

**Bijdragen tot de ontleedkundige kennis aangaande Nautilus pompilius L. :
vooral met betrekking tot het mannelijke dier / door J. Van Der Hoeven.**

Contributors

Hoeven, Jan van der, 1802-1868.
Royal College of Surgeons of England

Publication/Creation

Amsterdam : C.G. Van Der Post, 1856.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/ywc9euyw>

Provider

Royal College of Surgeons

License and attribution

This material has been provided by This material has been provided by The Royal College of Surgeons of England. The original may be consulted at The Royal College of Surgeons of England. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

BIJDAGEN

TOT DE

ONTLEEDKUNDIGE KENNIS

AANGAANDE

NAUTILUS POMPILIUS L.,

VOORAL MET BETREKKING TOT HET MANNELIJKE DIER.

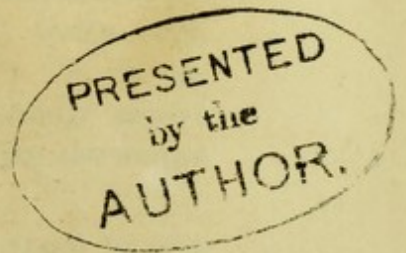
DOOR

J. VAN DER HOEVEN.

Uitgegeven door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen



MET VIJF PLATEN.



AMSTERDAM,
C. G. VAN DER POST.
1856.

BIJDRAGEN
TOT DE
ONTLEEDKUNDIGE KENNIS
AANGAANDE
NAUTILUS POMPILIUS L.,
VOORAL MET BETREKKING TOT HET MANNELIJKE DIER.
DOOR
J. VAN DER HOEVEN.

De Cephalopoden of koppootige weekdieren behooren tot die dieren, bij welke de geslachten zijn afgescheiden. Sedert lang reeds hebben de ontleedkundige nasporingen van SWAMMERDAM, MONRO, CUVIER en anderen, ons met de bewerktuiging en bepaaldelijk ook met de voortplantingswerktuigen dezer dieren bekend gemaakt. Minder is opgeteekend omtrent het uitwendig sexueel verschil; doch uit het stilzwijgen der schrijvers is het reeds te vermoeden, dat het bedoelde verschil over het geheel niet groot of belangrijk wezen moet, gelijk wij dan ook van eenige soorten met zekerheid weten *). In dit opzigt moeten evenwel, behalve het geslacht *Argonauta*, ook sommige soorten van het geslacht *Octopus* worden uitgezonderd. Bij de mannelijke voorwerpen

*) Bij *Loligo* schijnt het wijfje langwerpiger te zijn, althans zulks teekent VERANY bij *Loligo vulgaris* en *Loligo sagittata* op. *Mollusques méditerranéens*. Gènes. 1851. 4^e. pag. 99, 109. Bij *Sepia officinalis* is het wijfje daarentegen ronder, en de mannelijke voorwerpen onderscheiden zich door eene witte streep rondom de vinnen (ibid. p. 69). Bij *Sepioida dispar* heeft KROHN waargenomen, dat het wijfje zich door groote zuignapjes onderscheidt. (VERANY ibid. p. 65). DELLE CHIAJE geeft op, dat de mannetjes kleiner blijven, en dat, bepaaldelijk bij *Loligo sagittata*, het mannelijk dier een vierde korter is dan het vrouwelijke. *Memorie sulla Storia e Notomia degli Animali senza vertebre del Regno di Napoli*. IV Napoli 1829 p. 97. Dit is alles, wat ik omtrent dit onderwerp aangeteekend vind.

