand" van de Paardenbloem, het Madeliefje en de Koornbloem.

Wij hebben nu een drietal planten leeren kennen, met *bloemen in „hoofdjes"*, *met „omwindsel"*, *onderstandig vruchtbeginsel*, *afwijkend ge-*

---

1) Fig. 478. Deelen van de Paardenbloem. A, algemeene bloembodem, met „omwindsel"; B, afzonderlijk bloempje, vergroot; *a* = vruchtbeginsel; *b* = kelkslippen; *c* = bloemkroon; *d* = meeldraden; *e*, *e'* = stijl en stempels. C, bloembodem, met het omwindsel (*d*) en enkele vruchtjes (*ab*); *b* = „zaadpluis"; D, een enkel vruchtje met zaadpluis; *a*, nat. gr., *b* vergroot; *c* = haar van het zaadpluis, zeer sterk vergroot.

2) Fig. 479. Bloembodem, *bb*, van 't Madeliefje, halfschematisch; *o* = omwindsel; B^1 = straalbloempje, B^2 = schijfbloempje.

vormden kelk, 5 *meeldraden met vrije helmdraden en samengekleefde helmknoppen*, *één stijl met* 2 *stempels*.

Het zal U niet moeilijk vallen, overal, waarheen Gij ook Uwe wandelingen richt, planten te vinden, waarvan de kenmerken aan de hier genoemde beantwoorden. Zij allen worden in ééne *familie*, die der *Samengesteldbloemigen* of *Composieten* samengevat.

A Fig. 480 [1]). *B*



Geen enkele planten-familie telt meer vertegenwoordigers dan deze. Men vindt ze op de grootste hoogten en op de noordelijkste breedten, waar slechts bloeiende gewassen voorkomen, zoowel als in de heetste tropische woestijnen. Bijna 10 000 soorten, over de geheele aarde verspreid, zijn van deze familie bekend, terwijl het geheele aantal tot heden bekende soorten van bloeiende planten, in een rond getal, 140 000 zal bedragen.

[Wij willen nu het drietal door ons behandelde *Samengesteldbloemige* planten aan eene nadere beschouwing onderwerpen.

Het onderzoek van de verschillende bloemen in het hoofdje eener Paardenbloem leert, dat alle bloempjes *gemengd* zijn. (*Vr.* Wat beteekent die uitdrukking?).

Dit is niet het geval met de bloempjes van het Madeliefje. Hiervan zijn de *schijf*bloempjes wel „gemengd"; maar de lintvormige *straal*bloemen zijn „stamperbloemen".

Nog anders is het bij de Koornbloem, welker *schijf*bloemen — vgl. fig. 480 *B* — weder „gemengd", doch waarvan de *straal*bloemen (fig. 480 *A*) noch stampers noch meeldraden bezitten. Eigenlijk zijn de straalbloemen dezer plant in aanleg „stamperbloemen"; doch het „rudimentaire" vruchtbeginsel, dat nooit een stijl of stempel bezeten heeft en dus reeds dien ten gevolge niet met stuifmeel kan „bevrucht" worden, gaat, nutteloos, te niet.

Met het oog op de verhouding tusschen de bevruchtingsorganen der schijf- en der straalbloemen, vinden wij onder de Samengesteldbloemigen nog een vierden vorm, bij welken de tweeërlei bloemen, om zoo te zeggen, elkander aanvullen. Dit is bij voorbeeld het geval bij de bekende Goudsbloemen (Calendula), wier schijfbloemen „meeldraadbloemen" en wier straalbloemen „stamperbloemen" zijn.

Het verdient opmerking, dat bij de Koornbloem juist de onvruchtbare straalbloemen door hare grootte het meest in het oog vallen. Dat bovendien de bijeenplaatsing van vele kleine bloemen in een hoofdje tot dit in het oog vallen krachtig bijdraagt, is duidelijk. Daardoor lokken de bloemen der Samengesteldbloemigen dan ook tal van insecten, die zich te goed doen aan den honig, die de „buis" der bloempjes vult. Wederkeerig bezorgen de insecten daardoor de „kruisbevruchting" der bloempjes, die in sommige gevallen, zooals bij de Goudsbloem, uit den aard der zaak, de eenig mogelijke is. Daar de honig gemakkelijk bereikbaar is, vindt men onder de bezoekers dezer bloemen insecten van de meest verschillende soorten.

Vr. Waarom was de honig der witte Dooventel niet voor alle insecten toegankelijk?

De meeldraden eener gemengde bloem zijn reeds geheel ontwikkeld en de helmknoppen hebben aan de binnenzijde van het kokertje hier binnen reeds hun stuifmeel uitgestort, wanneer de stamper nog in vollen groei is en de beide aaneengedrukte stempels nog geheel in de buis van meel-

---

1) Fig. 480. Buisvormige bloempjes der blauwe Koornbloem. *A*, „straal"bloem met groote bloemkroon, van twee kanten gezien, met rudimentair vruchtbeginsel zonder haarkroon en zonder stijl, stempel of meeldraden; *B*, „schijf"bloem met gebrekkig ontwikkelde bloemkroon, meer ontwikkelde bevruchtingsorganen en met haarkroontje op het vruchtbeginsel.

draden besloten zijn. Wordt nu de stijl langer, dan veegt hij met zijne behaarde oppervlakte het kokertje ledig en het gedeelte, dat later boven dit kokertje uitsteekt, is rondom met stuifmeel beladen. Dan eerst wijken de beide stempels uiteen en de aanvankelijk aaneengesloten, kleverige stempeloppervlakten zijn geschikt om het stuifmeel in ontvangst te nemen. De beide stempels krullen hoe langs zoo meer buitenwaarts om, en het is niet zeldzaam, bij de Paardenbloem krullen van anderhalve winding aan te treffen. Daardoor komen de stempeloppervlakten ten slotte zeker met den bestoven stijl in aanraking en is, bij uitblijvend insectenbezoek met de gewoonlijk daarmede gepaard gaande kruisbevruchting, de gelegenheid tot „zelfbevruchting" gegeven.

Vr. Wat gebeurt er tegen den nacht of bij regen met de bloemhoofdjes der Paardenbloem, en welk voordeel brengt dit mede voor de plant?

De uitstorting van het stuifmeel uit de buis van helmknoppen geschiedt bij sommige planten plotseling en met groote kracht. Het verschijnsel is zeer schoon te zien aan de Koornbloem, die Gij daartoe jong afplukt en te huis zich in water zoover laat ontwikkelen, totdat de vijf kleine aaneensluitende tandjes, die zich boven aan de helmknoppen bevinden, zijn opengegaan.

Wanneer Gij dan de meeldraden met eene naald aanraakt, trekken de helmdraden zich plotseling zoo sterk samen, dat het kokertje der helmknoppen eerst snel 2—3, dan langzamer 5—6 mM. ver langs den stijl naar beneden geschoven werdt. Eene hoeveelheid stuifmeel wordt zoo doende uit de bovenste opening van het kokertje gedreven, uit welke vervolgens ook de stijl 3—4 mM. ver te voorschijn komt. Wat de aanraking uwer naald doet, doet de aanraking van een insect even goed, dat op deze wijze onmiddellijk bij zijne aankomst met stuifmeel bevracht wordt.

Het aangeduide verschijnsel levert een voorbeeld van zoogenoemde prikkelbaarheid van plantenorganen.

Ten slotte verdient nog het volgende Uwe aandacht. Op den algemeenen bloembodem der Koornbloem zult Gij, rondom den rand der kleine groefjes, waarin de bloempjes bevestigd zijn, tal van glinsterende, witte, smalle, puntig toeloopende blaadjes vinden, aan welke de beteekenis van „schutblaadjes" moet worden toegekend. Zij dragen in dit bijzondere geval den naam van strooschubben. Hoewel bij vele Samengesteldbloemigen voorhanden, zijn zij lang niet algemeen, zooals o. a. het onderzoek van de Paardenbloem en het Madeliefje kan leeren.

Opg. Ter vergelijking met de Paardenbloem worden U aanbevolen: verschillende Distel-soorten (de planten„geslachten" Cárduus en Círsium) en de Cichorei (Cichórium *Intybus*);

met het Madeliefje: de Aster, de eveneens als sierplant bekende Cineária, het — als kanarie-voeder bekende — Kruiskruid (Senécio *vulgáris*), de gemeene Kamille (Matricária *Chamomílla*) en het Duizendblad (Achilléa *Millefólium*);

met de Koornbloem: de Zonnebloem (Heliánthus *ánnuus*).]

14. De **Hondsroos.** Rosa *canína.*

Vr. Tot welke afdeeling van het op blz. 362 gegeven schema brengt Gij de Roos?

Opg. Vergelijk de bladeren der Hondsroos met die van den Wilg of van den Appelboom.

In tegenstelling met de *enkelvoudige* bladeren der beide genoemde boomen, zijn die van de Hondsroos *samengestelde* bladeren. Een vijftal kortgesteelde „*blaadjes*" zijn bevestigd aan een *algemeenen bladsteel*, en vormen a. h. w. gezamenlijk één enkel blad.

Aan den voet van het (geheele) blad wordt een tweetal *steunblaadjes* (fig. 481) gevonden, die met den (algemeenen) bladsteel zijn vergroeid.

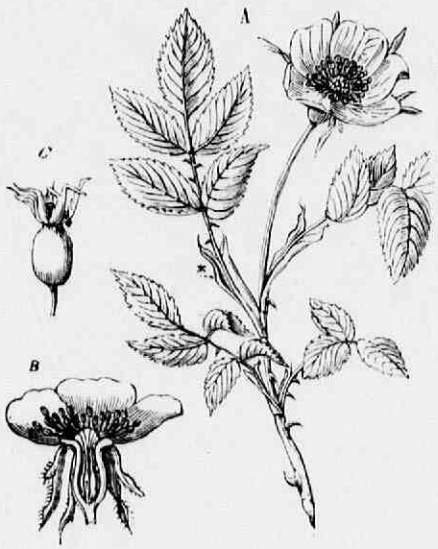
Langs de takken en de bladstelen der Hondsroos zijn *stekels* geplaatst, die Gij daarvan met de bekleedende huid kunt verwijderen en daardoor onderscheiden zijn van *doornen*, die Gij vruchteloos zoudt pogen weg te nemen, zonder dat tevens het hout van den tak, dat ze draagt, door U werd gescheurd.

Vr. Bij welke door ons behandelde plant hebben wij doornen aangetroffen?

Opg. Vergelijk de bloem der Hondsroos met die van:

a. het Speenkruid;
b. den Sleedoorn;
c. den Appelboom;
d. de Aardbezie.

Fig. 481 [1]).



Deze vergelijking zal U leeren, dat van deze vier planten de bloem der Aardbezie de meeste verwantschap vertoont met die der Hondsroos. Bij beiden zijn de 3 bloembladeren en de talrijke meeldraden op den kelkrand ingeplant, en draagt de bloembodem een aanzienlijk aantal stampers. Terwijl deze echter bij de Aardbezieplant geheel open liggen op den kegelvormig verheven bloembodem, zijn zij bij de Hondsroos, hoewel geheel vrij, binnen den urnvormig hollen bloembodem verborgen (vgl. fig. 482). Deze bloembodem groeit gedurende het rijpen der vruchten en vormt de zoogenoemde rozebottel.

Opg. Laat niet na de rozebottel met de appelvrucht en met de aardbezie te vergelijken.
Vr. Welke is de „bladstand" bij de Hondsroos?

Fig. 482 [2]).



Dat de Roos in een groot aantal verscheidenheden (variëteiten) „gekweekt" en „veredeld" wordt, is U bekend. Het aantal bloembladeren neemt bij de veredeling toe, ten koste van een zeker aantal meeldraden.

[*Familie*-verwanten van de Hondsroos (*Roosachtigen* of *Rosaceeën*) zijn, behalve de Aardbezie, de Framboos, de Braambeziën, de Zilverschoon of Ganzerik (Potentilla *anserina*) (fig. 483), welker tot eene wortelrozet gerangschikte „samengestelde" bladeren aan de onderzijde schoon zilverwit zijdeachtig zijn.

Fig. 483 [3]).



Vr. De bloem van laatstgenoemde plant vertoont eene oppervlakkige gelijkenis met de vroeger door ons behandelde Boterbloem (Ranúnculus *ácris*). Waaraan zoudt Gij beide bloemen kunnen onderscheiden?

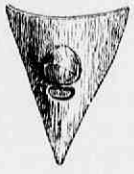
N.B. De bijgevoegde figuur kan U bij het zoeken naar de Zilverschoon van dienst zijn. De plant is zeer algemeen en groeit langs wegen en dijken, waar zij met hare gele bloemen van Mei tot Juli bloeit.

Tot het vermenigvuldigen zijner, vaak met moeite verkregen, variëteiten slaat de kweeker den volgenden weg in. Met de meeste behoedzaamheid wordt van een „edel" lot een stukje van den

1) Fig. 481. De Hondsroos. A, bloeiend takje (bij * de steunblaadjes); B, verticale doorsnede der bloem; C, rozebottel.
2) Fig. 482. Rozebottel, overlangs doorgesneden.
3) Fig. 483. De Zilverschoon of Ganzerik.

bast losgemaakt, waaraan zich een knop („oog") bevindt (fig. 484). In den bast van een daartoe bestemd „wild" stammetje wordt eene ⊤ vormige insnijding gemaakt; de huidlapjes, die de beide rechte hoeken der ⊤ figuur vormen, worden losgemaakt en zoodanig opgelicht, dat het driehoekige stukje bast met het daaraan aanwezige oog er onder kan geschoven worden. Daarna wordt de lucht behoorlijk afgesloten, en, is de kunstbewerking naar wensch geslaagd, dan ontwikkelt zich de overgeplante knop op zijn nieuwen moederstam, zooals hij dit gedaan zou hebben aan de plant, van welke hij genomen is. Deze kunstbewerking draagt den naam van oculeeren (oculus = oog).

Fig. 484.



Bij de kunstmatige vermenigvuldiging onzer ooftboomen slaat men weder een anderen weg in. Een jong, van knoppen voorzien, lot (fig. 485) wordt afgesneden en van onderen wigvormig toegespitst, zoodat het, in eene daartoe gemaakte kloof, op het dwars afgesneden boveneind van een anderen stam of tak kan gestoken worden. De wond wordt verbonden en de lucht met „entwas" afgesloten, waarna de beide deelen samengroeien. Het op den vreemden stam „geënte" lot behoudt de eigenschappen van den boom, van welken het genomen is. Aan deze wijze van „enten" wordt ook de naam van griffelen gegeven.

Fig. 485.



Vele planten worden vermenigvuldigd door het gewone „stekken", waarbij het afgesneden lot — de „stek" — niet in een anderen stam, maar eenvoudig in den grond gestoken wordt. Wilgen laten zich op deze wijze zeer licht vermenigvuldigen.

Bij het oculeeren en griffelen dient in het oog gehouden te worden, dat de gewenschte verbinding slechts tusschen na verwante vormen tot stand komt. Zoo oculeert de kweeker Rozen op Rozen, en ent hij het „edellot" van een fijnen Appel op een „wildeling", dat is de stam van een wilden Appelaar, een Abrikoos op een Pruim.

Vr. Welke verschillende wijzen van vermenigvuldiging der planten, natuurlijke en kunstmatige, hebt Gij nu reeds leeren kennen?]

15. De **gewone Erwt.** Pisum *sativum.* (Fig. 486).

De Erwt is eene *slingerplant.*

Aan den voet harer *samengestelde* bladeren vinden we twee groote „*steunbladeren*", die „stengelomvattend" zijn.

Het blaadje aan den top van den gemeenschappelijken („algemeenen") bladsteel is vervormd tot eene *rank.*

„Ranken" vindt Gij ook bij den Wingerd; doch zij hebben hier eene andere beteekenis. Terwijl zij bij de Erwt *blad*organen vertegenwoordigen, nemen zij bij den Wingerd de plaats van *stengel*deelen in.

Opg. Vergelijk daartoe de plaatsing der Wingerd-ranken tegenover de gewone stengelbladeren met de overeenkomstige plaatsing der „trossen". Ga ook eens na, of Gij niet eene enkele maal bloemen aan zulk eene rank ontdekt.

Vandaar het onderscheid, dat de kruidkundigen maken tusschen „blad"- en „stengel"-ranken.

Opg. Vergelijk de bloem der Erwt met die van de Sleutelbloem en met die van de Doovenetel.

Evenals bij de Doovenetel, hebt Gij hier met eene „symmetrieke" bloem te doen. De bloem der Erwt is eene zoogenoemde vlinderbloem.

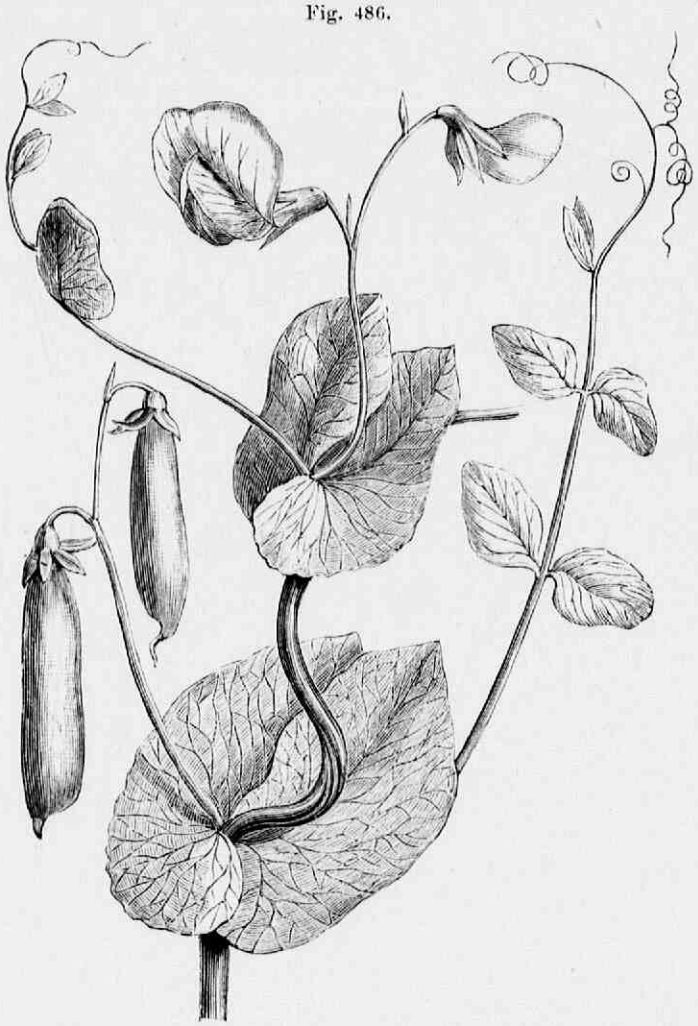
Na de aan hun ondereinde saamgegroeide kelkbladeren te hebben verwijderd, onderscheiden wij eene uit 5 blaadjes bestaande bloemkroon.

Het bovenste, grootste, der bloembladeren voert den naam van vlag. De

beide zijdelings geplaatste noemt men zwaarden (als die van een schip) [1]).

De beide overige bloembladeren zijn voor het grootste gedeelte samengegroeid tot een schuitvormig deel, de kiel geheeten.

Fig. 486.



Binnen die „kiel" ontwaren wij:

a. één enkelen stamper. Deze wordt ongeveer door

b. de 10 meeldraden, van 9 waarvan de helmdraden aan hun ondergedeelte zijn samengegroeid, terwijl alleen de tiende vrij blijft. Aldus in twee groepen verdeelde meeldraden noemt men tweebroederig.

Vr. Herinnert Gij U nog, bij welke planten wij, in tegenstelling met deze samengroeiing van helmdraden, samengroeiing van helmknoppen hebben aangetroffen, terwijl de helmdraden vrij bleven?

Het éénhokkig vruchtbeginsel, waarin aan den naar de vlag toegekeerden rand de eitjes worden aangetroffen, groeit later uit tot eene zoogenoemde peulvrucht. Aan haar ondereinde kunt Gij nog de verwelkte kelkbladeren, aan haar top den eveneens verwelkten stijl terugvinden. (Vgl. fig. 491).

Opg. Ga dit alles aan het voorwerp na en verklaar vervolgens, met de bloem in de hand, het diagram, in fig. 490 gegeven.

Opg. Eene peulvrucht, als die van de Erwt, vertoont eene verwijderde overeenkomst met de ons van vroeger (*Vr.* Van welke plant?) bekende hauwvrucht. Tracht beide zoo duidelijk mogelijk van elkaar te onderscheiden.

Aan het zaad der Erwteplant (aan eene „erwt", gelijk wij in het dagelijksch

---

1) Bij de meeste kruidkundigen heeten zij, door eene minder juiste vertaling van het Latijnsche woord alae, de vleugels.

leven zeggen), dat wij vóór het onderzoek eenige uren in water hebben te weeken gelegd [1]), nemen wij alsnog de volgende deelen waar:

Fig. 487 [2]).

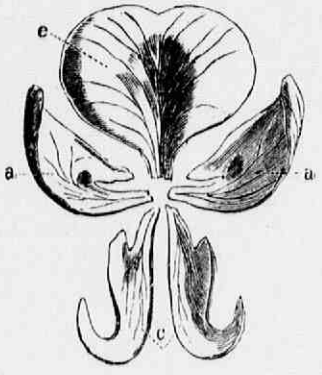


Fig. 488 [3]).

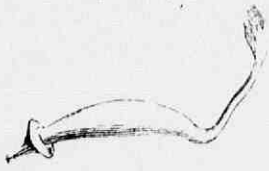


Fig. 489 [4]).

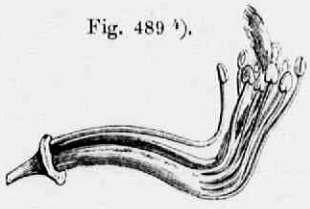


Fig. 490 [5]).



a. de omhullende zaadhuid, die wij verwijderen, waardoor

b. de kern van het zaad (fig. 492), zichtbaar wordt. Deze „kern" blijkt uit twee op elkaar gelegen helften *l l'* te bestaan, terwijl daartusschen een klein lichaampje (*psw*) wordt aangetroffen, waaraan zij — ééne aan weerszijden — bevestigd zijn. Dat lichaampje, waaraan zich een buiten de kern zichtbaar steeltje, 't worteltje (*w*), en tusschen de beide kernhelften een stengeltje (*s*) met een paar nog zeer teêre blaadjes — te zamen het pluimpje (*p*) vormende — laten onderkennen, is de kiem, die zich onder gunstige omstandigheden tot eene nieuwe plant zal ontwikkelen; de beide met die kiem verbonden kernhelften *ll'* zijn de zaadlobben (kiem„bladen").

Fig. 491.

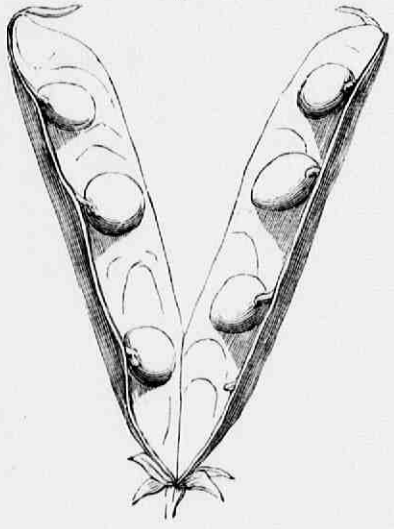
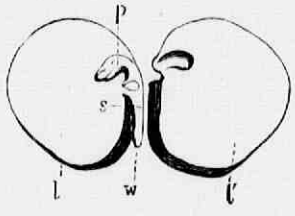


Fig. 492 [6]).



Op grond van dit kenmerk noemt men de Erwt eene **Tweezaadlobbige** (of **Tweekiembladige**) plant.

---

1) Om den wille van hare grootte verdient eene witte of tuin-boon de voorkeur.

2) Fig. 487. Deelen der bloemkroon van de gewone Erwt; *e* = de vlag; *a* = de zwaarden; *c* = kielblaadjes, aan hun benedenrand samenhangende en met hun beiden de kiel vormende.

3) Fig. 488. Stamper derzelfde Plant.

4) Fig. 489. Dezelfde, omgeven door meeldraden.

5) Fig. 490. Diagram der bloem van de gewone Erwt.

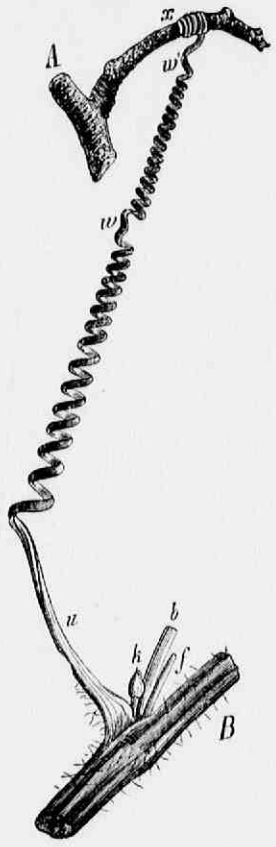
6) Fig. 492. Vergroote voorstelling van de Erwte-kiem, *p* = pluimpje; *s* = stengeltje; *w* = worteltje; *ll'* = zaadlobben.

[De ranken der Erwt behooren tot de „prikkelbare" organen.

Vr. Welke „prikkelbare" deelen zijn U bij de Koornbloem bekend geworden?

Uit den knop te voorschijn gekomen, beschrijft haar top, onder het voortgroeien, een kring, waarbij de rank allicht in de nabijheid van een of ander steunsel komt en daartegen aangedrukt wordt. De aanraking van den onderkant der rank met het steunsel werkt als een „prikkel", die ten gevolge heeft, dat de aangeraakte onderzijde langzamer gaat groeien dan de vrije bovenzijde, waarvan weder eene kromming om het steunsel heen het gevolg is. Dikwijls ziet men bij dergelijke „Klimplanten" het middelste vrij gebleven gedeelte der rank zich eveneens kurketrekkervormig krommen, aldus een veerkrachtigen band vormende — vgl. fig. 493 — die bij windvlagen meêgeeft, maar niet breekt.

Fig. 493 [1]).



De, met de Erwt verwante, Snijboon behoeft, evenals de vorige, een steunsel om zich overeind te houden. Zij klampt zich daaraan vast met haar stengel, die zich om het steunsel heen„slingert": de Snijboon is eene „slingerplant". Dit slingeren is onafhankelijk van een door aanraking of drukking uitgeoefenden „prikkel".

Vergelijkt Gij de Snijboon, de Winde (Convólvulus) en de Hop met elkander, dan zal U blijken, dat Snijboon en Winde zich beide in denzelfden zin om haar steunsel winden en wel altijd „tegen de zon (of de wijzers van eene wijzerplaat) in"; de Hop daarentegen windt zich in tegengestelden zin, „met de zon mede", om haar staak. De Snijboon en de Winde heeten „links gewonden", de Hop „rechts gewonden".

Tusschen heesters en laag hakhout, bij voorkeur aan waterkanten, kunt Gij soms eene slingerplant vinden, die de door hare zeldzaamheid merkwaardige eigenschap vertoont van in het eene exemplaar „links", in het andere „rechts gewonden" te zijn. Het is het Bitterzoet of Walschot[2]) (Solánum *Dulcamára*), in sommige streken bij de jeugd welbekend, die zich op zijne houtige „bitter-zoete" stengels vergast, bij gebreke van Zoethout.

N.B. Men zij voorzichtig met de bloemen en zaden dezer plant, die deel uitmaakt van de, om hare giftige eigenschappen beruchte, *familie* der *Nachtschaden* (*Solaneeën*).

Nog eene „Klimplant", die hier moge vermeld worden, is de algemeen bekende Klimop (Hèdera *Helix*), die zich weder op eene andere wijze dan de voorgaande planten, namelijk door middel van „hechtwortels", steun verschaft tegen muren, boomen en andere voorwerpen.

Opg. Laat niet na bij gelegenheid eens te onderzoeken, met welke organen de Oost-Indische Kers (Tropáeolum *május*) zich steun verschaft. (Vgl. fig. 494).

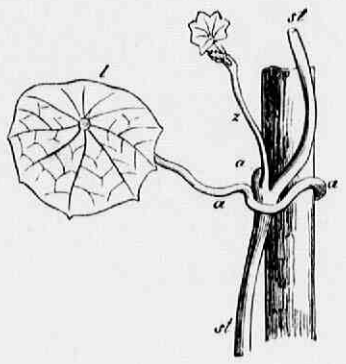
---

1) Fig. 493. Rank van de Heggerank (Bryónia *dióica*). *B* stengeldeel met de rank *u*, den afgesneden bladsteel *f* en den knop *k*. Bij *x* heeft de rank zich om een tak *A* van eene andere plant gewonden, waarna zij zich tusschen *x* en *u* opgerold heeft; *w*, *w'* = keerpunten, waar de richting van de eene winding in die der andere winding overgaat.

2) Dat het Bitterzoet eene algemeene bekende plant is, kan o. a. blijken uit de vele volksnamen, die voor haar, in de verschillende deelen van ons land, in gebruik zijn: Elfrank, Hoe langer hoe liever, Elgjeshout, Dolbessenhout, Hondebeishout, Kwalster, Oerhout, Rek-op, Slugter, Walschot, Weerhout, Bitter of wild Zoethout.

De door ons beschouwde Erwt vertegenwoordigt weder eene zeer uitgebreide *familie* — bij de 5000 soorten zijn er van bekend — van het Plantenrijk, die, naar den vorm der bloem, den naam van de familie der *Vlinderbloemigen* of *Papilionaceeën* draagt. Voor den mensch is deze plantenfamilie eene zeer belangrijke, daar zij ons niet alleen vele sierplanten, maar bovenal uitnemende voedingsmiddelen oplevert, zoowel voor ons zelven als voor onze huisdieren.

Fig. 494 [1]).



Voorbeelden, behalve de Erwten en de Boonen, zijn: de Klaver (Trifólium); de Wikke (Vícia); de Linze (Ervum *Lens*); de Esparcette (Onóbrychis *satíva*); de Lucerne of eeuwige Klaver (Medicágo *satíva*); de Aardaker (Láthyrus *tuberósus*); het Zoethout (Glycyrrhíza *glábra*); de zoogenoemde „Acacia" — beter Robinie — (Robínia *Acácia*); de Gouden Regen (Cytísus *Labúrnum*); de Bezemstruik (Sarothámnus *vulgáris*); de Brem (Genísta). Bij het laatstgenoemde drietal zijn van alle 10 meeldraden de helmdraden samengegroeid.

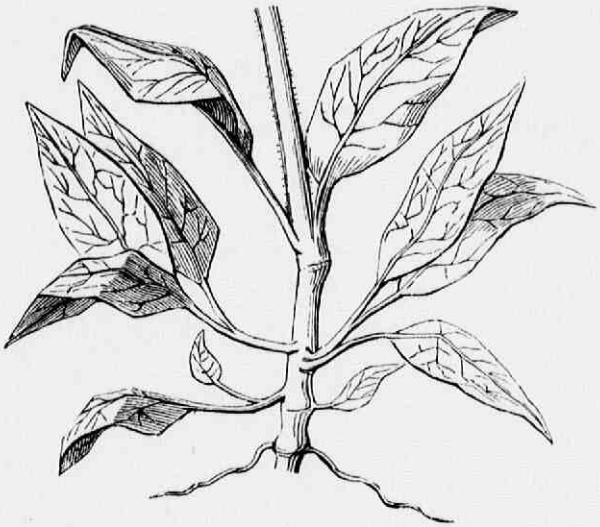
De gemeenschappelijke *familie*-kenmerken van al deze planten zijn:

5-tandige of 2-lippige kelk; 5-bladige, vlindervormige bloemkroon; 10 meeldraden, van 9 waarvan het onderste gedeelte der helmdraden samengegroeid is en één — de naar de „vlag" gekeerde — vrij, of — zeldzamer — waarvan alle 10 helmdraden zijn samengegroeid; vrucht eene „peul"; afwisselende bladeren met steunblaadjes.]

16. *a.* De **Koekoeksbloem.** Lychnis *dióica.*

De roode bloemen dezer plant bestaan uit de volgende deelen:
een vergroeidbladigen, 5-tandigen kelk;
een krans van 5 tweespletige bloembladeren; en

Fig. 495.



10 meeldraden; of
een stamper, welks vruchtbeginsel 5 stijlen op zijn top draagt.

Een van onderen wijde, naar boven toe zich vernauwende kelk, als die van de Koekoeksbloem (en hare meeste verwanten), heet *kroesvormig.*

Wordt een vergroeidbladige kelk, omgekeerd, van onder naar boven gaandeweg wijder, dan heet hij *klokvormig.*

Vr. Welke voorbeelden van een tweelippigen kelk zijn U bekend?

---

1) Fig. 494. De kleine O.-Indische kers (Tropáeolum *minus*). De lange steel *a*, *a*, *a* van het blad *l* is, bij langdurige aanraking van zijn steunsel, prikkelbaar en heeft zich om dit steunsel en om zijn eigen stengel *st* zóódanig gewonden, dat de laatste aan het eerste schijnt vastgebonden; *z* = in den bladoksel ontwikkelde tak.

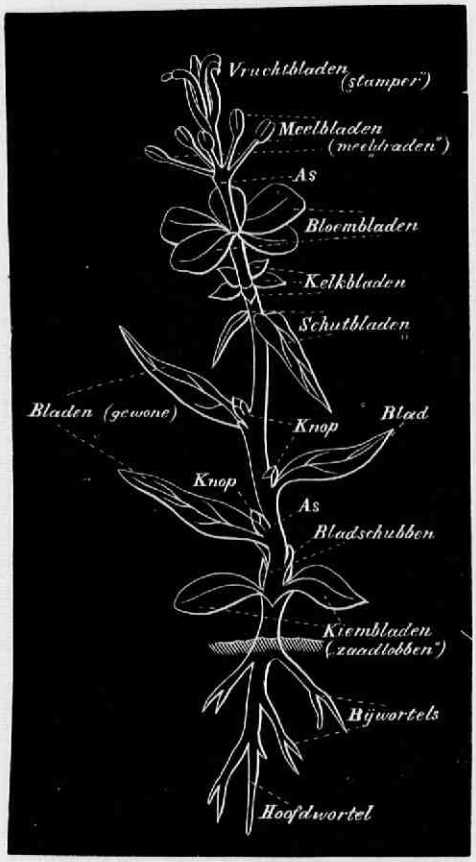
Ook de losbladige bloemkroon der Koekoeksbloem draagt in de kunsttaal haar eigen naam, namelijk van „anjelierachtige" bloemkroon. Zoo heet namelijk eene kroon, die samengesteld is uit 5 „langgenagelde" bloembladeren, waarvan het breedere gedeelte, de „plaat", ten naaste bij rechthoekig buitenwaarts op het versmalde gedeelte, den „nagel", is omgebogen.

Opmerking verdient, dat de bloembladeren der Koekoeksbloem, ter plaatse, waar de „nagel" in de plaat overgaat, elk een gekleurd aanhangsel, eene „kroonschub", vertoonen, welke kroonschubben te zamen eene kleine „bijkroon" vormen.

Bestaat de bloemkroon uit 4 kruiswijs geplaatste, „langgenagelde" bloembladeren, waarvan eveneens de plaat rechthoekig op den nagel is omgebogen, dan heet zij „kruisvormig".

Vr. Bij welke planten hebt Gij vroeger „kruisvormige" bloemkronen aangetroffen? En bij welke planten „vlindervormige"?

Fig. 496.



De Koekoeksbloem is — zooals de *soort*naam *diónea* aanduidt — eene „tweehuizige" plant.

Vr. Wat beteekent dat? Welke „tweehuizige" planten hebt Gij reeds vroeger leeren kennen? En welke „éénhuizige"?

De kruidachtige, behaarde, stengel van deze plant, vertoont, ter plaatse waar de bladeren ontspringen, verdikkingen, waaraan men den naam van knoopen geeft. (Vgl. fig. 495).

De gedeelten van den stengel, tusschen twee opeenvolgende knoopen, noemt men stengelleden.

Aan elken knoop ontspringt een tweetal bladeren, die aan hunne plaatsing ten opzichte van elkander den naam van tegenovergestelde bladeren ontleenen.

Vr. Bij welke der vroeger door ons behandelde planten waren de bladeren eveneens tegenovergesteld?

Veelal zijn de „knoopen" van een stengel niet als feitelijke knoopen, d. i. verdikkingen, aanwezig; maar ook dan noemt men de stengeldeelen, waaraan de bladeren ontspringen, met dien naam, terwijl de tusschengelegen deelen de „leden" blijven heeten.

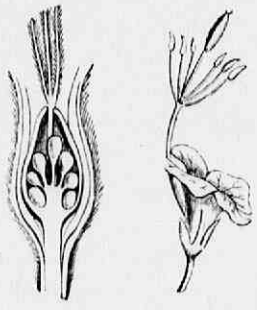
Dat de stengel„leden" zeer kort kunnen zijn, hebben wij bij de beschouwing der „sporen", in tegenstelling met de „waterloten", reeds kunnen opmerken.

Niet alleen de bebladerde stengel, ook het door ons als „bloembodem" beschreven gedeelte van den bloemsteel kan beschouwd worden als uit korte, ineengedrongen „leden" te bestaan, terwijl de opeenvolgende „kransen" der

bloemdeelen als gewijzigde bladorganen zijn te beschouwen. Later komen wij op deze beschouwingswijze uitvoeriger terug. Eene bloem, waarvan alle stengel-„leden" zijn uitgegroeid — zooals in fig. 496 is voorgesteld —, bestaat slechts in onze voorstelling; maar wel zijn er bloemen, van welker as een of meer leden zijn ontwikkeld.

Zulk eene bloem hebben wij juist in onze Koekoeksbloem voor ons. Bij haar vinden wij namelijk het stengel„lid" tusschen den „knoop" van den kelk en dien van de bloemkroon duidelijk ontwikkeld. Een dergelijk uitgegroeid lid der bloemas heet in de kunstspraak een „bloemdrager". Bij de verschillende familieverwanten der Koekoeksbloem — vgl. fig. 497 A — vinden wij dit deel telkens terug.

A Fig. 497 [1]). B



Bij eene buitenlandsche plant — het in de tropische streken groeiende „geslacht" Cleome is ontwikkeld: het lid tusschen de knoopen van de bloemkroon en de meeldraden en bovendien het lid tusschen de knoopen der meeldraden en van den stamper. (Vgl. fig. 497 B).

Dat in bloemen met vele stampers de bloembodem in sommige gevallen buitengewoon sterk ontwikkeld is — in welk geval hij den naam van „stamperdrager" verdient —, weet Gij uit hetgeen wij bij de Aardbezie en, onder de Ranunkelachtigen, bij de Muizestaart (Myosúrus) gevonden hebben.

Volgens de voorgaande beschouwing kunnen wij in de behandelde planten een „as"-gedeelte (dikwijls met „zij-assen") en min of meer „blad"achtige aanhangsels herkennen (vgl. fig. 496). Het gedeelte der as, dat naar beneden in den bodem groeit, is de „wortel"; het bovenwaarts groeiende de „stengel". Gaan wij den stengel langs, dan verschilt de vorm en de aard zijner „blad"aanhangsels aanmerkelijk. Onderaan vinden wij allereerst de beide kiembladeren en vervolgens „schub"achtige bladorganen, soms ook wel scheeden. Naar boven toe ontwikkelt zich meer en meer de eigenlijk gezegde bladvorm in de bekende groene bladeren, die, onder eene bloem geplaatst, de beteekenis van „schutbladeren" verkrijgen. Het meest wijken de bloemdeelen van den gewonen bladvorm af, zoo zelfs, dat het moeite kost, zich deze deelen als gewijzigde bladeren te denken. Ons volgend onderzoek zal U intusschen meer en meer doen zien, dat deze beschouwing alleszins te rechtvaardigen is.

Vr. Hoe is er, bij de „tweehuizigheid" der Koekoeksbloem, bevruchting van hare bloemen mogelijk?

De bladaanhangsels van den stengel zijn van verschillenden leeftijd: naar den top des stengels toe worden zij gaandeweg jonger. Dit geldt ook voor de bloemdeelen, zoodat van deze de kelk niet alleen ouder is dan de kroon, maar zelfs het eene kelkblad van jongeren datum is dan het andere. De vruchtbladeren, die te zamen den stamper vormen, zijn dienvolgens het jongst. Dit overwegende, wordt het begrijpelijk, dat bij het meerendeel der bloemen de helmknoppen rijp zijn, dat wil zeggen hun stuifmeel loslaten, vóórdat nog de stempel rijp is, dat is geschikt om het stuifmeel vast te houden. Slechts bij eene kleine minderheid

1) Fig. 497. A, bloemdrager van de Bolderik (Agrostémma *Githágo*); B, bloem van eene Cleóme.