dezer laatstgenoemde dieren ligt een der armen in eene blaas, waaruit hij zich in den tijd der paring ontwikkelt, zich van het ligchaam afscheurt en in de schaal der vrouwelijke voorwerpen wordt opgenomen, waar men hem reeds voor jaren meermalen aangetroffen, eerst onder den naam van *Hectocotylus* *) en *Trichocéphalus acetabularis* †), als eenen parasitischen dierlijken vorm beschreven, later als het mannelijke dier zelf beschouwd heeft, vóór dat de ware toedragt der zaak, gelijk wij die in weinige woorden opgaven, bekend was geworden §). Bij *Argonauta* is zelfs het sexueel verschil dubbel merkwaardig door de kleinheid der mannelijke voorwerpen en hun gemis eener schaal. Voor 't overige mag men het als eene bevredigende en voor de wetenschap gewigtige uitkomst der nasporingen aanmerken, dat het groot sexueel verschil, hetwelk, bij de veronderstelling, dat *Hectocotylus* een mannelijk dier zou zijn, tusschen sommige cephalopoden zou plaats hebben, ongegrond bevonden is. Deze meening toch kon moeilijk met onze kennis omtrent de hooge bewerktuiging der cephalopoden worden overeengebragt, en zich op geene andere analogie beroepen, dan die uit lager bewerktuigde wezens, b. v. uit parasitische diervormen van de afdeeling der schaaldieren, ontleend was.

Sedert het dier, dat de sinds lang bekende schaal van *Nautilus Pompilius* bewoont, door R. OWEN beschreven was geworden **), bleef hier nog vooral de vraag te onderzoeken, hoe het met het sexueel verschil bij deze soort gesteld was. Het voorwerp, dat OWEN op eene zoo voortreffelijke wijze onderzocht, was vrouwelijk, en eveneens was het gesteld met die voorwerpen, welke na hem door VALENCIENNES en W. VROLIK werden beschreven ††).

*) CUVIER in de *Annales des Sc. nat.* XVIII 1829 pag. 147—156.

†) DELLE CHIAJE *Memorie sulla storia etc.* II. 1825 pag. 225.

§) Zie over deze ontdekking VERANY t. a. p., p. 126—129 Pl. 41; H. MÜLLER, *Ueber das Männchen von Argonauta Argo und über die Hectocotylen*; *Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie*. IV. 1853, S. 1—35. Tab. I, vergelijk VERANY en VOGT *Annales des Sc. nat.*, 3^e Série XVII. 1852, Zool. p. 147—188. Pl. 6—9 en R. LEUCKART, *Ueber die Hectocotylie von Octopus Carenæ*; *Zool. Untersuchungen*. IIItes Heft. Giessen 1854. S. 89—109. (Van dezen arm moet dus eene jaarlijksche wederaangroeiing plaats hebben, waaromtrent ik niet weet of men reeds dadelijke waarnemingen bezit.)

***) *Memoir on the pearly Nautilus*. London 1832. 4^o.

††) VALENCIENNES, *Nouvelles Recherches sur le Nautilé flambé*, *Archives du Muséum* II. 1841. p. 257—314; W. VROLIK, *Brief aan den Gouverneur-Generaal J. J. ROCHUSSEN, over het ontleedkundig zamenstel van den Nautilus pompilius*, in het *Tijdschrift voor de wis- en natuurkundige Wetenschappen, uitgegeven door de Eerste Klasse van het Koninklijk Nederlandsche Instituut*. II. 1849 bl. 307—324.

De vraag, in hoever hier de algemeene structuur en de uitwendige vorm bij beide geslachten verschilt, was des te belangrijker, omdat de *Nautilus* zich in zoo menig opzigt van al de overige Cephalopoden, die tot de tegenwoordige periode der geschiedenis van onzen aardbol behooren, onderscheidt en slechts in fossile soorten van zijn geslacht en in de talrijke familie der Ammoniten, eene uitgestorven diergroep van lang verloopende tijdvakken, zijne naaste verwanten heeft. Voor eenige jaren gebeurde het mij, een mannelijk voorwerp dezer diersoort magtig te worden, dat evenwel in dermate verminkten toestand was, dat de onderzoeking der inwendige deelen onmogelijk werd. Hetgeen ik bij dat voorwerp als afwijkend in de uitwendige deelen opmerkte, kon nogtans eene toevallige misvorming zijn, die evenzeer bij een vrouwelijk voorwerp had kunnen voorkomen. Bij de beschrijving, die ik van dit voorwerp ontwierp en aan het voormalig *Instituut van Wetenschappen, Letterkunde en schoone Kunsten* mededeelde *), meende ik derhalve, mij van eene stellige uitspraak onthoudende, in het midden te moeten laten of men hier eene individueele vorm-afwijking, dan wel een normaal geslachtsverschil moest aannemen. Ik gaf het laatste slechts als eene gissing op, welke mij echter zeer aannemelijk voorkwam, daar, onder het reeds aangegroeide aantal van naar Europa overgebrachte voorwerpen, zulke of dergelijke vorm-afwijkingen nog niet waren waargenomen.

Mijne aandacht bleef sedert 1847, toen ik dit voorwerp onderzocht had, steeds op het punt gevestigd, en ik ben thans in staat, de vraag met voldoende zekerheid te beslissen. In het voorjaar van 1855 ontving ik, door

*) *Eenige afwijkingen in den vorm van het hoofd, waargenomen bij een mannelijk voorwerp van Nautilus Pompilius. Tijdschr. voor de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, uitgegeven door de Eerste Klasse van het Koninkl. Nederl. Instituut. I. 1848. bl. 67—73, Pl. I. f. 1—3.* Later heb ik deze waarnemingen ook opgenomen in een opstel, onder den titel van *Contributions to the knowledge of the Animal of Nautilus Pompilius*, 'tgeen door R. OWEN's tusschenkomst aan de *Zoological Society* te Londen is aangeboden. Zie *Transactions of the Zool. Society. Vol. IV part 1, London 1851. p. 21—29. Pl. 5—8.* In die Verhandeling heb ik vooral getracht, betere afbeeldingen van het vrouwelijke dier te geven, en eenige nalezingen op te zamelen op het veld, dat reeds door OWEN en anderen bijna was afgemaaid. [Wat de aldaar vermelde bijzonderheid betreft, dat ik in de ruimten, welke de folliculaire aanhangsels van de voorste kieuwslagader omsluiten, een steenachtig concrement aantrof, moet ik opmerken, dat mij dit later nogmaals in een ander voorwerp is voorgekomen. Het steentje, door den Heer Dr. L. C. LEVOIR, toen Phil. nat. Cand. aan de Leidsche Hoogeschool, op mijn verzoek onderzocht, woog 0,47 gram, (gedroogd 0,438) had een specifiek gewicht van 1.66, bevatte eenige sporen van vet en eiwit, maar geen *acidum uricum*, 70,4 pCt. anorganische stof, hoofdzakelijk neutralen phosphorzuren kalk.]

de welwillende bemoeijingen van Z. Exc. den toenmaligen Gouverneur Generaal van Nederlandsch Indië, van het Ministerie van Koloniën eenige exemplaren van *Nautilus Pompilius*, waaronder zich meerdere mannelijke, in verschillenden toestand van gaafheid bevonden; ofschoon zij dus voor de onderzoeking der inwendige deelen niet alle evenzeer geschikt waren, vertoonden zij echter al de uiterlijke deelen ongeschonden, en stemden, tot in de kleinste bijzonderheden, met het in 1847 waargenomen voorwerp overeen *).

Ik behoef daarom thans niet langer met eene gissing te volstaan, maar kan met volkomen zekerheid zeggen, dat er in de uitwendige deelen bij beide geslachten van *Nautilus Pompilius* een merkwaardig en standvastig verschil bestaat. Dat verschil volledig te doen kennen en met genoegzame afbeeldingen op te helderen, is het hoofddoel mijner tegenwoordige mededeeling aan de Akademie der Wetenschappen. Om de duidelijkheid te bevorderen zal ik mij onthouden van eene verwijzing tot mijn vorig opstel. Met ruimer hulpmiddelen toegerust, komt het mij beter voor, eene nieuwe en samenhangende beschrijving te ontwerpen, dan slechts aan te vullen, 't geen vroeger beschreven was, en dus mijne waarnemingen voor hen, die de vroegere niet genoegzaam kennen, minder vruchtbaar, en zelfs voor hen, die ze willen raadplegen, minder duidelijk te maken. Ik zal daarbij ook de beschrijving en afbeelding voegen der inwendige mannelijke geslachtsdeelen, die ik thans voor het eerst ontleedkundig heb onderzocht. Hier is echter veel ter nadere nasporing overig gebleven, en sommige punten zullen misschien altijd duister blijven, zoo lang het onderzoek alleen tot voorwerpen, die reeds maanden lang in wijngeest bewaard waren, beperkt blijft. Het is daarom te wenschen, dat deze, gelijk vele andere bijzonderheden in de ontleedkunde der dieren, op de plaats zelve door zorgvuldige waarnemers, die in onze Koloniën gevestigd zijn, vroeger of later mogen worden nagespoord. Ik acht mij zeker gelukkig, door deze verhandeling althans eenige nieuwe feiten aan het licht gebragt, en iets te hebben toegevoegd tot de ontleedkunde van den *Nautilus*, die door eenen zoo voortreffelijken onderzoeker als R. OWEN een voorwerp der algemeene belangstelling van alle dierkundigen geworden is; maar ik kan nogtans daarbij den schroom niet