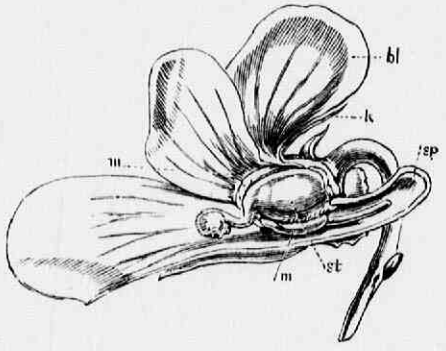
is het omgekeerde het geval. Hierdoor wordt tevens duidelijk, waarom in zooveel gevallen „zelfbevruchting" eene onmogelijkheid is en „kruisbevruchting" de noodzakelijke voorwaarde is, waaronder alleen de vorming van zaad mogelijk is.

[Met de Koekoeksbloem verwant zijn o. a. de op lage, vochtige weilanden groeiende Koekoeksbloem, Lychnis *flos cúculi*, met hare lichtroode, 4-spletige bloembladeren met smalle slippen; de in tuinen gekweekte Anjers of Anjelieren (Diánthus *Caryophyllus*) en Duizendschoonen (Dianthus *barbátus*); voorts de Silenen, van welke Gij Siléne *Arméria*, in het voorjaar, in vele tuinen geheele bloemperkjes met hare lichtroode bloemen ziet vullen.]

b. Het **driekleurig Viooltje.** Víola *tricolor.*

De „symmetrieke" bloem (fig. 498) bezit een kelk, uit 5 kelkbladeren, elk met een bladachtig aanhangsel aan hun voet, bestaande. Van de 5 bloembladeren loopt één, het onderste, uit in eene „spoor", in de holte waarvan de staartvormige, honig afscheidende aanhangsels, die aan 2 van de 5 meeldraden worden waargenomen (fig. 499 A, B), zijn opgenomen.

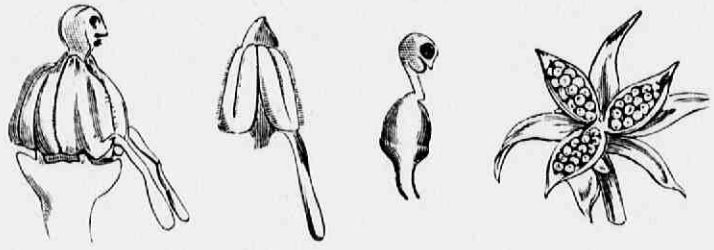
Fig. 498 [1]).



De meeldraden, die uit een zeer korten helmdraad en een vrij grooten helmknop bestaan, aan welken laatsten het helmbindsel (d. i. het tusschenschot, dat de beide hokjes van den helmknop van elkander scheidt) zeer sterk ontwikkeld is, vormen te zamen een koepelvormigen koker, die den stamper (fig. 499 A) aan alle zijden omgeeft.

De zeer eigenaardig gevormde stamper (fig. 500) bezit een „éénhokkig" vruchtbeginsel met vele eitjes, welke uitgroeit tot eene vrucht, als in fig. 501 is afgebeeld, en die met een drietal kleppen openspringt.

A Fig. 499 [2]). B Fig. 500 [3]). Fig. 501 [4]).



Het driekleurig Viooltje is met een vezeligen wortel in den grond bevestigd; terwijl zich boven den grond een gedeeltelijk neêrliggende, gedeeltelijk opstijgende stengel verheft met duidelijk ontwikkelde „stengelleden". De bloemen zitten afzonderlijk, op zeer lange stelen, in de oksels der bladeren.

---

1) Fig. 498. Bloem van het driekleurig Viooltje, verticaal doorgesneden en vergroot. *k* = kelk; *bl* = bloemkroon; *m* = meeldraden; *sp* = „spoor"; *st* = stamper.

2) Fig. 499. Stamper derzelfde plant, door de meeldraden omgeven. (NB. de aanhangsels van 2 der meeldraden.) B, Meeldraden afzonderlijk.

3) Fig. 500. Stamper afzonderlijk, } van dezelfde plant.

4) Fig. 501. Opengesprongen vrucht, }

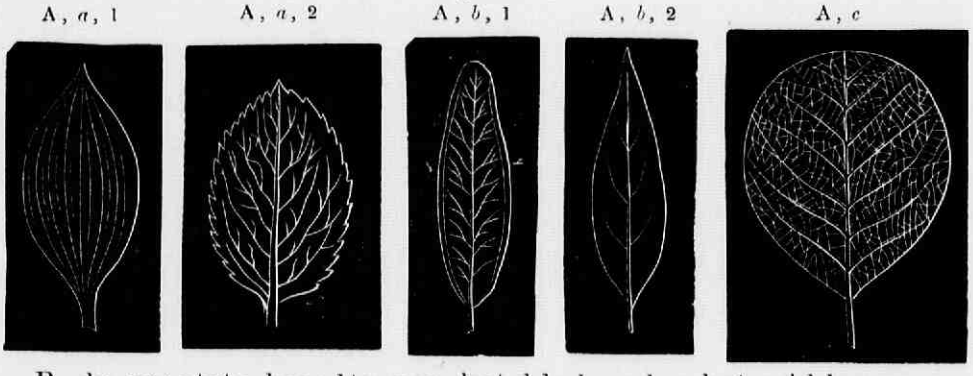
De vorm der bladeren is niet overal dezelfde: de onderste zijn „eirond", de bovenste „lancetvormig".

Deze kunsttermen hebben betrekking op den algemeenen bladvorm, dat is afgezien van alle insnijdingen en oneffenheden, die de rand vertoont.

Ten opzichte van den algemeenen vorm der bladschijf pleegt men de bladeren aldus te onderscheiden:

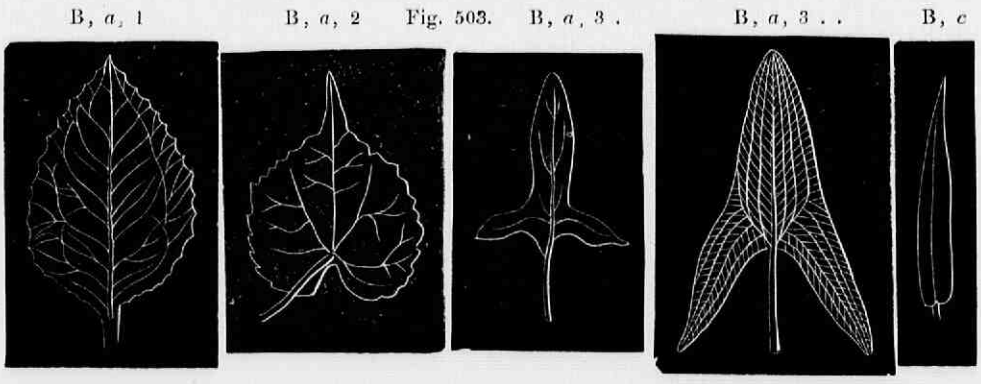
A. de grootste breedte van het blad in het midden.
  a. de grootste breedte niet meer dan 2 maal in de lengte begrepen.
    1. aan beide einden rond . . . . . ovaal.
    2. aan beide einden puntig . . . . . elliptisch.
  b. de grootste breedte 3 of 4 maal in lengte begrepen.
    1. aan beide einden rond . . . . . langwerpig.
    2. aan beide einden puntig . . . . . lancetvormig.
  c. lengte en breedte ongeveer gelijk . . . . . rondachtig.

Fig. 502.



B. de grootste breedte van het blad onder het midden.
  a. de lengte weinig grooter dan de breedte.
    1. aan beide einden afgerond, in den vorm van een ei . . eirond.
    2. de „punt" toegespitst, de „voet" ingesneden als harten-aas. hartvormig.
    3. de „punt" toegespitst, de „voet" met twee zijdelingsche bladslippen.
      . de slippen („ooren") staan, loodrecht op de lengte-as, zijwaarts uit. spiesvormig.
      . . de slippen („ooren") staan achterwaarts gericht. pijlvormig.

Fig. 503.



b. de breedte overtreft de lengte.
„Punt" afgerond; „voet" ingesneden, met ronde „ooren". niervormig.
c. de breedte meer dan 4-maal in de lengte begrepen.
Het blad eindigt in eene spitse punt . . . . lijn-lancetvormig.

C. de grootste breedte van het blad boven het midden.
a. . . . . . omgekeerd eirond.
b. . . . . . omgekeerd hartvormig.
c. De bladschijf gaat van de breede afgeronde „punt" naar den voet toe onmerkbaar in den bladsteel over . . . . . spatelvormig.

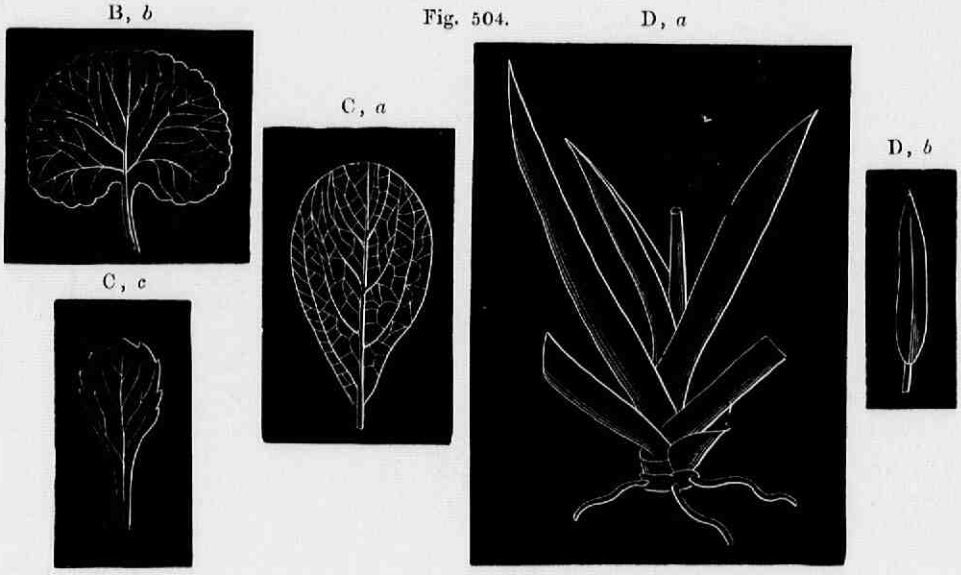
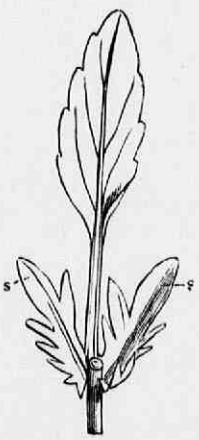


Fig. 504.

D. de breedte over de geheele lengte ongeveer dezelfde (lange, smalle bladeren, 4 en meermalen zoo lang als breed).
a. Min of meer gebogen, „tweesnedig" blad, dat met eene der sneden naar de as der plant is gekeerd . . . . . zwaardvormig.
b. plat, lintvormig, puntig toeloopend . . . . . lijnvormig.

Fig. 505 [1]).



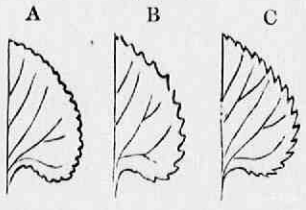
Opg. Tracht de bladeren der tot dusver behandelde planten in het bovenstaande schema tehuis te brengen.

De rand der bladeren van het driekleurig Viooltje — vgl. fig. 505 — is wat men, in tegenstelling met „getand" (fig. 506 B) en „gezaagd" (fig. 506 C), gewoon is met den naam van „gekarteld" (fig. 506 A) te bestempelen.

Opg. Beproef, met behulp der bijgevoegde afbeeldingen, het verschil dezer drieërlei oppervlakkige insnijdingen van den bladrand onder woorden te brengen.

Opg. Zoek van elk der voorgestelde vormen nog een drietal voorbeelden bijeen.

Fig. 506.



[1]) Fig. 505. Blad van het driekleurig Viooltje, met de steunbladeren (*s*).

Aan den voet der bladstelen vindt men een tweetal groote steunbladeren (fig. 505 *s s*). Ook deze hebben niet overal aan den stengel denzelfden vorm. Zij blijven even lang zitten als de stengelbladeren zelve.

Vr. Welke planten kent Gij, waar de steunblaadjes vroeg afvallen?
En welke planten zijn U bekend zonder steunblaadjes hoegenaamd?

17. De witte Lelie. Lílium *cándidum.*

Aan het ondereinde van den stengel dezer plant ontmoeten wij weder een bol (fig. 507).

Fig. 507 [1]).

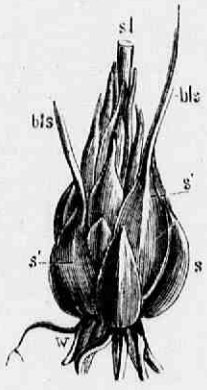
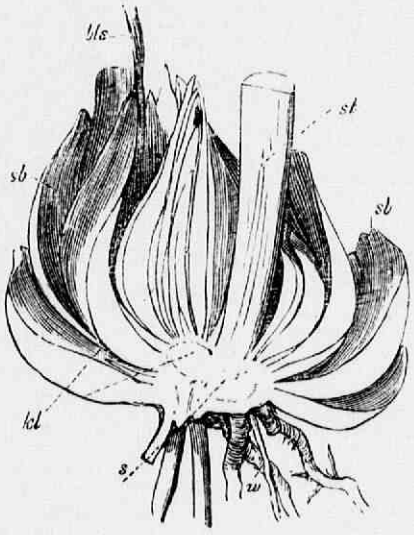


Fig. 508 [2]).



Vr. Bij welke plant hebt Gij zulk een plantendeel reeds vroeger aangetroffen?

Wij maken van dit deel eene verticale doorsnede. Aan deze (fig. 508) kunnen wij een inwendig gelegen gedeelte aanwijzen, de zoogenoemde schijf, hetgeen niet anders is dan een weinig in de lengte ontwikkeld stengeldeel, en een aantal, vrij dikke, naast en over elkaar heen liggende bladachtige deelen, die met den naam van schubben plegen te worden bestempeld. Dat het werkelijk bladachtige deelen zijn, blijkt zoowel uit den langzamen overgang, die zich van deze deelen tot de stengelbladeren laat waarnemen (*Opg.* Ga dat vooral na!), als uit het feit, dat zich in de „oksels" dezer schubben knoppen (de zoogenoemde klisters) kunnen ontwikkelen (fig. 508 *kl*), geheel overeenkomstig met hetgeen aan gewone stengels in de „oksels" der bladeren geschiedt.

Bij de vroeger door ons behandelde Tulp is de bladachtige natuur der bolschubben veel minder herkenbaar dan bij de Lelie. Bij de Tulp is het, als waren de bladeren samengegroeid, zoodat de buitenste schubben de binnenste kegelvormig omsluiten (vgl. fig. 509). Daarbij komt nog een ander onderscheid. De buitenste breedere lagen der Tulpen-bollen zijn papierachtig vliezig; de schubben der Lelie-bollen zijn alle dik vleezig. Daarom heeten de bollen der Tulp „gerokte", die der Lelie „geschubde" bollen.

Vr. Welke bollen heeft de gewone Ui of Ajuin? En de Hyacinth?

Bij sommige Lelies kunt Gij bollen vinden in de oksels der gewone stengel-

---

1) Fig. 507. Bol van de witte Lelie; *st* = stengel; *s* en *s'* = „schubben", *bls* = bladstelen; *w* = worteltjes.

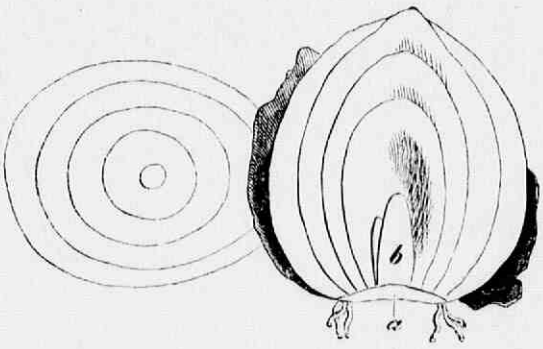
2) Fig. 508. Verticale doorsnede van den bol derzelfde plant; *st*, *s*, *bls*, *w* = als in de vorige figuur; *kl* = „klister".

bladeren. Zulke bollen, op plaatsen, waar zij in den regel niet te huis behooren, noemt men „toevallige" bollen.

Vr. Wat hebben wij vroeger „toevallige" knoppen genoemd?

Onder aan de „schijf" van den bol der Lelie (of der Tulp) vindt Gij eene menigte „bijworteltjes". Een „hoofdwortel" ontbreekt.

Fig. 509 [1]).



De bouw van de bloem der Lelie komt in hoofdzaak overeen met dien van die der Tulp: het diagram van de eene kan even-goed voor de andere dienen.

Deze, op verwantschap wijzende, overeenkomst tusschen beide planten doet ons weder zeggen, dat zij tot dezelfde *familie* behooren.

De door ons waargenomen gemeenschappelijke *familie*-trekken zijn:

Bolgewassen; „onderstandig", 6-bladig bloemdek; 6 meeldraden; één stamper met 3-hokkig vruchtbeginsel en 3 stempels.

De rijp geworden helmknoppen van de bloem der Lelie springen open op de wijze, die in fig. 510 kan worden gezien, en ontlasten het stuifmeel, dat zich in de vier hokjes, waarin het inwendige van den helmknop is verdeeld (fig. 510 A), heeft gevormd.

Fig. 510 [2]).

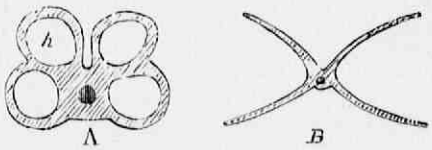
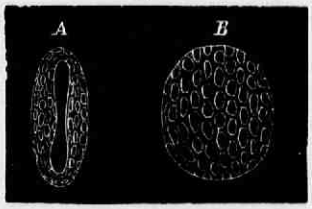


Fig. 511 [3]).



Met de hoogst gewichtige rol, die het stuifmeel heeft te vervullen, zijt Gij reeds vroeger (blz. 358) bekend geworden. Wij willen thans het toen slechts terloops aangeduide proces nader in oogenschouw nemen.

Geraakt eene stuifmeelkorrel (waarvan Gij in fig. 511 een tweetal vindt afgebeeld) op den stempel van een stamper, dan kan zijn inhoud door den stijl doordringen tot het vruchtbeginsel en tot een der zaadknoppen of eitjes, die daarin aanwezig zijn. Tot recht begrip van een en ander dient de bijgevoegde fig. 512, eene schematische voorstelling der doorsnede van het vruchtbeginsel met het eitje, tijdens de bevruchting, zooals zulk eene doorsnede zich bij de meeste zaaddragende planten voordoet.

De vakjes, die de figuur vertoont, zijn de doorgesneden microscopische hokjes, waaruit de stamper — evenals elk ander plantendeel — is samengesteld. Die hokjes heeten „cellen" en de wit geteekende tusschenschotten zijn de „celwanden".

---

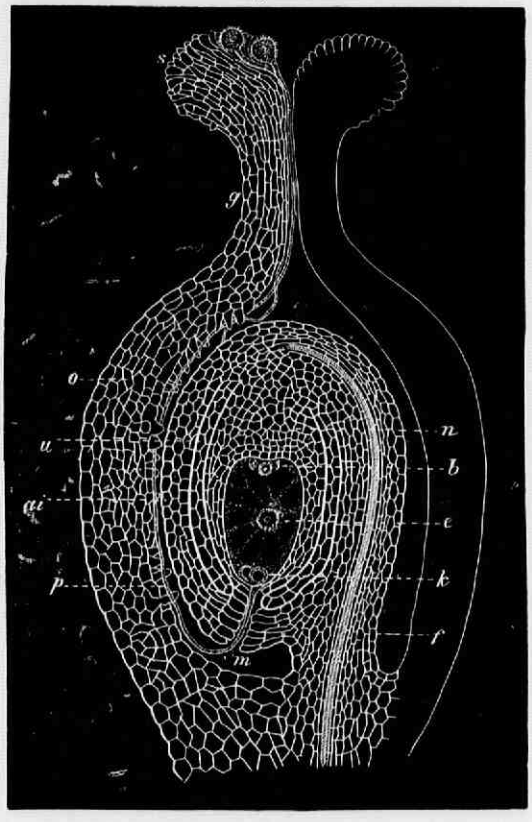
1) Fig. 509. Bol der Tulp. Links: dwars-; rechts: overlangs-doorgesneden.

2) Fig. 510. A = dwarse doorsnede van een helmknop der witte Lelie. *h* = een der vier hokjes. B = id. van een rijpen, reeds opengesprongen helmknop. Dit openspringen geschiedde ter plaatse van de zijdelingsche groeven van den helmknop; de wand tusschen het vóórste en het achterste hokje van elke zijde gaat daarbij verloren.

3) Fig. 511. Twee stuifmeelkorrels van de witte Lelie, vergroot; A droog, B met water bevochtigd.

De wand van het vruchtbeginsel is aangeduid met *o*; die van den stijl met *q*; bij *s* heeft men den stempel. In de holte van het vruchtbeginsel is één zaadknop (minder juist: eitje) voorgesteld, waarvan de bekleeding met *u* en met *ui* is aangegeven. De top (*m*) van den zaadknop is in dit geval niet naar boven — zooals ook wel voorkomt —, maar naar beneden gekeerd, zijn voet (*n*) naar boven („omgekeerd" eitje); *f* is eene streng („vaatbundel" — waarover later meer —), die zich naar het eitje begeeft. Onder de cellen van het eitje valt één in het oog, die alle overige in grootte verre overtreft. Het is de zoogenoemde kiemzak of embryozak (*b*), binnen welken zich de „ei"-cellen (*k*) bevinden.

Fig. 512.



Op den stempel ziet Gij een tweetal stuifmeelkorrels. Zulk eene stuifmeelkorrel is zelve weder niets anders dan eene zelfstandige, vrije cel, welker wand uit twee lagen, eene dunne binnenlaag en eene dikkere, beschermende buitenlaag bestaat.

Is eene stuifmeelkorrel op den rijpen stempel aangekomen, dan begint haar inhoud, onder den invloed van het kleverige stempelvocht te zwellen, zoo zelfs, dat de buitenlaag van den celwand hier of daar openspringt, en de inhoud aldus, nog door de binnenlaag omgeven, naar buiten geperst wordt. De zoo gevormde aanhangsels der stuifmeelkorrels, in welker verste uiteinde zich de inhoud der korrels opeenhoopt, dragen den naam van stuifmeelbuizen. Deze groeien langer en langer, dringen door het „stijlkanaal" naar binnen en bereiken door eene opening in den top van den zaadknop, het poortje of de micropyle (*m*), het inwendige van dezen. Slechts één stuifmeelbuis kan door het poortje binnendringen; deze legt zich, in de onmiddellijke nabijheid der eicellen, tegen den kiemzak aan.

Eerst nu zijn de voorwaarden vervuld, onder welke eene der eicellen zich tot de „kiem" van eene toekomstige plant, en de zaad„knop" zich tot eene zaad„korrel" kan ontwikkelen.

Het in aanraking komen van den inhoud der stuifmeelkorrel met de eicel van den zaadknop (het „eitje") maakt dit laatste in staat, na als „zaad" te zijn uitgestort en in den grond geraakt, zich te ontwikkelen tot een nieuw plantje.

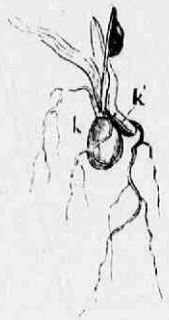
Men is in dit geval gewoon te zeggen, dat de stuifmeelkorrel den zaadknop heeft bevrucht.

Vr. Tot welke kategorie van „verrichtingen" behoort de bevruchting derhalve? (Vgl. blz. 107).

[Het Speenkruid, waarmede wij onze onderzoekingen aanvingen, is om dezen tijd uitgebloeid. Gij kunt dus nu reeds naar de „vruchten" gaan zoeken. Het zal U echter moeite kosten, deze te vinden; want hoewel de bloem van het Speenkruid goed ontwikkelde stampers en meeldraden bezit, ontwikkelen de zaadknoppen zich slechts bij uitzondering tot zaden. Het plant zich dan ook op eene geheel andere wijze voort. Wanneer Gij den grond, waar deze plantjes in goeden getale bijeengroeien, een weinig omkrabt, zult Gij zonder twijfel eene menigte voorwerpjes vinden van de grootte eener graankorrel. Het zijn de „oksel"knolletjes — vgl. blz. 350 —, die den stengel

hebben losgelaten en nu den winter over in den grond blijven liggen. De „moeder"plant sterft in den nazomer; maar uit elk in den bodem liggend knolletje spruit in het voorjaar een nieuw plantje voort, dat met bladeren is voorzien en waaruit kleine worteltjes in den grond dringen. Het jonge plantje maakt in het eerste jaar nog geen bloemen, maar, behalve dat er zich bladeren aan ontwikkelen, vormen zich onder aan zijn stengel een aantal peer- of knotsvormige knolletjes (fig. 513 *k*, *k'*). Uit deze ontwikkelt zich in het volgende jaar eene veel krachtigere, vertakte bloeiende plant, gelijk die, welke wij in fig. 428 vinden afgebeeld.

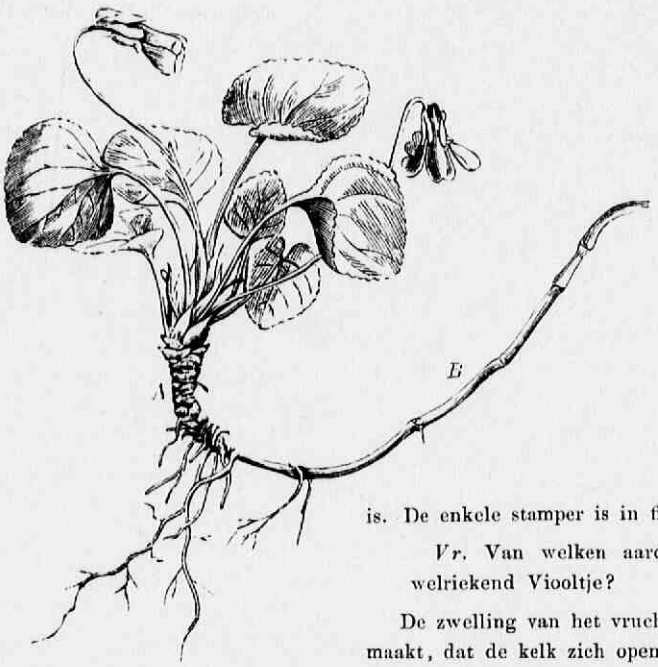
Fig. 513.



Een ander voorbeeld van bloemen, die geen „zaad zetten", hebben wij in het welriekend Viooltje (*Viola odoráta*) (fig. 514), welks donker paarse voorjaarsbloemen U, wegens haar heerlijken geur, stellig bekend zijn. Welnu, Gij behoeft niet bezorgd te zijn, door het afplukken dier zoo gezochte bloempjes, de plant te zullen „uitroeien"; want die bloemen, hoewel van meeldraden en een stamper voorzien, zijn te eenenmale „onvruchtbaar". Naast deze onvruchtbare bloemen bezit het plantje „vruchtbare" bloemen, die echter den oppervlakkigen beschouwer veelal ontgaan.

Wanneer dit Viooltje het volgende voorjaar weder bloeit, zoek dan eens aan het onderste gedeelte van den korten stengel in de oksels der groene bladeren. Gij zult daarin korte steeltjes vinden, die de dragers zijn van eene soort van knoppen, welke knoppen intusschen niets anders zijn dan „bloemen". Noch door kleur, noch door geur trekken zij te eeniger tijd de aandacht; maar juist zij leveren de later zoo talrijke vruchten. In fig. 515 *A* is zulk een bloempje op de natuurlijke grootte, bij * een weinig vergroot, voorgesteld. De kelk blijft gedurende den geheelen bloeitijd gesloten. Verwijdert Gij hem, dan vindt Gij òf in 't geheel geene, òf eenige zeer kleine bloemblaadjes (fig. 515 *B*). In fig. 515 *C* zijn alle bloembladeren, op het „gespoorde" na, verwijderd, waardoor de meeldraden, 5 in getal, zichtbaar zijn geworden. In fig. 515 *D* is ook het gespoorde bloemblad weggenomen, waardoor de haakvormige stempel en de honigspoor van de meeldraden zichtbaar is. De enkele stamper is in fig. 515 *F* voorgesteld.

Fig. 514 [1]).



Vr. Van welken aard is de „bevruchting" bij het welriekend Viooltje?

De zwelling van het vruchtbeginsel, na de bevruchting, maakt, dat de kelk zich opent.

Onder het rijpen der „vruchten", buigen de vruchtstelen zich meer en meer ter aarde, zoodat de vruchtjes ten slotte den grond raken. Het welriekend Viooltje begraaft als 't ware zijne vruchtjes.

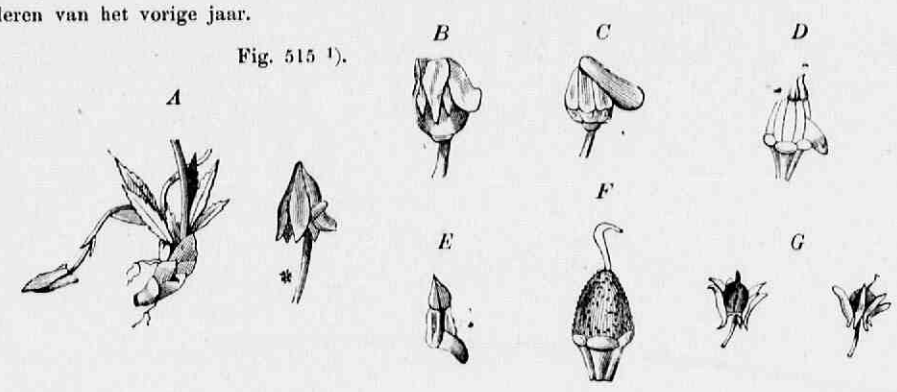
N.B. Mocht Gij in tuin of kamer voorwerpen van de als sierplanten zeer schoone Cyclámen bezitten, verzuim dan niet, ook bij deze plant dit verschijnsel van het begraven der vrucht, door eene buiging van den vruchtsteel, waar te nemen.

---

1) Fig. 514. Het welriekend Viooltje. *B* = uitlooper.

De gekleurde, welriekende, onvruchtbare bloemen van het Viooltje zitten in de oksels der bladeren van het vorige jaar.

Fig. 515 [1]).



Reed uit de beschouwing van fig. 514 zult Gij opmerken, dat het welriekend Viooltje zich óók door „uitloopers" vermenigvuldigt.

Vr. Bij welke planten hebt Gij reeds meer uitloopers aangetroffen?]

18. *a.* De **gemeene Klaproos.** Papáver *Rhóeas.*

Aan den behaarden stengel van deze plant worden enkelvoudige bladeren gevonden.

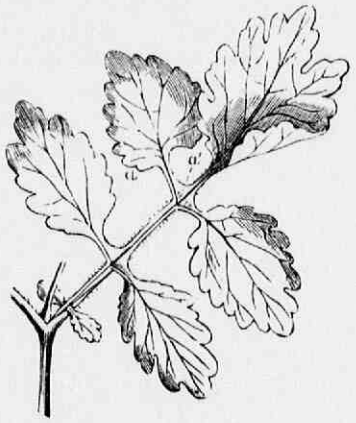
Opg. Vergelijk ze:

a. met de bladeren van de Hondsroos;

b. met die van de stinkende Gouwe (Chelidónium *május*) (Fig. 516).

Terwijl bij een „samengesteld" blad de „blaadjes" van den „algemeenen bladsteel" kunnen worden afgeplukt, zonder dat eenig gedeelte der bladschijf wordt gescheurd, is dit bij een „enkelvoudig" blad, hoe diep de bladschijf ook moge zijn ingesneden, niet mogelijk.

Fig. 516 [2]).



Naar gelang van de meerdere of mindere diepte van bedoelde insnijdingen pleegt men de bladeren aldus te onderscheiden:

a. Bereiken de insnijdingen niet de helft van den afstand tusschen den rand en de middellijn van het blad, dan heet het blad GELOBD;

b. bereiken de insnijdingen genoemden afstand, dan noemen wij het blad GESPLETEN;

c. overschrijden zij dien, dan passen wij den naam GEDEELD toe.

Al naar mate verder de door insnijdingen gevormde lobben of slippen symmetrisch aan beide zijden van de middellijn van 't blad zijn verdeeld (fig. 517, A), of in een cirkel zijn geplaatst (fig. 517, B), maken wij gebruik van de benamingen:

---

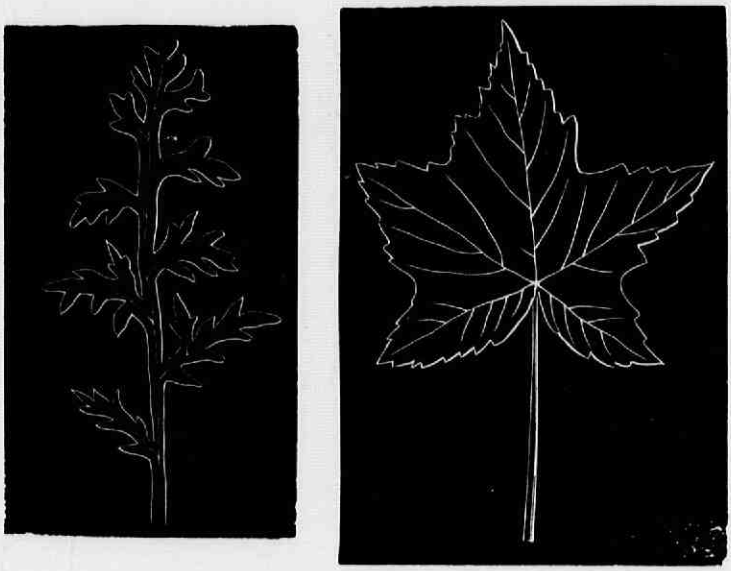
1) Fig. 515. *E* = meeldraad met de honigspoor. *G* = gezwollen vrucht eginsel, dat den kelk geopend heeft. Het overige in den tekst.

2) Fig. 516. Blad van de stinkende Gouwe.

a. Vin-	*b.* Hand-
lobbig,	lobbig,
spletig,	spletig,
deelig.	deelig.

Door herhaalde splijting of deeling der bladschijf ontstaan „dubbel handdeelige", enz. bladeren. (Vgl. nader, wat in § 27 omtrent „samengestelde" bladeren wordt medegedeeld).

A Fig. 517. B



Vr. Welken naam zult Gij nu geven aan de beide bladeren, in fig. 517 afgebeeld.

Vr. Welken naam zult Gij, in verband met het bovenstaande, geven aan het blad van de Papaver; en welken aan dat van de Gouwe?

Opg. Wijs aan de (door U bewaarde) bladeren der dusver behandelde planten hunne plaats aan in bovenstaand schema.

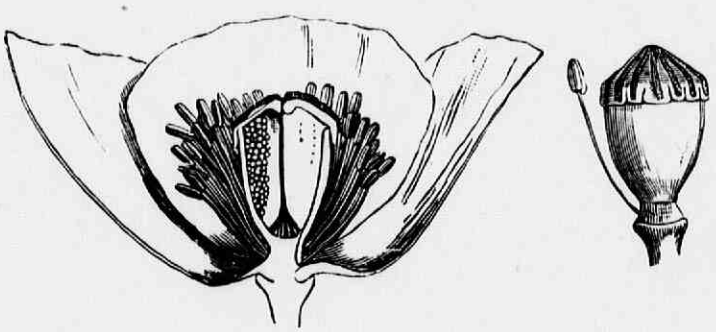
De wortel van de Klaproos vormt de rechtstreeksche voortzetting van den stengel. Wij onderscheiden aan hem een „hoofdwortel" en „bijwortels".

Vr. Hoe was dit bij de Lelie?

Bij het doorbreken, of bij andere beschadiging, ontlasten de verschillende deelen der Papaver-plant een geelachtig, kleverig vocht, dat verdoovende eigenschappen bezit (N.B. Uit dat van den, met de Klaproos verwanten Maankop (Papáver *somníferum*) bereidt men Opium!) en waaraan men den naam van melksap geeft.

Vr. Herinnert Gij U wellicht andere planten, bij welke Gij reeds dergelijk melksap hebt aangetroffen?

A Fig. 518. B



Aan de in vollen bloei staande bloem (fig. 518 A) der Klaproos zoekt Gij vergeefs naar een kelk. Gij vindt hem wel, zoolang de bloem nog in knop is. Hij sluit dan met zijne twee, uitwendig behaarde, kelkbladeren de bloemkroon volkomen in. Bij het ontluiken valt hij af.

Een kelk als die van de Klaproos wordt afvallend genoemd.

De bloemkroon bestaat uit 4 bloembladeren.

Opg. Onderzoek eens, hoe de bloembladeren er uitzien in den knop.

De meeldraden zijn zeer talrijk en, evenals kelk- en bloembladeren, op den „bloembodem" ingeplant (vgl. ook fig. 520 I).

Vr. Met welke U bekende planten komen de meeldraden der Klaproos in talrijkheid overeen?

Aan den stamper (fig. 518 B) trekken de straalsgewijs nevens elkander geschikte stempels de aandacht. Zij worden gedragen door het „stempelschild", dat het vruchtbeginsel van boven, bij wijze van een deksel, afsluit.

Fig. 519 [1]).

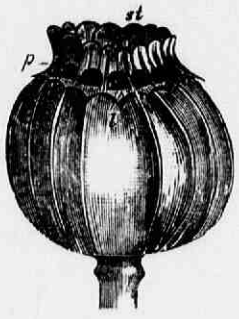
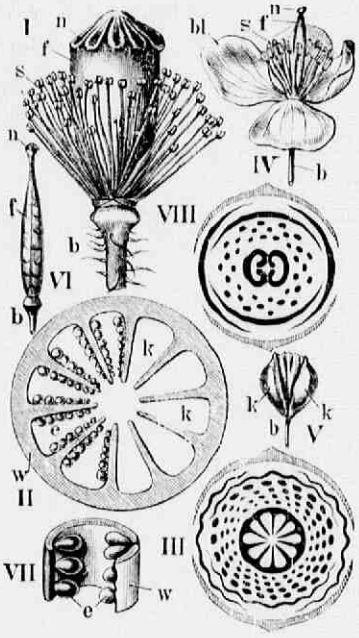


Fig. 521.



Fig. 520 [2]).



Het vruchtbeginsel wordt door tusschenschotten, die niet tot het midden reiken, (onvolkomen) in hokken verdeeld (vgl. figg. 520 II en 521).

De vrucht van de Papaver is eene doosvrucht, die hare zaden ontlast door openingen aan haar bovenrand (fig. 519). Deze openingen, *p*, ontstaan doordat de stukjes *st* van de bolster loslaten en als lipjes (*l*) naar buiten omslaan.

De vrucht van de Papaver is — vgl. fig. 521 — kortgesteeld („vruchtdrager"!).

Vr. Bij welke plant hebt Gij vroeger zulk een steeltje van de vrucht als „bloemdrager" leeren kennen?

En welke beteekenis hebben wij daaraan toen gegeven, met het oog op de „geleding" der plant?

„De talrijke meeldraden van den met de Klaproos verwanten Maankop vertoonen, meer dan die van eenige andere plant, eene neiging zich in bloembladeren te veranderen, en zelfs bij de op 't veld gekweekte planten is het volstrekt niet zeldzaam, de buitenste meeldraden door bloembladeren vervangen te zien. In tuinen echter ontmoet men zeer dikwijls geheel gevulde bloemen, in welke alle meeldraden in meerdere of mindere mate den vorm van bloembladeren hebben aangenomen. Gewoonlijk is dan de overgang der binnenste meeldraden eenigszins onvolkomen,

---

1) Fig. 519. Vrucht van de Papaver; *st* = stempel; *p* = de „poriën", ontstaande doordat de stukjes *l* zich terugslaan.