*) Zijn bij *Nautilus Pompilius* de mannelijke voorwerpen minder talrijk dan de vrouwelijke? Zoo iets zou men bijkans vermoeden, te meer daar het van andere Cephalopoden is opgeteekend, bepaaldelijk door DELLE CHIAJE. DUVERNOY vond onder 200 exemplaren van *Loligo* slechts dertig mannelijke voorwerpen.

onderdrukken van hem *haud passibus aequis* na te treden, en houde mij overtuigd, dat eene meer geoefende hand en een scherpzigtiger oog van de mij te beurt gevallen gelegenheid ongetwijfeld een vruchtbaarder gebruik zouden hebben gemaakt.

I.

UITWENDIGE VORM VAN DEN MANNELIJKEN NAUTILUS POMPILIUS L.

Bij den mannelijken en vrouwelijken Nautilus is de algemeene inrigting van het ligchaam dezelfde. Het bestaat uit twee hoofddeelen, een vaster en meer spierachtig, voorste gedeelte, hetwelk de werktuigen der beweging en der zinnen bevat en den hoornachtigen bek omsluit, en een dunvliezigen zak, waarin de ingewanden vervat zijn. Deze zak gaat in zijn voorste gedeelte in eenen stevigen huidlap, die mantel genoemd wordt, over, en opent zich naar buiten onder het eerste gedeelte, door den, uit twee over elkander liggende lappen gevormden trechter *).

In de eerste afdeeling onderscheiden wij in de eerste plaats de *kap*. Zoo noemt OWEN eene vleezige schijf, die de opening der schaal inneemt, van achteren hooger is, zacht glooiende naar voren loopt en dus eene wigvormige gedaante heeft. Zij is omtrent 1 decimeter lang en op het breedste

*) Nu eens is in den trechter de regter, dan weder de linkerlap over de andere heengeslagen. Deze, van anderen open trechter is eene aanmerkelijke bijzonderheid, terwijl bij de overige Cephalopoden (de tweekieuwigen) de trechter een gesloten kanaal is. Ik heb vroeger reeds doen opmerken, dat deze inrigting bij de *Cephalopoda tetrabranchiata* (den *Nautilus*) als eene blijvende embryonale structuur kan beschouwd worden, daar, volgens KÖLLIKER's waarnemingen, de trechter in den aanvang bij de tweekieuwige Cephalopoden uit twee, zijdelings afgescheiden deelen bestaat. *Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden* von Dr. A. KÖLLIKER. Zürich 1843. 4^o. S. 41.

Ik wil hier in het voorbijgaan nogmaals opmerken, dat de opening, waardoor, volgens OWEN, de mantel ter doorlating van den trechter doorboord zoude zijn (*Memoir on the Nautilus* p. 9), volstrekt niet bestaat. De mantel heeft eenen gelijken vrijen rand, waarop het uiteinde van den trechter rust. Ik moet dus de opvatting weêrspreken, waartoe ligtelijk de, na mijne *Contributions* verschenen tweede uitgave van OWEN's *Lectures on the comparative Anatomy of the invertebrated Animal*. London 1855 aanleiding zou geven, waar wij bl. 579 nogmaals lezen: "*The margin or collar of the mantle.... is perforated below for the passage of the muscular expiratory and excretory tube called the funnel.*" Deze woorden schijnen bij vergissing uit de vorige uitgave der *Lectures* overgenomen. (1843, p. 316).

gedeelte, bij mannelijke voorwerpen, $7\frac{1}{2}$ tot 9 centimeters breed. Van achteren is de kap in het midden uitgesneden; deze, omtrent 4 centimeters diepe, uitsnijding beantwoordt aan de daar, binnen in de opening uitpuilende, winding der schaal. Eene langwerpige groef op de bovenvlakte scheidt deze kap in twee zijdelingsche deelen; de bovenvlakte is daarenboven met dwarse groeven gerimpeld, die, vooral naar voren, met andere, in de lengte loopende fijnere sleuven kruisen; zij is bedekt met vele, verspreid staande knobbeltjes van ongelijke grootte, waarvan de grootste naar de *papillae vallatae* der menschelijke tong gelijken. Onder den voorrand der kap ziet men aan weërszijde van de middelgroef, op nagenoeg 1 centimeter afstand, eene dwarse insnijding of opening, waaruit een grijs-zwartachtig, geringd voelertje kan worden uitgestoken; binnen in de kap strekken zich deze voelertjes tot omtrent $4\frac{1}{3}$ centimeter uit. Aan elke zijde der kap ligt het dikke buitenste omkleedsel van den kop in achttien inkervingen verdeeld *). Deze inkervingen of slippen zijn naar achteren zamengegroeid en als tot een kelk verbonden; de onderste inkervingen sluiten boven den trechter aan één, en zijn hier door eenen dikken, naar voren uitgesneden rand verbonden. Vier dezer slippen liggen meer naar buiten en naar achteren; de overigen vormen als het ware een' *verticillus*; aan de binnenvlakte vormen al deze slippen met de kap een samenhangend geheel, hetwelk als uitwendig bekleedsel de vleezige mond-massa, waarin de kaken liggen, kringswijs omgeeft. De eerste slip, die aan beide zijden op de kap volgt, sluit zich daaraan onmiddellijk aan, en vormt van boven en van voren, als het ware, een zoom om de kap, van dezelfde kleur en oppervlakte als dit deel; de overige slippen liggen ter zijde en naar beneden, en zijn in de opening van de schaal niet zichtbaar, door welke zij ter zijde bedekt worden; zij zijn bleeker van kleur, en vertoonen wel rimpels, maar geene knobbeltjes of tepeltjes. In elk der slippen is een geringd voelertje vervat van dezelfde kleur als de twee voelertjes der kap. Deze voelertjes steken nu eens meer, dan minder uit de openingen der slippen uit, in welk opzicht er groot verschil tusschen verschillende voorwerpen heerscht; zij kunnen zich echter geheel binnen die slippen terug trekken. OWEN heeft teregt opgemerkt, dat de kap uit de vergroeiing van de twee bovenste slippen dezer kransvormige, vleezige omhulling van den mond gevormd is.

In deze deelen is geen aanmerkelijk verschil met de vrouwelijke voorwer-

*) Bij een voorwerp zag ik er aan de rechterzijde slechts zeventien.

pen, welke tot nog toe onderzocht waren. Het verschil vertoont zich althans niet in het aantal der voelerdragende slippen; maar het schijnt daarentegen, dat hierin eenig verschil, dat van het geslacht onafhankelijk is, kan plaats hebben. OWEN telde althans buiten de kap negentien slippen aan weërszijde, bij het voorwerp, dat door hem onderzocht werd *). Achttien schijnt hier echter het normaal getal te zijn, dat ik zoo wel bij mannelijke als vrouwelijke voorwerpen waarnam en 't geen ook VALENCIENNES bij zijn voorwerp vond †). Het komt mij overigens niet onwaarschijnlijk voor, dat er in de gedaante der kap een sexueel verschil bestaat, en dat zij, bij dezelfde gemiddelde lengte, omtrent 2 centimeters smaller is bij vrouwelijke voorwerpen. Daarmede is ook een verschil in de gedaante der schaal verbonden; bij mannelijke voorwerpen is zij aan de opening breeder en boller, meer zijdelings zamengedrukt bij vrouwelijke dieren. Ook is de rand der opening van de schaal bij het mannelijke dier, zoo het mij voorkomt, sterker gegolfd, bij het vrouwelijke meer gelijk.