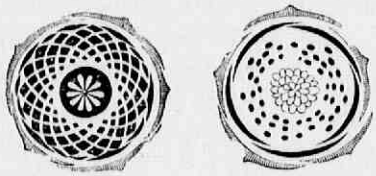
2) Fig. 520. *Papaverachtigen:* I—III, de Klaproos; I = meeldraden en stamper (2 m. vergroot), II = dwarse doorsnede door het vruchtbeginsel (4 m. vergr.), III = diagram der bloem; IV—VIII, de stinkende Gouwe; IV = bloem; V = bloemknop, VI = „schijnhauw", VII = stuk der „schijnhauw", VIII = diagram (IV—VI nat. gr.). *b* = bloemsteel, *k* = kelk, *bl* = bloembladeren, *s* = meeldraden, *f* = vruchtbeginsel, *n* = stempel, *w* = wand van 't vruchtbeginsel, *k* (bij II) hokjes van 't vruchtbeginsel, *e* = zaadknoppen.

in zoover bij deze de eene helft van den meeldraad de natuur van bloemblad aangenomen, de andere helft het karakter van meeldraad behouden heeft."

b. De **witte Waterlelie** of **Plomp.** Nymphàea *alba.*

Opg. Vergelijk de deelen van de bloem dezer plant (fig. 523) met die van de Papaver en ook met die van de Boterbloem — vgl. ook de diagrammen van fig. 522 —.

A Fig. 522 [1]). B



De bloembladeren van de Plomp nemen van buiten naar binnen in grootte af; tevens gaan zij over in meeldraden, zoodat overgangstoestanden van bloemblad tot meeldraad worden aangetroffen (fig. 524). Daarin ligt eene duidelijke aanwijzing, dat een meeldraad eigenlijk niets anders is dan een eigenaardig gevormd en op de bijzondere „verrichting" der stuifmeelbereiding gebouwd blad.

Vr. Welk ander verschijnsel, vroeger aan de gekweekte Papaver en andere zoogenoemd „dubbele" bloemen door ons waargenomen, levert van het bovenstaande de nadere bevestiging?

Fig. 523 [2]).

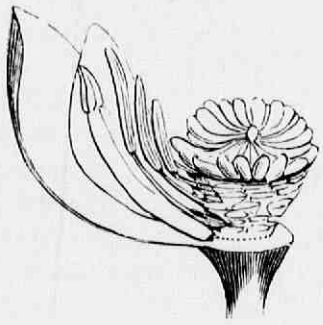
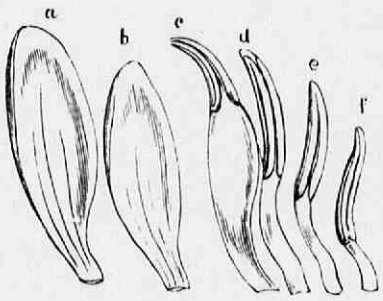


Fig. 524 [3]).



Beschouwen wij uit hetzelfde oogpunt den stamper.

Daartoe nemen wij echter niet aanstonds dien van de Klaproos of van de Waterlelie.

Wij beginnen met het onderzoek eener bloem van eene, aan de door ons behandelde Water-Boterbloem zeer na verwante plant, het Nieskruid (Helléborus *viridis*), in 't midden waarvan Gij zonder moeite de op die der Water-Boterbloem gelijkende stampers zult kunnen aanwijzen (fig. 525). Uit deze stampers ontstaan de „koker"-vruchten, die Gij in fig. 526 vindt afgebeeld, en waaraan duidelijk uitkomt, dat wij ook hier te doen hebben met bladeren — men noemt ze VRUCHTbladeren —, die zich langs hunne middelnerf hebben toegevouwen en met de randen zijn aaneengegroeid, om later, wanneer de zaden moeten worden uitgestort, daar ter plaatse weer open te springen (fig. 527 A). De zaden — of in den stamper de zaadknoppen — zijn aan de randen van het vruchtblad door middel van een steeltje, de zoogenoemde „zaadstreng", vastgehecht.

Een ander voorbeeld van een zoodanigen enkelvoudigen, d. i. uit één enkel „vruchtblad" ontstanen stamper, hebben wij leeren kennen bij de Erwt. De „peul"vrucht, uit dien stamper ontstaan, sprong intusschen niet enkel langs

---

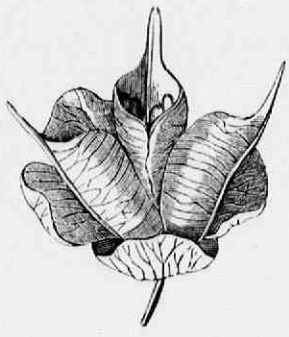
1) Fig. 522. A. Diagram der witte Waterlelie; B. Id. der scherpe Boterbloem.
2) Fig. 523. Deelen der bloem van Nymphaea *alba.*
3) Fig. 524. Overgangen van bloemblad tot meeldraad bij dezelfde bloem.

den rand van het vruchtblad, waar de zaden zitten, open, maar langs de hoofdnerf evenzeer, zoodat twee kleppen ontstonden.

Fig. 525 [1]).



Fig. 526 [2]).



Kan op deze wijze uit één enkel vruchtblad een stamper worden gevormd, er zijn evenzeer gevallen, waarin twee of meer vruchtbladeren gezamenlijk een dergelijk orgaan vormen.

Daarbij kunnen die vruchtbladeren

òf eenvoudig in een kring geplaatst en vlak uitgespreid, zich met hunne randen vereenigen (fig. 527 *B*);

òf, na zich te hebben toegevouwen, gelijk dit tot de vorming van den »enkelvoudigen" stamper bleek te geschieden, zijdelings samengroeien (fig. 527 C^1, C^2).

In 't eerste geval zal een éénhokkig vruchtbeginsel ontstaan;

Fig. 527.



in het tweede geval een meerhokkig, waarin de saamgegroeide zijstukken der vruchtbladeren meer of min „volkomen" tusschenschotten vormen.

Opg. Onderzoekt Gij, met inachtneming van het bovenstaande, den stamper der Papaver, dan blijkt ook deze uit de samengroeiing van eenige „vruchtbladeren" te zijn ontstaan. (Vgl. fig. 521).

De rijpe vrucht van de Papaver is ONVOLKOMEN veelhokkig (vgl. fig. 520 II).

De rijpe vrucht van de witte Waterlelie en hare verwanten is VOLKOMEN veelhokkig. (Vgl. fig. 529 III).

[Een *familie*-verwant van de Papaver is de geelbloemige Stinkende Gouwe, van welke Gij in fig. 516 een blad en in fig. 520 de bloemdeelen met het diagram der bloem vindt afgebeeld.

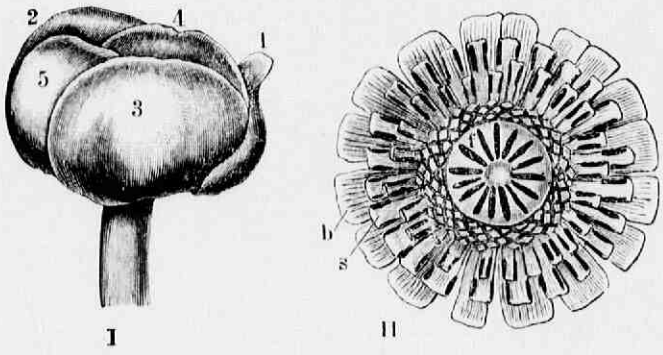
Vr. Welke gemeenschappelijke kenmerken neemt Gij waar aan de bloemen der Papaver en der stinkende Gouwe, als familie-kenmerken van de *Papaverachtigen* of *Papaveraceeën*?

1) Fig. 525. Bloem van het Nieskruid; *st* = stamper.

2) Fig. 526. Vruchten van dezelfde plant.

Verwant met de witte Waterlelie, en menigvuldiger in onze slooten en vaarten voorkomende dan deze, is de gele Waterlelie of Plomp (Nuphar *luteum*). (Vgl. figg. 528 en 529).

Fig. 528 [1]).

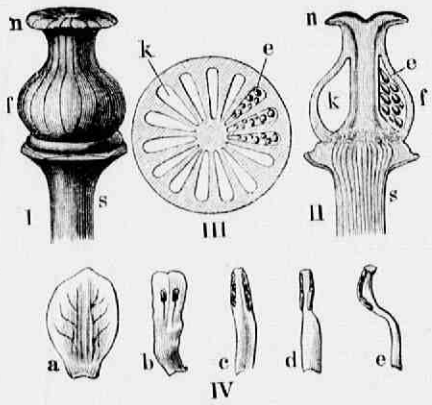


Trekken onze inlandsche Waterlelies reeds onze aandacht, als een sieraad onzer wateren, waaraan men onder alle waterplanten den eersten prijs der schoonheid moet toekennen, in nog hoogere mate is dit het geval, wanneer wij ons buiten den engen kring van ons eigen vaderland begeven.

„Terwijl deze planten op de bijvloeden van Orinoco en Amazonenstroom in de majestueuze Victoria *régia* hare grootste en tevens schoonste ontwikkeling bereiken, komt de eerwaardige Lotusbloem (Nelúmbium *speciósum*) als bewoonster der oude wereld, niet minder de eer toe, aan de door haar bewoonde wateren eene bijzondere bekoorlijkheid bij te zetten.

Met hare vaak groote, altijd sappig groene bladeren bedekken de Waterlelies de watervlakte; bevallig en met een stralend uiterlijk kijken hare bloemen tusschen de bladeren door, hier getooid met het blauw des hemels, daar met het purper van het avondrood, elders met den gouden tint van het licht des dags of in blankheid wedijverend met het wit der sneeuw." *Goeze.*]

Fig. 529 [2]).



19. De **gele Lisch.** Iris *pseudácorus.*

Aan de bladeren dezer plant, die op zeer verkorte leden van den wortelstok (fig. 530) zijn ingeplant, worden de volgende eigenschappen door ons waargenomen.

Behalve dat de eigenaardige wijze, waarop de „zwaardvormige" bladeren elkaar „rijdend" omvatten, aan de geheele plant een in 't oog vallend uiterlijk geeft, leidt vergelijking van elk blad in 't bijzonder, bijv. met die van Eik of Anemoon, tot het volgende resultaat.

Het is een U stellig wel bekend spel, bladeren, na ze eenigen tijd in water te hebben geweekt, met een borstel „uit te kloppen". Het groene blad„moes" wordt daarbij verwijderd, terwijl Gij de bladnerven overhoudt.

Van die nerven is bijv. bij 't Eikenblad (fig. 531 A) één a. h. w. de voortzetting van den bladsteel en loopt vrij wel midden door de bladschijf naar den

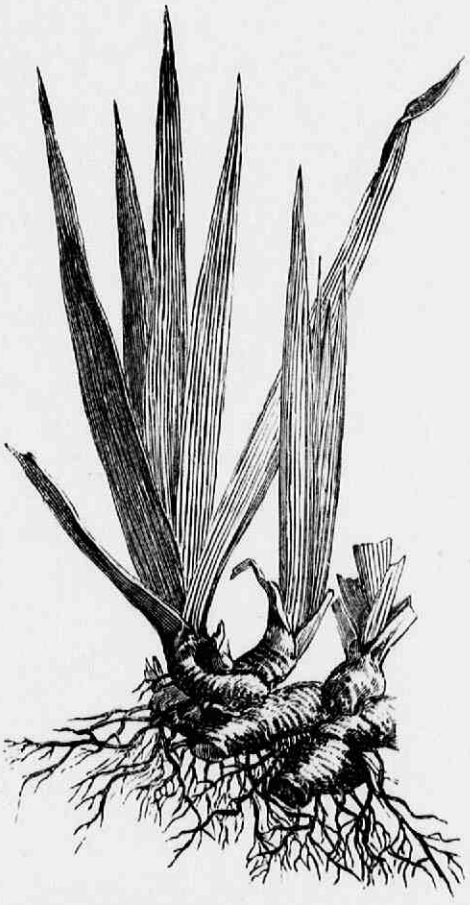
---

1) Fig. 528. De gele Plomp. I, Bloem, niet geheel ontloken; 1—5 = kelkbladeren; II, Bloem van boven gezien; *b* = bloembladeren, *s* = meeldraden, *f* = vruchtbeginsel (nat. gr.).

2) Fig. 529. Id. I = vruchtbeginsel, II = id. overlangs-, III = id. dwars doorgesneden, IV. Overgangen van bloemblad tot meeldraad bij dezelfde bloem (nat. gr., behalve III, dat $1^1/_2$ m. vergr. is) *s* = bloemsteel, *f* = vruchtbeginsel, *k* = hokjes van het laatste, *e* = zaadknoppen, *n* = stempel.

top van het blad; deze is de hoofdnerf. Rechts en links geeft zij zijnerven af, en tusschen deze kunt Gij nog aderen waarnemen.

Fig. 530.



Opg. Zoek meer voorbeelden daarvan.

Bij de Anemoon daarentegen (fig. 531 B) treft Gij, in plaats van ééne, verscheidene, straalsgewijs van den top des bladsteels uitgaande „hoofdnerven" aan, en van deze uitgaande eveneens „zijnerven".

Opg. Zoek meer voorbeelden ook dáárvan.

In het eerste geval hadt Gij, wat men een VINnervig, in 't laatste geval, wat men een HANDnervig blad pleegt te noemen.

Geheel anders verhoudt zich de nervatuur bij het blad der Lisch (fig. 531 C): het is PARALLELnervig, d. w. z. al de nerven van het blad loopen min of meer evenwijdig aan elkander.

Opg. Beschrijf, in de gewone volgorde, de deelen der bloem, met vermelding van hetgeen Gij daaraan opmerkelijks waarneemt.

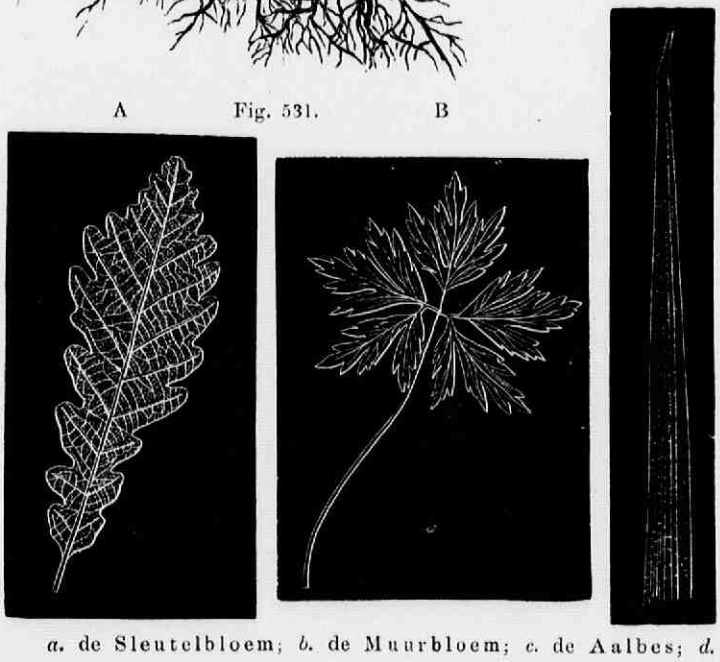
Het blijkt, dat, evenals vroeger bij de Tulp (§ 3), in de verschillende „kransen", waaruit de bloem bestaat, bij de gele Lisch het getal 3 op den vóórgrond treedt. (Vgl. fig. 532).

Vr. Bij welke andere door ons behandelde planten is dit eveneens het geval?

Vr. Welke door ons behandelde planten zijn, evenals de Lisch, in het bezit van „parallelnervige" bladeren?

Opg. Vergelijk uit beide oogpunten de Lisch met hetgeen vroeger door U is waargenomen bij:

A Fig. 531. B C



a. de Sleutelbloem; *b.* de Muurbloem; *c.* de Aalbes; *d.* de Papaver.

[Terwijl de bouw der meeste bladeren er op berekend is eene zoo groot mogelijke oppervlakte aan licht en lucht aan te bieden, bewijzen de hoofd- en zijnerven der grootere, dunne bladeren denzelfden dienst als de baleinen in het regenscherm: zij houden de bladschijf uitgespreid. Hoe grooter en dunner het blad is, hoe sterker de nerven (aan den onderkant van het blad) te voorschijn treden. Dikke vleezige bladeren, zooals van het Look onzer daken, die reeds op andere wijs gespannen zijn, vertoonen uitwendig geen nerven, hoewel zij ook hier, binnen in het „bladmoes", aanwezig zijn.

De „nerven" en „aderen" hebben namelijk nog eene andere rol te vervullen dan eenvoudig die

Fig. 532 [1]).

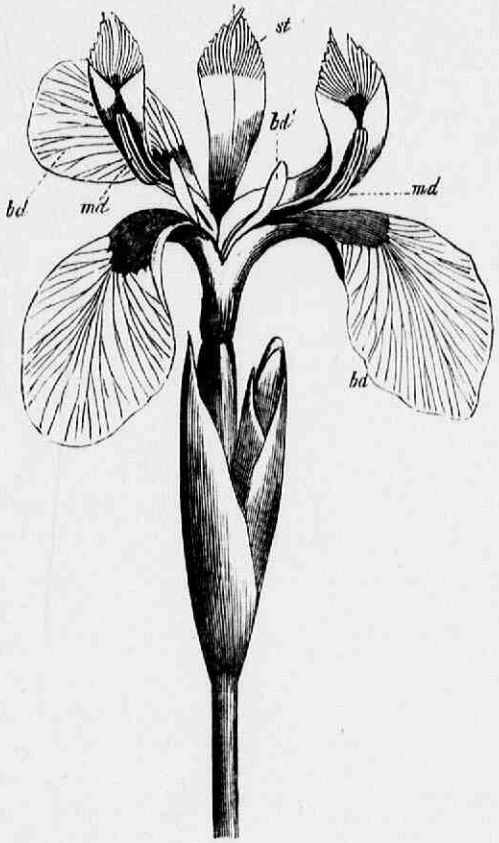
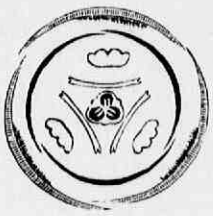


Fig. 533 [2]).



van steuntoestellen; zij zijn meteen de geleidingsbanen, langs welke water, en wat daarin is opgelost, uit de takken naar de bladeren wordt aangevoerd en omgekeerd water met andere stoffen in oplossing uit de bladeren naar de takken en verder wordt afgevoerd.

Het verdient nog onze aandacht, dat de teedere bladrand zoo zelden door den wind, of bij waterplanten door den golfslag wordt ingescheurd. Dat eene ongezoomde vlag meer gevaar loopt van in flarden te scheuren dan eene gezoomde, is bekend genoeg. Zoo is ook het eene blad beter tegen het geweld van den wind bestand dan het andere, daar het eene voorzien is van een, soms meer dan dubbelen, zoom, terwijl het andere zulk een zoom mist.

Zoo zien wij bijv. bij den Wilg (vgl. fig. 534 B) — onder de waterplanten bij de Waterlelies —, dat de „zijnerven", dicht vóór den bladrand, boogvormig in elkander overgaan, welke bogen den stevigen zoom vormen, die het blad voor inscheuren behoedt.

Opg. Onderzoek te dezen opzichte de bladeren van den Populier, de Linde, den Notenboom.

Veel minder bedeeld zijn in dit opzicht de bladeren van den Beuk, welker „zijnerven" tot aan den rand voortloopen en daar, zonder boogvormig samen te vloeien, in den rand zelven eindigen. Zulk eene nervatuur bezitten ook de reusachtige (3—6 Meter lange bij $^1/_2$—1 Meter breede) bladeren der Indische Bananen (Pisang, Músa *Paradisíaca*) — vgl. fig. 535 —, die dan ook vrij regelmatig in groote flarden gescheurd worden, alleen nog bijeengehouden door de groote, sterke hoofdnerf.

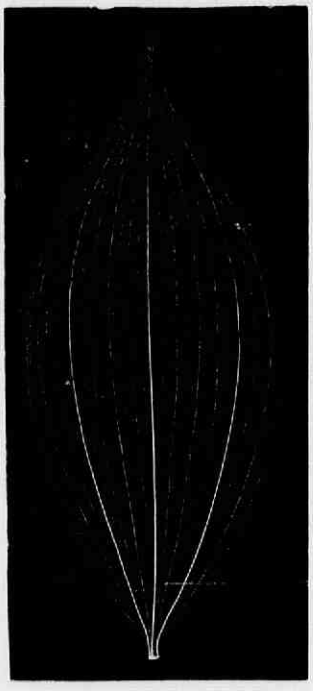
---

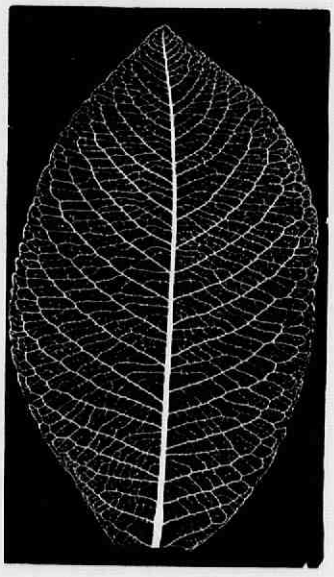
1) Fig. 532. Bloem van de gele Lisch; *bd* en *bd'* = bladeren der beide „kransen" van het bloemdek; *md* = meeldraden; *st* = stempels.

2) Fig. 533. Diagram der bloem van de gele Lisch.

Opg. Onderzoek te dezen opzichte de bladeren van de Komkommerplant, den IJp, den Hazelaar, den Els.

A Fig. 534 [1]. B

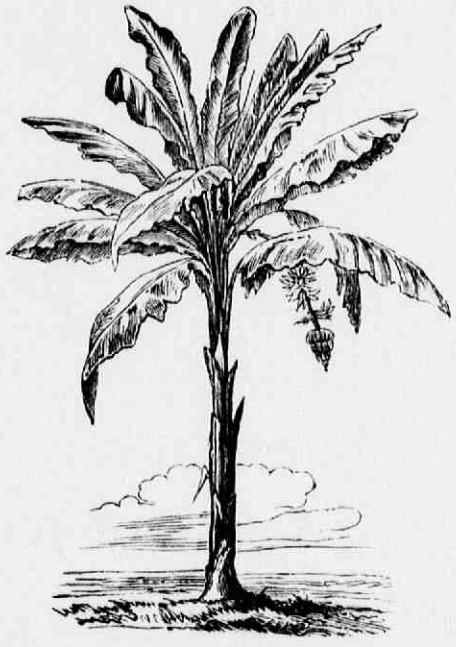




Een ander middel, dat de teedere bladeren aan den invloed van den wind (of van den golfslag) onttrekt, bezitten zij in de lange, dunne, veerkrachtige bladstelen, waarmede vele bladeren aan den stengel bevestigd zijn.

„Storm en golfslag kunnen op de bladschijf niet recht vat krijgen, wanneer deze op een veerkrachtigen steel zit, die onder den druk van den wind of van den stroom buigzaam meêgeeft en draait, zoodat de bladschijf meer met een weerhaan dan met eene gewone vlag kan vergeleken worden. *Sachs.*]

Fig. 535.



20. De **Aardappelplant.** Solánum *tuberósum.*

De aan het hoofd van deze § genoemde plant heeft haar naam te danken aan hare in het dagelijksch leven als „aardappels" welbekende knollen. (Vgl. fig. 536). Wij nemen daaraan zeer kleine bladschubben waar, onontwikkelde bladeren, in welker „oksels" zich de zoogenoemde „oogen" bevinden, die niets anders dan de aanleg van „knoppen" zijn. Wij weten reeds van vroeger (blz. 352), dat deze deelen aan den „wortel" der planten nimmer voorkomen, en dat wij dus in den knol met een onderaardsch stengeldeel te doen hebben, waarvan het asgedeelte zich zeer sterk in de dikte heeft ontwikkeld, terwijl de bladeren zeer klein zijn gebleven. Proefondervindelijk is dit te bewijzen: hoogt men nl. den grond om eene

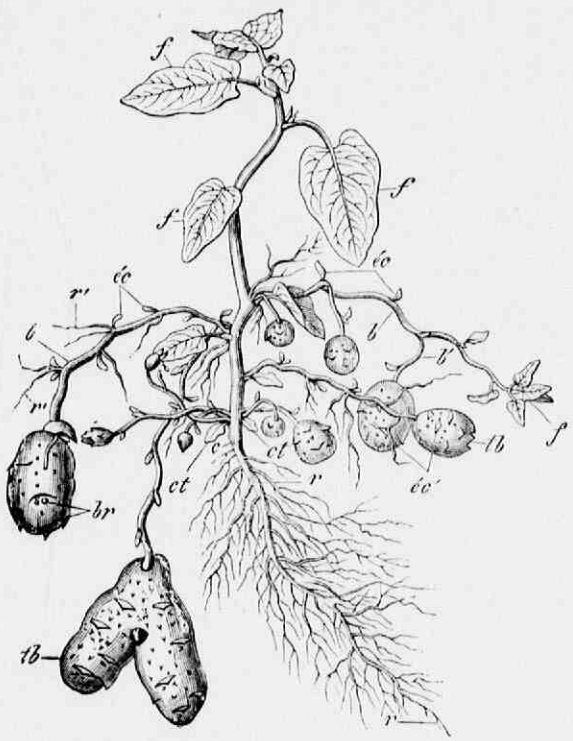
1) Fig. 534. A. Bladskelet van het breedbladig Salomonszegel (verwant met het Lelietje der dalen); B. Id. van den grootbladigen Wilg.

aardappelplant zóóver op, dat de „knoppen", die te voren boven den grond in de „oksels" der bladeren werden gevonden, bedekt raken, dan vormen zich aan de uit die knoppen zich ontwikkelende stengels aardappelen.

Vr. Waarom is het voldoende, bij het „pooten" van aardappelen niet een geheelen knol, maar slechts een schijfje er van in den grond te brengen, mits er slechts een „oog" aan voorhanden zij?

Die stengels zijn ook de „scheuten", die Gij in het voorjaar zeker wel eens aan de aardappelen in den kelder hebt waargenomen. Naarmate deze langer worden, schrompelt de „knol" meer en meer samen; ten laatste blijft niets dan een gedeelte van de „schil" over: de inhoud der oude knol wordt gebruikt tot „voeding" van de stengels, die zich uit haar ontwikkelen. Een gedeelte dezer stengels blijft in den grond; een ander deel verheft zich daarboven. De onderaardsche stengeldeelen bezitten slechts onaanzienlijke bladschubben en eene menigte „bijwortels"; de bovenaardsche stengeldeelen dragen sterk ontwikkelde „gevinde", groene bladeren en bloemen. Uit de bladoksels der onderaardsche stengeldeelen ontwikkelen zich eene menigte sterk vertakte „uitloopers", die ongeveer horizontaal in den bodem voortkruipen. Terwijl de „leden" van deze uitloopers en hunne takken vrij lang zijn, blijven zij aan de uiteinden zeer kort, terwijl daarentegen hunne dikte aldaar buitengewoon toeneemt, zoodat zij hier den vorm der bekende „knollen" aannemen.

Fig. 536 [1]).



De bloem der Aardappelplant is 5-tallig.

Opg. Teeken, naar de bloem in natura, haar diagram.

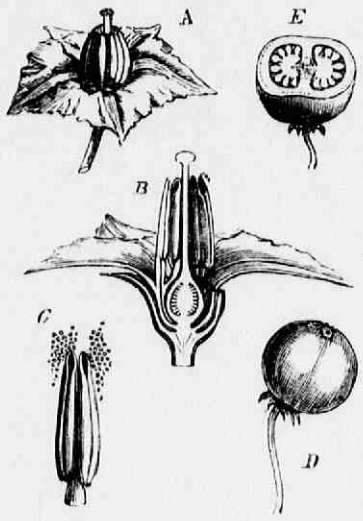
Van de „vergroeidbladige" (éénbladige") bloemkroon is de „buis" zeer kort, de „zoom" loodrecht op de buis vlak uitgespreid. Zulk eene bloemkroon heet „rad-" of „stervormig".

De meeldraden bestaan uit korte helmdraden en lange helmknoppen, die,

1) Fig. 536. Eene uit zaad gegroeide Aardappelplant. *r* = hoofdwortel; *ct* = zaadlobben (kiembladeren); *f* = stengelbladeren; *r'* = bijwortels; *b* = zijloten (uitloopers), met bladschubben *é'c*; *tb* = knol.

dicht aaneengesloten, eenigermate een hollen kegel vormen, boven welken een gedeelte van den stijl met zijn knopvormigen „stempel" uitsteekt.

Fig. 537 [1]).



Elke helmknop bevat twee helm„hokjes", die elk hun stuifmeel ontlasten door eene kleine opening in den top (vgl. fig. 537 *C*).

De meeldraden der Aardappelbloem openen zich door „poriën";

die van de Lelie openen zich door „spleten";

die van de Berberis (fig. 538) openen zich door „kleppen".

Het „tweehokkig" vruchtbeginsel der Aardappelbloem ontwikkelt zich tot eene uitwendig groene, weeke vrucht: eene „tweehokkige bes", die vele zaden bevat.

Fig. 538.



Worden de zaden uitgezaaid, dan ontwikkelt zich uit de „kiem", evengoed als uit de „oogen" der knol, eene nieuwe plant (vgl. fig. 536). Deze plant draagt in haar eerste levensjaar echter nog geen bloemen. In het najaar sterft de plant boven den grond af, en uit de, in het eerste jaar gevormde, kleine knolletjes ontwikkelt zich het volgend jaar eene plant, die bloemen voortbrengt. De knollen blijven echter ook nu nog te klein om als „aardappelen" gebruikt te kunnen worden. Eerst na nog een paar generaties, kunnen de knollen als zoodanig in aanmerking komen.

De kelk is blijvend.

Vr. Aan welke vruchten hebt Gij reeds vroeger een „blijvenden" kelk aangetroffen?

[Verwanten van de Aardappelplant zijn o. a. de volgende zeer vergiftige planten:

a. de Wolfskers (Atropa *belladonna*),

b. het Bilzenkruid (Hyoscyamus *niger*),

c. de Doornappel (Datura *stramonium*).

Nog andere verwanten zijn: de Tabak (Nicotiana *Tabacum*); het, reeds vroeger door ons besproken, Bitterzoet (Solanum *Dulcamara*) en de als sierplanten veel gebruikte Petunia's.

Al deze planten — ook de Aardappelplant zelve — hebben in meerdere of mindere mate giftige eigenschappen. Bij de Aardappelplant is het gif voornamelijk aanwezig in de zich ontwikkelende kiemen.

Keeren wij nu nogmaals terug tot de „knollen" van de Aardappelplant. Met de „bollen" van Lelie en Tulp hebben zij dit gemeen, dat zij, als deze, onderaardsche stengel-organen zijn, die door hunne knoppen a. h. w. worden uitgezogen en daardoor slechts een tijdelijk bestaan hebben. Maar terwijl bij eene „knol" het eigenlijke stengelgedeelte sterk en de bladeren slechts weinig ontwikkeld zijn,

treedt bij een „bol" de stengel meer op den achtergrond, terwijl de bladorganen de hoofdmassa uitmaken.

Vr. In welk opzicht zijn „knollen" en „bollen" onderscheiden van „wortelstokken"?

---

1) Fig. 537. Deelen van de Aardappelplant. A = bloem; B = id., verticaal doorgesneden; (*Opg.* Wijs de deelen der bloem aan.) C = meeldraad; de helmknoppen zijn opengesprongen en storten het stuifmeel uit; D = bes; E = id., horizontaal doorgesneden.

De „aardappel" is eene knol, ontstaan uit een stengeldeel („stengelknol"); de knolletjes van het Speenkruid zijn knollen, ontstaan uit een wortel („wortelknol").

N.B. Men verwarre den „knolvormigen" wortel, bijv. den bolvormig gezwollen wortel van de Radijs en van de „Knol" niet met de „wortelknol".

Dat niet alle „stengelknollen" een zelfden levensloop als die van de Aardappelplant hebben, moge ten slotte de beschouwing van den Crocus nog leeren.

Is de Crocus-knol gepoot, dan vormen zich op haar top één of meer stengels, die bloemen voortbrengen. Tijdens de ontwikkeling dezer stengels en gedurende hun bloeitijd, worden aan hun voet, tusschen den stengel en de oude knol, jonge knollen aangelegd, die zich, na den bloeitijd, volkomen ontwikkelen, ten koste van de oude of moederknol, die hare jongen voedt en zoodoende door deze wordt uitgezogen. De jonge knollen, volwassen geworden, zijn nu op hare beurt weder in staat tot het voortbrengen van bloeiende planten].

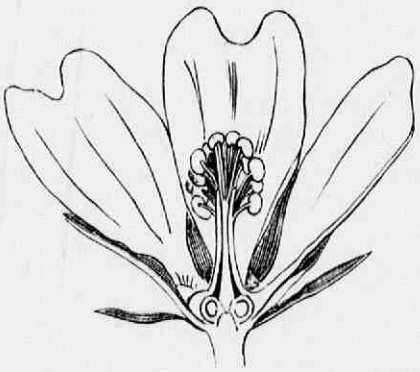
21. *a.* De **groote Málowe** of het **Kaasjeskruid.** Malva *silvéstris.*

Vr. Hoedanig is de nervatuur; de algemeene bladvorm; de rand van de bladeren dezer plant?

De groene kelk der Malowe-bloem is omgeven door een tweeden „krans" van groene blaadjes, waarop de naam van bijkelk wordt toegepast.

Vr. Waar hebt Gij dergelijken bijkelk reeds ontmoet?

Fig. 539 [1]).



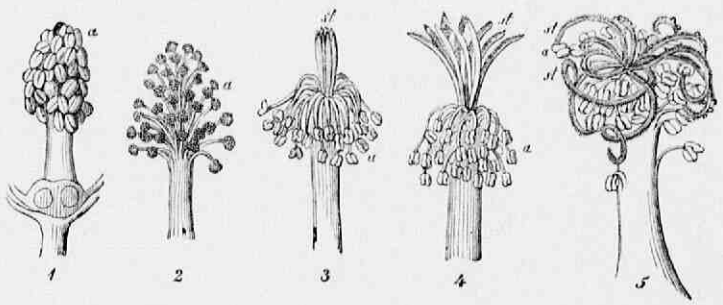
Van de talrijke meeldraden zijn de helmdraden onderling tot één, buisvormigen, bundel samengegroeid. Men noemt ze daarom éénbroederig.

Vr. Bij welke vroeger door ons behandelde planten hebben wij eveneens samengroeiing van helmdraden waargenomen? En welke benaming hebben wij toen toegepast?

Vr. Welke andere samengroeiing van meeldraden hebt Gij nog leeren kennen? En onder welken naam?

Vr. Het kan goed zijn, hier even te herinneren, dat buiten deze samengroeiingen ook onderlinge grootte-verhoudingen der meeldraden ons belangrijke kenmerken hebben opgeleverd, die — evenals de pas behandelde — voor de classificatie van beteekenis zijn. Welke waren die kenmerken?

Fig. 540 [2]).



In het begin van den bloeitijd zijn de vrije einden der helmdraden en hunne helmknoppen dicht aaneengesloten (vgl. fig. 540), zoodat van de 10, ook dan nog aaneengesloten, „stem-

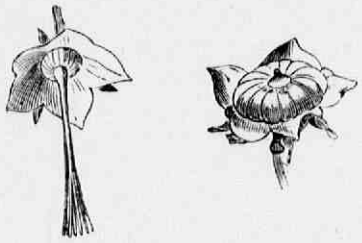
1) Fig. 539. Malowebloem, verticaal doorgesneden.

2) Fig. 540. 1—4. De groote Malowe. 1 = voortplantingsorganen in den knop; 2 = id. in de eerste, 3 = id. tusschen de eerste en de tweede, 4 = id. in de tweede bloeiperiode; 5 = de rondbladige Malowe, zich zelve bestuivend; *a* = meeldraden, *s* = stempels.

pels" niets te zien is. Gaandeweg spreiden de meeldraden zich uit en, nog eer de stempels uiteenwijken, zijn zij zoover achterwaarts naar beneden omgekruld, dat „zelfbestuiving" onmogelijk is. Al krullen nu later ook de stempels zich om, zoodat de aanvankelijk binnenwaarts gerichte kleverige stempeloppervlakten zich naar buiten keeren, zij zijn niet lang genoeg om met de helmknoppen in aanraking te komen. De bestuiving is hier uitsluitend eene „kruisbestuiving", het werk van insecten, die in de 5 „groefjes", aan den voet van elke twee bloembladeren, den door haren beschutten honig komen zoeken.

In het midden der bloem van de Malowe vinden wij (fig. 541 A) een „samengestelden" stamper, uit welken eene „veeldeelige" dopvrucht (fig. 541 B) ontstaat, die door haar vorm de verklaring levert van den aan de plant toegekenden naam van „kaasjeskruid". In den rijpen toestand scheidt zich de vrucht, door het splijten der tusschenschotten, weer in evenveel deelen, als zij oorspronkelijk „hokken" bevatte. Deze deelen zijn van ter zijde gesloten, doch open aan den binnenhoek. Elk hokje bevat één zaadje.

A Fig. 541 [1]). B



Opg. Beproef op dezen „samengestelden" stamper toe te passen, wat U in § 18 omtrent den bouw van zulke organen is meegedeeld.

Een „enkelvoudige" stamper kan nooit meer dan één stijl bezitten. Of een „samengestelde" stamper daarentegen één enkelen of meer stijlen zal vertoonen, hangt af van de hoogte, tot waar de samengroeiing der vruchtbladeren zich heeft uitgestrekt. Bij onze Malowe zijn de stijlen der „samenstellende" vruchtbladeren van onderen samengegroeid, aan hun boveneinde daarentegen vrij gebleven.

b. De **zachtharige Ooievaarsbek.** Geránium *molle.*

Fig. 542 [2]).

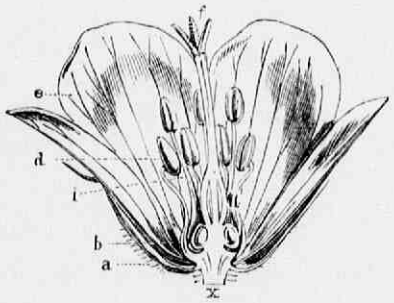
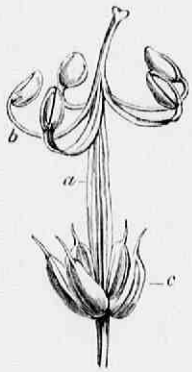


Fig. 543 [3]).



In tegenstelling met hetgeen bij de Malowe geschiedt, buigen zich bij deze plant de aanvankelijk uiteengespreide meeldraden naar den stamper toe: terwijl bij de Malowe zelfbevruchting wordt vermeden, wordt zij bij de Ooievaarsbek in de hand gewerkt.

De meeldraden zijn van onderen, voor een zeer klein gedeelte, aaneengegroeid.

1) Fig. 541. A. „Samengestelde" stamper van de Malowe. B. Vrucht derzelfde plant.

2) Fig. 542. Verticale doorsnede der bloem van een Ooievaarsbek. (*Opg.* Noem de deelen, waarbij letters zijn geplaatst.)

3) Fig. 543. De „bek", met de kluizen, na de loslating van laatstgenoemde (*Vr.* Waarvoor houdt gij *c*?)

In het oog vallend, en voor de groep der „Ooievaarsbekken" karakteristiek, is de wijze, waarop de rijpe stampers zich met hunne vruchtbeginsels — hier kluizen genoemd — van elkander loslaten, zóó, dat zij ten slotte alleen met hun boveneinde verbonden blijven aan eene, vroeger geheel door hen bedekte, centrale „zuil" (vgl. fig. 543).

Opg. Verzamel bloemen, waarin het bovenstaande heeft plaats gehad.

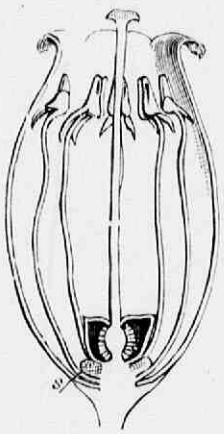
Wanneer de kluisjes lossspringen en naar buiten omkrullen, worden de zaden dikwijls met kracht aan de binnenzijde uit hunne kluisjes geslingerd.

Opg. Maak nu eene vergelijking tusschen de „split"vruchten (*Vr.* Waarom splitvruchten?) van Malowe en Ooievaarsbek.

[Met de Malowe verwant zijn de in tuinen aangekweekte Stokrozen (Althǽa *rósea*); met de Ooievaarsbek de zoogenoemde „Geraniums" onzer tuinen, Kaapsche planten van het „geslacht" Pelargónium.]