Deze onderscheidingen zijn echter van geringe beteekenis in vergelijking van hetgeen ons het onderzoek der meer inwendig geplaatste slippen aanbiedt, die OWEN *processus labiales* noemt. Wanneer wij bij den *Nautilus*, van welk geslacht hij ook zijn moge, de dikte der kap in het midden doorsneden hebben, en nu de uitwendige slippen naar weërszijde van elkander verwijderen, dan zien wij, dat de gladde binnenhuid, die de geheele, door deze slippen en de kap gevormde scheede inwendig bedekt, eene huidplooi afgeeft, waaraan zich vleezige verdikkingen aanhechten. Deze zijn in slippen verdeeld, welke kokers vormen, waardoor retractile voelers, gelijk aan de buitenste, maar kleiner dan deze, worden ingesloten. Beschouwen wij nu deze inrigting in de eerste plaats bij mannelijke voorwerpen eenigzins nader §). De huidplooi, waarvan wij spraken, hecht zich hier naar onder toe met een vrijen rand aan de binnenzijde van den uitwendigen kring van tasters; de randen van inhechting van de linker-

*) *Memoir on the Nautilus* p. 13.

†) Wanneer ik vroeger heb opgegeven, *Trans. of the Zool. Soc.* IV. 1 p. 24, dat VALENCIENNES er slechts zeventien telde, moet ik zulks thans als eene dwaling herroepen. Mijn misslag ontstond daaruit, dat ik niet had bedacht, dat VALENCIENNES de aan den buitenrand der kap liggende eerste slip als een deel der kap beschouwde, die dus bij hem aan weërszijde twee voelertjes doorlaat. Ik vermoed, dat het op dezelfde wijze verklaard moet worden, wanneer W. VROLIK ook van zeventien groote tasters aan weërszijde spreekt, *Tijdschrift uitgegeven door de Eerste Klasse van het Koninkl. Nederl. Instituut* II. bl. 323.

§) Vergel. Pl. I en hare verklaring.

en regterzijde der huidplooï staan hier omtrent 15 millim. van elkander verwijderd. Aan deze plooï is naar boven toe eene vleezige verdikking (*labial process*) op te merken van nagenoeg 5 centimeters lengte, die zich aan den voorrand in acht platte, vingervormige scheeden splitst. Door elk dezer scheeden gaat een geringd voelertje. De twee bovenste slippen zijn kort, beneden aan het voetstuk der plaatvormige verdikking geplaatst, en naar achteren omgebogen; de zes overige slippen zijn hooger geplaatst en langer. Aan de regterzijde is deze gevingerde lap breeder dan aan de linkerzijde *). Aan de buitenzijde derzelfde huidplooï, maar nogtans mede uit haar ontspringende, ligt naar beneden toe, aan den regterkant, een kleiner, vleezige lap, die zich in vier voelerdragende slippen splitst. Aan de linkerzijde ligt op dezelfde plaats, maar zich naar achteren verder uitstrekkende en duidelijker van de plooï gescheiden, een groot en dik ligchaam, dat uit de vereeniging van vier, ongemeen ontwikkelde en gewijzigde *tentacula* bestaat. Wij noemen dit deel, waarop wij later terug komen, den *spadix*. Het is het meest kenmerkende deel van den mannelijken Nautilus.

Behalve deze lappen en de daarin vervatte voelertjes vindt men tusschen den uitwendigen kring van groote tasterslippen geene andere deelen. De meermalen genoemde plooï gaat van boven naar binnen in de huid over, die de vleezige, groote, ronde spiermassa, welke den bek omgeeft, kringvormig bedekt, en welke rondom de punt der kaken in vele korte en gekromde draadjes, even als in een rand van franje, eindigt. Aan het naar onderen liggend verbindingsdeel der uitwendige groote voelerdragende slippen vindt men van binnen vele groeven, die aan den uitgesneden voorrand van die commissuur evenwijdig zijn, en ter zijde en meer naar achteren zijn kleine holten, waardoor dit deel een netvormig aanzien verkrijgt. Eene voortzetting der huid klimt, op omtrent 1 centimeter afstand achter dien uitgesneden rand, als dun omkleedsel naar boven, om het door OWEN dus genoemde tongbeen en den geheelen spiertoestel der kaken te bedekken, en gaat in de, van de rugzijde ontspringende huid over of liever maakt daarmede één geheel uit. Naar onderen toe vormt dit vlies echter nog eene duplicatuur, een' blinden langwerpigen zak, die een zamengesteld orgaan omkleedt. Uit de dwarsspleet, boven aan die duplicatuur, komt dit orgaan ten deele met zijnen bovenrand te voorschijn. Dit deel is omtrent 14 m. m. breed en 18 m. m. lang, heeft

*) De breedte bedraagt aan de linkerzijde omtrent 1, aan de regterzijde 2 centimeters.

eene eironde, aan de bovenvlakte bolle, aan de onderzijde platte gedaante, en ligt als een klein kussen onder en achter het tongbeen en tegen de ondervlakte van den aanvang van den slokdarm. Opent men de huidplooi, waarin het besloten ligt, dan ziet men, dat het orgaan uit twee zijdelingsche deelen bestaat, van een boonvormige gedaante, die van voren met eenen bollen rand naar elkander gekeerd zijn. Deze twee randen zijn door 7 of meer inkeeringen *), van twee tot drie m. m. diep, in platte, viervlakkige, naar binnen toe smaller wordende slippen verdeeld. Als men door eene overlangsche snede de twee zijdelingsche deelen van elkander scheidt, dan ziet men in elk dezer deelen nog nagenoeg veertien, zeer dunne plaatjes, die schuins naar den binnenrand en naar beneden loopen; het buitenste dezer plaatjes ligt tegen een kolfvormig, glad deel, dat naar beneden toe breeder wordt. Aan de buitenzijde van dit deel ligt eene kleine holte tusschen den vrij dikken buitenwand, die door dwarse, losse vezels gevormd wordt.

Vergelijken wij nu deze inrigting met die, welke bij de vrouwelijke voorwerpen van *Nautilus* voorkomt (vergel. Pl. V). Hier zijn aan weërszijde twee lappen, die in vingervormige slippen verdeeld zijn †). Het *bovenste paar* is breeder, en draagt gewoonlijk of bijkans altijd twaalf voelertjes §). De huidplooi, die deze lappen aan de onderzijde met de buitenste groote taster-slippen vereenigt, is door eene menigte fijnvliezige blaadjes bedekt, die in twee groepen gescheiden zijn **). Het *onderste paar* ligt binnen den kring van het bovenste paar en onmiddellijk tegen de vleezige massa, die de kaken omgeeft. Deze onderste lappen zijn smaller; zij ontstaan met een steelvormig deel, dat naar voren toe in een breeder, handvormig deel overgaat, en terzijde tegen de vleezige mondmassa opklimt. Ik vond hier zestien voelertjes aan de regter-

*) In het in 1847 door mij onderzocht voorwerp vond ik tien of elf van deze tetragonale slippen. *Transact. of the zool. Soc.* IV. 1. p. 27. Pl. 8. fig. 9.

†) "Four processes, which may be termed labial" OWEN, *Mem. on the Nautilus*, p. 14. VALENCIENNES, die eene vrij gedwongene analogie met de armen der *dibranchiata* tracht voor te staan, noemt deze deelen *bras internes*.

§) Hier vonden OWEN en W. VROLIK twaalf *tentacula*, waarmede ook mijne waarnemingen steeds overeenkwamen; VALENCIENNES vond dertien *tentacula*, t. a. p. p. 274.

**) Daar dit deel door OWEN en VALENCIENNES niet behoorlijk is afgebeeld, meenden wij daarvan eene figuur bij onze tegenwoordige Verhandeling te moeten voegen. (Zie onze laatste plaat, fig. 4 β.)

veertien aan de linkerzijde *). Tusschen deze binnenste voelerdragende slippen ligt, onder de vleezige massa van den mond, een uit achttien of zeventien plooijen gevormd deel, 't geen OWEN voor het reukorgaan hield, maar 't geen, naar mijne meening, als eene voortzetting van den kring der inwendige tentacula, die hier in rudimentairen toestand aanwezig zijn, moet beschouwd worden. Dit deel ligt op de fijnvliezige blaadjes van de commissuur der vorige slippen.