22. De **Dop-Heide.** Erica *Tètralix* (Fig. 544).

Fig. 544.



Deze plant en de met haar verwante Struik-Heide (Callúna *vulgáris*) vormen de uitgestrekte heidevelden, in sommige provinciën van ons vaderland (welke vooral?) voorkomende. Zij zijn een „beeld van onvruchtbaarheid, ten deele omdat zij aan een dorren bodem toebehooren en ten andere omdat zij zich door een slechts schraal en naaldvormig loof kenmerken".

„Er zijn weinig planten, die zoo uitsluitend den bodem eener streek in bezit nemen, zoo volkomen de alleenheerschappij over dezen verworven hebben als ons gemeen Heidekruid, dat door zijn optreden in uitgestrekte massa's, door kleur en vorm aan geheele streken haar eentoonig uiterlijk geeft." (*Goeze*).

De Heideplanten behooren dus met recht tot de „gezellig levende" planten; en van de beide genoemde leeft de „Struik"-Heide weder meer gezellig dan de „Dop"-Heide.

De bloem der Dop-Heide bestaat uit: „een 4-deeligen groenen kelk; eene „urn"- of „kroesvormige", 4-lobbige bloemkroon; 8 meeldraden; één stamper met 4-hokkig bovenstandig vruchtbeginsel.

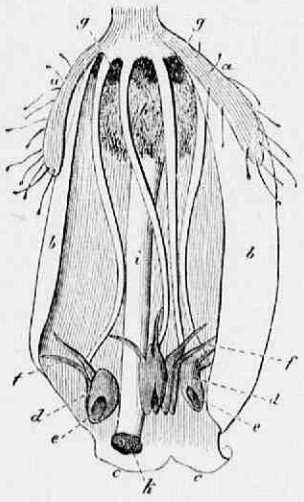
De beide helm„hokjes" van elken helm„knop" zijn in hun bovenste gedeelte gescheiden, waardoor de helmknop van boven in twee spitsen uitloopt. Onder aan den helmknop bevinden zich twee verlengsels van het helmbindsel. — Vgl. fig. 544. —

Vr. Hoedanig was het verlengsel van het helmbindsel bij de bloem van het Vlooltje?

„Het 7 mM. lange, in 't midden 4 mM. wijde, overhangende bloemklokje — vgl. fig. 545 — omsluit met zijn bodem het vruchtbeginsel (*h*), welks basis ringvormig door eene zwartachtige honigklier (*g*) omgeven wordt, zoodat de afgescheiden honig in den bodem van het klokje verzameld wordt. Van het midden van het vruchtbeginsel tot in het midden der slechts 2 mM. wijde opening van het klokje loopt de stijl (*i*), aan zijn uiteinde van een verbreeden, zwartachtigen, kleverig vochtigen stempelknop (*k*) voorzien, die even buiten de opening van het klokje uitsteekt; zoodat een insect, dat zich onder aan de bloem ophangt en den snuit naar den honig bevattenden bodem der klok uitstrekt, onfeilbaar met zijn kop den stempel moet aanraken en daarvan een weinig kleverige vloeistof overneemt. Even boven den stempelknop liggen in een kring, dicht om den stijl heen, de 8 meeldraden, met hunne 2 openingen naar beneden gekeerd en elk met hunne

2 lange, spitse, uiteenwijkende doornuitsteeksels tot aan den wand van het klokje reikende, zoodat een honig zoekend insect, onmiddellijk nadat het met zijn kop den stempel heeft aangeraakt, met zijn snuit tegen eenige der helmknop-aanhangsels moet stooten en daardoor het uitvallen van droog, poederachtig stuifmeel uit de gaatjes van de helmknopjes moet bewerken, dat hem voor op den kop valt. Bij het bezoek van elke volgende bloem wordt dus zoowel kruisbevruchting als bestrooiing van den kop met nieuw stuifmeel bewerkt.

Fig. 545.



Bij uitblijvend insectenbezoek is — daar altijd een gedeelte van het stuifmeel op den rand van den stempelknop valt en hieraan vasthecht — bevruchting door „zelfbestuiving" mogelijk. Als bewerkers der bevruchting nam ik hoofdzakelijk hommels waar". (*H. Müller*).

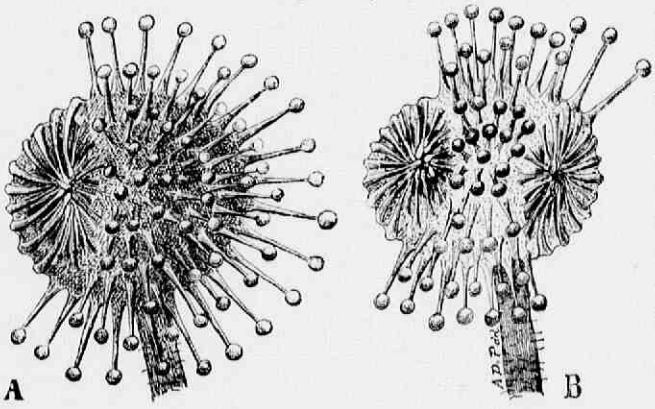
De Struik-Heide wordt hoofdzakelijk door de Honigbij bezocht, en het is bekend, dat de bijenhouders hiermede hun voordeel weten te doen, door hunne korven in den bloeitijd op de heide te brengen.

De verhouding tusschen kelk en kroon is bij deze plant in zoover het omgekeerde van die bij de Dop-Heide, als bij haar de kelk de bloemkroon verre in grootte overtreft, zoodat hij — daar hij tevens „gekleurd" is — licht voor de kroon kan worden aangezien.

Vr. Bij welke planten hebt Gij reeds vroeger bloemkroonachtige kelken aangetroffen?

[De Dop- en de Struik-Heide worden regelmatig door een aantal andere planten vergezeld, waarvan sommige bij voorkeur de hoogere en droge gedeelten der hei, andere daarentegen de heipoelen en plassen bewonen. Onder deze echte „heideplanten" moge hier nog opzettelijk vermeld worden de Zonnedauw of het Vliegenvangertje (Drósera *rotundifólia*) (fig. 546). De rood-bruin behaarde bladeren vormen eene „wortelrozet", uit welker midden een bloeistengel omhoog schiet, die eene of meer bloemtrossen voortbrengt. De haren, die van het midden van het blad naar den omtrek langer worden, zijn van boven voorzien van een knopje („klierharen"), dat een kleverig vocht afscheidt. Als „dauw"druppels glinstert het in de zon.

Fig. 546 [1]).



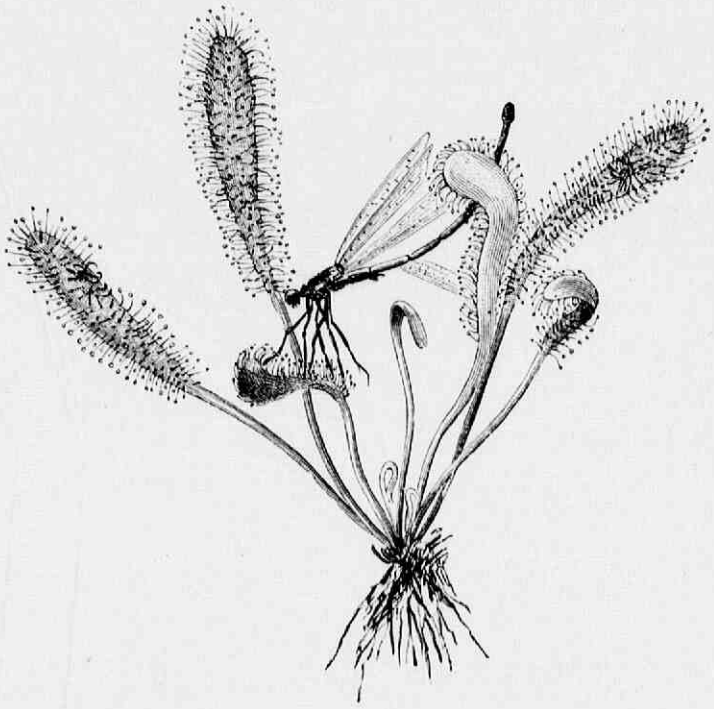
Zet zich nu een klein insect, bijv. een vliegje, op het blad neder, dan wordt het door de kleverige vloeistof vastgehouden; de prikkel, dien het op de „prikkelbare" haren uitoefent, maakt dat deze zich oprichten en over het insect heenbuigen, en ten slotte zit het diertje als in eene kooi opgesloten (vgl. fig. 547). De vloeistof begint nu zuur te worden en verkrijgt de eigenschappen van

---

1) Fig. 546. Rondbladige Zonnedauw (Drósera *rotundifólia*). A. Een blad, op welks linker helft eene kleine mug de naastbijstaande klierharen (tentakels) geprikkeld heeft. B. Een blad, op elke van welks helften een klein stukje vleesch gelegd werd, waardoor in beide gevallen het prikkelende voorwerp door de omringende klierharen bedekt werd.

dierlijk „maagsap", dat het vermogen heeft vleesch, in 't algemeen eiwitstoffen, op te lossen. Zoo wordt nu ook de inhoud van het insect opgelost, terwijl het chitine-skelet overblijft. De oplossing wordt in het weefsel van het blad zelf opgezogen en dient der plant tot voedsel. Met de geheele „vertering" van een insect verloopen somtijds vier dagen. Is alles opgenomen, dan richten de haren zich weer op en zijn in staat eene nieuwe prooi te vangen; hoewel het blad, na slechts weinige keeren hetzelfde werk herhaald te hebben, uitgeput schijnt te zijn en zijn vermogen om insecten te vangen verliest.

Fig. 547 [1]).



De Zonnedauw is eene „insectenetende" plant.

Dat de „Insectenetende" planten geen of slechts weinige zwakke wortels hebben, staat in verband met de omstandigheid, dat de voedingsbestanddeelen, die andere in dit opzicht goed bedeelde planten door de wortels opnemen, bij de Zonnedauw en hare gelijken, in den vorm van eiwitoplossing, door het blad worden opgenomen.

Ontneemt men aan de Zonnedauw de gelegenheid insecten te vangen, „dan voedt zij zich op dezelfde wijze als andere groene planten; maar ontwikkelt zich niet zoo krachtig, als wanneer zij dierlijk voedsel verteert".

Opg. Verzuim vooral niet, wanneer Gij daartoe in de gelegenheid zijt, met de Zonnedauw eenige voedingsproeven te nemen. Gij kunt U van kleine dobbelsteentjes gekookt kippeneiwit bedienen, die Gij op de blaadjes legt en die dan volkomen „verteerd" worden. Kies voor uwe proeven frissche, krachtige plantjes en — een warmen dag! uit.]

23. De **Haag-Winde.** Convólvulus *sépium.*

Reeds bij eene vroegere gelegenheid hebben wij deze plant als eene „slingerplant" leeren kennen.

Terwijl bij ons te lande de slingerplanten slechts hier en daar verspreid voorkomen, zijn zij in tropische landen zoo talrijk, dat zij op vele plaatsen aan het woud een geheel eigen karakter geven. Deze tropische slingerplanten, van de meest verschillende „geslachten" en „families", vat men samen onder den naam van Lianen.

„De „lianen" kunnen als zelfstandige grondvorm slechts in zoover eene plaats in de „physiognomie" der planten innemen, als zij tot versiering van den overigen plantengroei in zoo hooge mate bijdragen, dat deze door haar een indruk van levenskracht en weelderigheid opwekt, die

1) Fig. 547. Eene Waterjuffer (Agrion furcátum), die door de langbladige Zonnedauw (Drósera *longifólia*) gevangen wordt. ($1^1/_2$ maal vergroot).

den bewoner van noordelijke streken bijna volkomen vreemd is. Klimop, Hop, Winde, en zelfs eenige Clemätis-soorten toonen ons in 't klein, wat de natuur in tropische gewesten met haar op groote schaal verricht. In het warmere gedeelte der gematigde luchtstreek van ons noordelijk halfrond is de wijngaard te huis; hier is hij een voornaam sieraad der bosschen, wanneer zijne dikke stammen, van 3 tot 6 duim middellijn, naar de toppen der hoogste boomen opstijgen, deze geheel omslingeren en met elkander verbinden. Hoe geheel anders is het leven en werken der lianen in de tropen en vele warme landen. In de oude wereld zijn het vooral de Rotang-palmen, zooals in de wouden van Indië; vele Wijngaardachtigen (Ampelideeën) en Windeachtigen (Convolvulaceeën), zooals in Nubië en aan de oevers van den Nijl, die deze rol op zich nemen. Den grootsten rijkdom aan Lianen vinden wij echter in de wouden van Amerika, grootendeels uit Tweezaadlobbige planten bestaande, die leden zijn van eene geheele reeks families. Hier zijn het de ook door hare groote, prachtige bloemen uitmuntende Bignoniaceeën, Passifloreeën en vele anderen, die aan de physiognomie der Amerikaansche ongerepte wouden het karakter bijzetten van eene buitengewone volheid en een ongekenden rijkdom, daar zij de gapingen in de bovenste gedeelten van het woud op even oorspronkelijke als smaakvolle wijze aanvullen.

Als koorden, banden of touwen hangen deze lianen van de takken, boven uit de kroonen der boomen, naar beneden; hier zoo dik als een arm, daar slechts zoo dik als een vinger, houtig, dor en oud van uiterlijk, maar met dat al veerkrachtig en sterk, draaien en slingeren zij zich herhaaldelijk om elkander, omwinden de takken of loopen in kunstige guirlandes en festoenen van stam tot stam." (*Goeze*).

De bloemen der Haag-Winde zijn „kroonbloemig", d. w. z. dat kelk en bloemkroon beide vergroeidbladig zijn, maar niet aan elkander verbonden; terwijl de meeldraden op de bloem„kroon" zijn ingeplant. Het vruchtbeginsel is bovenstandig.

Vr. In welke afdeeling van het op blz. 367 gegeven schema behoort de Winde te huis?

De groene kelk der bloem is 5-slippig; de witte „trechtervormige" bloemkroon 5-hoekig, geplooid; er zijn 5 meeldraden; één stamper met 2-hokkig vruchtbeginsel, één stijl en 2 stempels.

Opg. Ontwerp een diagram van de bloem der Haag-Winde.

Vr. Welken vorm hebben de bladeren der Haag-Winde (Vgl. de tabel op blz. 391 en vlgg.)?

Opg. Maak een lijstje van de „Kroonbloemige" planten, die Gij tot nu toe hebt leeren kennen.

De planten, die in het op blz. 367 gegeven schema onder *A*, *a*, 1 zijn begrepen, heeten „bodembloemig"; die, welke onder *A*, *a*, 2 en *A*, *b*, 4 zijn begrepen „kelkbloemig".

Opg. Maak ook een lijstje van de „Bodem"- en „Kelkbloemige" planten, die Gij hebt leeren kennen.

Vr. Op welke wijze klimt de Klimop? En de Hop?

Ook het Warkruid — een „familie"-lid van de Winde — omwoelt andere planten, maar met voor deze laatste noodlottige bedoelingen. Terwijl de Winde en de Klimop door middel van haar eigen wortel haar voedsel putten uit den grond, sterft de Wortel van het Warkruid spoedig af, en het plantje moet nu aan de plant, waarom het is heengewoeld, niet alleen zijn steun, maar ook zijn voedsel ontleenen.

In verband daarmede ontstaan langs de zijde des stengels, die met de voedsterplant in aanraking is, korte stompe verhevenheden (Vgl. fig. 548 boven links), die zich aan haar vasthechten, en uit het midden waarvan een zuigwortel zich ontwikkelt, die in haar doordringt en voedsel uit haar trekt.

Planten, die aldus ten koste van andere planten leven, noemt men Woekerplanten (parasieten).

Er zijn hier te lande drie „soorten" van Warkruid bekend, die elk hare bijzondere voedsterplanten hebben: het Vlasminnend Warkruid (Cuscúta *Epilínum*) woekert op Vlas, en is dikwijls voor de vlasteelt zeer nadeelig; het

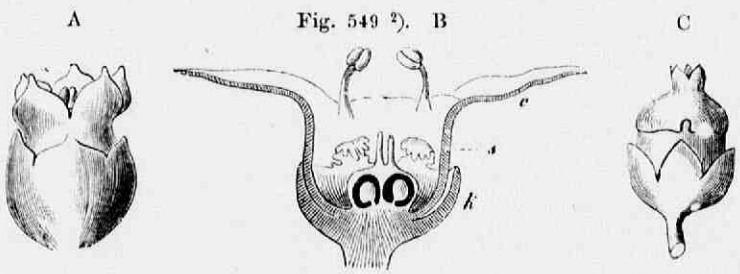
Fig. 548 [1]).



Tijmminnend Warkruid (Cuscúta *Epithymum*) woekert op Tijm, Heidekruid, Klaver; het Europeesch Warkruid (Cuscúta *europaéa*) op Hop, Brandnetels, Hennep.

De draadvormige, bladerlooze, bleek roode stengel draagt hier en daar bloemkluwens, welker bloemen een 4- of 5-slippigen rooden kelk, een gewoonlijk 5-lobbige, klok- of kroesvormige, witte bloemkroon, 5 meeldraden en een bovenstandig 2-hokkig vruchtbeginsel met 2 stijlen en 2 stempels bezitten.

Fig. 549 [2]).



1) Fig. 548. Warkruid, woekerende op Roode Klaver. Links: stengel met zuigwratten en bloemen. Rechts: zaad, met kiem; ontkiemende plantjes.

2) Fig. 549. A. Pas ontloken bloem van het Warkruid, met nog „klokvormige" bloemkroon; B. Geheel ontloken bloem, met uitgespreide bloemkroon, overlangs doorgesneden, *k* = kelk, *c* = bloemkroon, *s* = „schubben", in de „keel" der kroon gezeten, zoodanig binnenwaarts gebogen, dat zij het vruchtbeginsel van boven overdekken; C. vrucht met de verwelkte bloemkroon als kapje.

Onder in de keel der bloemkroon vindt men een 5-tal „kroonschubben", die o. a. een middel zijn om de soorten van Warkruid van elkander te onderscheiden.

Bij het rijpen der vrucht springt de bloemkroon van onderen rondom los en wordt als een kapje omhoog gelicht — vgl. fig. 549 C —, om later afgeworpen te worden. Ook de rijpe zaaddoos splijt op dergelijke wijze, zoodat zij zich met een dekseltje, dat afgeworpen wordt, opent.

Nog andere planten, die wel niet haar eigen voedsel bereiden, maar het toch ook niet aan andere levende planten ontrooven, zijn de afvalplanten (saprophyten).

De „afvalplanten", bijv. de paddestoelen, leven van de doode overblijfselen van planten of dieren of van kunstmatige producten uit het planten- en dierenrijk.

Opg. Laat niet na de „woekerplanten", die Gij ontmoet — Gij kunt ze meerendeels daaraan herkennen, dat zij de gewone groene plantenkleur missen — te onderzoeken. Dikwijls dringen hare wortels door in de wortels der voedsterplant. Het uitgraven van de wortels, zóó dat Gij den diefstal kunt aanwijzen, vereischt zeer veel zorg.

24. Het **Varkensgras** of de **Duizendknoop.** Polygŏnum *aviculáre.*

Dit langs wegen en op allerhande gronden, bebouwde en onbebouwde, veelvuldig voorkomend, ook als Kreupelgras bekende, „onkruid" vertoont aan den stengel op de plaatsen, waar de bladeren ontspringen, zeer duidelijk de „knoopen" waarmede Gij bij de Koekoeksbloem (§ 16) hebt kennis gemaakt.

Vr. Wat hebt Gij toen daarvan geleerd?

Bovendien wordt hier aan die knoopen een vliezig zoogenoemd tuitje waargenomen. (*Opg.* Zoek dat aan het voorwerp op).

Vergelijken wij met de Duizendknoop de alom langs wegen groeiende lancetbladige Weegbree, Plantágo *lanceoláta*, dan is het alsof bij deze laatste slechts bloemstengels zijn en in 't geheel geen eigenlijke stengel aanwezig is, terwijl aan den voet dier bloemstengels eene „rozet" van bladeren wordt aangetroffen, die den schijn hebben van aan den wortel te zijn ingeplant en dan ook den naam van „wortel"bladeren („wortelrozet") hebben gekregen.

Vr. Bij welke door ons behandelde planten hebben wij eveneens eene „wortelrozet" aangetroffen?

Dit alles is intusschen enkel het gevolg daarvan, dat, wijl aan den eigenlijken stengel de leden zeer kort zijn, de bladeren alle bijna op dezelfde hoogte ontspringen.

De Duizendknoop behoort tehuis in groep B van het op blz. 367 gegeven schema. De bloem bezit namelijk een in den regel 5-slippig, enkelvoudig „bloemdek".

N.B. Het bovenstaande is ook van toepassing op eene andere, in moestuinen en op akkers veelvuldig als onkruid [1]) voorkomende, „Duizendknoop", de Perzikbladige (Polygŏnum *Persicária*).

---

1) „Op akkers, in moestuinen en in bouwland vindt men drie „soorten" van Duizendknoop, welke zich door cironde, ovale of lancetvormige, op hun midden dikwerf zwart gevlekte bladeren onderscheiden, en onder de schadelijke onkruiden gerekend worden. Ofschoon de kruidkundigen deze drie soorten door bepaalde namen, die van bleeke, knoopige en perzikbladige (pállidum, nodósum en Persicária) onderscheiden, heeft zulks bij den landbouwer geen plaats, en past hij op allen dezelfde namen toe. Als zoodanig noemen wij die van Platvoet, Perzikkruid, wilde Wilg, Roowilg, Roodbeen, Roodpot, Rits, Roodschonk, Wilgen, Krodde, roode Rister en Jezusgras." (*Oudemans*).

Vr. In welk geval geeft men aan de „bloembekleedselen" den naam van bloemdek? Bij welke planten hebben wij vroeger een „bloemdek" aangetroffen?

Een knoopigen stengel, bladeren met „tuitjes" en bloemen met een „bloemdek" vinden wij ook bij de wilde Zuring (Rúmex *acetósa*) die daarom als een familie-verwant van de Duizendknoop beschouwd wordt. Haar bloemdek — Vgl. fig. 551 — is echter 6-bladig en bestaat uit een buitensten krans van 3 kleine en een binnensten krans van 3 groote „dek"blaadjes.

Fig. 550 [1]).

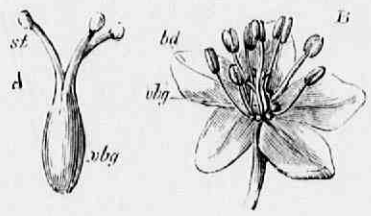
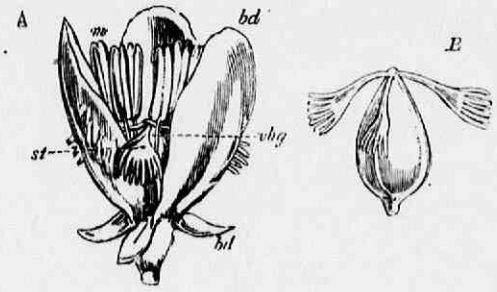


Fig. 551 [2]).



Voorts heeft de bloem van de Zuring 6 meeldraden en 3 „penseelvormige" stempels; die van de Duizendknoop in den regel 8 meeldraden en 2 of 3 „knopvormige" stempels.

Opg. Vergelijk met de vorige de bloem van de Biet (Beta *vulgáris*).

[Nauw verwant met onze Duizendknoop is de, als cultuurplant belangrijke, Boekweit (Polygŏnum *Fagopyrum*). (Fig. 552). Onderzoeken wij verscheidene bloemen van deze plant, dan zullen wij nu eens bloemen treffen van den „langstijligen" vorm, een andermaal van den „kortstijligen" vorm, dien fig. 553 teruggeeft. Wij hebben hier weder een geval van dimorphie of tweevormigheid, zooals wij vroeger bij de Sleutelbloem hebben waargenomen. De stempels in de kortstijlige bloemen staan even hoog als de helmknoppen in de langstijlige, en omgekeerd staan de stempels der laatste even hoog als de helmknoppen der eerste. Afgezien van de mogelijke gevallen van zelfbevruchting, zijn er nu in elke bloem der Boekweit twee wijzen van „kruisbevruchting" mogelijk, naar gelang het door den stempel eener bloem ontvangen stuifmeel afkomstig is van eene gelijk gevormde of van eene anders gevormde bloem. Eene kruisbevruchting van de eerste soort heet in de kunstspraak „onwettig", eene van de laatste soort „wettig".

Uitvoerige proeven, omtrent zelf- en kruisbevruchting genomen, hebben geleerd: „dat door kruisbevruchting steeds zaden gewonnen worden, waaruit zich krachtige en volkomen normale planten ontwikkelen, terwijl daarentegen de zaden, die hun ontstaan aan zelfbevruchting te danken hebben, in den regel planten geven, die in één of meer opzichten bij de eerste achterstaan." De eerste zijn bijv. sterker ontwikkeld, dragen meer bloemen en meer vruchten, terwijl elke vrucht beter ontwikkelde, zwaardere zaden levert.

Wat nu verder de tweeërlei wijze van kruisbevruchting aangaat, zoo hebben proeven daaromtrent geleerd, dat eene „wettige" kruisbevruchting weder betere planten, meer en betere zaden levert dan eene „onwettige".

Vr. Wat zal het insectenbezoek, uit den aard van den stand der bevruchtingsorganen, eerder bewerken, eene „wettige" of eene „onwettige" kruisbevruchting?

Opg. Vergelijk de bloemen van de Duizendknoop met die van het Kroontjeskruid, Euphórbia *Péplus* (fig. 554).

---

1) Fig. 550. B. bloem van het Varkensgras; *bd* = bloemdek; *vbg* = vruchtbeginsel. A = het laatste afzonderlijk; *st* = stijl.

2) Fig. 551. A. Bloem van de wilde Zuring; letters als boven en *m* = meeldraad; B, het vruchtbeginsel afzonderlijk.

Het Kroontjeskruid is een — ook om zijne giftige eigenschappen — gevaarlijk onkruid, dat niet zelden in moestuinen en op akkers wordt aangetroffen. De grijsgroene stengel en bladeren bevatten een wit, giftig, melksap, waaraan deze plant en hare verwanten den naam van *Wolfs-„melk"achtigen* te danken hebben.

Fig. 552.



De stengel draagt op zijn top een, door een „omwindsel" van schutbladeren omgeven, „scherm" van zoogenoemde bloemen, van welke er eene in fig. 554 A is voorgesteld.

Deze vermeende bloem is echter zelve niets anders dan een, mede door een „omwindseltje" (*ow*) omgeven, „schermpje" van één enkele in 't midden geplaatste „stamperbloem" en talrijke (hoogstens 10) „meeldraadbloemen".

Elke meeldraadbloem (fig. 554 B) bestaat uit een enkelen meeldraad, op een steeltje (het „bloemsteeltje") gezeten, waarvan hij door eene insnoering gescheiden is om later daar ter plaatse af te vallen. Aan den voet der steeltjes bevindt zich veelal een vliezig schubje (een „schutblaadje"). De stamperbloem bestaat uit een enkelen stamper, die van boven in drie, tweespletige stijlen uitloopt. Van onderen wordt hij gedragen door een steeltje (een „stamperdrager"), dat later tot „vruchtdrager" wordt.

Het „omwindseltje" van dit „schermpje" loopt van boven in een zoom uit, waaraan zich 4 of 5 vliezige „tandjes" bevinden en daartusschen evenzooveel vliezige, halvemaanswijs uitgesneden, honig afscheidende slippen.

De „vrucht" van het Kroontjeskruid valt, wanneer zij rijp is, in drie gesloten, éénzadige „kluisjes" uiteen. Elk kluisje opent zich vervolgens met 2 kleppen.

Het Kroontjeskruid bloeit in Juli en Augustus.

De Duizendknoop, de Boekweit, de Zuring en het Kroontjeskruid behooren tot de planten, die in het op blz. 367 gegeven schema onder B begrepen zijn. Daar de bloembekleedselen harer bloemen niet in kelk en kroon gescheiden zijn en somtijds geheel ontbreken, worden zij, tegenover de vroeger behandelde planten, veelal als „bloembladloos" onderscheiden.

Het Kroontjeskruid vertegenwoordigt de vrij talrijke *familie* der *Wolfsmelkachtigen* of *Euphorbiaceeën*, waartoe o. a. de in Guyana en Brazilië inheemsche Caoutchouc-boom (Siphónia *elástica*) behoort. Uit insnijdingen in den stam vloeit het melksap, dat aan de lucht spoedig dik wordt en het welbekende caoutchouc oplevert [1]).

1) Het guttapercha is een product van een, tot eene geheel andere „familie" behoorenden, boom, Isonándra *gutta*, die in O.-Indië inheemsch is.

Vr. Welke planten met „melksap" hebt Gij nu reeds leeren kennen?

Fig. 553 [1]).

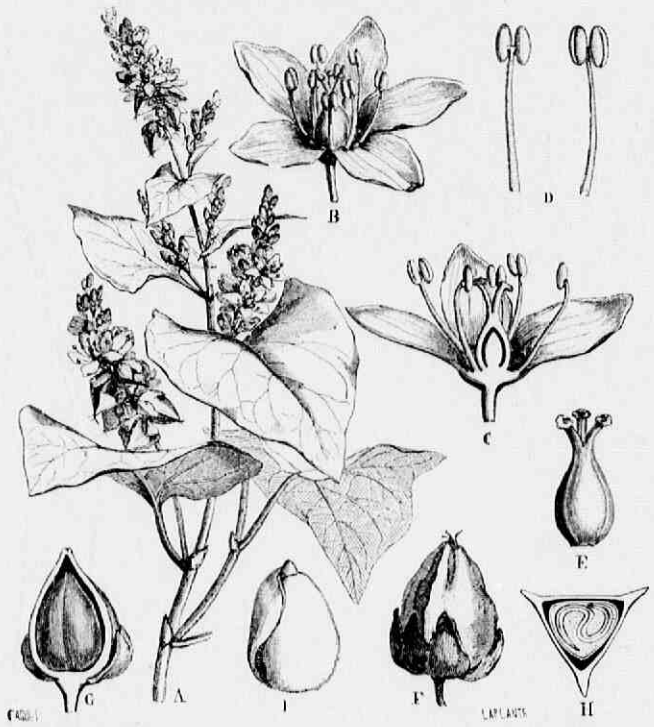
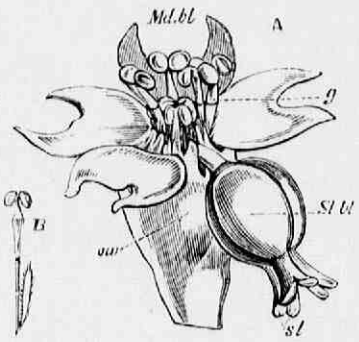


Fig. 554 [2]).



Voorts behoort tot deze familie het Buks- of zoogenoemde Palmboompje (Búxus *sempervirens*)— niet te verwarren met de geheel afwijkende „Palmen" der tropische gewesten —, dat het door de kunstdraaiers veel gebruikte „palmhout" oplevert.

De Buks bezit geen melksap.

Vr. Waaraan denkt Gij, dat dit boompje zijn naam van palm heeft te danken?

25. De Haver. Avéna *sativa*.

De holle stengel dezer plant draagt „parallelnervige", lintvormige bladeren, die aan de „knoopen" met eene „bladscheede" ontspringen. De bladscheede omhult een gedeelte van den stengel, doch is overlangs gespleten. Daar, waar de blad„scheede" in de blad„schijf" overgaat, neemt men aan de binnenzijde een vliezig aanhangsel waar, dat den naam draagt van „tongetje" of „bindsel".

Aan zijn top gaat de stengel over in de „pluim" (fig. 555), die de „bloeiwijze" der Haver vormt. Aan een stengel, als die van de Haver, wordt ook wel de naam van „halm" toegekend.

Het, niet gemakkelijk, onderzoek der bloem van deze plant leert ons het volgende.

Aan de „pluim" der Haver vinden wij de bloem„pakjes" of „aartjes" vereenigd, die elk 2 tot 6 bloempjes bevatten. (Vgl. fig. 556 A).

Wordt een dergelijk „bloempakje" nader door ons onderzocht, dan nemen wij

---

1) Fig. 553. De Boekweit. A = Bovenste gedeelte van een bloeienden stengel; B = „kortstijlige" bloem; C = id., verticaal doorgesneden; D = meeldraden; E = vruchtbeginsel; F = vrucht met verwelkt bloemdek; G = id., verticaal doorgesneden; H = id., dwars doorgesneden.

2) Fig. 554. A. Zoogenoemde bloem van het Kroontjeskruid. *Ow* = Omwindsel. *Mdbl* = meeldraadbloemen (één daarvan is afzonderlijk voorgesteld in fig. B), elke bestaande uit een enkelen meeldraad, die door middel van eene geleding, *g*, is verbonden met een steeltje. (Aan den voet der afgebeelde „bloem" een vliezig schutblaadje.) *Stbl* = stamperbloem; *st* = een der drie twee-armige stijlen.

daaraan vooreerst een tweetal, vrij groote, schubvormige, en den dienst van „schutblaadjes" doende kelkkafjes waar, en daarbinnen de bloempjes. Aan laatstgenoemde onderscheiden wij de volgende deelen:

a. de kroonkafjes (fig. 556 A en B, B, B'). Ook deze „kroonkafjes" worden als „schutblaadjes" beschouwd en vervullen tegenover de afzonderlijke bloempjes dezelfde rol, die de „kelkkafjes" voor de gezamenlijke bloempjes van het „pakje" vervullen.

Fig. 555 [1]).



Deze kroonkafjes, vooral het binnenste van de twee, zijn teederder van bouw dan de „kelkkafjes", en het onderste, buitenste, is aan zijn top gespleten (fig. 556 C) en bovendien — ten minste bij de bloempjes, die de laagste plaats in 't „pakje" innemen — voorzien van eene kafnaald (*kn*).

b. de deelen der eigenlijke bloem, nl.:

b^1. twee zeer fijne teedere schubvormige deeltjes (fig. 556 B en D, *c*, *c'*), die schubjes worden genoemd, maar inderdaad het bloemdek vertegenwoordigen. (Aanvankelijk was er nog een derde „schubje", maar dit heeft zich slechts tot op zekere hoogte ontwikkeld en is daarna te gronde gegaan);

b^2. een drietal meeldraden (fig. 556 B en D, *m*), waarvan de helmknoppen een eigenaardigen vorm hebben;

b^3. één stamper, waaraan zich, behalve het vruchtbeginsel, een tweetal stempels laten waarnemen (fig. 556 A en B, *s* en fig. 556 D, *st*).

De stempels zijn „gevederd".

Aan de „graanvrucht", uit den stamper der Haver na de bevruchting ontstaan, maken „bolster", „zaadhuid" en „kern" één geheel uit, dat wij als „graankorrel" kennen.

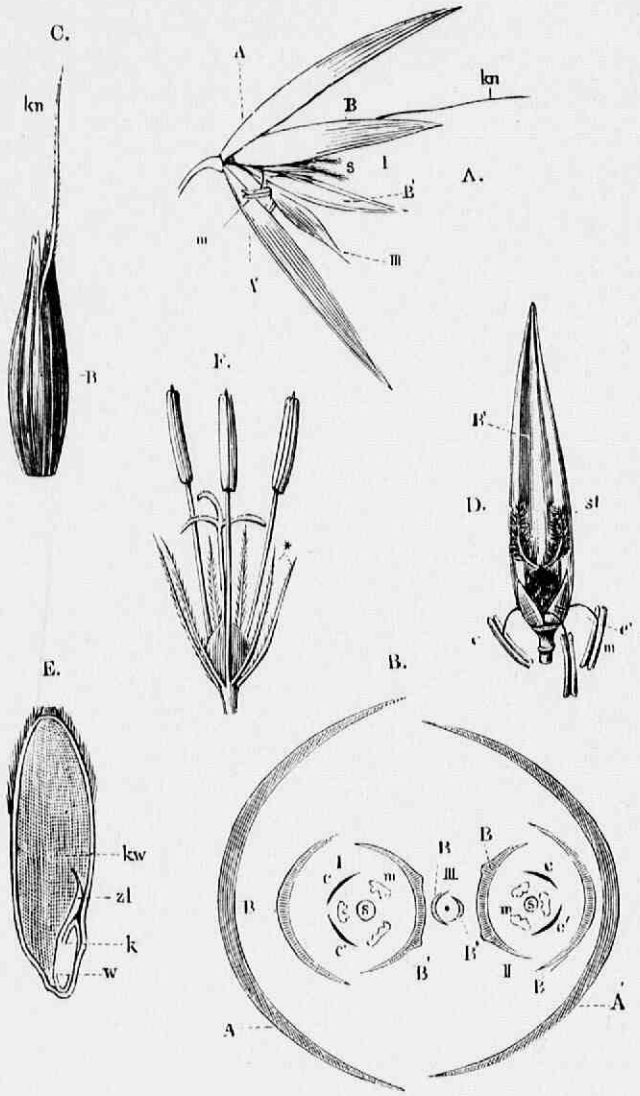
De overlangsche doorsnede van zoodanige graankorrel vertoont ons:

a. 't witachtige kiemwit (fig. 556 E, *kw*);

---

1) Fig. 555. Bloempluim van de Haver. *t* = tongetje.

Fig. 556 [1]).



b. de kiem (*k*),

aan welke wij, gelijk vroeger bij de Erwt — vgl. blz. 385 —, een worteltje (*w*) en een pluimpje (bij *k*) kunnen onderscheiden; maar waaraan, in plaats van (gelijk bij de Erwt) twee, slechts één enkel kiemblad of zoogenoemde zaadlob (*zl*) wordt waargenomen.

Op grond van dit kenmerk noemt men de Haver eene **Eénzaadlobbige** plant.

Vr. Welke der opgenoemde deelen hebben wij in de Erwt (of Boon)-vrucht niet gevonden?

Het verschil in den bouw van het zaad der Één- en Tweezaadlobbige planten gaat regelmatig met een aantal andere verschillen in den bouw dezer planten gepaard.

Éénzaadlobbige en Tweezaadlobbige planten verschillen in de volgende hoofdkenmerken.

---

1) Fig. 556. A. Bloempakje van de Haver, A, A′ = kelkkafjes; B, B′ = kroonkafjes; *kn* = kafnaald; *m* = meeldraad; *s* = stempel.

Fig. 556. B. Diagram van een dergelijk bloempakje. Evenals in de vorige figuur is een „onvruchtbaar" bloempje — III — aanwezig, in fig. 556 B naast twee, in fig. 556 A naast één „vruchtbaar" bloempje. A, A′; B, B′; *m*, *s* als in fig. 556 A; *c*, *c*′, = de schubjes, die 't bloemdek vertegenwoordigen.

Fig. 556. C. Buitenst kroonkafje van de Haver. *kn* = kafnaald.

Fig. 556. D. B′ = binnenste kroonkafje; *c*, *c*′ = „schubje"; *m* = meeldraden; *st* = stempels (derzelfde Plant).

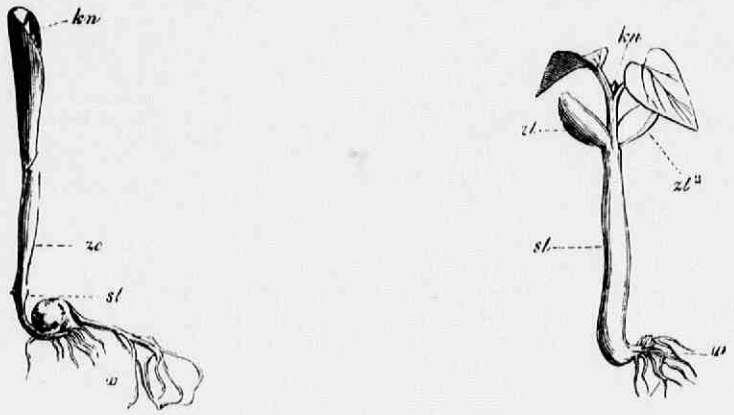
Fig. 556. E. Verticale doorsnede eener graankorrel. *kw* = kiemwit; *zl* = zaadlob; *k* = pluimpje; *w* = worteltje.

Fig. 556. F. Bloempje van de Stoelenbies.

Eénzaadlobbigen. A

Fig. 557 [1]).

Tweezaadlobbigen. B



De kiem bezit slechts 1 zaadlob	De kiem bezit 2 zaadlobben.
Steeds „bijwortels" [2])	Steeds (tenzij een „wortelstok" aanwezig zij) een uitgegroeide „hoofdwortel".
Bladeren veelal „enkelvoudig".	Bladeren „enkelvoudig" of „samengesteld".
Bladnervatuur veelal evenwijdig	Bladeren „vinnervig" of „handnervig".
Meestal een „bloemdek"	Meestal „kelk" en „bloemkroon".
Voor de „kransen" der bloem het grondgetal 3	Voor de „kransen" der bloem het grondgetal 4 of 5.
As meestal onvertakt	As meestal vertakt.

Opg. Breng de dusver door U behandelde planten in de afdeeling, waartoe zij behooren.

[De Haver is een vertegenwoordiger van de belangrijke *familie* der *Grassen* (*Gramineeën*).

Belangrijk is deze plantenfamilie, zoowel om hare algemeene verspreiding over den aardbodem — van den evenaar tot aan de Noordpool, van de vlakte tot op de hoogste bergen — en om haar rijkdom aan soorten, als om den invloed, dien zij op het leven van den mensch uitoefent. Zij telt namelijk de verschillende graansoorten: tarwe, rogge, gerst, rijst, ook het suikerriet, onder hare leden. Bovendien treffen wij onder hare vertegenwoordigers de als „gras" bekende voedergewassen voor het vee aan.

Ook op het uiterlijk van het landschap oefent deze plantenfamilie grooten invloed. De meeste „Grassen" toch zijn „gezellig levende" planten, die veelal „zoden" vormen. „De graszode vormt zich, boven het samenhangende, dicht ineengedrongen vlechtwerk van wortels, uit eene menigte verkorte stengeltakken met talrijke „knoopen" en weinig ontwikkelde „leden"; eerst in den bloeitijd ontstaan gestrekte „halmen" met lange stengelleden."

„De „Weide" bezit bij de grasformatie de meeste bekoorlijkheid. Met recht noemt men haar het „juweel van het Noorden". Het frissche, sappige groen der grassen, die een dicht, samenhangend dekkleed vormen, tusschen 't welk kruiden en struiken van verschillende grootte en kleurschakeering vroolijk uitkijken, maakt een onbeschrijflijk weldadigen indruk op ons oog. Naar het jaargetijde is het groene weidetapijt meer of minder dicht geweven, en wanneer het in zijne weelderigste pracht is, verschijnt de maaier, die al deze sierlijke en lieflijke gestalten onder zijne zeis doet vallen, om ze in geurig „hooi" te veranderen.

Geheel anders toont zich het karakter der weide reeds in het Zuiden van ons werelddeel,

---

1) Fig. 557 A, B. Jonge „éénzaadlobbige" en „tweezaadlobbige" plantjes. *w* = wortels; *st* = stengel; *zl* (in fig. 557 A staat *ze*), zl^2 = zaadlobben; *kn* = knop.

2) Dit is zóó op te vatten, dat aan de kiem ook hier aanvankelijk een „hoofdwortel" voorhanden is, die intusschen reeds spoedig door de zich vormende „bijwortels" in ontwikkeling wordt voorbijgestreefd.

waar het bloemen-leven tot eenige voorjaarsmaanden beperkt is en de droge zomerhitte in weinig tijds de bonte kleurenpracht vernietigt. Vochtigheid is het levenselement der weide; waar deze ontbreekt, vertoont zich aan onzen blik een ander beeld:

de „Steppen"-formatie, die ook voor het grootste gedeelte hare bekleeding aan de grassen te danken heeft.

De Grassteppe wordt gekenmerkt door gezellig, vaak zeer weelderig groeiende grassen, struiken en, hier en daar, eene menigte prachtige bolgewassen. Zij onderscheidt zich van de „weiden" van het Noorden daardoor, dat de zoden-bekleeding de bodemoppervlakte nooit volkomen bedekt; de grassen groeien slechts hier en daar in groepen, terwijl de tusschenruimten in de lente met teedere kruiden worden aangevuld. In ons werelddeel vertoont de grassteppe zich het volkomenst in Zuidelijk Rusland. Nauw met haar verwant zijn de romantische Poesten van Hongarije, die eveneens gekenmerkt zijn door afwezigheid van houtgewas, heerschappij der grassen, menigvuldigheid van allerlei struiken, en die zich, als de steppen, slechts in eene kortere groei-periode kunnen verheugen. Verplaatsen wij ons naar het tropische Afrika, dan zien wij hier in de Savannen een anderen vorm der grassteppe. Hier groeien hoogstengelige grassen zoo dicht opeen en onttrekken den bodem zooveel voedsel, dat struiken en heesters niet kunnen gedijen en de eentonigheid op zijn hoogst door enkele afzonderlijk staande boomen wordt verbroken. Hoe lager het gras blijft, des te bonter wordt de plantengroei door kruiden en struiken met de grootste verscheidenheid van bloemen." (*Grisebach*).

„Slechts zulke planten of plantendeelen, die zich naar een droog klimaat kunnen voegen, zijn op de Savannen in menigte aanwezig. Zoo vinden wij er het taaie bloemweefsel, dat zijne bezitters den naam van „Immortellen" heeft doen verwerven, het saprijke weefsel der „Vetplanten", de onderaardsche voedingsmagazijnen van „bollen" en „knollen", de doornen aan de heesters.

Nog hebben wij met de Grassteppe niet afgedaan: de nieuwe wereld roept ons, om nieuwe indrukken van de aan vormen zoo rijke afdeeling der Grassen in ons op te nemen. Met Noord-Amerika beginnende, verplaatsen wij ons naar het uitgestrekte Prairieën-gebied van het Rotsgebergte, waar weder grassen en struiken het grootste gedeelte der bodemoppervlakte innemen, maar waar ook andere zeer karakteristieke vormen, bijv. Yucca's, Agaven, tallooze Cactussen en eene menigte heesters voor het landschap van hooge beteekenis zijn.

De Llanos van Zuid-Amerika zijn ons door *von Humboldt* even boeiend als naar waarheid geschilderd. Slechts hier en daar mengen zich struiken onder de Grassen en Cypergrassen, die den boventoon hebben. Boomen ontbreken en verheffen zich slechts in alleenstaande exemplaren op de dorre grasvlakte. In het droge jaargetijde heerscht er rust in de geheele natuur; de van alle vochtigheid beroofde bodem begint te scheuren, het plantenleven schijnt uitgeblusscht, als in eene woestijn. Met den invallenden regen ontwaakt echter de kracht der organismen op nieuw en plotseling ligt de vlakte, getooid in het levendige lentegroen van haar grasgroei, voor ons.

De grasvlakten van Brazilië, als Campos bekend, vormen uitgestrekte, eenzame, te nauwernood tot afweiding geschikte vlakten, waar een gezellig groeiend Varenkruid en eene niet uit te roeien grassoort de heerschappij voeren; gedeeltelijk worden zij ook gekenmerkt door samenhangend struikgewas.

Ten slotte worden wij nog gevoerd naar de Pampas, boomlooze vlakten, die zich van de Chileensche Andes tot den Atlantischen Oceaan uitstrekken. Ook hierin onderscheidt men weder onderafdeelingen; maar „Pampas" in den eigenlijken zin van het woord zijn altijd uitgestrekte grasvlakten, zooals er ook aan de Missouri te vinden zijn, en op welke *Darwin*'s uitdrukking: „dat tot bekleeding van deze groote vlakteuitgestrektheid geen boomen, maar enkel houtlooze gewassen geschapen werden", betrekking heeft.

Eer ik van de grasformatie afscheid neem, wil ik ook nog kortelijk de door den invloed des menschen ontstane „graanvelden" gedenken, daar ook zij in vele landen en streken van grooten invloed zijn op het uiterlijk van het landschap.

Van de ijsfjorden van Skandinavië (70° N.B.) tot aan de groote Afrikaansche woestijn (30° N.B.) strekt zich de noordelijke gordel uit, binnen welken de graansoorten groeien. Op het zuidelijk halfrond vertoonen zij zich weder aan de Kaap, in Australië, in Zuid-Amerika; in de tropen

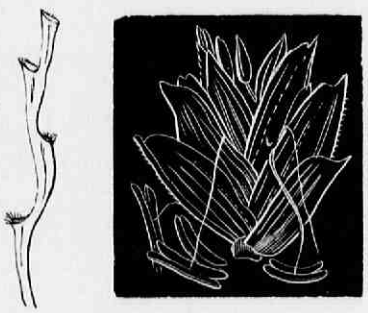
stijgen zij tegen de bergen op en in de Peruaansche Andes vindt men nog uitgestrekte tarwevelden op eene hoogte van 9000—12000 voet.

In uiterlijk hebben onze noordelijke graansoorten veel overeenkomst. Verheugt ons in de lente het effen, weelderig groene graantapijt, eenige maanden later is het graan reeds vele voeten hoog en het bloeien nabij; in haar golven en deinen gelijkt de groene graszee op de met schuim gekroonde baren van den oceaan. Nog bonter wordt dit beeld, wanneer wij tusschen de graanhalmen de koornbloemen met haar donker blauw, de rood-paarse koornrozen [1]) en de vuurroode Klaprozen denken. Eindelijk is de tijd der rijpheid daar; de volle aren op de gele halmen neigen ter aarde, als 't ware een afscheidsgroet toeroepende aan het veld, dat zij een tijdlang tot sieraad geweest zijn en waaruit zij als eene nieuwe hoop voor den mensch zijn voortgekomen.

In Zuid-Europa wordt door de maïs (Turksche tarwe) een geheel andere stempel op het landschap gedrukt en wel door haar hoogen, struikachtigen groei, door de breede, lange bladeren, de hooge bloempluim en, bij hare rijpheid, door de dikke, gele vruchtkolf. Hier treffen wij af en toe ook reeds rijstvelden aan. Tot aan den bloeitijd is zulk een veld met eene gladde watervlakte te vergelijken; later verkrijgt het echter geheel het uiterlijk van een noordelijk haverveld." (*Goeze*).

Onderwerpen wij de „aar" eener Tarweplant (Triticum *vulgáre*) aan een onderzoek. De „centrale spil" dezer bloeiwijze vertoont een eigenaardigen vorm. Afwisselend rechts en links geplaatst vinden wij als 't ware eene reeks van kleine „consoles" boven elkaâr, die aan de spil een heen-en-weergebogen uiterlijk geven. (Vgl. fig. 558 A). De kleine consoles zijn de dragers van evenveel bloem„pakjes" of „aartjes", die ongesteeld daarop zijn ingeplant.

A Fig. 558. B



Vr Welk verband bestaat er bij de Haver tusschen de bloem„pakjes" en de centrale spil der bloeiwijze?

Aan den voet van het bloempakje vinden wij weder 2 („buikig gezwollen, veelnervige") „kelkkafjes" en daarbinnen 4 of 5 op verschillende hoogte gezeten bloempjes (vgl. 558 B).

Vr. Hoe was dat bij Haver?

Slechts de onderste 2 (of 3) bloemen zijn steeds volkomen ontwikkeld en vruchtbaar. De daarop in hoogte volgende bloem bezit nog wel alle bestanddeelen eener volkomen bloem, maar in kleineren maatstaf, terwijl haar „vruchtbeginsel" niet meer tot „vrucht" rijpt. De bovenste bloem is altijd onvolkomen ontwikkeld, in dien zin, dat sommige deelen ontbreken.

Opg. Onderzoek dit nader aan een natuurlijk voorwerp.

Opg. Vergelijk met de behandelde „Grassen" ook het Trilgras of Bevertje (Bríza *média*. — Vgl. fig. 559 —.

Fig. 559.



Doe hetzelfde met het gewone Riet (Phragmites *communis*).

Vr. Tot welke doeleinden wordt het Riet gebruikt?

De vergelijking van deze en andere Grassen zal U de volgende kenmerken, als aan deze planten-*familie* eigen, doen vinden:

Knoopige stengel met holle stengelleden; bladeren met gespleten bladscheede en „tongetje". Bloemen in grooteren of kleineren getale vereenigd tot „aartjes" (bloem„pakjes"), die van onderen omgeven zijn door 2 (*zelden* 1) *„kelkkafjes". Bloem samengesteld uit een rudimentair bloemdek, bestaande uit* 2 *of* 3 *„honigschubjes"*; 3 (*zelden* 6, *of door mislukking* 2 *of* 1) *meeldraden; één* (1-*hokkig en* 1-*eiig*) *vruchtbeginsel met* 2 *„gevederde" stempels. Vrucht eene „graanvrucht", d. i. vruchtwand en zaadhuid samengegroeid.*

1) Bolderik (Agrostémma Githágo).

Bij de beschouwing der behandelde Grassen heeft het zeker reeds Uwe aandacht getrokken, dat de groote helmknoppen der meeldraden aan bijna haarfijne helmdraden bevestigd zijn, die dan ook, onder hun last gebogen, zijwaarts buiten de bloemen afhangen. Daarbij komt nog, dat de helmdraad niet aan den voet, maar aan het midden van den helmknop bevestigd is en met het „helmbindsel" van dezen geen doorloopend geheel uitmaakt. Hetzelfde hebt Gij vroeger reeds bij de bloem der witte Lelie kunnen opmerken, ten gevolge van welke inrichting deze helmknoppen eene groote mate van beweeglijkheid bezitten.

De bloemen der Grassen kunnen zich slechts in een schaarsch insectenbezoek verheugen. De beweeglijkheid van hare meeldraden geeft echter den wind eene goede gelegenheid om het stuifmeel uit de helmknoppen te schudden en te verspreiden.

Vr. Welke planten kent Gij van vroeger, bij welke de „wind" behulpzaam was in het verspreiden van het stuifmeeeel? Hebben wij toen ook beweeglijke bloemdeelen waargenomen?

De „gevederde" stempels bieden door hunne „vangharen" vele aanhechtingspunten aan voor het door den wind verspreide stuifmeel.

Vr. Waarmede brengt Gij het in verband, dat de Grassen zulke onaanzienlijke bloemdeelen bezitten en in den regel ook niet door geur uitmunten?

Naast de „kruisbevruchting" kan bij vele Grassen ook „zelfbevruchting" plaats hebben.

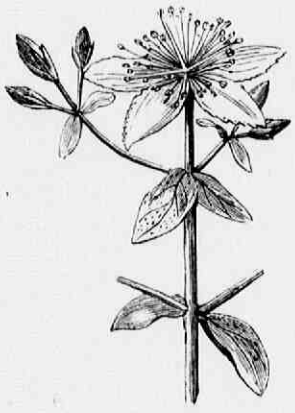
„De bloemen der Tarwe (Triticum *vulgáre*) welker meeldraden en stempels gelijktijdig „rijp" zijn, openen zich slechts ten halve en slechts een kwartier uurs lang, om zich dan weder hermetisch te sluiten. Het openen geschiedt plotseling, waarbij oogenblikkelijk al het stuifmeel wordt uitgeschud, waarvan ongeveer een derde gedeelte in de bloem zelve en het overige naar buiten geraakt. De „zelfbevruchting" leidt, volgens *Delpino*'s proefnemingen, tot de vorming van goede vruchten. „Kruisbevruchting" heeft dus hier in beperkte mate plaats. Daar elke bloem slechts een kwartier open blijft, terwijl de bloeitijd vier dagen duurt, vindt men altijd maar een zeer klein gedeelte van de gezamenlijke bloemen geopend." (*H. Müller*).

Bij de Rogge (Secále *cereále*) kan „kruisbevruchting" door middel van den wind in de meest uitgestrekte mate bewerkt worden. Bij haar openen zich namelijk de bloemen zoo ver mogelijk, zoodat meeldraden en stempels zoo open mogelijk liggen. De uitkomst leert ook, dat hinderpalen tegen de verspreiding van het stuifmeel tijdens het „stuiven" der Rogge — zooals de landman zegt —, bij vochtig weder, nadeelig werkt op de opbrengst van het gewas.

Opg. Vergelijk de behandelde deelen van de Grassen met die van de Matten- of Stoelenbies (Scirpus *lacústris*), en vermeld de punten van overeenkomst en verschil. (Vgl. fig. 556 F).]

26. Het **St.-Janskruid.** Hypéricum *perforátum.*

Fig. 560.



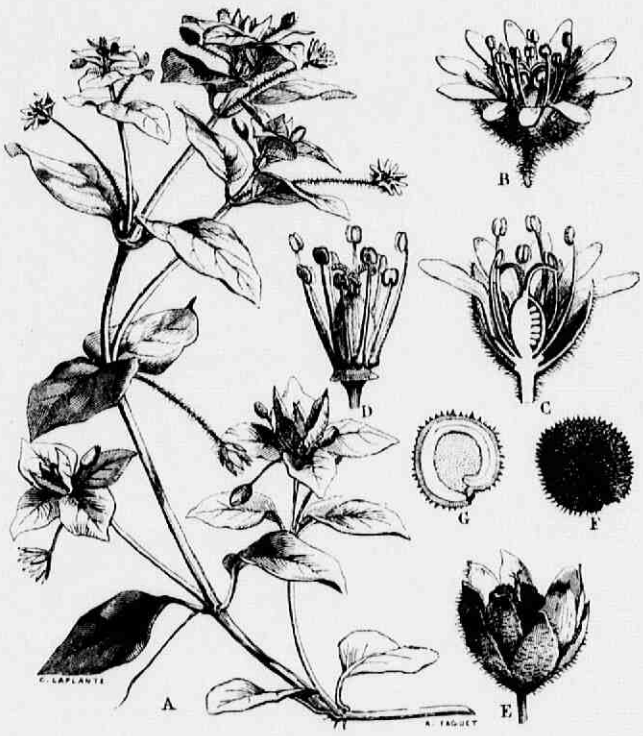
Aanwijzing. Gij moet deze, nog al veranderlijke, plant op zandgrond zoeken, waar Gij haar langs akkers en op zonnig, open terrein kunt vinden. Zij bloeit in Juli en Augustus en is gemakkelijk te herkennen aan hare groote gele bloemen, welker bloembladeren aan den rand zwart gestippeld zijn. De eenigszins houtige stengels zijn rond met twee scherpe kanten. De bladeren der plant geven, oppervlakkig beschouwd, den indruk alsof zij met vele gaatjes waren doorboord. Dit is intusschen geenszins het geval; maar ter plaatse der vermeende gaatjes is door het „weefsel" van het blad eene sterk riekende vluchtige olie „afgescheiden", die het licht doorlaat.

Opg. Vergelijk de bloeiwijze van het St.-Janskruid (fig. 560) met die van de Aalbes (fig. 451).

Aan een bloem„tros" van de Aalbes vinden wij aan het uiteinde — aan den

top — van den tros bloemknoppen en pas ontloken bloemen, terwijl de bloemen aan zijn voet reeds uitgebloeid zijn. De bloemen aan den top van den tros zijn derhalve de jongere.

Fig. 561 [1]).



Zoeken wij het allerjongste bloempje aan den tros op, dan blijkt dit, even goed als zijne voorgangers, door een steeltje (ZIJ-as) met den steel (HOOFD-as) van den geheelen tros te zijn verbonden.

Die hoofd-as wordt dus niet, door dat er eene bloem geplaatst is op haar uiteinde, a. h. w. afgesloten, maar zij kan blijven voortgroeien en een aantal zij-assen ontwikkelen, waarvan het getal, in verband met uitwendige omstandigheden, kan verschillen.

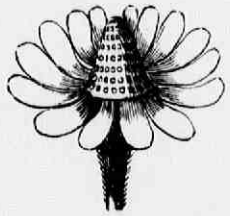
Vergelijk nu met het bovenstaande de rangschikking der bloemen aan het St.-Janskruid.

Uit de hoofdas ontspringen telkens niet meer dan twee nevenassen, aan welke laatste zich dan het verschijnsel der splitsing in tweeën (dichotomie) telkens herhaalt. (Vgl. de schematische figuur 569 A, bl. 428).

De hoofdas zelve eindigt in eene bloem. Haar groei in bovenwaartsche richting is daardoor afgesloten of — zooals men 't noemt — bepaald.

Die bloem aan 't uiteinde der hoofdas is de eerste, die tot ontwikkeling komt, en derhalve de oudste der bloemen, die aan het takje met zijne vertakkingen worden gevonden.

Fig. 562.



Opg. Vergelijk, uit het genoemde oogpunt, met de bloeiwijze van het St.-Janskruid die van

a, de gemeene Muur of het Vogelkruid (Stellária *média*) (fig. 561);

b, de gemeene Vergeet-mij-niet (Myosótis *palústris*);

c, het Madeliefje (Bellis *perénnis*).

Aanm. De opeenvolgende ontwikkeling der bloempjes heeft aan het bloemhoofdje dezer plant schijnbaar niet van beneden naar boven, maar van buiten naar binnen, plaats. Een onderzoek van den bloembodem (fig. 562), in verband met

1) Fig. 561. A, De gemeene Muur; B, afzonderlijke bloem (vergr.); C, bloem overlangs doorgesneden; D, bloem, van kelk en kroon ontdaan; E, vrucht; F, zaad; G, Id. doorgesneden.

hetgeen Gij vroeger omtrent verkorte stengelleden hebt vernomen, zal U de oplossing kunnen doen vinden van deze schijnbare tegenstrijdigheid.

Van de hierboven waargenomen verschillen is bij de onderscheiding van de zeer uiteenloopende bloeiwijzen der verschillende planten gebruik gemaakt, gelijk U kan blijken uit het volgende overzicht.

DE VOORNAAMSTE GRONDVORMEN DER BLOEIWIJZEN.

A. Onbepaalde bloeiwijzen.

De hoofdas (de algemeene bloemsteel) wordt gewoonlijk niet afgesloten door eene bloem, maar brengt zijdelingsche assen voort, waarvan het aantal wisselvallig is en gemeenlijk vrij groot; de 't dichtst bij haar top gelegene zijn steeds de jongste. De zij-assen ontwikkelen zich gemeenlijk niet sterker dan het boven hare inplanting gelegen deel van de hoofdas.

De ontluiking der bloemknoppen heeft plaats in de richting van buiten naar binnen (of van beneden naar boven) [1]).

Eindigen de zooeven genoemde zij-assen onmiddellijk, zonder zich verder te vertakken, in eene bloem, dan hebben wij:

a, bij een uitgegroeiden algemeenen bloemsteel,

1. de aar: ongesteelde of zeer kort gesteelde bloemen (fig. 563 *a*).

Vb. De groote Weegbreê (Plantágo *májor*).

Vr. Waarom is de uitdrukking koorn„aar" botanisch onjuist?

Aanm. Als kolf (fig. 563, *b*) wordt onderscheiden eene aar met verdikte hoofdas en een groot schutblad, „bloeischeede" (*), aan den voet der bloeiwijze.

Vb. De Aronskelk (Arum *maculátum*).

Het katje (fig. 563, *c*) is eene aar, die enkel meeldraadbloemen draagt en spoedig in haar geheel afvalt.

Vb. De Wilg (Salix).

Fig. 563. Fig. 565. Fig. 566. Fig. 567.

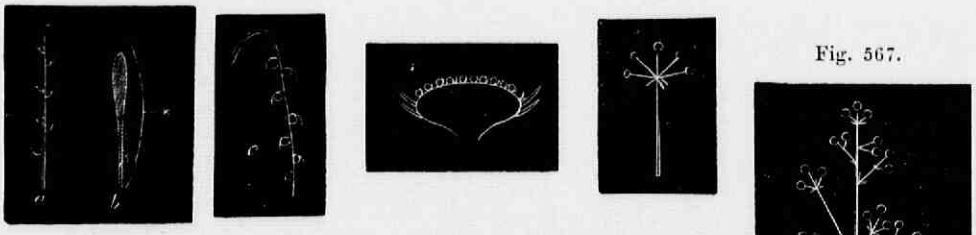
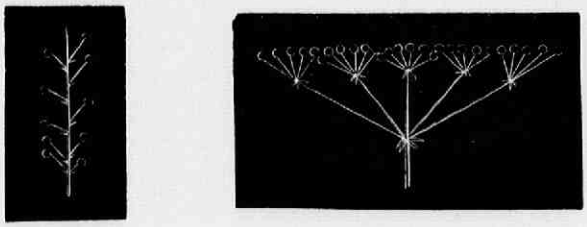


Fig. 564. Fig. 568.



2. de tros: langgesteelde bloemen (fig. 564).

Vb. De Aalbes (Ribes *rubrum*).

Vr. Waarom is de uitdrukking druiven„tros" botanisch onjuist?

1) Daarom worden de onbepaalde bloeiwijzen ook wel „middelpuntzoekende" genoemd.

b, bij een kort ineengedrongen algemeenen bloemsteel.

1. het hoofdje: de verkorte bloemspil is kegel- of koekvormig uitgebreid, of napvormig uitgehold, en met „zittende" (ongesteelde) bloemen bedekt (fig. 565).

   Vb. Het Madeliefje (Bellis *perénnis*).

2. Het scherm (fig. 566): uit een zeer verkorten hoofdsteel ontspruiten langgesteelde bloemen, zoodat het den schijn heeft, alsof die bloemen op den top der algemeene bloemspil waren geplaatst.

   Vb. De Sleutelbloem (Prímula).

Vertakken zich de hierboven bedoelde zij-assen op nieuw op gelijken voet als de hoofdas, dan heeft men — in tegenstelling met de tot dusver beschreven „enkelvoudige" — samengestelde bloeiwijzen.

Soms is die samenstelling gelijksoortig, bijv. bij:

1. de samengestelde aar: vele enkelvoudige aartjes zijn aan de hoofdas gerangschikt op dezelfde wijze als de bloempjes bij eene „enkelvoudige" aar.

   Vb. De Rogge (Secále *cereàle*).

   Aanm. Eene „samengestelde" bloeikolf vindt men bij de Palmen der warmere streken.

2. De samengestelde tros (fig. 567).

   Aanm. Onder deze onderscheidt men als pluim eene trosachtige bloeiwijze van pyramidalen vorm, en waarvan de onderste zijassen sterker vertakt zijn dan de hooger gelegene,

   Vb. de Sering (Syríngа *vulgáris*);

   tuil noemt men eene pluim, in zoover gewijzigd, dat de laatste vertakkingen alle nagenoeg eindigen in één vlak.

   Vb. De Vlier (Sambúcus *nigra*).

3. Het samengestelde scherm (fig. 568).

Maar de samenstelling kan ook ongelijksoortig zijn. Daardoor kunnen zeer verschillende bloeiwijzen ontstaan, van welke wij ons er toe bepalen, die van de Haver (vgl. fig. 555, blz. 419) als een voorbeeld te noemen, waarbij aartjes tot eene pluim zijn bijeengevoegd.

B. Bepaalde bloeiwijzen.

De algemeene bloemsteel wordt doorgaans terstond door eene eindbloem afgesloten, en brengt vervolgens onder zijn top een standvastig aantal zijassen voort — veelal niet meer dan twee —, waarbij het genoemde verschijnsel zich herhaalt. Ten gevolge daarvan winnen de gezamenlijke zijassen het in ontwikkeling van de hoofdas.

De ontluiking der bloemknoppen heeft plaats in de richting van binnen naar buiten, (of van boven naar beneden) [1]) (fig. 569).

Een zoo eenvoudig mogelijk voorbeeld van eene „bepaalde" bloeiwijze levert ons het „bijscherm" van de Linde (vgl. fig. 570), waaraan niet meer dan drie bloemen worden gevonden.

Vr. Hoe noemt Gij het blad, dat aan den algemeenen bloemsteel is bevestigd, en welke rol vervult dit later bij de verspreiding der vruchten?

Vr. Ziet Gij ook overeenkomst tusschen de bloeiwijze der Linde en de beide helften van den „schijnkrans" der witte Doovenetel?

Meer samengestelde „bepaalde" bloeiwijzen, waaraan in 't algemeen de naam

1) Daarom worden de bepaalde bloeiwijzen ook wel „middelpuntvliedende" genoemd.

van bijscherm of bloeitop gegeven wordt, vindt Gij, schematisch, voorgesteld in fig. 569. Daarin is

Fig. 569.

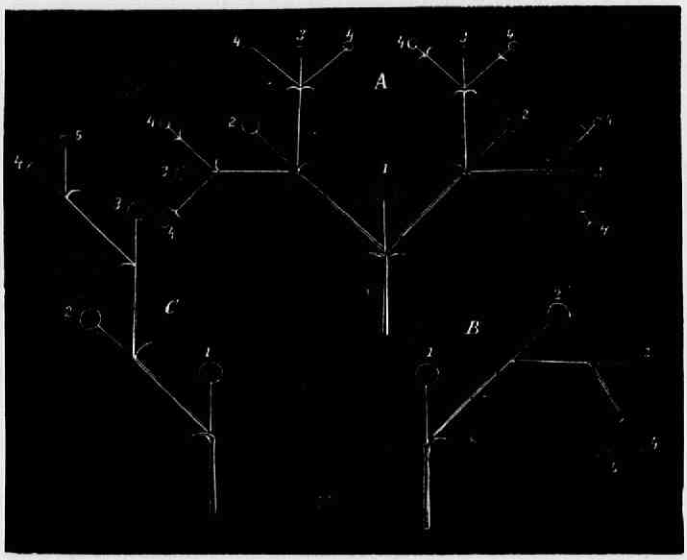


Fig. 570.



A, het gevorkte bijscherm of de gevorkte bloeitop: telkens zijn beide zij-assen van elke as ontwikkeld.

Vb. Verschillende soorten van Hoornbloem (Cerástium).

B, de schroef: De opeenvolgende zijassen zijn telkens slechts aan ééne, en wel altijd dezelfde, zijde ontwikkeld.

Vb. De Reigersbek (Eródium *cicutárium*) [1]).

C, de schicht: de opeenvolgende zij-assen zijn telkens slechts aan ééne, doch afwisselend nu de eene dan de andere, zijde ontwikkeld.

Vb. De Vergeet-mij-niet (Myosótis).

Aanm. Schroef en schicht worden ook „opgerolde" bloeitoppen genoemd. — *Vr.* Waarom? —

Aanm. „Bloeitoppen", welker zijassen zeer kort zijn, zoodat de bloemen dicht opeengedrongen zitten, worden wel met den afzonderlijken naam van „bundel" en „kluwen" aangeduid.

Vbb. De Anjers of Anjelieren („bundel"); de Bieten („kluwen").

Ook ongelijksoortige „bepaalde" bloeiwijzen kunnen tot samengestelde bloeiwijzen vereenigd voorkomen.

C. Gemengde bloeiwijzen.

De onder A en B vermelde bloeiwijzen komen in samenstellingen vereenigd voor. Zoo bloeit, bijv., de Cichorei met „hoofdjes", tot eene „bepaalde" bloeiwijze vereenigd.

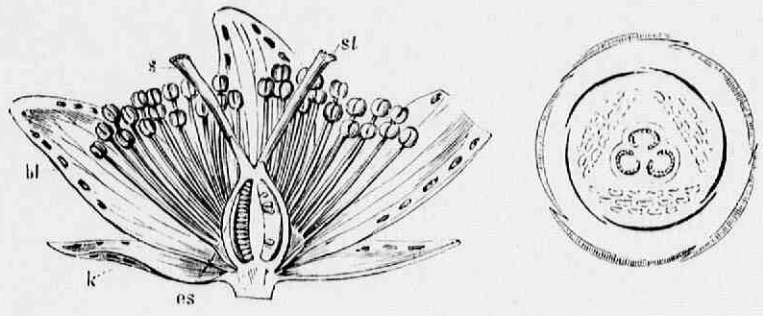
Wij keeren nu weder tot de bloem van het St.-Janskruid terug, tot het onderzoek van welke wij bij voorkeur eene jonge bloem nemen.

---

1) De schroef dezer plant is eene „schermvormige" schroef.

De meeldraden — vgl. fig. 571 — vinden wij (schijnbaar) door middel van de helmdraden vereenigd tot een drietal bundels.

A Fig. 571 [1]. B



Vr. Bij welke planten hebben wij vroeger eene (werkelijke) samengroeiing van de helmdraden aangetroffen?

Op het voetspoor van *Linnaeus* worden zij daarom driebroederig genoemd. Eigenlijk echter hebben wij met niet meer dan drie meeldraden, maar vertakte, te doen.

De eierstok is uit drie vruchtbladeren gebouwd — *Opg.* Toon dat aan. —, en bevat een groot aantal eitjes.

Fig. 572.



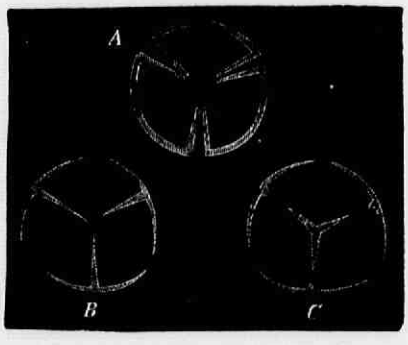
De vrucht is eene doosvrucht, die bij haar openspringen (tot ontlasting der zaden) weer in de drie vruchtbladeren wordt gescheiden. (Vgl. fig. 572).

Opg. Vergelijk met de vrucht van het St.-Janskruid, óók wat de wijze van openspringen betreft,

a, de Herfst-Tijloos (Cólchicum *autumnále*);
b, de Witte Lelie (Lílium *cándidum*);
c, de gele Lisch (Iris *pseudácorus*);
d, de Doorn- of Dol-Appel (Dátura *Stramónium*).

Aanwijzing. Van de Tijloos moet Gij de rijpe vruchten in Mei of Juni zoeken; van de andere genoemde planten in den nazomer of het najaar. De vruchten der Tijloos, die tusschen de bladeren verscholen zitten, zijn afkomstig van de bloemen, die de plant in het voorafgegane najaar gedragen heeft. Aan de schijnbare tegenstrijdigheid, dat deze plant in den loop van een jaar eerst „vruchten" en dan „bloemen" voortbrengt, heeft zij haar naam van „Tijdeloos" te danken.

Fig. 573.



Geschiedt het openspringen der vrucht langs den rugnaad (de middelnerf) der vruchtbladeren — fig. 573 B —, dan heet de vrucht HOKverdeelend; scheiden zich, bij het openspringen der vrucht, de oorspronkelijke vruchtbladeren weer volkomen van elkaar (waarbij dus elk der tusschenschotten van de vrucht in tweeën wordt gespleten) — Vgl. fig. 573 A —, dan noemt men de vrucht SCHOTverdeelend; maken zich daarentegen — fig. 573 C — de rugstukken (de buitenwaarts gelegen deelen) der vruchtbladeren van de tusschenschotten

1) Fig. 571. A. Verticale doorsnede der bloem van het St.-Janskruid. *k* = kelk; *bl* = bloemblad; *st* = stempel; *s* = stijl; *es* = eierstok. B. Diagram derzelfde bloem.

(de binnenwaarts gebogen deelen der vruchtbladeren) los, terwijl deze laatste zich niet van elkander scheiden, maar te zamen op den vruchtsteel blijven staan, dan geeft men aan de vrucht den naam van schotverbrekend.

Opg. Vergelijk het diagram der bloem met dat van *a*, de Tulp; *b*, de Aardappelbloem.

27. De Peen. Daúcus *caróta.*

Aan deze bekende „moesplant" beschouwen wij het eerst den wortel. Deze is een sterk gezwollen, eetbare, „paal"- of „penwortel", die bij de — op begroeide plaatsen, vooral langs dijken groeiende — „wilde" plant veel dunner en houtiger is. Onze moesplant is eene gekweekte variëteit, bij welker „veredeling" het doel juist op den wortel gericht was.

Opg. Noem eens verschillende plantendeelen, die, bij de cultuur, het voorwerp van „veredeling" zijn.

In het voorjaar uitgezaaid, bereikt de wortel in den loop van den zomer zijn normalen wasdom. Laat Gij dan de plant aan haar lot over, dan zullen de bovenaardsche deelen tegen den winter afsterven om in het volgende voorjaar weder uit te spruiten. Er vormt zich een nieuwe stengel met bladeren en — wat Gij het vorige jaar niet gezien hebt — er vormen zich ook bloemen en vruchten. Doch, als had de plant hiermede hare bestemming: instandhouding harer soort, bereikt, haar leven is hiermede geëindigd. Na het rijpen der vrucht sterven alle deelen af.

Planten, als de Peen, die eerst in haar tweede levensjaar bloeien en vrucht zetten om daarna af te sterven noemt men „tweejarige" planten.

Opg. Zoek meer voorbeelden van „tweejarige" planten.
Geef ook een paar voorbeelden van „éénjarige" planten.

„Veeljarige" planten zijn zulke, die ook slechts éénmaal in haar leven bloeien, om daarna geheel af te sterven, doch niet vóórdat zij meer dan twee jaren oud zijn (Vb. de Agáven).

„Overblijvende" planten zijn zulke „kruiden", die, als onze boomen, bij herhaling bloeien en vrucht zetten en geen bepaalden levensduur hebben; maar die meestal des winters boven den groud afsterven om in het voorjaar weer uit te spruiten.

Onderzoekt Gij den wortel der Peen na den bloeitijd, dan zult Gij hem dun en ineengeschrompeld vinden.

Vr. Kunt Gij hieruit opmaken, welke rol deze wortel in het leven der plant te vervullen heeft?

Een hoofdwortel (rechtstreeks ontwikkeld uit het „worteltje" der „kiem") — zij het ook niet altijd een „paal"wortel — is alleen het eigendom der tweezaadlobbige planten.

De éénzaadlobbige planten bezitten wel een hoofdwortel in aanleg; doch deze wordt zeer spoedig in zijne ontwikkeling gestuit en zijne plaats vervuld door bijwortels.

De bladeren der Peen zijn samengesteld.

Opg. Geef de gronden op, waarom; en wijs vervolgens aan die bladeren hunne plaats aan in het onderstaande overzicht.

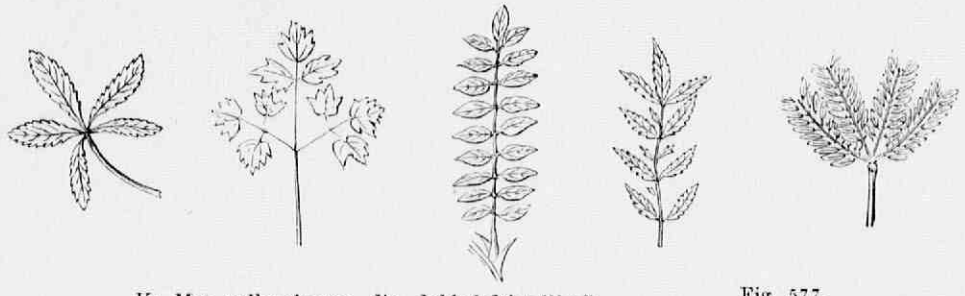
bij welke aan een gemeenschappelijken bladsteel twee of meer bladschijven zoodanig verbonden zijn, dat de afzonderlijke „blaadjes" zonder scheuring van den gemeenschappelijken bladsteel kunnen worden afgeplukt — zijn

A. HANDVORMIG (fig. 574), wanneer de „blaadjes" aan den top van den algemeenen bladsteel zijn geplaatst.

Het aantal „blaadjes" geeft in dit geval aanleiding tot het gebruiken van den naam drietallig (vb. Klaver), vijftallig, zeventallig (vb. Paardekastanje), enz.

Worden op de plaats der „blaadjes" bij een handvormig samengesteld blad op nieuw handvormig samengestelde bladeren gevonden, dan worden de namen: DUBBEL-drietallig (fig. 575), DUBBEL-vijftallig, enz. toegepast.

Fig. 574. Fig. 575. A Fig. 576. B Fig. 578.



Vr. Met welke planten, die „dubbel-drietallige" bladeren, dragen, hebt Gij reeds kennis gemaakt?

Fig. 577.



B. GEVIND (fig. 576 A en B), wanneer de „blaadjes", alle of op één na alle, langs den algemeenen bladsteel zijn geplaatst.

Daarbij werden onderscheiden:

a^1, ONEVEN-gevind, wanneer het blad in één blaadje uitloopt (fig. 576 A);

a^2, EVEN-gevind, wanneer er geen „eindblaadje" is, en het blad dus a. h. w. in twee blaadjes uitloopt;

b, AFGEBROKEN gevind, (fig. 576 B), wanneer de bladparen afwisselend aanmerkelijk in grootte verschillen (vb. Aardappel).

Worden, één of tweemalen, op de plaats der „blaadjes" op nieuw gevinde samengestelde bladeren aangetroffen (fig. 577), dan worden de namen: DUBBEL gevind of DRIEWERF gevind toegepast.

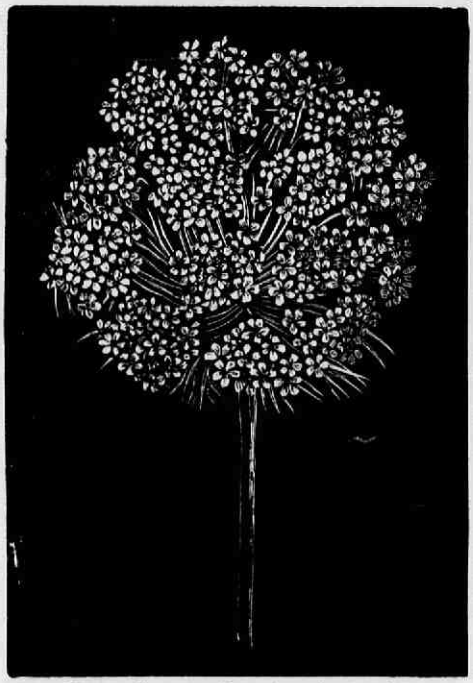
C. HANDVORMIG-GEVIND (fig. 578), wanneer zoowel de type A als de type B in het samengestelde blad vertegenwoordigd zijn en bijv., zijne „handvormig" gerangschikte blaadjes — gelijk in de figuur — zelve weder „gevind" zijn (vb. Kruidje-roer-mij-niet).

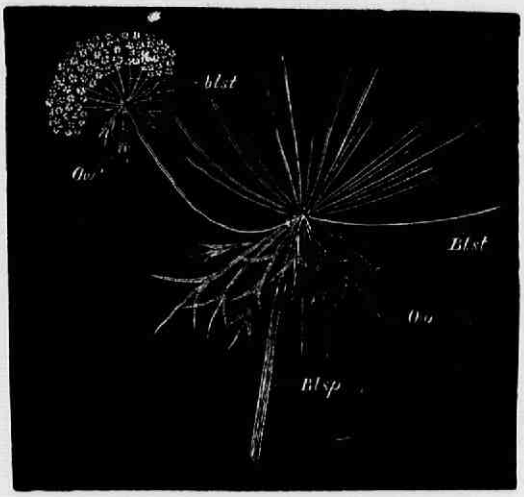
De bloeiwijze van de Peen (vgl. fig. 579 A en B) is een scherm. Er is eene „algemeene bloemspil", op den top waarvan een aantal „bloemstelen", van ongeveer gelijke lengte zijn geplaatst. Deze bloemstelen dragen nog niet de bloempjes, maar eerst de eigenlijke „bloemsteeltjes", op welke laatste de bloemen zijn geplaatst. Zulk een scherm wordt een SAMENGESTELD scherm genoemd en zijne onderdeelen heeten de „schermpjes".

Opg. Vergelijk met de behandelde bloeiwijze die van de Sleutelbloem en van de Zwanebloem (Bútomus *umbellátus*).

Vr. Kent Gij wellicht nog andere voorbeelden van „enkelvoudige" schermen?

A Fig. 579. B

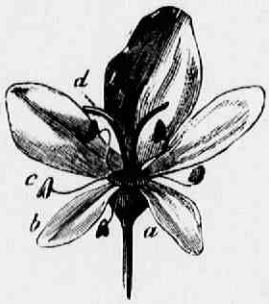




De schutblaadjes aan den voet der bloemstelen vormen te zamen een omwindsel; die aan den voet der bloemsteeltjes worden te zamen een omwindseltje genoemd.

Eene kenmerkende eigenschap van de schermen der Peen is, dat de bloemstelen, wanneer de vruchten beginnen te rijpen, tot elkander neigen „en zoo een kluwen vormen, dat door het omwindsel is ingesloten"; voorts dat de, uit „vindeelige" blaadjes bestaande, omwindsels zeer sterk ontwikkeld zijn.

Fig. 580.



Opg. Vergelijk met het scherm van de Peen dat van:

a. de Venkel (Foenículum *officinále*);

b. de Peterselie (Petroselínum *satívum*);

c. de Selderij (Apium *graveólens*);

d. de Tuin-kervel (Anthríscus *Cerefólium*).

De bloemen der Peen — vlg. fig. 580 — zijn „symmetriek."

Vr. Wat beteekent dat?

Opg. Noem een paar *familien*, welker bloemen alle „symmetriek" zijn.

Zij zijn „kelkbloemig".

Vr. Wat beteekent dát?

De kelkzoom eindigt in 5 zeer kleine tanden. De „losbladige" bloemkroon bestaat uit 5 bloemblaadjes. Er zijn 5, met de bloemblaadjes „afwisselende" meeldraden en één stamper met „tweehokkig, onderstandig" vruchtbeginsel en 2 stijlen.

Opg. Vergelijk een en ander met eene bloem in natura en teeken haar diagram.

Hebben wij reeds meer dan éénmaal opgemerkt — *Vr.* Bij welke planten? —, dat de bloemen eener zelfde plantensoort in verschillende vormen kunnen voorkomen, bij de Peen doet zich hetzelfde verschijnsel weder in sterke mate voor.

Vergelijkt men de bloeiende Peen-planten onderling, dan kunnen zij reeds op het eerste gezicht tot twee groepen gebracht worden. Van die der eerste groep is het „scherm" sneeuwwit gekleurd en alleen het in 't midden gezeten „schermpje", of ook slechts de centrale bloem hiervan, kan donker bruin-rood van kleur zijn. Van die der tweede groep is het scherm groenachtig rood van kleur, zoodat de in vollen bloei staande planten er uitzien, als waren zij al uitgebloeid. Deze echter, in plaats van, als de wit-bloeiende exemplaren, de kroonblaadjes te laten vallen, behouden ze niet alleen gewoonlijk, totdat de vrucht rijp is, maar nemen bovendien, na de bevruchting, aanzienlijk in grootte toe.

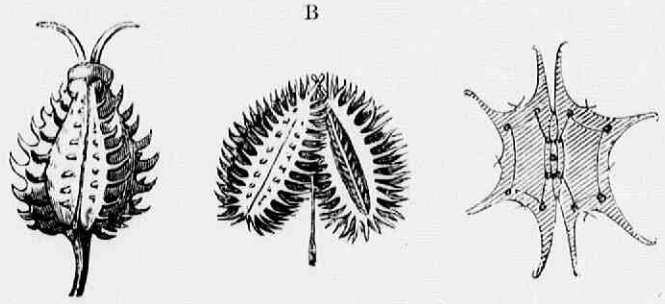
In de wit-bloeiende exemplaren vindt men in elk schermpje drieërlei soort van bloemen: 1°. aan den rand stamperbloemen met groote buitenste en kleine binnenste kroonblaadjes, slechts zelden meeldraden bevattende, die dan zeer vroeg afvallen, en nog zeldzamer geheel onvruchtbaar; 2°. meer naar binnen gezeten, kleinere meeldraadbloemen met achterlijk vruchtbeginsel; 3°. in het midden van het schermpje eene krachtig uitgegroeide „tweeslachtige" eindbloem, die bijna geheel regelmatig is. Soms is zij eene stamperbloem zonder meeldraden. Slechts in armoedige bloeiwijzen ontbreekt zij en wordt vervangen door eene meeldraadbloem of blijft geheel ledig. De centrale roode bloempjes, die men bij vele planten opmerkt, staan afzonderlijk of met andere vereenigd; in het eerste geval vervangt de roode bloem vaak het geheele centrale „schermpje."

In de groenachtig roode exemplaren der tweede groep vindt men twee soorten van bloemen: 1°. tweeslachtige randbloemen met een goed gevormd vruchtbeginsel en 5 meeldraden en 2°. meeldraadbloemen binnen in elk schermpje. De kroonblaadjes der eerste zijn roodachtig groen. De meeldraden der randbloemen zijn groot, doch hunne helmknoppen springen evenmin open als die der binnenste meeldraadbloemen, zoodat deze planten inderdaad zuiver „vrouwelijke" planten zijn.

Van belang is het na te gaan, hoe bij deze plant de vrucht (fig. 581) zich ontwikkelt. Daarbij is het volgende waar te nemen. De stijlen, die in de bloem tegen elkander aan waren geplaatst, wijken uiteen; terwijl, wanneer de vrucht geheel rijp is geworden, hare beide „hokken" zich geheel van elkander scheiden. Wij vinden dan de beide helften der vrucht, op de wijze, die in fig. 581 B is afgebeeld, hangende aan een daartusschen geplaatst „zuiltje". Dergelijke dubbele dopvruchtjes behooren tot de zoogenoemde splitvruchten, waarvan wij reeds meermalen voorbeelden hebben aangetroffen.

A B C

Fig. 581 [1]).



Vr. Bij welke planten?

---

1) Fig. 581. Vrucht van Daucus *carota*. A, in haar geheel; B, gespleten; C, in dwarse doorsnee.

[Slechts eenige weinige vertegenwoordigers van de uitgebreide *familie* der *Schermbloemigen* of *Umbelliferen* bezitten „enkelvoudige", verreweg de meeste „samengestelde" schermen. Het is duidelijk, dat, door deze wijze van samenvoeging, de anders kleine bloemen reeds op aanzienlijken afstand in het oog moeten vallen, terwijl zij samen eene oppervlakte vormen, op welke zich tal van insecten te gelijker tijd kunnen neêrzetten tot het inzamelen van honig en stuifmeel. Inderdaad wemelt het op deze schermen dikwijls van kleine vliegjes en kevers, voor wie de honig hier gemakkelijker dan bij de meeste andere bloemen te bereiken is. Al deze insecten bewerken eene kruisbevruchting tusschen de verschillende bloemen. Dat deze wijze van bevruchting de eenig mogelijke is, volgt uit de omstandigheid, dat meeldraden en stamper eener zelfde bloem niet gelijktijdig „rijp" zijn: de meeldraden verliezen hun stuifmeel, nog vóórdat de stempels geschikt zijn om het op te nemen. Daar nu de stempels van andere bloemen alleen bevrucht kunnen worden met het stuifmeel van jongere, kunnen wij de meeldraden der eerst ontloken bloemen, zoowel als de stampers der laatst ontloken bloemen, als nuttelooze organen beschouwen. Daarom zal het minder bevreemden, dat wij onder de schermbloemige planten voorwerpen ontmoeten, waarvan de eerste bloemen „stamperbloemen", de laatste „meeldraadbloemen" zijn. Van het eerste is de Peen een voorbeeld, en het laatste geval wordt eveneens bij sommige leden dezer familie waargenomen. Zoo zijn bij de groote Bevernel (Pimpinélla *mágna*) — een geslachtgenoot van het bekende Anijszaad (Pimpinélla *Anísum*) — de laatste bloemen van elk scherm „meeldraadbloemen", en bestaan zelfs de laatste schermen dezer plant in hun geheel uit niets dan meeldraadbloemen.

Vr. Waarom vindt men in de Schermbloemige planten altijd minder — soms véél minder — vruchten dan bloemen?

Vr. Zijn de oudste bloemen aan den rand of in 't midden van het scherm gezeten?

Bij de *Samengesteldbloemige planten* of *Composieten* zijn óók de stamper en de meeldraden eener zelfde bloem op ongelijke tijden „rijp". In verband daarmede hebt Gij vroeger bij vele dezer planten „stamperbloemen" als „straal"bloemen bij „gemengde" „schijf"bloemen gevonden, eene verhouding juist omgekeerd als bij de Schermbloemigen (*Vr.* Waarom omgekeerd?). Ook vonden wij onder de Samengesteldbloemigen „hoofdjes" met stamperbloemen als „straal"bloemen en meeldraadbloemen als „schijf"bloemen.]

28. Vruchten.

Vr. Wat noemt Gij vrucht?

Opg. Tracht aan de „vruchten" der behandelde planten hare plaats aan te wijzen in het volgende overzicht van

DE VOORNAAMSTE VORMEN VAN VRUCHTEN.

I. Bedektzadige vruchten.

De vruchtbladeren sluiten zich, zoodat de zaden in de daardoor gevormde holte opgesloten liggen.

A. Enkelvoudige vruchten.

Gevormd door één enkele bloem.

a. Droge vruchten.

De vruchtwand is houtig of lederachtig, droog.

α. Sluitvruchten.

De vruchtwand springt niet open, maar omhult de zaden, tot deze ontkiemen.

1. Graanvrucht.

Vruchtwand samenhangend met de zaadhuid, zoodat de zaadkorrel niet uit de vrucht kan worden gepeld. (Vb. Tarwe, Gerst.)

2. Dopvrucht.

Vruchtwand zich gemakkelijk van de zaadhuid loslatend. (Vbb. Boterbloemen, Paardenbloem, IJp, Roos).

Aanm. Dopvruchten met vliezigen wand, veelal „opgesloten", d. w. z. omgeven door deelen van het bloemdek, worden blaasvruchten genoemd. (Vb. Melde.)

3. Noot.

Ten gevolge van het te niet gaan der overige zaden van eene door 2 of meer vruchtbladeren gevormde vrucht wordt deze ten slotte éénzadig. (Vbb. Eik, Beuk, Linde, Esch).

β. Openspringende vruchten.

De vruchtwand barst veelal open, waardoor de zaden vrij worden.

1. Splitvruchten.

De vrucht splitst zich in hokjes, maar deze laten de zaden niet los. (Vbb. Anijs, Walstroo, Eschdoorn, Salie, Komijn, O. I. Kers, Doovenetel, Malowe).

2. Kluisvruchten.

„Split"vruchten, maar die bij, of kort na, de splitsing in hokjes zich openen en de zaden met eenige kracht uitstrooien. (Vb. Wolfsmelk, Geranium.)

3. Doosvruchten.

De vrucht opent zich; maar de hokjes, waaruit zij bestaat, blijven verbonden met de plant.

. De kokervrucht: éénhokkig; bestaat uit één vruchtblad, dat veelal langs den buiknaad, in elk geval slechts langs één der naden, openspringt en daar ook de zaden draagt. (Vb. Ster-anijs, Water-Boterbloem, Nieskruid.)

.. De peul: éénhokkig; bestaat eveneens uit slechts één vruchtblad, maar springt veelal open zoowel aan den rug- als aan den buiknaad. (Vbb. Erwt, Vogelpoot, Honigklaver.)

... De hauw: bestaat uit twee vruchtbladeren, die zich, behoudens enkele uitzonderingen, bij 't rijp worden der vrucht van onderen af loslaten van elkaar en van een blijvend tusschenschot. (Vbb. Muurbloem, Taschjeskruid, Radijs, Herik.)

.... De doos: ontstaat uit 2 of meer vruchtbladeren, en splijt zich in 2 of meer kleppen, waarbij de zaden niet blijven vastzitten aan een tusschenschot als bij de hauw. (Vb. Viool, Koekoeksbloem, Bilzenkruid, Réseda.)

b. Vleezige vruchten.

De vruchtwand, of ten minste enkele lagen daarvan, blijven tot de rijpheid sappig of worden vleezig.

1. Besvruchten.

Niet openspringend. De binnenste lagen van den vruchtwand zijn week en sappig; alleen de buitenste laag wordt soms hard en stevig. (Vbb. Kalfsvoet, Aalbes, Boschbes.)

Aanm. Bijzondere vormen van de besvrucht zijn:
. de komkommervrucht;
.. de oranjevrucht.

2. Pitvruchten.

Niet openspringend. De zaden opgenomen in een „klokhuis". (Vbb. Appel, Kwee.)

3. Steenvruchten.

Niet openspringend. De binnenste laag van den vruchtwand is hard en omsluit het zaad tot aan de kieming. (Vbb. Pruim, Framboos, Mispel, Hulst).

(4. Muscaatvrucht.

Openspringend.)

B. Samengestelde vruchten.

Gevormd door meer dan één bloem. (Vb. Moerbei, Ananas, Vijg.)

II. Naaktzadige vruchten.

De vruchtbladeren ontbreken, of zij sluiten zich niet, zoodat de zaden bloot liggen. (Vgl. § 29.)

A. Enkelvoudige vruchten.

Als boven, onder I.

(Vb. Taxis. — Vgl. fig. 582 —, Cycadeeën).

B. Samengestelde vruchten.

Als boven, onder I.

1. Kegel. (Zie nader § 29.)

Bestaat uit eene as met schubben, die houtig of lederachtig zijn en in den rijpen toestand uit elkander wijken (fig. 583). (Vb. Den.)

2. Kegelbes.

De schubben worden vleezig en blijven gesloten (fig. 584). (Vb. Jeneverbes.)

Opg. Verzamel ook de vruchten van de volgende planten en geef haar eveneens eene plaats in het bovenstaande overzicht:

Fig. 582 [1]).

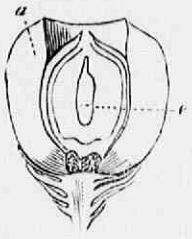
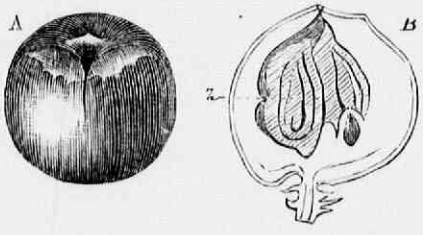


Fig. 583 [2]).



Fig. 584 [3]).



a, de Paeonie of Pioenroos (Paeónia *officinális*); *b*, de wilde Kastanje (Aésculus *hippocástanum*); *c*, de tamme Kastanje (Castánea *vésca*); *d*, de Vijg (Ficus *cárica*); *e*, de Wijnstok (Vitis *vinífera*); *f*, de Citroen (Citrus *médica*); *g*, de Eschdoorn (Acer *pseudoplátanus*); *h*, de Hazelaar (Córylus *Avellána*); *i*, de Zonnebloem (Heliánthus *ánnuus*); *k*, de Augurk (Cúcumis *satíva*); de Okkernoot (Juglans *régia*).

29. De **Europeesche Larix** of **Lorkenboom.** Larix *europáea.*

Met het onderzoek van dezen boom wachten wij, totdat het voorjaar weder is aangebroken en de kale takken op nieuw van bladeren voorzien zijn. Die „bladeren" hebben hier een zeer eigenaardigen vorm. Zij zijn lang en smal, spits toeloopend, ongeveer vierkant op de dwarse doorsnede en worden, in de kunsttaal, terecht met naalden vergeleken. Daarom zeggen wij, dat de Larix een „Naaldboom" is.

In den loop van het vorige jaar heeft het onderzoek der toen behandelde boomen U daaraan tweeërlei loten leeren kennen: „korte" en „lange". Duidelijker nog dan bij een der toen besproken boomen valt het onderscheid tusschen deze twee bij den Larix in het oog.

Gij zult bij dezen boom gemakkelijk „lange" loten vinden, aan welke de naalden afzonderlijk en op duidelijke afstanden van elkaâr, zijn ingeplant.

Daarnaast zult Gij echter korte takjes, van hoogstens $^1/_2$ duim lang, aantreffen, aan welker spits zich een „krans" van talrijke naalden bevindt (vgl. fig. 585 E). In de oksels van enkele naalden der lange loten ontwikkelen zich knoppen,

---

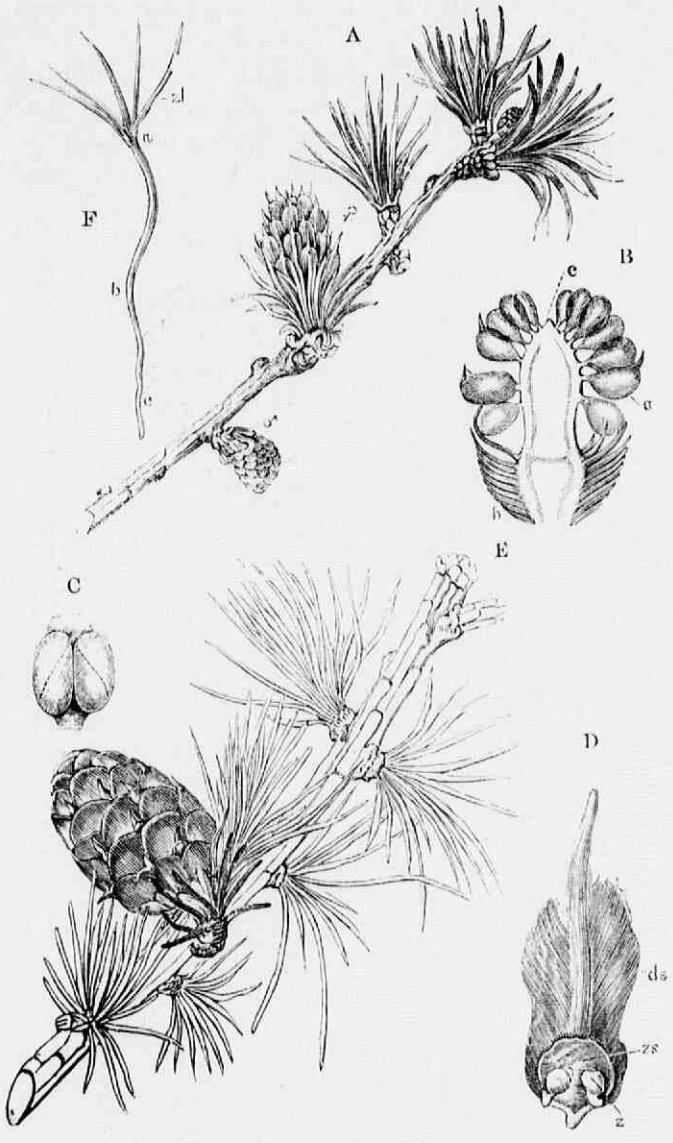
1) Fig. 582. Vrucht van den Taxis, overlangs doorgesneden. *a* = zaadrok; *e* = zaadknop.

2) Fig. 583. Overlangsche doorsnede van een Pijnappel. *a* = spil; *ds* = dekschubben; *zs* = zaadschubben.

3) Fig. 584. Vrucht van den Jeneverboom, in *B* overlangs doorgesneden. *z* = zaden.

die aan korte loten het aanzijn geven. Daarentegen kan zich te eeniger tijd uit een kort lot ook hier weder een lang lot ontwikkelen.

Fig. 585, A—F [1]).



Vr. Denkt Gij — in verband met hetgeen Gij van stengel„knoopen" en stengel„leden" geleerd hebt —, dat de in een „krans" of „bundel" gezeten naalden alle op dezelfde hoogte zijn ingeplant?

De bouw der organen, waarin eenerzijds het stuifmeel, anderzijds de zaadknoppen worden gevormd, is geheel eigenaardig.

Die, waarvan er een in fig. 585 A bij ♂ aan het takje; een ander, afzonderlijk, overlangs doorgesneden, in fig. 585 B (vergroot) is voorgesteld, bestaan uit eene as (*c*), met schildvormige deelen (*a*) bezet, die aan hun ondereinde een aantal aanzwellingen (fig. 585 C) vertoonen, welke met stuifmeel blijken gevuld te zijn. Deze schildvormige deelen kunnen als „stuifmeelbladeren" worden beschouwd.

---

1) Fig. 585. A. Takje van den Europeeschen Larix met de naaldvormige bladeren en de tweeërlei bloemen.

B. Meeldraadbloem van id.; *b* = dekschubben; *c* = as; *a* = de schubvormige deelen, waarbinnen zich 't stuifmeel vormt.

C. Het boveneinde van een der laatstgenoemde deelen, van de ondervlakte gezien. (De beide „hokken" springen ter ontlasting van het stuifmeel open langs de beide in de figuur zichtbare lijnen).

D. „Dekschub" (*ds*), met „zaadschub" (*zs*) en een 2tal zaden (*z*).

E. Takje met „kegel" of „pijnappel" van den Larix.

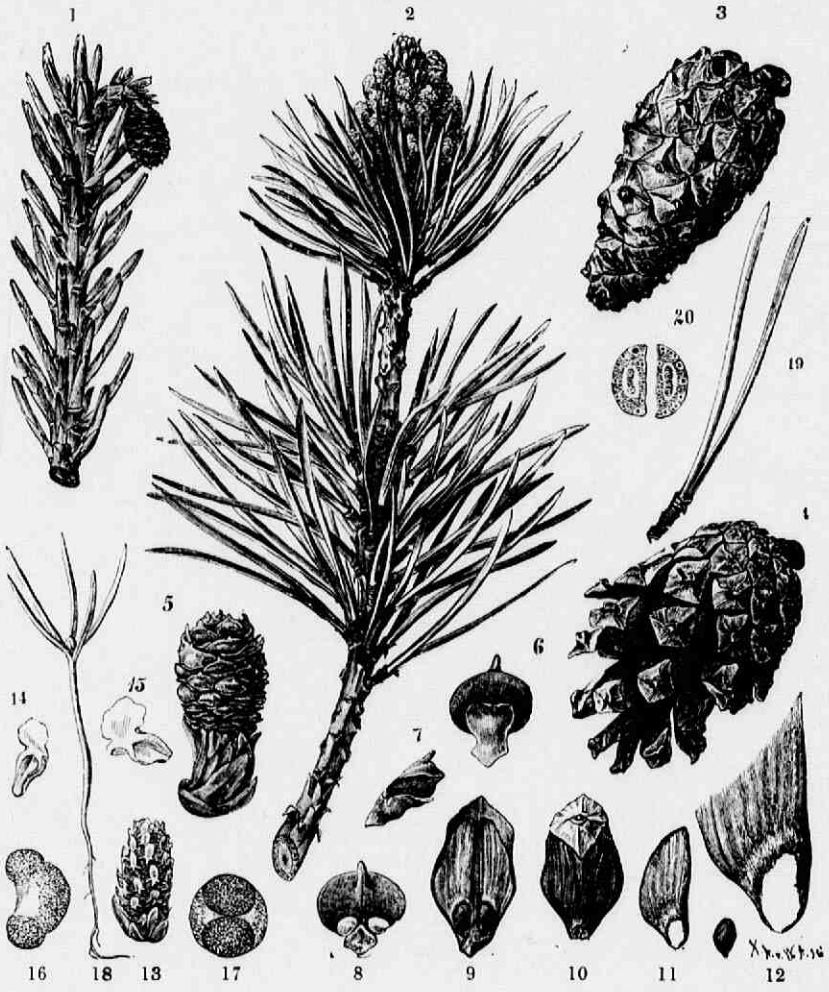
F. Zeer jong Larix-plantje, waaraan zich, behalve stengel en wortel, de zaadlobben (*zl*) laten onderscheiden.

Vr. Aan welke deelen der vroeger door ons beschouwde bloemen beantwoorden zij dan?

Een niet minder merkwaardigen bouw vertoonen de deelen, bij ♀ aan het takje van fig. 585 A verbonden. Bij onderzoek blijkt ook hier eene as aanwezig te zijn, waaraan de overige deelen in eene spiraal zijn gerangschikt.

Deze laatste zijn tweeërlei: in de „oksels" van zoogenaamde dekschubben (fig. 585 D, *ds*), zijn andere schubben, *zs*, vastgehecht, die paarsgewijze de zaadknoppen, *z*, dragen en waaraan wij, wetende, dat die zaadknoppen, na bevrucht te zijn, zaden worden, den naam van zaadschubben kunnen geven.

Fig. 586 [1]).



1) Fig. 586. 1 = Takje van den groven Den met een „kegel"tje van stamperbloemen; 2 = tak met meeldraadbloemen; 3 = rijpe „kegel"; 4 = id., geopend; 5 = kegel van stamperbloemen (2 maal vergr.); 6, 7, 8 = „zaadschub" met daarachter gelegen „dekschub", van verschillende kanten gezien (in 8 ziet men de beide zaadknoppen); 9 = zaad-(kegel-)schub van binnen, met de beide zaden; 10 = id., van buiten; 11, 12 = zaad„vleugels"; van haar vleugel ontdane zaadkorrel en onderste gedeelte van den vleugel; 13 = katje met meeldraadbloemen; 14, 15 = geledigde helmknoppen; 16, 17 = stuifmeelkorrel met twee luchtblaasjes, die haar lang zwevende houden; 18 = pas ontkiemd plantje met stengel, wortel en zaadlobben; 19 = een paar naalden; 20 = dwarse doorsnede van id.

Het verdient opmerking, dat de dekschubben van boven naar onder meer en meer het karakter van naalden aannemen, terwijl alle althans eene naaldvormige spits bezitten: eene aanwijzing, dat de dekschubben niets anders dan gewijzigde bladeren zijn.

Het geheel kan als eene „bloeiwijze" worden beschouwd, waarvan de „zaadschubben" de afzonderlijke, zeer „onvolledige" bloemen vormen.

Vr. Zijn de organen, die wij hierboven leerden kennen, óók bloeiwijzen?

De omstandigheid, dat in deze laatste de zaden (en „zaadknoppen") onbedekt, d. w. z. niet in een „vruchtbeginsel" besloten, worden gevonden, heeft aan de plantengroep, waartoe de Larix behoort, den naam van NAAKTZADIGEN doen geven.

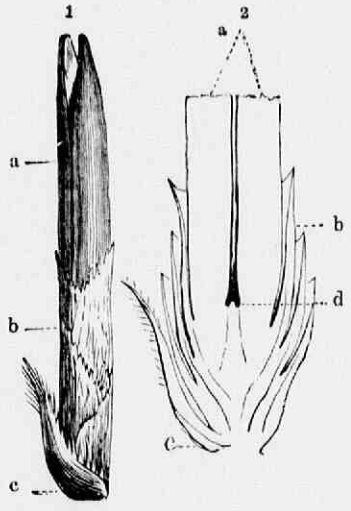
Deze bloeiwijze groeit na de bevruchting, wanneer de meeldraad-bloemen afvallen, uit tot een zoogenaamden kegel of pijnappel (fig. 585 E). In het laatst van October is het zaad rijp, dat nog tot het volgende jaar in de kegels blijft om dan los te laten en zich te verspreiden. De ledige „kegels" kunnen nog jaren lang aan den boom blijven vastzitten.

Aan het kiemplantje van den Larix (fig. 585 F) worden niet één of twee, maar verscheidene „zaadlobben" aangetroffen.

De Larix behoort tot de weinige Naaldboomen, die tegen den winter hun groen verliezen. Vergelijken wij met hem den groven Den (Pinus *silvéstris*).

Van dezen vallen de naalden gewoonlijk eerst in den herfst van het derde jaar af, somtijds eerst in de lente van het vierde jaar. Staan de boomen echter op een mageren grond, dan vallen zij reeds in het tweede jaar af. De kleur der naalden wordt met den leeftijd zeer donker, zoodat het jonge voorjaarsgroen dezer naaldboomen levendig afsteekt tegen het donkere wintergroen.

Fig. 587 [1]).



Schijnbaar vinden wij bij den Den alleen „lange" loten, aan welke de naalden paarsgewijze, en aan haar voet in een droogvliezig kokertje gehuld, zijn ingeplant.

Een nader onderzoek leert echter, dat zulk een naalden-paar inderdaad niet anders dan een „kort" lot is.

In fig. 587, 1 vindt Gij zulk een paar, in nog niet geheel ontplooiden toestand, voorgesteld. Bij *b* ziet Gij de, uit vliezige schubben bestaande, „scheede", onder welke zich, bij *c*, nog een klein, aan den rand gewimperd, roestbruin gekleurd blaadje bevindt. Dit laatste is het eigenlijke „blad", uit welks „oksel" zich al het overige als een „kort lot" ontwikkelde, zonder vooraf een bedekte knop geweest te zijn. De in fig. 587, 2 voorgestelde overlangsche doorsnede doet U in *d* den weinig ontwikkelden „eindknop" van het lot zien, die zich

1) Fig. 587. 1 = een paar jonge naalden van den groven Den; 2 = overlangsche doorsnede door id. (5 maal vergr.).

in den regel niet ontwikkelt. Het is eigenlijk een „slapende" knop, die zich dikwijls tot een „lot" ontwikkelt, wanneer de naalden, bijv. door rupsen, te loor gaan.

Terwijl de naalden afvallen, blijven de eigenlijke „blaadjes" (*c*) dikwijls nog jaren zitten.

Op de dwarse doorsnede zijn de beide aaneengesloten naalden ongeveer cirkelrond.

De grove Den bloeit in Mei. De stamperbloemen ontwikkelen zich aan den top, de meeldraadbloemen aan het ondereinde der jonge loten.

Opg. Vergelijk de bloemen van den groven Den met die van den Larix. (Fig. 586 kan kan U daarbij van dienst zijn).

Opg. Vergelijk ook met de bloemen en de vrucht van den Larix de gelijknamige deelen bij: den Taxis (Taxus *baccáta*); den Jeneverboom (Juniperus *Sabina*).

De *familie* der *Naaldboomen* of *Coniferen* munt niet uit door grooten vormenrijkdom. Ongeveer een 300-tal soorten zijn over de geheele aarde bekend. Toch is deze planten-familie van veel grooteren invloed voor het „landschap" dan bijv. de bijzonder vormenrijke familie der *Samengesteldbloemigen* of *Composieten* met hare 10 000 soorten.

„Hoe geheel anders dan van een beuken- of eikenwoud is de indruk, dien een bosch van naaldboomen op onze zintuigen en op ons gemoed teweegbrengt. Terwijl het vriendelijke loofhout het gemoed vervroolijkt, stemt het dennenbosch meer tot ernst en verheven gedachten. Suizen onzichtbare koeltjes in de hooge toppen, dan worden wij herinnerd aan het verheven ruischen van een groozen stroom of aan het verwijderde bruisen van den oceaan, met wiens donkergroen de zwaarmoedige tint van het dennenbosch harmonieert. De zinrijke Grieken hadden den mastboom aan Poseidon, den machtigen god der zee, gewijd. De plechtige ernst van een mastbosch stemt het gemoed evenzoo tot hoogere gedachten als de geheimzinnige stilte van een eikenwoud. En hoe treffend is het dan, wanneer in het donkere groen der masttakken de zanglijster hare heldere, zuivere toonen laat weerklinken. Haar lied zingt des avonds het wild in slaap en wekt het weder in den vroegen morgen.

Wilt Gij in al zijn omvang den indruk van een mastbosch ondervinden, begeef U dan naar de dalen der hooggebergten of op de bergtoppen van Noorwegen en Zweden. Daar zijn de bergen tot allerlei vreemde en grillige gestalten samengehoopt. De eeuwige sneeuw ligt in de diepe kloven, en naakt verheffen zich de steile rotswanden. De bergen zijn, sommige tot aan den top, met donkere hooge mastboomen bedekt, als met eene uitgestrekte woudzee van onmetelijken omvang. Diep doorsnijden de dalen en kloven als een labyrinth in alle richtingen het gebergte. Ontzagwekkende stilte heerscht alom, slechts verbroken door den tred en den adem van den mensch. Hoe verder men doordringt, des te grooter wordt het woud; weldra is geen dier meer te zien en al wat leeft en zich beweegt schijnt in de diepe dalen begraven. Slechts de reuzengeest van steen van het verstijfde noorden schijnt hier, nauwelijks hoorbaar ademhalend, in zijn rotsburcht te sluimeren, terwijl de slanke sparren als een onafzienbaar heir van vastgewortelde schildknapen bij die sluimering de wacht houden.

Vlieg nu op de vleugelen der gedachte eenige honderd mijlen zuidwaarts naar de gletschervlakten der Alpen, naar de Grindelwalder IJzee. Wel heeft daar de bijl des menschen met de nederstortende lawine gewedijverd om de anders ondoordringbare mastbosschen te dunnen; maar in des te grilliger groepen bekleeden de mastboomen de rotshellingen van het dal. Tegen de steilste bergwanden zijn zij opgeklommen en staan daar als talrijke legerscharen, gereed om de muren eener reuzenstad te bestormen. Beneden staat de hoofdmacht van het leger op een nog begaanbaren bodem geschaard. Enkele regimenten zijn reeds vooruit getrokken. Honderdtallen van de moedigsten stormen vooruit; eenigen hebben gelukkig de tinnen bestegen en klampen zich vast, anderen staan zegepralend op den buitensten rand van den muur. Een onzichtbare vijand werpt uit de hoogte lawinen en steenen tusschen de gelederen, verbrijzelt de boomen en werpt ze uit hunne positie. Koude en andere booze machten doen in de bovenste streken dikwijls geheele

partijen boomen op eenmaal verstijven en deze blijven nog lang met hunne dorre takken als lijken staan.

Daar het zaad dezer boomen gevleugeld is, laat zich gemakkelijk begrijpen, hoe het mogelijk was, dat deze bosschen, door de naar boven waaiende luchtstroomen uit de diepte opgeheven, allengs die hooge streken konden bezetten. Duidelijk kan men zien, hoe die marsch naar boven werkelijk plaats heeft gehad. Men heeft veel gesproken over de stoute, gevaarlijke standen, die de gemzen op de rotsen innemen; maar de veel moeielijker en meer uiteenloopende posities, die de boomen aan de rotshellingen weten in te nemen, heeft men veel te weinig waargenomen, ofschoon zij een ieder in het oog vallen. De mastboomen verstaan de kunst overal wortel te schieten, waar slechts voor een zaadkorreltje plaats is. Zij staan nog recht overeind en onwrikbaar op plaatsen, waar zelfs de gems zou duizelen. Hier ziet men op eene smalle lange strook eene geheele rij boomen langs de zijwanden staan, als wilden zij het gebergte een krans om 't voorhoofd slaan; ginds heeft eene kleine groep op de spits van een enkelen top een toevluchtsoord gevonden; elders staat slechts een geïsoleerde boom als een schildwacht op zijn post.

In Duitschland vindt men nog uitgestrekte mast- en sparrenbosschen en in het Bohemer woud-gebergte bestaan nog ware ongerepte wouden, waar stammen nederstorten en vergaan en andere zich op hunne puinhoopen verheffen, zonder dat een mensch er zich mede bemoeit. Wat beteekent dit echter tegenover de oude tijden van vóór duizend jaren, toen bijna geheel Duitschland met bosschen bedekt was; toen Bohemen één groot mastbosch geleek en het Zwarte woud in Baden ééne groote sparren-keten vormde tot aan het Fichtelgebergte in Beieren!

Om echter den mastboom in zijne ware oorspronkelijke wildernis te zien, moet men verder noordwaarts reizen naar de vlakten der Russische oostzee-provinciën Esthland, Lijfland en Koerland. Wel heeft ook hier reeds het buitengewoon groote houtverbruik ten behoeve van brandewijnstokerijen en badkamers, zoowel als voor den bouw van huizen, vele bosschen gedund, en zelfs verneemt men hier en daar reeds klachten, dat de natuur niet snel genoeg nieuw schept, wat de mensch in onbedachtzame overijling verspilt. Toch zijn er altijd nog maagdelijke wouden, die zoo dicht en wild zijn, dat geen menschenvoet ze ooit betrad en in welke nog slechts het vliegende eekhorentje en de boomen beklimmende los of lynx zich kan bewegen. Het ontbreekt aan kanalen en wateren om het binnenste van zulke bosschen winstgevend te maken. In tallooze scharen verheffen hier de hooge sparren en dennen hunne kruinen hemelwaarts.

Welk een onuitputtelijk productie-vermogen moet toch de natuur bezitten, wanneer men bedenkt, hoe vele vijanden op deze wouden aanvallen, zonder aan hun wasdom afbreuk te doen. Sneeuw en vorst en storm werken, jaar in jaar uit, samen om de boomen te verderven: de roofgierige kruipende, slingerende woekerplanten, de loof- en korstmossen behangen en omranken hier in het Noorden elken tak der oude boomen en onttrekken daaraan voedsel; en nauw hebben de jonge boompjes zich tusschen de biezen, varenkruiden en cypergrassen omhoog gewerkt, of reeds zijn hazen, elanden en reeën bij de hand om de jonge loten af te knagen. Maar de natuurkracht is onvernietigbaar.

De vriend eener wilde, krachtvolle natuur en de dolende heremiet vindt in zulke wouden genietingen, die in het overige, van menschen wemelende Europa tot de zeldzaamheden behooren.

Nergens een spoor van menschenhand; geen rij-, noch voetpad; ook in de verste verte geen hondengeblaf; alles in het bezit der wilde dieren, der wolven, beren en lossen, der wilde duiven, kor- en auerhoenders. Hier en daar zijn open plekken in het donkere woud; doch men vindt er slechts weiden, door den schuwen eland afgegraasd, of diepe moerassen, die zelfs de vlugge vos niet ongestraft overschrijdt. In het schemerlicht der masttakken baldert de woerhaan en nestelt de zwarte arend. De eekhoorntjes springen lustig van boom op boom en de lynx zit in de hoogte op de loer om op eene grazende ree neder te springen. De beer heeft hier onder de boomen en struiken meer woningen dan de mensch en slechts zelden vertoont zich hier en daar aan den woudzoom de gezellige hut van een Lettischen of Esthlandschen boschwachter." (*Grube*).

[Bij bijna alle vertegenwoordigers dezer familie treedt de pyramidevorm min of meer op den voorgrond, en de bijna mathematisch nauwkeurige verdeeling en verspreiding der naalden is mede eene in 't oog vallende eigenaardigheid.

Bij het „geslacht" Abies (Spar) zitten de naalden, circa 1,5 cM. lang, rondom de lange

takken; terwijl zij bij den Zilver-Spar (Abies *pectináta*) — de „Edeltanne" der Duitschers — kamvormig naar twee zijden aan de takken geplaatst zijn. Bij het geslacht Pinus (Den of Mastboom) vinden wij de (eenige centimeters lange) naalden ten getale van 2, 3, 4 en 5 bijeengezeten; bij het geslacht Larix (Lorkenboom) staan zij bundelsgewijs.

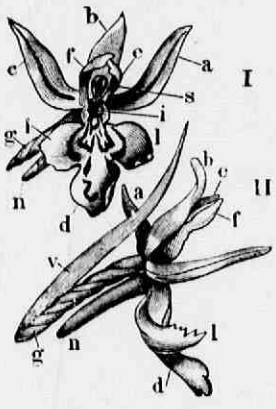
Schubachtig, tot zonderlinge takvormen verbonden, vinden wij haar bij de — in tuinen veel gekweekte — Thuja-soorten.

Ook de vruchten der Naaldboomen, de „kegels", vertoonen eene groote verscheidenheid in vorm en stand.]

30. De gevlekte Orchis of Koekoeksbloem. Orchis *maculáta*.

Vr. Hebt Gij niet reeds vroeger eene Koekoeksbloem leeren kennen?

Fig. 588 [1]).



Aanm. Deze plant bloeit met, in „aren" geplaatste, paarse bloemen in Mei tot in Juni, en is hier en daar tusschen het gras op weilanden te vinden.

Bij deze plant hebben wij meer bijzonder te letten op de volgende deelen:

a, de beide platte, „handvormig gedeelde" knollen aan het benedeneinde van den stengel;

Opg. Vergelijk die knollen met:
a, de gelijknamige deelen der Aardappelplant,
b, den bol der Lelie of van eenig verwant gewas.

b, de bloeiwijze;

c, de bloemen, die — vgl. fig. 588 en 589 — bij deze plant en hare verwanten geheel eigenaardig zijn gebouwd.

Het vruchtbeginsel is „onderstandig", vrij lang en gedraaid en zit, in den oksel van een groengekleurd („schut")blad — fig. 588 v — onmiddellijk vast aan den stengel, zoodat Gij het aanvankelijk misschien wel voor een bloemsteel hebt gehouden.

Het bloemdek bestaat uit twee „kransen", elk van 3 blaadjes.

Van de drie blaadjes van den binnensten krans zijn de twee kleinste naar boven gericht — fig. 588 e, f en fig. 589 *D*, *E* —, het derde — fig. 588 d en fig. 589 *F* —, veel grootere en breedere, in drie lobben verdeelde daarentegen naar beneden. Dit laatste bloemdek-blad, waaraan men den naam van lip heeft gegeven, bezit aan zijne achterzijde eene holle spoor — fig. 588 n en fig. 589 *sp* —, waarbinnen honig wordt afgescheiden.

Aanm. Eigenlijk is de „lip" het bovenste bloemdek-blad, zooals Gij in den knop kunt waarnemen; maar door den wrong, die later in het vruchtbeginsel ontstaat, wordt het naar beneden gedraaid.

Van de drie blaadjes van den buitensten krans — fig. 588 a, b, c en fig. 589 *A*, *B*, *C* — vormt het bovenste (middelste) met de beide kleine blaadjes van den binnensten krans eene soort van helm, die de straks nader te beschrijven deelen der bloem bedekt; de beide zijdelings geplaatste vormen de „vleugels" der bloem.

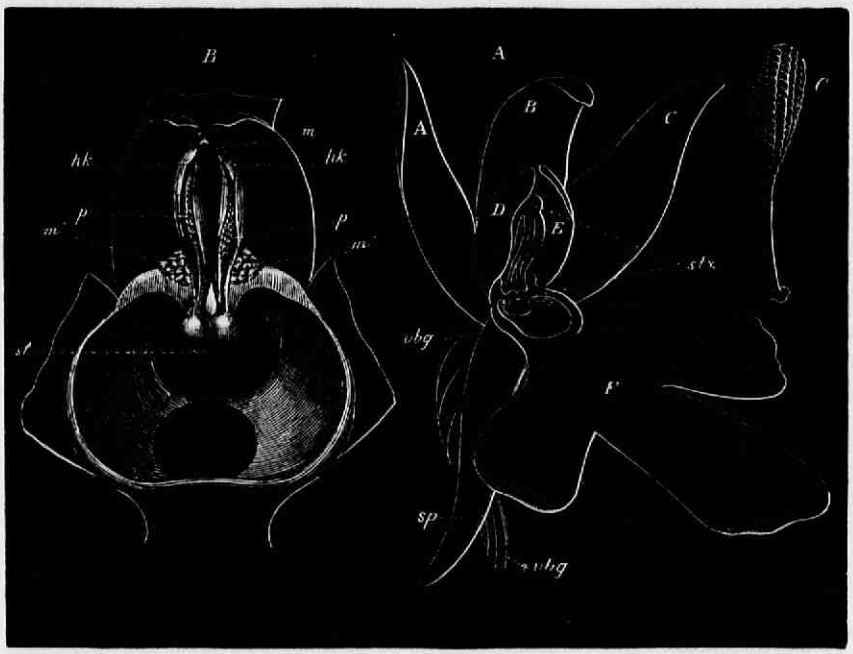
Merkwaardig is vooral de bouw der deelen, die binnen het bloemdek worden aangetroffen. Uit de versmelting van het bovengedeelte van het

1) Fig. 588. Bloem der gevlekte Orchis; I van voren, II van ter zijde gezien (nat. gr.).

vruchtbeginsel met den eenigen meeldraad, die tot volkomen ontwikkeling is gekomen, is een deel ontstaan — fig. 589 *stz* —, dat met den naam van stempelzuil wordt aangeduid.

Aanm. Twee andere meeldraden zijn in hun groei achterlijk gebleven en vertoonen zich slechts als twee kleine verhevenheden — fig. 589 *B*, *m'* — aan weêrszijden van de stempelzuil.

Fig. 589 [1]).



Aan dit deel worden gezien:

a, aan de voorzijde, de tweehokkige helmknop van den tot volledige ontwikkeling gekomen meeldraad *m*;

b, aan de onderzijde, en a. h. w. de achterzijde vormende van het gewelf, dat onmiddellijk boven den toegang tot de honigspoor ligt — fig. 589 *B*, *st* —, de stempel.

Fig. 590 [2]).



Aanm. Eigenlijk zijn er ook 3, tot één geheel vereenigde stempels, zooals nader zal blijken.

Opg. Vergelijk de bloem der Orchis met haar diagram (fig. 590).

In elk der hokjes van den helmknop vindt Gij bij den ontwikkelden meeldraad het stuifmeel vereenigd tot een peervormig lichaam, het pollínium (stuifmeel„klompje") — fig. 589 *B*, *p* en fig. 589 *C* — aan den voet waarvan een kle-

1) Fig. 589. *A*. Bloem van de gevlekte Orchis, in haar geheel. *B*. De stempelzuil en hare omgeving. *C*. Pollinium.

In de figg. *A* en *B* is: *vbg* = vruchtbeginsel; *A*, *B*, *C* = de buitenste blaadjes van het bloemdek; *D*, *E*, *F* = de binnenste id. (*F* = de „lip"); *sp* = de spoor; *stz* = de stempelzuil; *st* = de stempel; *m* = de tot volledige ontwikkeling gekomen meeldraad; *hk* = de helmhokken, opengesprongen, zoodat daarbinnen het pollinium, *p*, wordt gezien; *m'* = de onontwikkeld gebleven meeldraden.

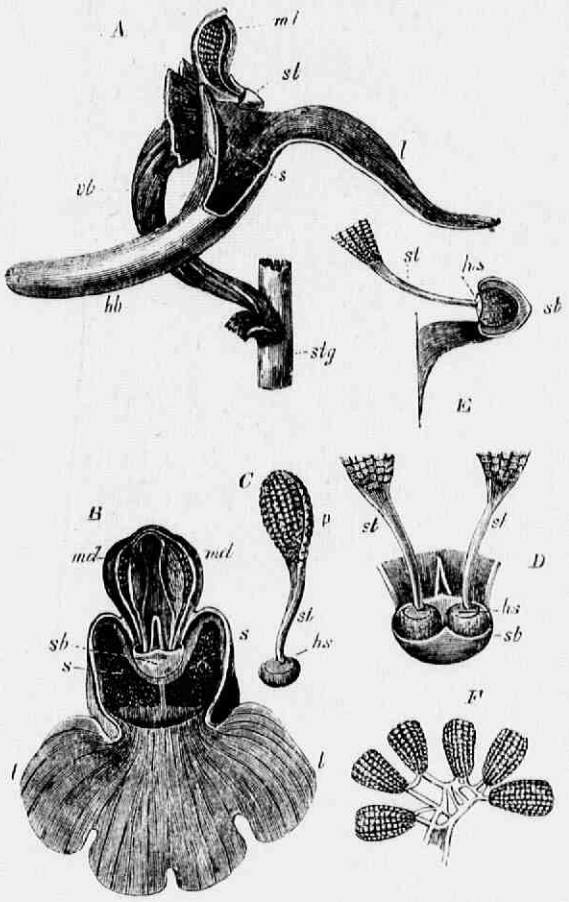
2) Fig. 590. Diagram der Orchis.

verig schijfje (oneigenlijk hecht„kliertje" geheeten) wordt gevonden, dat zich gemakkelijk aan vreemde voorwerpen vasthecht.

Elk „pollínium" bestaat uit eene menigte wigvormige pakjes stuifmeelkorrels — vgl. fig. 591 *F* —, die door buitengewoon veerkrachtige, dunne draden verbonden zijn.

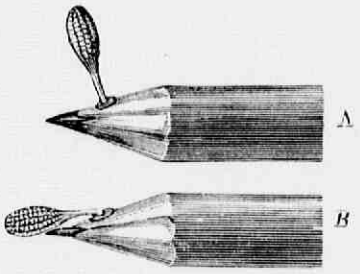
Al deze draden vereenigen zich aan het ondereinde van het pollínium en vormen het „staartje", dat van onderen aan het „hechtschijfje" (hechtkliertje) bevestigd is. Dit „hechtschijfje" heeft vroeger, toen de bloem nog niet open was, deel uitgemaakt van den wand eener blaas, de „stempelblaas", die, als een naar voren uitspringend afdak boven den stempel gelegen, den toegang tot de spoor vernauwt. (Vgl. fig. 591 *A*). De „stempelblaas" is één der 3 oorpronkelijk aangelegde „stempels", waarvan slechts 2 de gewone bestemming van deze organen bereikt hebben, wel is waar tot één „2-lobbigen" stempel versmolten.

Fig. 591 [1]).



De „stempelblaas" bevat twee kogeltjes van eene zeer kleverige zelfstandigheid, die rondom door eene vloeistof omgeven zijn, behalve een

Fig. 592.



1) Fig. 591. Bloemdeelen van de mannetjes Orchis (Orchis *máscula*). A Bloem van ter zijde gezien met afgesneden bloemdekblaadjes behalve de „lip", waarvan de eene helft met een deel van den bovenwand der spoor is weggesneden. B. Bloem van voren gezien (alle bloemdekblaadjes, behalve de lip, verwijderd). C. Een pollinium met staartje en hechtschijfje. D. Staartjes der beide polliniën in hunne natuurlijke ligging, van voren gezien, met de hechtschijfjes binnen de stempelblaas, welks voorrand nedergedrukt is. E. Doorsnede door de stempelblaas met ingesloten hechtschijfje en pollinium-staartje; terwijl de rand der blaas niet benedenwaarts getrokken is. F. Pakjes stuifmeelkorrels, door veerkrachtige, hier uitgerekte draden bijeengehouden. *md* = meeldraad, uit 2 helmhokjes bestaande; *sb* = stempelblaas; *s* = stempel; *l* = lip; *hb* = honigbakje (spoor); *vb* = vruchtbeginsel; *stg* = stengel; *p* = stuifmeelmassa; *st* = staartje; *hs* = hechtschijfje.

klein gedeelte, dat in rechtstreeksche aanraking is met den wand der stempelblaas. Het is dit gedeelte van den wand, waaraan het pollinium-„staartje" bevestigd is. Zoodra de bloem zich opent, is de zachtste aanraking voldoende om in den wand van de stempelblaas eene dwarse scheur te doen ontstaan, waardoor het pollinium zijn „hechtschijfje" bekomt en het „blaasje" in een (van boven open) „beursje" veranderd wordt.

Trekt men den voorrand van het „beursje" een weinig naar beneden, dan worden de beide inwendig gelegen kleefkogeltjes zichtbaar (vgl. fig. 591 *D*). Laat men daarna los, dan springt de veerkrachtige rand weêr terug.

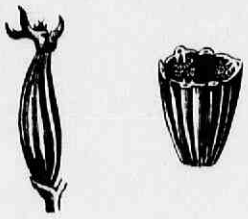
„Laten wij nu zien, hoe dit samengestelde mecanisme werkt. Onderstel, dat een insect op de „lip" vliegt, die eene goede landingsplaats aanbiedt, en zijn kop steekt in het gewelf (vgl. fig. 591) aan welks achterzijde de stempel ligt, met het doel om met zijn snuit het uiteinde der honigspoor te bereiken. Steek anders, wat de werking even goed doet zien, heel zacht een goed gepunt potlood in de spoor. Door het vooruitspringen van de stempelblaas is het haast niet mogelijk, dat een voorwerp in de spoor doordringt, zonder de blaas aan te raken. De wand scheurt onmiddellijk en de rand van het ontstane „beursje" wordt gemakkelijk neergedrukt. Daardoor komen echter de inwendig gelegen kleverige kogeltjes bloot, die, 't zij beide of één van beide, bijna onfeilbaar met het binnendringende voorwerp in aanraking moeten komen. En hebben zij eenmaal iets aangeraakt, dan houden zij — wegens hunne buitengewone kleverigheid — ook stevig vast. Bovendien heeft deze kleefstof de eigenschap van, evenals cement, in weinig minuten hard en droog te worden. Daar de helmhokken van voren open zijn, zal het insect, of het potlood, bij het terugtrekken een pollinium (of beide) medenemen, door het laagje kleefstof, dat het hechtschijfje van het kogeltje medeneemt, stevig aan het voorwerp vastgelijmd. Daarbij staan de polliniën dan als horens overeind, zooals fig. 592 A aantoont. De stevige bevestiging van het pollinium is zeer noodzakelijk; want kwam het op zijde of achterover te vallen, dan zou het nooit eene bloem kunnen bevruchten. Uit den aard hunner ligging in de helm„hokjes", wijken de polliniën van boven een weinig uiteen, wanneer zij zich aan een voorwerp hebben vastgehecht. Onderstellen wij nu, dat het insect naar eene andere bloem vliegt, of laten wij het potlood met het aangehechte pollinium in dezelfde of in eene andere spoor steken. Beschouwen wij fig. 592, dan is het duidelijk, dat het stevig bevestigde pollinium eenvoudig in zijn ouden stand wordt teruggebracht, namelijk in het helmhokje. Hoe kan dan de bloem bevrucht worden? Dit wordt bewerkt door eene schoone inrichting: hoewel de kleverige oppervlakte onbeweeglijk bevestigd blijft, bezit het oogenschijnlijk onbeduidende en kleine vliezige hechtschijfje een merkwaardig samentrekkingsvermogen, ten gevolge waarvan het pollinium wordt omgebogen, een hoek van ongeveer 90° beschrijvende in de richting van het uiteinde van den snuit of van het potlood. Dit duurt gemiddeld 30 seconden. In fig. 592 B ziet Gij den stand van het pollinium na de beweging. Na deze beweging, die tot stand komt in den tijd, dien een insect behoeft om van bloem tot bloem te vliegen, zult Gij zien, dat, wanneer Gij nu het potlood in de spoor steekt, het dikke eind van het pollinium nauwkeurig met de stempeloppervlakte in aanraking moet komen.

De stempel is zeer kleverig, maar niet zoo, dat hij het geheele pollinium van een insect of potlood zal vasthouden; hij is slechts voldoende kleverig om de veerkrachtige draden (fig. 591 F) te doen scheuren, waarmede de stuifmeel„pakjes" onderling verbonden zijn, en zoodoende eenige daarvan op zijne oppervlakte vast te houden. Zoo komt het, dat een door een insect (of potlood) medegedragen pollinium met verscheidene stempels in aanraking gebracht kan worden en alle zal bevruchten. Ten slotte blijven slechts stompjes van de „staartjes" over.

Nog een paar kleinigheden verdienen vermelding. De kleverige kogels binnen de „stempelblaas" zijn door vloeistof omgeven. Dit is van groot belang, daar de kleefstof, wanneer zij slechts korten tijd aan de lucht is blootgesteld, hard wordt. Ik heb menigmaal kogeltjes uit hunne „beursjes" genomen en bevonden, dat zij na weinig minuten hun kleefvermogen geheel verloren hadden. Daarbij komt nog, dat de kleine vliezige „hechtschijfjes", welker beweging — daar zij de beweging der polliniën veroorzaakt — zoo volstrekt onontbeerlijk is voor de bevruchting der bloem, aan het

boven- en achtereinde der „stempelblaas" liggen en goed besloten zijn binnen de ondereinden der helmhokjes; daardoor blijven zij vochtig, wat zeer noodzakelijk is, daar eene ontblooting van ongeveer 30 seconden voldoende is om de polliniën te doen omkrullen.

A Fig. 593 [1]). B

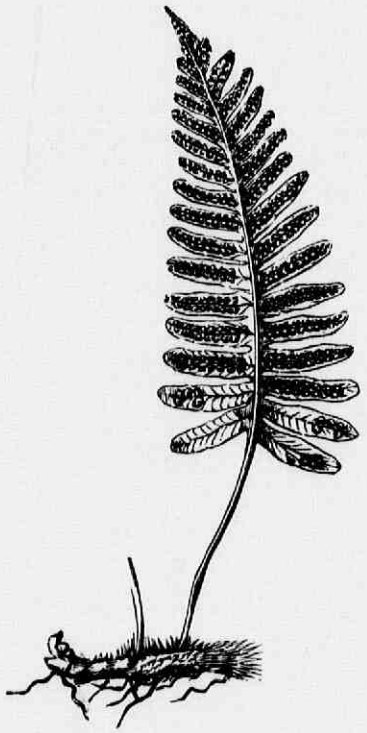


Ten slotte nog dit. Het „beursje" springt, na omlaag getrokken te zijn, weer in zijn vorigen stand terug. Ook dit is van groot belang; want, zoo dit niet gebeurde en een insect, na het beursje omlaag geduwd te hebben, de twee kleefkogeltjes niet medenam of er slechts één medenam, dan zouden in het eerste geval beide, in het andere geval één, aan de lucht zijn blootgesteld: bij gevolg zouden beide of één van beide spoedig alle kleefvermogen verliezen en het pollinium zou daardoor volmaakt nutteloos geworden zijn. (*Darwin*).

De vrucht der behandelde plant is — vgl. fig. 593 — eene „doos", die zeer talrijke, maar buitengewoon kleine, zaden bevat.

[Tot de *familie*-verwanten der Orchis behoort o. a. de in tropisch Amerika inheemsche Vanielje-plant (Vanílla *planifólia*), welker vruchten (hauwvormige doosvruchten) de bekende vanielje-stokjes van den handel zijn. De hooge prijs van dit handelsproduct was oorzaak, dat de plant in 1819 naar Java werd overgebracht, waar hare cultuur aanvankelijk niet gelukte. De planten brachten namelijk geene enkele vrucht voort. De reden hiervan was gelegen in de afwezigheid van het insect, dat in het vaderland der plant voor het overbrengen van het stuifmeel zorgde. Toen men eenmaal tot de kunstmatige bevruchting, het overbrengen van het stuifmeel met behulp van een penseel, overging, verkreeg men een goeden oogst.]

Fig. 594.



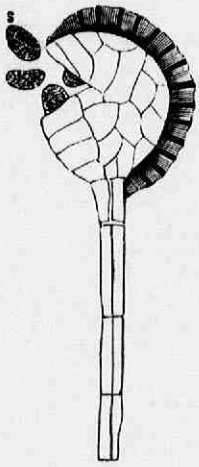
31. De **Gemeene Naaktvaren.** Polypódium *vulgáre.* (Fig. 594).

Aanwijzing. Gij kunt deze — ook onder de namen van Boomvaren en Engelzoet bekende — Varenplant zeer dikwijls op boomstronken (vooral op Knotwilgen) vinden; voorts hier en daar op oude muren, en, in boschachtige streken, op den grond.

Fig. 595 [2]).



Fig. 596 [3]).



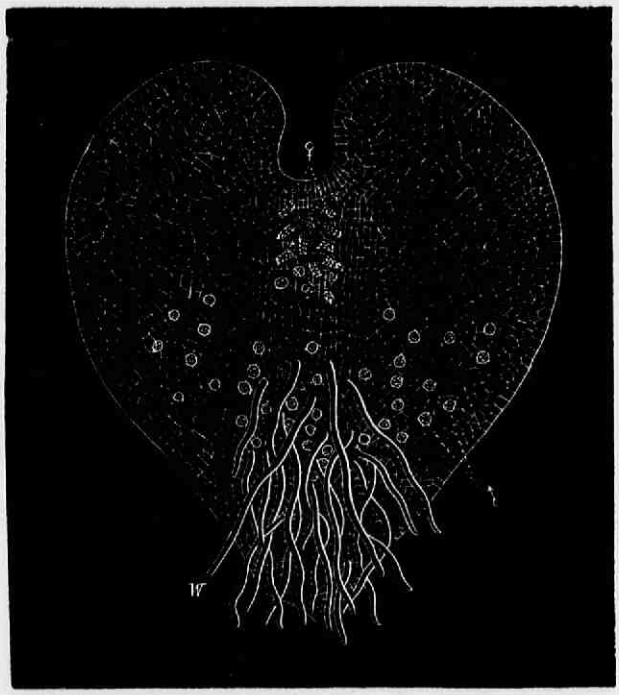
1) Fig. 593. Rijpe zaaddoos van Orchis; in haar geheel, en dwars doorgesneden.
2) Fig. 595. Gedeelte eener „veer" van de Naaktvaren met de „vruchthoopjes".
3) Fig. 596. Een sporendoosje, opengesprongen en sporen, *s*, ontlastende.

Wat Gij waarschijnlijk bij den eersten oogopslag voor de „bladeren" der plant hebt gehouden, zijn geen ware bladeren. Het zijn a. h. w. bladachtige takken, en deze worden daarom ook met een eigen naam, dien van vanen of veeren, aangeduid. De jonge Varen-„veeren" zijn als eene horlogeveer opgerold.

Opmerkelijker nog zult Gij het vinden, dat ook aan exemplaren, die U wellicht als „bloeiend" zijn aangeboden, geene „bloemen" — zelfs niet in den meest eenvoudigen vorm daarvan — door U worden gevonden.

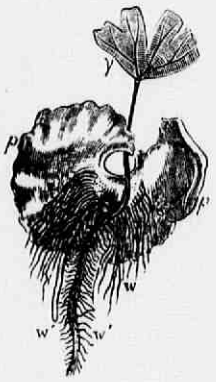
Daarentegen zult Gij aan de achterzijde der „veeren" eigenaardige ronde hoopjes van — op 't eerste gezicht — korrelachtige lichaampjes ontwaren (hier gemakkelijk te zien, wijl het bij andere Varenvormen daaroverheen liggende dekvlies ontbreekt), waaraan men den naam van vruchthoopjes geeft (fig. 595).

Fig. 597 [1]).



De lichaampjes, waaruit die hoopjes bestaan, en die slechts onder het microscoop behoorlijk kunnen onderzocht worden, blijken hoogst eigenaardig gevormde doosjes te zijn (fig. 596), die bestemd zijn om te zijner tijd open

Fig. 598 [2]).



te barsten, zoodat de inhoud wordt uitgestort. Die inhoud bestaat uit zeer fijne (alleen onder het microscoop herkenbare) korreltjes (fig. 596, *s*) sporen genaamd.

Wordt zoodanige „spore" uitgezaaid, dan ontwikkelt zich daaruit eene zoogenoemde vóórkiem, die ongeveer den vorm heeft van fig. 597. en met hare vezeltjes (*w*), als met even zoovele worteljes, in den grond bevestigd is Op deze vóórkiem, en wel op hare ondervlakte, vormen zich vervolgens organen (fig. 597, ♂), die wij, wat hunne verrichtingen betreft, met de meeldraden, en andere (fig. 597, ♀), die wij met de stampers der vroeger door ons beschouwde planten kunnen vergelijken. In datgene onder de laatstgenoemde organen, hetwelk wordt „bevrucht" (gemeenlijk verkeert slechts één, in de nabijheid van den inham ge-

1) Fig. 597. Vóórkiem eener Varen met de in den tekst beschreven organen, zeer vergroot.

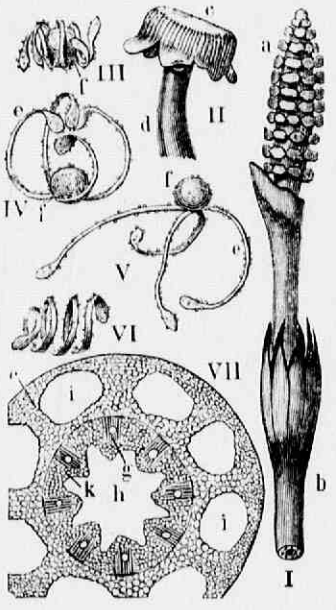
2) Fig. 598. Ontwikkeling der jonge Varen. *pp* = voorkiem; *w* = hare worteltjes; *γ* = de jonge varenplant; *w' w'* = wortels van deze laatste (30 maal vergr.).

legen, in dit geval) ontwikkelt zich ten slotte eene nieuwe Varenplant (fig. 598, γ), terwijl de „vóórkiem" te gronde gaat.

Aanm. Terwijl alzoo het zaad der vroeger besproken planten eene KIEM bevat, die slechts behoeft te groeien om tot eene bloemdragende plant te worden, — is in de spore niets van de toekomstige plant te vinden: deze laatste wordt eerst gevormd in organen, die zich op de vóórkiem, uit de spore ontstaande, ontwikkelen.

Alle bestaande planten kunnen in twee groote groepen worden verdeeld, waarvan de Varen de eene, de overige door ons behandelde planten de andere vertegenwoordigen.

Fig. 599 [1]).



Deze groepen zijn:

I. De OPENLIJK BLOEIENDE (Phanerogáme) PLANTEN; met zaden, die, rijp geworden, de kiem bevatten eener jonge plant;

II. de HEIMELIJK BLOEIENDE (Kryptogáme) PLANTEN; waarbij geene kiembevattende zaden worden gevormd.

Tot laatstgenoemde Afdeeling behooren, behalve de behandelde Varens, o. a. de Paardestaarten — vb. het bekende „onkruid" Hermoes (Equisétum *arvénse*) (fig. 599) —; de Mossen — vb. het Haarmos (Polytrichum *commúne*) (fig. 600) —; de Zwammen, waartoe o. a. de algemeen bekende Paddestoelen — vbb. de Vliegenzwam (Agáricus *muscárius*) (fig. 601) en de Schimmels (fig. 602) — behooren; de Wieren of Algen — vb. het Blaaswier (Fúcus *vesiculósus*), aan onze kusten veelvuldig aangespoeld te vinden (fig. 603) —.

[Aan de Paardestaarten onderscheidt men een in den grond gezeten wortelstok; een rechten, stijven, rolronden, gesleufden en uit vele leden bestaanden stengel, al of niet met kranswijs geplaatste takken; en tot vliezige scheeden vereenigde (fig. 599 I, b) bladeren. De stengels zijn vruchtbaar (brengen sporen voort) of onvruchtbaar. Bij enkele Paardestaarten wijken de vruchtbare stengels door hunne rozeroode (later bruine) kleur en doorgaans onvertakten vorm van de groene en vertakte, onvruchtbare stengels af. De vruchtbare stengels dragen aan hun top een kegel, welks as rondom met gesteelde „schildjes" bezet is. Het schildje draagt, aan zijn naar de kegelas gekeerde gedeelte, de doosjes, die de „sporen" herbergen. Om elke spore liggen twee „spring"draden gerold, die zich bij droogte ontrollen en aldus krachtig bijdragen om de sporen uit haar omhulsel los te maken. (Vgl. fig. 599).

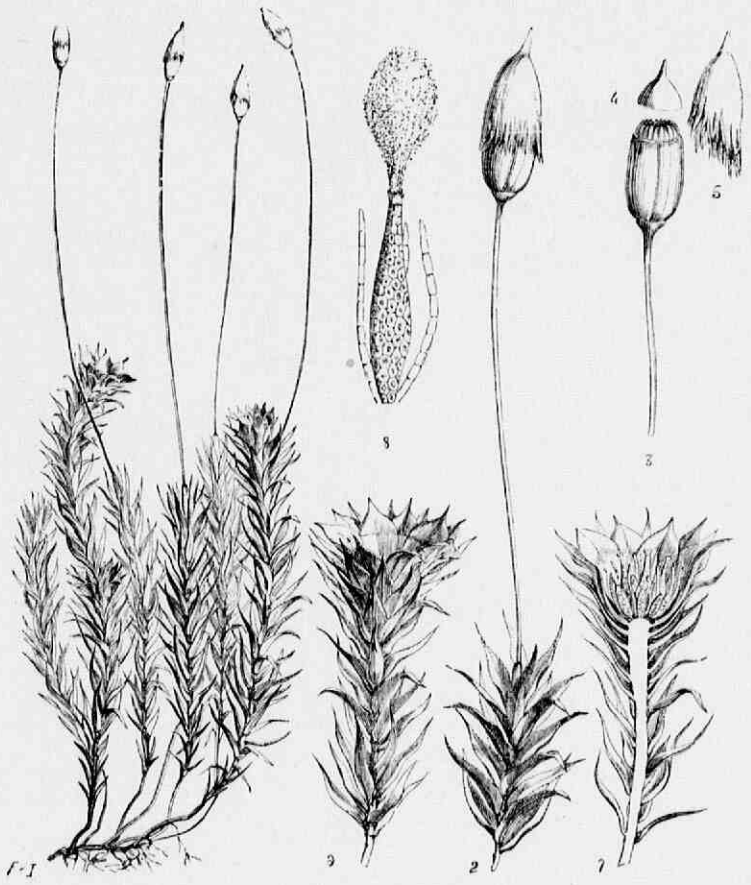
Bij het Haarmos — en zoo is het bij de „Bladmossen" in het algemeen — vinden wij aan den top des stengels, in een kransje van bladorganen gedoken, soortgelijke organen (fig. 600, 7, 8) als wij bij de Varenvoorkiem — vgl. fig. 597, blz. 447 — met ♂ en zulke (fig. 600, 3—5), als wij met ♀ hebben aangewezen. Bij het Haarmos zijn zij over tweeërlei planten verdeeld. Uit die, welke met

---

1) Fig. 599. Paardestaart. I, vruchtbare stengel (nat. gr.). II, „schildje" (5 maal vergr.). III—VI, sporen en springdraden (200 maal vergr.). VII, dwarse doorsnede door den stengel (10 maal vergr.), waarin: h, g, i = luchtkanalen; c, k = weefsel van den stengel. a = sporen-„kegel"; b = bladscheede; c = buitenvlakte; d = steel van het schildje; e = springdraad; f = spore.

de stampers der vroeger door ons behandelde planten overeenkomen (met een wetenschappelijken kunstterm archegoniën geheeten) ontwikkelen zich de langgesteelde sporedoozen, waarvan Gij eenige in fig. 600, 1—5, vindt afgebeeld. Later wordt van deze een van onder gewimperd „huikje" (fig. 600, 5) afgeworpen, te gelijk met een dekseltje (fig. 600, 4), waarna de sporen zich kunnen ontlasten.

Fig. 600.



Het, naar zijn omvang onbeduidende, onderaardsche vlechtwerk, dat in de afbeelding van den Paddestoel — zie fig. 601 — het onderste gedeelte der figuur inneemt, is de eigenlijke plant. De bovenaardsche zoogenoemde Padde„stoel", die zich uit dit „wortelvilt" ontwikkelt, is in werkelijkheid niets anders dan de „vruchtdrager" der plant. Aan de oppervlakte van het scherm of den „hoed" ziet men tal van straalvormig gerangschikte verticale platen, die de sporen voortbrengen. Aanvankelijk is, bij sommige Paddestoelen, die ondervlakte door een vlies („sluier") bedekt. Later scheurt het af en blijven nog slechts de sporen er van aan den rand van den hoed of aan den steel (zie bijv. fig. 601) over.

Zeer uiteenloopend zijn de vele vormen, die men, met de Vliegenzwam, onder den algemeenen naam van Zwammen samenvat. Wij noemen hiervan nog de gewone Schimmelplant (fig. 602) en de zoo nadeelige zwam, die de „aardappelziekte" veroorzaakt.

Het Blaaswier (fig. 603) draagt zijn naam naar de vele luchtblazen, die men in de lintvormige takken der plant waarneemt. De sporen ontwikkelen zich aan de toppen der takken in vele holten, die met zooveel openingen naar buiten uitmonden.]

32. In § 17, blz. 394, is terloops medegedeeld, dat de plantendeelen uit microscopisch kleine hokjes, cellen geheeten, zijn samengesteld. Deze cellen zijn als het ware kleine doosjes van allerlei vorm, met inderdaad houten wanden. In sommige plantendeelen, bijv. boomstammen, zijn de celwanden zoo dik en ligt de houtstof, bij de kleinheid der celholten, zoo dicht opeengepakt, dat men er planken van kan zagen.

Niet alle cellen eener plant, nemen rechtstreeks aan het leven deel. Medeleven doen alleen die cellen, wier holte de „levende" stof bevat, die wij aan

het slot der Dierkundige afdeeling, blz. 345, in haar eenvoudigsten vorm hebben

Fig. 601.

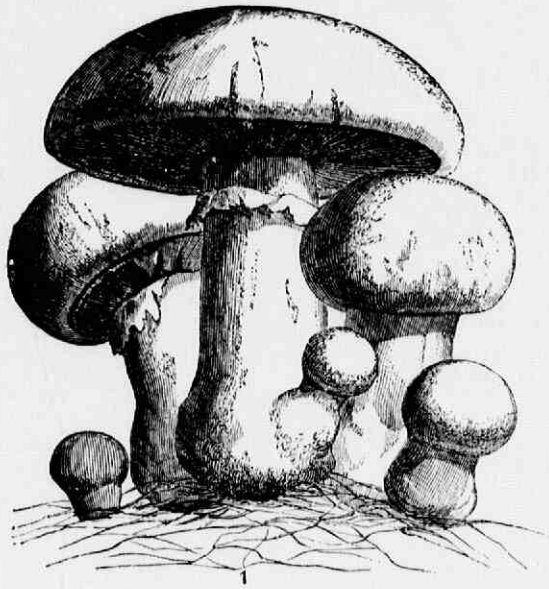


Fig. 602 [1]).

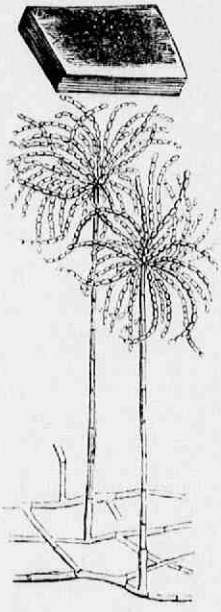
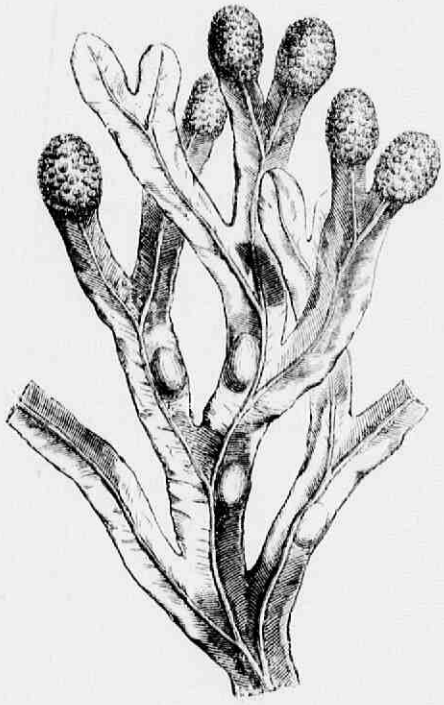


Fig. 603.



leeren kennen. De in zulk eene cel aanwezige levende stof (vgl. fig. 604) is eigenlijk op zich zelf een levend wezen, een *protoplast*, zooals men het noemt, en het geheele lichaam der Plant is in zekeren zin eene kolonie van zulke protoplasten, met daarnevens de overblijfselen, als 't ware de geraamten van andere, die vroeger geleefd hebben. Zoo is het ook met het lichaam der Dieren.

Het leven eener Plant of van een Dier is dus het inbegrip van het gezamenlijke leven van alle protoplasten, waaruit hun lichaam is samengesteld.

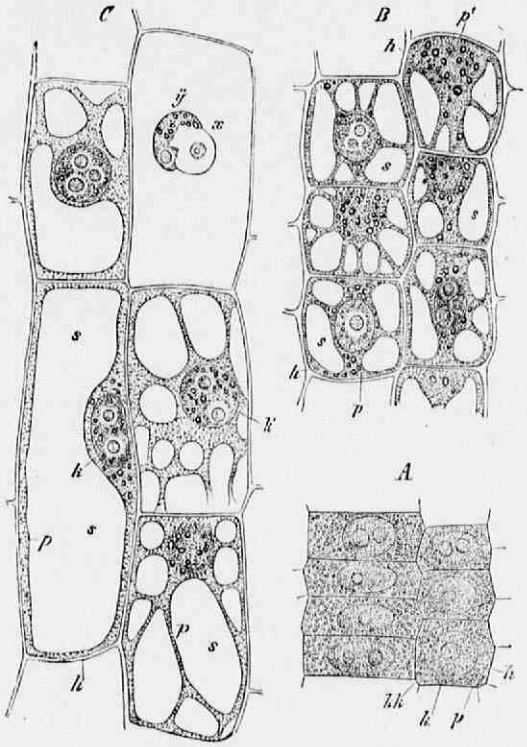
Eene kenmerkende eigenschap van al deze eenvoudigste levende wezens, die de plant en het dier samenstellen, is hunne ademhaling, hierin bestaande, dat zij zuurstof ontrooven aan de omgeving en omgekeerd aan deze koolzuur of kooldioxyde afstaan.

De ademhaling is voor de Plant even onmisbaar als voor het Dier: onthouding van zuurstof doet beider levensverrichtingen stilstaan.

1) Fig. 602. Boven: „Beschimmeld" blokje. Onder: Wortelvilt van de Prachtschimmel (Penicillium *elegans*) met „vruchtdragers". De „penseel"vormig geschikte takjes der laatste snoeren de sporen af. De blauwe of groene schimmel, die wij dikwijls op schoenen, brood enz. aantreffen, is eene andere soort: Penicillium *glaucum*.

Eigenlijk gezegde ademhalingswerktuigen, zooals de longen en de kieuwen bij de hoogere dieren, vindt men bij de plant niet. De planten ademen door hare huid en bij de hoogere planten wordt het opnemen der lucht gemakkelijker gemaakt door de aanwezigheid van kleine openingen in de huid, de zoogenoemde „huidmondjes" (vgl. figg. 605 en 606).

Fig. 604 [1]).



Binnen de „luchtruimten" tusschen de cellen der hoogere planten (vgl. fig. 605) komt de lucht met de verschillende cellen in aanraking.

Alle levende plantendeelen, zonder uitzondering, nemen aan de ademhaling deel. Dat dus de bodem poreus en van lucht voorzien moet zijn, ten behoeve van de ademhaling der wortels, volgt uit het voorgaande van zelf.

De ademhaling is voor de Plant, zoowel als voor het Dier, eene bron van stofverlies: de uitgeademde producten wegen meer dan de ingeademde. Tot dekking van de geleden verliezen treedt de voeding op.

De voedingsverrichtingen der Plant zijn eenvoudiger dan die van het Dier. De plant ontleent — met uitzondering van eenige planten, die haar voedsel geheel of grootendeels aan andere planten of aan dieren ontleenen („woeker"-planten of parasieten, „afval"planten of saprophyten- en insectenetende planten), en van waterplanten, gelijk bijv. het Blaaskruid (Utriculária), die genoodzaakt zijn alles, wat zij behoeven, uit het omgevende water te putten — haar voedsel

a, aan de lucht;

b, aan den bodem.

De scheikundige elementen der opgenomen stoffen moeten in de verbindingen

---

1) Fig. 604. Cellen uit den wortel der Keizerskroon (Fritillária *imperiális*), 550 maal vergr. A = jongste cellen; B = oudere cellen; C = nog oudere cellen. De dubbele lijn (*h*) in B en C wijst de buitenste en binnenste grens van den celwand aan. Het hokje is in A nog geheel met de „levende stof" („protoplasma" = *p*) gevuld, waarvan een gedeelte zich als een min of meer lensvormig voorwerp (*k*), „celkern" geheeten, van het overige gedeelte onderscheidt. De talrijke, fijne korreltjes, die dikwijls in het protoplasma verspreid zijn en het een troebel uiterlijk geven, verraden duidelijk zijne beweging. In de oudere cellen ziet men vele tusschenruimten (*s*) in het protoplasma, die met het waterige „celvocht" gevuld zijn, waarin veelal verschillende zelfstandigheden zijn opgelost of ook wel drijven. In de celkernen vertoonen zich nog kleinere lichaampjes (*kk*) — de kern„lichaampjes". *xy* = kern in eene geopende cel, in water opzwellend.

der planten-organen teruggevonden worden. Nu leert de scheikundige analyse de volgende elementen kennen, die overal en altijd in de levende planten gevonden worden:

Aan metalloïden of niet-metalen: koolstof, waterstof, zuurstof; stikstof, zwavel, phosphorus; chloor, silicium; en aan metalen: kalium, natrium, calcium, magnesium en ijzer.

Fig. 605 [1]).

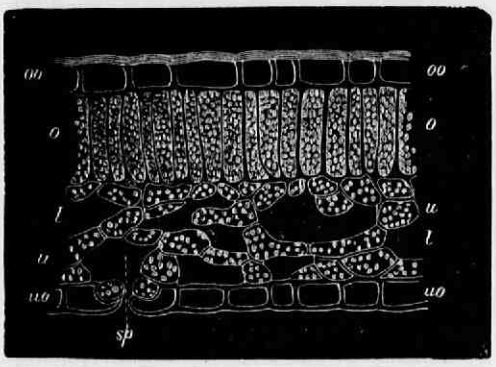
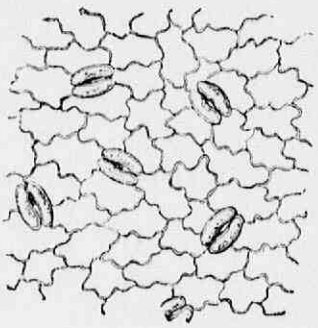


Fig. 606 [2]).



De procentische verhouding dezer elementen loopt in de verschillende planten zeer uiteen.

Bovendien kent men eenige andere grondstoffen, die alleen toevalligerwijze in eene plant voorkomen of slechts in bepaalde soorten standvastig optreden.

Koolstof, waterstof en zuurstof zijn de samenstellende elementen der cellulose of celstof, het hoofdbestanddeel van den houtigen celwand.

Dezelfde drie gevoegd bij stikstof, zwavel en phosphorus stellen het protoplasma samen.

Van de genoemde 13 elementen behoeven er — zooals uit opzettelijk daarvoor genomen proeven gebleken is — slechts tien door de plant te worden opgenomen om in alle opzichten behoorlijk te gedijen. Het zijn:

koolstof, waterstof, zuurstof;
stikstof, zwavel, phosphorus;
kalium, calcium, magnesium en ijzer.

NB. Door niet-groene planten kan het ijzer ontbeerd worden.

Dat deze elementen niet als zoodanig, maar in verbindingen, door de plant worden opgenomen, is reeds begrijpelijk uit de omstandigheid, dat de meeste niet eens in vrijen staat in de natuur voorkomen.

De koolstof neemt de plant op als koolzuur.

Haar alleen ontleent de plant aan de lucht; al het overige aan den bodem.

Het koolzuur wordt slechts in bepaalde organen, en dan nog onder zekere voorwaarden, opgenomen. De organen, die het opnemen, zijn de bladeren.

---

1) Fig 605. Doorsnede door een stukje van een Beukeblad, vergroot. *oo* = opperhuid der bovenvlakte; *uo* = id. der ondervlakte; *o* = bovenste, *u* = benedenste laag van het bladmoes; *l* = luchtholten, waartoe het huidmondje *sp* (nb. de „sluitcellen") toegang geeft.

2) Fig. 606. Opperhuidscellen van de onderzijde van een Beukeblad met de sluitcellen en huidmondjes.

De blad„schijf" is naar buiten afgesloten door een vlies, de opperhuid, uit schijfvormige cellen bestaande, die hier en daar niet aaneensluiten en dus gapingen laten bestaan. Deze worden in den regel door twee halvemaanvormige cellen aangevuld (vgl. figg. 605 en 606), die nog slechts eene nauwe spleet tusschen zich laten. Deze spleet is het eigenlijke „huidmondje". De halvemaanvormige cellen zijn voor zwelling en inkrimping vatbaar en vervullen dus, ten opzichte van het huidmondje, de rol van „sluitcellen". Gewoonlijk zijn de huidmondjes aan de onderzijde der bladeren veel talrijker dan aan de bovenzijde. Door de huidmondjes heeft de lucht toegang tot de luchtruimten tusschen de cellen van het „bladmoes" (vgl. fig. 605), en het is hier, dat het koolzuur door diffusie in de cellen doordringt. In de bladgroenkorreltjes, die in deze laatste bevat zijn, wordt het opgenomen koolzuur zoodanig ontleed, dat zijne zuurstof vrij komt; terwijl zijne koolstof zich met de elementen waterstof en zuurstof van het door de plant opgenomen water vereenigt tot zetmeel of suiker. Het uit het ontlede koolzuur ontstane zetmeel vindt men als korreltjes in het binnenste der bladgroenkorrels (vgl. fig. 607).

Fig. 607 [1]).



Voorwaarden voor de koolzuur-ontleding zijn de inwerking van het licht, en eene zekere temperatuur.

Uit het voorgaande blijkt, dat de Plant een vermogen bezit, dat het Dier mist. Het Dier moet zijne behoefte aan zetmeel of suiker bevredigen, door deze stoffen, als zoodanig in bepaalde „voedingsmiddelen" voorhanden, of in zuiveren toestand, op te nemen; de Plant bereidt zelve zetmeel en suiker uit eenvoudiger, anorganische, verbindingen.

Zoo is het ook met het planten-eiwit, al kunnen wij ook nog niet de wijze van ontstaan dezer organische verbinding, in het planten-lichaam, volledig aangeven.

De stikstof, zwavel en phosphorus van het eiwit, met al de overige op blz. 452 genoemde elementen, zijn uit den bodem afkomstig, uit welken zij, in verschillende verbindingen, door de wortels worden opgenomen.

Een deel dier stoffen is opgelost in het water in den bodem voorhanden, en wordt onmiddellijk door diffusie in de cellen van den wortel opgenomen;

een ander deel wordt eerst ontleed door de organische zuren in die cellen bevat, en daarna op gelijke wijze opgenomen;

nog andere eindelijk, die in den bodem zoogenaamd waren „geabsorbeerd" (zóó vastgehouden, dat zij door water niet weggewasschen, maar door de Plant wél opgenomen kunnen worden), en evenzoo in vasten toestand voorhanden stoffen, geraken in de plant door de zeer innige vergroeiing van de fijnste vertakkingen der wortels met de deeltjes van den bodem, en de onmiddellijke inwerking op deze laatste van den inhoud der wortelcellen.

De stikstof wordt opgenomen in de salpeterzure- en ammoniak-zouten. (NB. Vrije stikstof, hoe groot haar vooraad in den dampkring zij, wordt door de plant niet opgenomen.)

---

1) Fig. 607. Cel uit het blad van Funária *hygrométrica* (een Mos), vergroot, met bladgroenkorrels, in 't inwendige waarvan zetmeelkorreltjes worden gezien.

Zwavel en phosphorus worden als zwavelzure en phophorzure zouten (sulphaten en phosphaten) opgenomen, in verbinding met de metalen, die de plant behoeft.

Waterstof en zuurstof worden voornamelijk als water opgenomen.

„Uit suiker (zetmeel) en eiwit en uit de zoo even genoemde anorganische verbindingen, kunnen de cellen in den regel alles maken, wat zij voor hare ademhaling, haar groei en hare bijzondere verrichtingen noodig hebben."

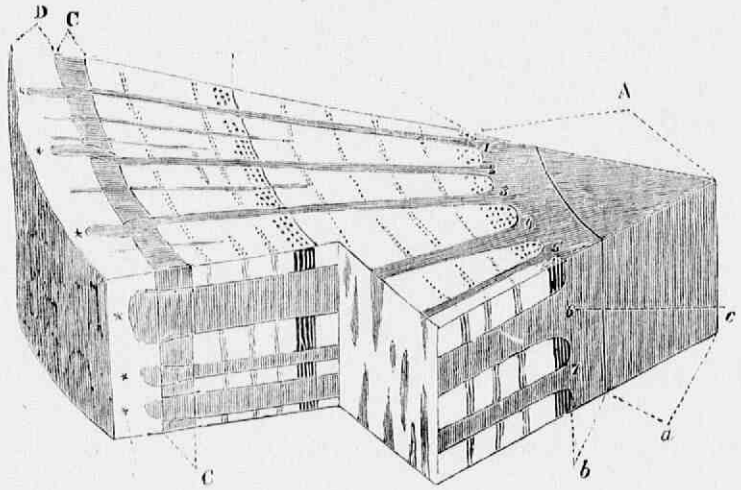
Terwijl een deel dier stoffen direct gebruikt wordt om de door de ademhaling geleden verliezen te dekken, dient een ander deel als bouwstoffen en blijft een derde deel tot nader gebruik als reserve-stoffen bewaard.

Tot herstel van de ademhalings-verliezen wordt suiker verbruikt;

als bouwstoffen dienen *a.* voor de celwanden (cellulose) eveneens suiker, *b.* voor het protoplasma eiwitstoffen en de daartoe behoorende verbindingen.

Als reserve-stoffen dienen mede suiker en eiwit, voor welken voorraad soms bepaalde organen als stapelplaatsen zijn aangewezen — zaden (graankorrel, raapzaad),

Fig. 608 [1]).



knollen (aardappel), wortels (beetwortel) —; soms ook bepaalde weefsels — bij boomen en struiken bijv. in den winter de „mergstralen" (vgl. fig. 608) voor de stoffen, die in het volgende vóórjaar bij het ontluiken der bladeren zullen worden verbruikt —.

Dikwijls worden de transportstoffen in hare bewaarplaatsen in andere verbindingen omgezet, om later, wanneer zij op nieuw getransporteerd worden naar de plaatsen van verbruik, in den oorspronkelijken vorm hersteld te worden.

---

1) Fig. 608. Schematische voorstelling van den bouw van een boomstam. A = „merg"; *a* = centrale, *b* = peripherische laag („mergkoker"), die rijk aan „vaten" is. B = „hout"; 2 jaarringen, waarvan de grens met een † is aangewezen. C = „cambium" of teeltweefsel, bestaande uit cellen, die zich aan de buiten- en binnenzijde van den cambiumkoker, gedurende den zomertijd gestadig vermenigvuldigen, aldus aan de binnenzijde eene nieuwe laag hout, aan de buitenzijde eene nieuwe (dunnere) laag bast vormende. D = „bast", 1—7 = „mergstralen" of „spiegeldraden"; dat zijn dunne (één of twee cellen dikke) platen van cellen, zich van het merg tot aan den bast uitstrekkende en vooral dienst doende als tijdelijke bewaarplaatsen van voedsel. De zwarte stippen in het hout zijn de doorsneden van „vaten".

Als stikstofvrije reserve-stoffen — die later voor den opbouw der celwanden verbruikt worden — vindt men meestal zetmeel (vb. Aardappelknol), doch ook wel suiker (kristalliseerbare in de Biet; niet kristalliseerbare in de Ui) en vette olie (vb. Raapzaad).

Als stikstofhoudende reserve-stoffen — die de bouwstoffen voor het later te vormen protoplasma zijn — treft men verschillende vormen van eiwitverbindingen aan.

Het vervoer der voedingsstoffen, tusschen de plaatsen van ontstaan, van bewaring en van verbruik, heeft langs bepaalde banen plaats.

Reeds door aan een tak van een onzer boomen eene ringvormige ontschorsing te maken snijden wij dit transport der voedingsstoffen af, waaraan het hout en het merg geen deel hebben. Tusschen den bast en het hout ligt eene weeke cellenlaag [1]), die de moedercellen bevat voor nieuwe bast-, zoowel als nieuwe houtcellen. In deze cellen heeft het transport der suiker plaats, die van hier o. a. ook in de mergstralen geraakt, waarvan boven sprake was.

Het eiwit-vervoer geschiedt echter in bepaalde bestanddeelen van den bast, in de zoogenoemde „zeefvaten" namelijk, die dezen naam verschuldigd zijn aan de zeefvormig doorboorde tusschenschotten, welke zij van afstand tot afstand vertoonen.

Behalve de verplaatsing van het water, dat deel uitmaakt van de oplossingen der voedingsstoffen in de Plant, bestaat er nog eene strooming van water, meer bijzonder bekend als „de beweging van het water in de Plant."

Bij alle aan de lucht blootgestelde deelen der Plant, die niet met dikke „kurk"-lagen zijn bekleed, heeft waterverdamping (transspiratie) plaats, te sterker naarmate de temperatuur der omgeving hooger is en de omgevende lucht minder vocht bevat. Dit waterverlies moet worden gedekt door opneming van water uit den grond (door middel van de wortels) en toevoer aan de transspireerende deelen. Deze opneming en toevoer is tweeledig:

1°. wordt, met de bladeren beginnende, van de eene cel uit de andere water geäbsorbeerd, en deze reeks van absorptie-processen kan zich tot aan den wortel uitstrekken (minder juist zegt men ook wel, dat de „zuigkracht" der bladeren zich zoover uitstrekt), wanneer aan dezen slechts vrij, vloeibaar water wordt aangeboden;

2°. zetelt in den wortel een, nog onverklaard, vermogen („worteldrukking") om het opgenomen water, soms met groote kracht, in den stam omhoog te persen, onafhankelijk van het waterverbruik, gelijk — vooral in den tijd van den krachtigen groei (vb. de Wijnstok in het vóórjaar) — uit het „bloeden" der planten blijkt.

Alleen de jongste deelen, de toppen, der wortels vermogen water op te nemen; terwijl de wortel„haren" dit ook uit drogen grond weten te halen door hunne groote oppervlakte-ontwikkeling en innige aanraking met de deeltjes van den bodem.

Ook „de beweging van het water in de plant" geschiedt langs bepaalde banen.

---

1) Klopt men den bast van een verschen wilgentak eenigen tijd, dan gelukt het ten slotte den bast van het hout af te schuiven. Door het kloppen zijn de weeke cellen, waarvan in den tekst sprake is, gekneusd en verpletterd, zoodat de samenhang tusschen bast en hout is verzwakt. De glibberige laag, die men dan aan hout en bast waarneemt, is afkomstig van het protoplasma dezer cellen.

Eene ringvormige ontschorsing van den tak of stam belemmert deze beweging niet, daar de stroombaan van het water in het hout gelegen is.

Ook hier bestaat de voortgeleiding van het water weder in absorptie-processen: de celwanden der houtvezels nemen het water van elkander over en zijn zoodoende de bemiddelaars der waterbeweging. Dit vermogen der celwanden is voor altijd verloren, zoodra hun watergehalte beneden een zeker minimum gedaald is.

De vaten in het hout geleiden het water niet; alleen kunnen zij, onder omstandigheden, als tijdelijke bewaarplaatsen van water optreden. De eigenlijke beteekenis der vaten is die van luchtholten. Alleen bij grooten toevoer van water, door groote „worteldrukking" veroorzaakt, of bij beperkten afvoer, het gevolg van belemmerde „verdamping", bevatten de vaten, behalve lucht, ook water. De lucht wordt in zulke gevallen samengeperst en is dus aan aanzienlijke verschillen van „spanning" onderhevig. Op droge zomerdagen bevatten de vaten enkel lucht; des winters bovendien water.

De beteekenis der verdamping voor het leven der Plant is tweeledig:

1°. is zij, door de met haar gepaard gaande afkoeling, een tegenwicht tegen al te sterke verwarming der verdampende organen door de zonnehitte;

2°. wordt door haar het vervoer der in het water opgeloste anorganische stoffen bevorderd.

33. Alle bekende plantenvormen te overzien, is alleen mogelijk door ze te rangschikken.

Bij dit laatste kan tweeërlei weg worden ingeslagen.

In het eene geval kiest men één enkel orgaan of ééne enkele groep van organen — voortplantingsorganen, b.v. — en rangschikt de planten naar de verschillende verhouding daarvan.

Het resultaat is eene soort van rooster, een schematisch overzicht (synópsis), met behulp waarvan men op meer of minder gemakkelijke wijze eene plant vinden of terugvinden kan.

In het andere geval tracht men de planten te rangschikken naar hare natuurlijke verwantschap.

Ter volledige beöordeeling daarvan zou volledige kennis en onderlinge vergelijking van al hare organen, met inachtneming van hunne meerdere of mindere beteekenis, een onmisbaar vereischte wezen.

Het resultaat dier vergelijking zou een stelsel (systeem) zijn, dat, wijl daarin de natuurlijke verwantschap der planten zou zijn uitgedrukt, het natuurlijke plantenstelsel zou mogen heeten.

Onze kennis intusschen is, ook op het gebied der plantenwereld, verre van volledig. Daardoor kunnen wij het natuurlijke stelsel slechts tot op zekere hoogte nabij komen. Toch is men gewoon, stelsels, waarin wordt getracht de natuurlijke verwantschap zooveel mogelijk uittedrukken, natuurlijke stelsels te noemen.

Eene proeve van zulk een „natuurlijk" stelsel vindt Gij, in groote trekken, in § 34.

Planten, die in al hare deelen zulk eene overeenstemming vertoonen, dat men ze zou kunnen beschouwen als onmiddellijk van één en hetzelfde voorwerp afgestamd, noemt men — onverminderd de verscheidenheden, variëteiten,

die zich daarbij in ondergeschikte kenmerken, b.v. van kleur, kunnen voordoen —, planten van dezelfde SOORT.

Soorten, die, hoezeer zij op zichzelve uiteenloopen, eene in het oog loopende overeenkomst vertoonen, vereenigt men tot een **geslacht.**

Plantengeslachten, die bij alle verschil een onmiskenbaren familietrek bezitten, worden tot *familiën* bijeengevoegd.

Naar aanleiding van § 11 is door U kennis gemaakt met de WITTE Doovenetel (Lámium *album*). Door hare witte bloemen, waarvan de „buis" gebogen is en naar boven toe plotseling in een wijder gedeelte overgaat, onderscheidt zich deze plant, onder meer, van eene verwante SOORT, die aan de kleur harer bloemen den naam van de PURPEREN Doovenetel ontleent, maar waarbij bovendien de kroonbuis recht is; terwijl zij ook nog in andere kenmerken, die hier onvermeld kunnen blijven, van de witte Doovenetel verschilt.

Van de PURPEREN Doovenetel heeft men op enkele plaatsen in ons land eene verscheidenheid opgemerkt, die in het algemeen hare kenmerken bezit, maar witte bloemen voortbrengt.

De beide genoemde „soorten" van Doovenetel komen, onderling en met nog enkele andere, in een aantal kenmerken, met name van de bloem, overeen. Allen hebben „een klokvormigen kelk, met 5, bijna even lange, lancetvormige, als priemen eindigende tanden; eene na den bloei door haren gesloten kelkbuis; eene gewelfde, gave of uitgeschulpte, bovenste kroonlip; eene onderste kroonlip, die uit slechts ééne slip bestaat, links en rechts één of meer kleine, scherpe tandjes vertoonende; en helmknoppen, waarvan de hokjes doorgaans met eenige stijve witte haartjes bezet zijn en bij het stuiven in elkander overloopen" (*Oudemans*, Flora v. Nederland, II, blz. 468).

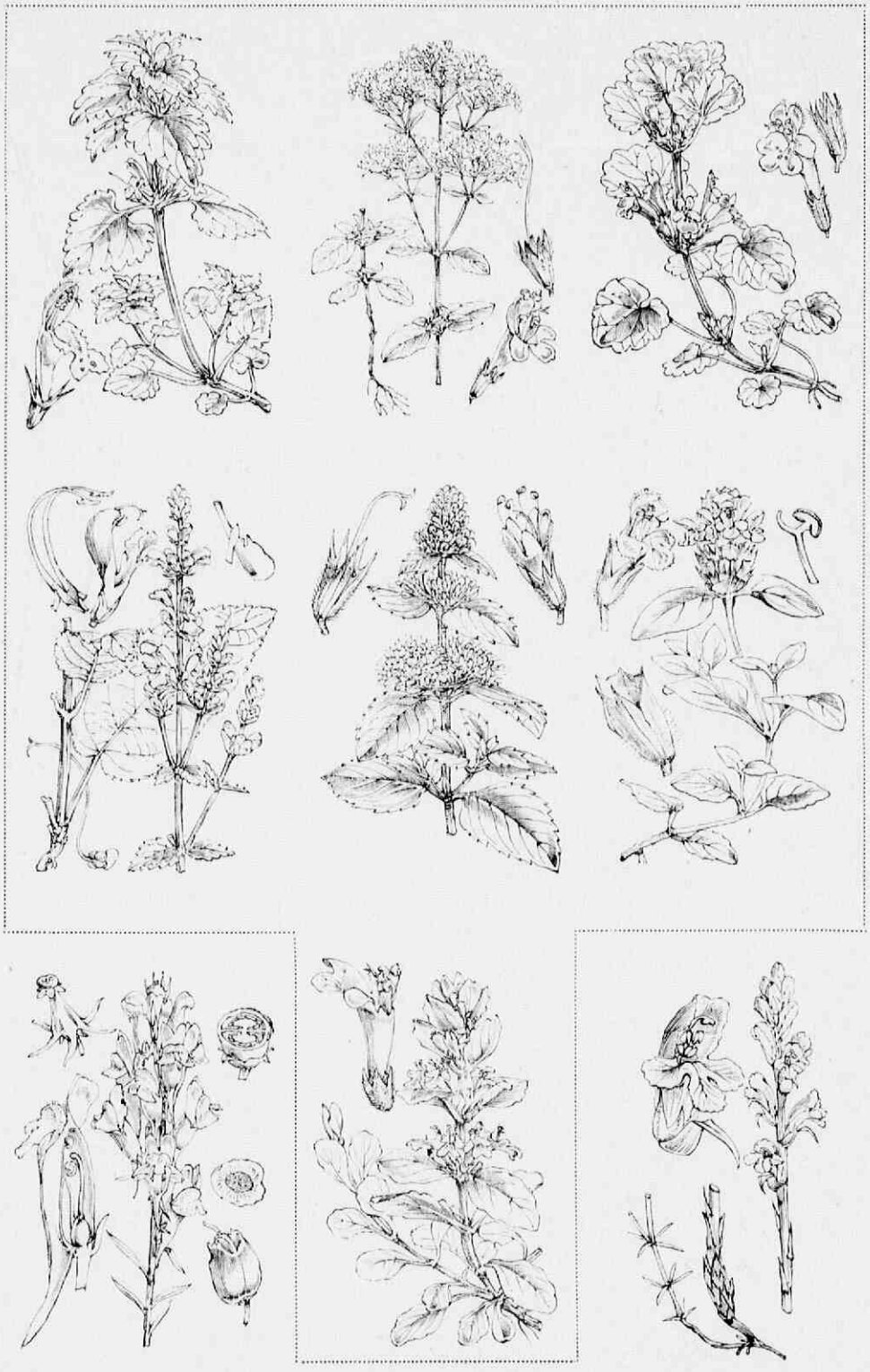
Het is op grond van het bezit dezer gemeenschappelijke kenmerken, dat men ze tot één **geslacht, Lamium**, pleegt bijeen te voegen en naar *Linnaeus'* „binaire nomenclatuur" (vgl. blz. 25) te onderscheiden als Lamium *album* en Lamium *purpureum*.

Naast de beide besproken Lamium-soorten leggen wij thans de volgende planten:

1. de Hondsdraf (Glechóma *hederáceum*) (fig. 609, 3);
2. de Orégo (Oríganum *vulgáre*) (ibid., 2);
3. de Veld-Salie (Sálvia *praténsis*) (ibid., 4);
4. de Water-Munt (Mentha *aquática*) (ibid., 5);
5. de Brúnelle (Prunélla *vulgáris*) (ibid., 6);
6. het kruipend Zenegroen (Ajúga *reptans*) (ibid., 8).

Ofschoon hare onderlinge vergelijking U tal van verschillen zal doen vinden — b.v. in den vorm van den kelk en van de bloemkroon, in den betrekkelijken stand en in de betrekkelijke lengte der meeldraden, in de verhoudingen der helmhokjes, enz. — zal het U, vlei ik mij, evenmin ontgaan, dat een onmiskenbare „familietrek" aanwezig is en zich in tal van kenmerken uitspreekt, die trouwens, gelijk U blijken zal, niet altoos álle tegelijk aanwezig zijn. Onder deze kenmerken staan de „lipvormige" bloemkroon en de 2 langere en 2 kortere meeldraden bovenaan; voorts het eigenaardige, in vieren gespleten vruchtbeginsel, de vierkante stengel, de kruiswijs geplaatste bladeren, eindelijk ook de bloeiwijze, in de nadere beschouwing van welke laatste Gij U intusschen niet behoeft te verdiepen.

Fig. 609.



Op grond van dien onmiskenbaren familietrek vereenigt men de geslachten, waartoe de opgenoemde planten behooren, met nog tal van andere, tot de *familie* der *Lipbloemigen* (*Labiátae*).

En zoo voortgaande wordt datgene, wat door overeenkomst verwantschap verraadt, in steeds grootere groepen vereenigd, aan welke, in verband met haar omvang en hare beteekenis, verschillende namen worden toegekend.

Leg, om ook daarvan eene voorstelling te erlangen, naast de behandelde planten nog de beide volgende:

1. de gemeene Leeuwebek (Linária *vulgáris*) (fig. 609, 7);
2. de Walstroo-Bremraap (Orobánche *Gálii*) (ibid., 9).

De verschillen, die zich bij deze planten in vergelijking met de „Lipbloemigen" laten waarnemen, zijn van grooter beteekenis dan die tusschen de planten, tot de genoemde familie behoorende, onderling (N.B. bij Linaria, b.v., de „gemaskerde" bloemkroon en de vrucht, bij Orobánche, b.v., bloeiwijze en vrucht); maar het zal U toch niet verwonderen, dat zij met de „Lipbloemigen" (*Labiátae*) en nog enkele andere familiën worden vereenigd in eene grootere groep (***Orde***) waaraan eveneens de naam van „Lipbloemigen", maar in ruimeren zin toegepast (***Labiatiflorae***) kan worden gegeven.

Deze laatste groep maakt — met een aantal andere dergelijke groepen, waartoe b.v. ook de *Saamgesteldbloemigen* en de verwanten van de Aardappelplant behooren, — deel uit van eene grootere afdeeling — „onderklasse" —, die der Gamopetalen (planten met zoogenoemd „éénbladige" bloemkroon), welke Gij terugvinden zult in het „stelsel" van § 34.

Door doelmatige keuze van het orgaan, of van de groep van organen, waarvan men zich (gelijk boven werd gezegd) tot het maken van een schematisch overzicht bedient, kan ook daarin — maar natuurlijk slechts ten deele — de natuurlijke verwantschap der vormen worden uitgedrukt. In zulke gevallen wordt eveneens de naam van stelsel op het verkregen overzicht toegepast, maar wordt het van de „natuurlijke" stelsels met den naam van kunstmatig stelsel onderscheiden.

De meest gelukkige proeve van een „kunstmatig" stelsel werd voor het Plantenrijk geleverd door *Linnaeus*. Het kenmerk, waarop zijn stelsel zich baseert, bestaat in: de verhoudingen der meeldraden en der stampers. Dat de proeve gelukkig is, blijkt uit het feit, dat verscheidene der door hem aangenomen klassen en orden gebleken zijn, juist die planten te bevatten, aan welker natuurlijke verwantschap geen twijfel bestaat.

Gij vindt het stelsel in de volgende tabel.

STELSEL VAN

OVERZICHT DER

- Planten met één of meer meeldraden of stampers.
  - Met „gemengde" bloemen
    - Meeldraad of meeldraden niet met den stamper samengegroeid.
      - Meeldraden vrij.
        - Meeldraden alle even lang, althans niet in een standvastig getal kortere of langere gescheiden.
        - Twee meeldraden korter dan de overige.
      - Meeldraden vereenigd.
        - Door samengroeiing der helmdraden.
        - Door vereeniging der helmknoppen.
    - Meeldraad of meeldraden met den stamper samengegroeid. . . . . .
  - Met stamper-bloemen en meeldraad-bloemen.
    - Meeldraad-bloemen en stamper-bloemen op gemengde bloemen.
    - Meeldraad-bloemen en stamper-bloemen op
    - Meeldraad-bloemen en stamper-bloemen op
- Planten zonder meeldraden en stampers. . . . . .

LINNAEUS.

KLASSEN.

1 meeldraad	I.	**Éénhelmigen.**	*Monándria.*	Vb. *Hippúris*
2 meeldraden.	II.	**Tweehelmigen.**	*Diándria.*	„ *Verónica.*
3 meeldraden.	III.	**Driehelmigen.**	*Triándria.*	„ *Avéna.*
4 meeldraden.	IV.	**Vierhelmigen.**	*Tetrándria.*	„ *Dipsácus.*
5 meeldraden.	V.	**Vijfhelmigen.**	*Pentándria.*	„ *Daucus.*
6 meeldraden.	VI.	**Zeshelmigen.**	*Hexándria.*	„ *Lílium.*
7 meeldraden.	VII.	**Zevenhelmigen.**	*Heptándria.*	„ *Aescúlus.*
8 meeldraden.	VIII.	**Achthelmigen.**	*Octándria.*	„ *Acer.*
9 meeldraden.	IX.	**Negenhelmigen.**	*Enneándria.*	„ *Bútomus.*
10 meeldraden.	X.	**Tienhelmigen.**	*Decándria.*	„ *Lychnis.*
12 tot 19 meeldraden . . .	XI.	**Twaalfhelmigen.**	*Dodecándria.*	„ *Reséda.*
20 of meer meeldraden, op den kelk ingeplant . .	XII.	**Twintighelmigen.**	*Icosándria.*	„ *Prunus.*
20 of meer meeldraden, op den bloembodem ingeplant	XIII.	**Veelhelmigen.**	*Polyándria.*	„ *Ficária.*
2 lange en 2 korte meeldraden	XIV.	**Tweemachtigen.**	*Didynámia.*	„ *Lámium.*
4 lange en 2 korte meeldraden	XV.	**Viermachtigen.**	*Tetradynámia.*	„ *Cheiránthus.*
één bundel meeldraden .	XVI.	**Éénbroederigen.**	*Monadélphia.*	„ *Malva.*
twee bundels meeldraden	XVII.	**Tweebroederigen.**	*Diadélphia.*	„ *Pisum.*
drie of meer bundels meeldraden	XVIII.	**Veelbroederigen.**	*Polyadélphia.*	„ *Hypéricum.*
. . . . .	XIX.	**Saâmhelmigen.**	*Syngenésia.*	„ *Taráxacum.*
. . . . .	XX.	**Helmstijligen.**	*Gynándria.*	„ *Orchis.*
dezelfde plant.	XXI.	**Éénhuizigen.**	*Monóecia.*	„ *Quercus.*
verschillende planten. . . .	XXII.	**Tweehuizigen.**	*Dióecia.*	„ *Salix.*
dezelfde plant, te gelijk met	XXIII.	**Veelteligen.**	*Polygámia.*	

(NB. Men is thans gewoon, de planten, tot deze klasse behoorende (*Aescülus* b.v.), optenemen in die klasse, waartoe zij naar de kenmerken der meeldraden in hare gemengde bloemen zouden behooren).

. . . . .	XXIV.	**Bedektbloeienden.**	*Cryptogámia.*	Vb. *Polypódium.*

ONDERVERDEELING DER KLASSEN VAN HET STELSEL VAN **LINNAEUS** IN ORDEN.



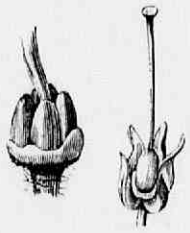
LINNAEUS.

(Geb. 1707 te Råshult, gest. 1778 te Upsala).

KL. I—XIII. Naar het aantal stijlen (of stempels), Éénstijligen, Tweestijligen, enz.

KL. XIV. 1. Naaktzadigen. Gymnospérmia. — Op den bodem van den kelk vindt ge een vierdeelig vruchtbeginsel (fig. 610 A). (Vb. Lamium).

A Fig. 610. B



2. Bedektzadigen. Angiospérmia. — Het vruchtbeginsel is uitwendig gaaf, onverdeeld (fig. 610 B). (Vb. Linária).

KL. XV. 1. Hauwdragenden. Siliquósa. — Vrucht eene „hauw".

KL. XVI, XVII, XVIII. Naar het aantal meeldraden, Driehelmigen, Vierhelmigen enz.

KL. XIX. 1. Gelijkslachtig veelteligen. Polygamia *aequális*. — Schijf- en straalbloemen beide „gemengd".

2. Overtollig veelteligen. P. supérflua. — Schijfbloemen „gemengd", straalbloemen „stamper"bloemen.
3. Vruchteloos veelteligen. P. frustránea. — Schijfbloemen „gemengd"; straalbloemen òf met onvolkomen ontwikkelde stampers, òf zonder stampers èn zonder meeldraden.
4. Noodzakelijk veelteligen. P. necessária. — Schijfbloemen „meeldraad"bloemen; straalbloemen „stamper"bloemen.
5. Gescheiden veelteligen. P. segregáta. — Schijf- en straalbloemen beide gemengd (als bij 1), maar elke bloem afzonderlijk nog door een eigen „omwindseltje" omgeven.

(NB. Aanvankelijk was hieraan nog eene 6e orde — Monogámia toegevoegd, de planten met samengegroeide helmknoppen bevattende, wier bloemen niet — gelijk al de vorige — tot hoofdjes vereenigd zijn. Later heeft men deze eenvoudig gebracht tot die klasse, waartoe zij alleen om 't getal der meeldraden zouden behooren).

KL. XX. Naar 't getal der meeldraden, Éénhelmigen, Tweehelmigen, enz.

KL. XXI, XXII. Naar het aantal, de plaats en de onderlinge vereeniging der meeldraden, Éénhelmigen, Tweehelmigen, enz.; Twintighelmigen, Veelhelmigen, Éénbroederigen, enz.

KL. XXIII. 1. Éénhuizig veelteligen. Polygámia monóecia. — Gemengde en niet-gemengde bloemen op dezelfde plant.
2. Tweehuizig veelteligen. P. dióecia. — Gemengde en niet-gemengde bloemen op 2 verschillende planten.
3. Driehuizig veelteligen. P. trióecia. — Gemengde en niet-gemengde bloemen op 3 verschillende planten.

KL. XXIV. 1. Varens. Fílices. — 2. Mossen, Musci. — 3. Wieren, Algae. — 4. Zwammen, Fungi.

---

34. Als eene proeve van een „natuurlijk" plantenstelsel laten wij hier volgen een stelsel, gewijzigd naar dat van *Endlicher*.

EERSTE GROEP (COHORS). ZAADPLANTEN of PHANEROGAME (d. i. *zichtbaar bloeiende*) PLANTEN.

Eerste Afdeeling. („Divisio"). Bedektzadigen of Angiospermen.

Zaadknoppen opgesloten in een vruchtbeginsel.

Klasse I. Tweezaadlobbigen of Dicotylen.

Onderklasse I. *Vergroeidbloembladigen* of *Gamopetalen*.

Bloemen met zoogenoemd „éénbladige" bloemkroon. (De kroon bestaat uit geheel of gedeeltelijk met elkander samenhangende blaadjes).

Vbb. van *families: Samengesteldbloemigen*, *Lipbloemigen*, *Sleutelbloemigen*.

Onderklasse II. *Losbloembladigen* of *Dialypetalen*.

Bloemen met vrije kroonbladeren.

Vbb. van *families: Vlinderbloemigen*, *Roosachtigen*, *Schermbloemigen*.

Onderklasse III. *Bloemkroonloozen* of *Apetalen*.

Bloemen zonder kroonbladeren.

Vbb. van *families: Veelknoopigen*, *Netelachtigen*, *Wilgachtigen*.

P17853-A

Klasse II. Éénzaadlobbigen of Monocotylen.

Vbb. van *familien: Standelkruiden* (*Orchis*), *Grassen*, *Lelieachtigen*.

Tweede Afdeeling („Divisio"). Naaktzadigen of Gymnospermen.

Zaadknoppen naakt, d. i. *niet* in een vruchtbeginsel opgesloten.

Vb. de „Naald"gewassen.

TWEEDE GROEP (COHORS). SPOREPLANTEN of KRYPTOGAME (d. i. *bedektbloeiende*) PLANTEN. (Vgl. § 30).

Eerste Afdeeling („Divisio"). Vaat-Kryptogamen.

Bezitten „vaatbundels" en ware wortels.

Vbb. *Varens*, *Paardestaarten*.

Tweede Afdeeling („Divisio"). Cel-kryptogamen.

Missen „vaatbundels" en ware wortels.

Iste *Onderafdeeling. Mossen.*

Vertoonen veelal eene duidelijke tegenstelling tusschen *stengel* en *blad*.

Vb. de *Mossen*.

IIde *Onderafdeeling. Loofplanten.*

Vertoonen in de meeste gevallen nog geene tegenstelling tusschen stengel en blad.

Vbb. de *Korstmossen*, de *Zwammen*, de *Wieren* of *Algen*.

Aanm. Het is gebleken, dat in dit „natuurlijke" stelsel de verdeeling van de klasse der *Tweezaadlobbigen* in de drie onderklassen, boven genoemd, niet geheel overeenkomstig de *natuurlijke* verwantschap der planten, en derhalve „kunstmatig" is. Van daar, dat men tegenwoordig de *Apetalen* onder de *Dialypetalen* verdeelt en haar eene plaats geeft naast de planten uit laatstgenoemde onderklasse, waarmede zij de nauwste verwantschap schijnen te vertoonen.

Eveneens zijn de verschillen, waargenomen tusschen de beide „onderafdeelingen" der *Celkryptogamen* gebleken, gewichtig genoeg te zijn om beide als „afdeelingen" tegenover de *Vaatkryptogamen* te stellen.

VERBETERINGEN.

Blz. 36, reg. 8 v. b. *staat*: de mond; *lees*: den mond.
„ 44, „ 15 het woord namelijk moet vervallen.
„ 77, „ 9 v. o. *staat*: onderkaak; *lees*: rechter onderkaak.
„ 93, „ 4 v. b. *lees*: De (tweebultige) *Kameel* (Centraal-Azië) en de Arabische en Noord-Afrikaansche éénbultige *K.* of *Dromedaris* („Schip der Woestijn").
„ 124, „ 15 v. b. NB. Aan deze verwachting is niet beantwoord (1890).
„ 256, „ 3 v. b. *staat*: Fig. 290 B; *lees*: Fig 288 B.
„ 315, „ 6 v. b. „ § 48; „ § 49.
„ 321, „ 7 v. o. „ voor de hen „ voor hen.
„ 322, „ 15 v. b. Volgens eene mededeeling van den Heer *Uyttenboogaert* in „De Natuur" komen er ook Kreeften voor in de Linge bij Tiel.
„ 361, „ 8 v. o. *staat*: zijn aan; *lees*: zijn zij aan
„ 410, „ 21 v. o. „ eentoonig; „ eentonig.

IN DEEL II.

Blz. 227; reg. 16 v. o. *staat*: $\frac{1}{2{,}08}$ van; *lees*: 2,08 maal.