Men ziet gevolgelijk, dat hier een sexueel verschil plaats heeft. Dit verschil moet echter in zijnen aard nog nader onderzocht worden. Men zou kunnen aannemen, dat bij den mannelijken Nautilus, even als bij den vrouwelijken, twee paren van *processus labiales* aanwezig waren. Het eerste paar zou dan bij den eersten *boven* en *inwendig* geplaatst zijn, en acht voelertjes dragen, terwijl het bij de vrouwelijke voorwerpen *boven* en *uitwendig* gelegen is, en twaalf voelertjes draagt; het tweede paar zou zich door het gering getal van slechts vier *tentacula* en meer nog doordien het *buiten* de bovenste slippen ligt, van de onderste *processus labiales* van het wijfje onderscheiden.

Vroeger heb ik het verschil in dien zin opgevat †). Nader onderzoek bragt mij echter tot eene andere opvatting, die mij meer aannemelijk voorkomt. Beide slippen toch zijn bij het mannelijk voorwerp aan dezelfde huidplooï bevestigd, hoezeer de onderste slip aan de buitenzijde van die huidplooï ligt. Ik geloof daarom, dat deze twee groepen van voelertjes bij den mannelijken Nautilus slechts aan één paar van de labiale slippen van den vrouwelijken Nautilus beantwoorden, en dat zij ten koste van het andere paar ontwikkeld zijn. De commissuur aan de onderzijde leert, dat het paar, waaraan zij beantwoorden, dat der buitenste labiale slippen van den vrouwelijken Nautilus is. In deze opvatting komt ook het getal voelertjes in beide sexen overeen (8 + 4 bij het mannelijk dier, 12 bij het vrouwelijke).

Het sexueel verschil kan nu klaarder worden aangewezen. Bij het mannelijk

*) Bij één voorwerp vond ik veertien aan de rechter-, dertien aan de linkerzijde. OWEN geeft aan deze slippen, even als aan de buitenste labiale slippen, twaalf voelertjes. *Memoir* p. 14; VALENCIENNES geeft voor dit getal aan weêrszijde dertien op; W. VROLIK veertien. Er schijnt dus hier eenig individueel verschil te bestaan, maar een grooter aantal dan bij de buitenste labiale slippen moet echter als regel beschouwd worden.

†) Tijdschr. uitgeg. door de eerste Klasse van het Koninkl. Nederl. Instituut. I. p. 71; *Transact. of the zool. Soc.* IV, 1. p. 26, 27.

dier zijn de buitenste labiale slippen in twee afdeelingen gescheiden, waarvan de onderste naar beneden ligt en vier voelertjes draagt. Aan de linkerzijde is deze groep van vier tasters tot den *spadix* ontwikkeld. De onderste of binnenste labiale slippen schijnen bij het mannelijke dier te ontbreken. Als rudimentaire *processus labiales interni* of *inferiores* kunnen echter misschien de deelen beschouwd worden, die, aan de binnenste commissuur, het onder de tong en de kaken liggend orgaan samenstellen. De uitspringende blaadjes in dat deel beantwoorden dan in eene grootere fijnheid aan die plaatjes, welke bij OWEN, in zijne beschrijving van vrouwelijken Nautilus den naam van reukorgaan dragen. De fijne vliezige deelen daarentegen, die bij de commissuur der uitwendige labiale slippen bij het wijfje aanwezig zijn, ontbreken bij het mannelijk dier geheel, en worden door het netvormig weefsel vervangen, dat de vereeniging der buitenste tasterdragende slippen van binnen bedekt.

Keeren wij thans tot den *spadix* aan de linkerzijde van den mannelijken Nautilus terug. Dit ligchaam is 6 of 7 centimeters lang, $4\frac{1}{2}$ of 5 centimeters hoog, en aan den grond 3 centimeters breed. Eene dwarse doorsnede (Pl. I, fig. V) toont overtuigend aan, dat het uit vier *tentacula* bestaat, waarvan vooral drie zich door bijzonderen omvang onderscheiden, en welker scheeden onderling vergroeid zijn *). Het onderste voelertje heeft slechts eene korte vliezige scheede aan den grond, en ligt overigens vrij langs den onderrand aan de buitenzijde van het, door de drie overige voelertjes gevormde hoofdigchaam van den *spadix*. Op de buitenzijde der vliezige scheede van het bovenste tentaculum van den *spadix* ligt, digt bij den voorrand, eene platte schijf van eene langwerpige ronde gedaante van $2\frac{1}{2}$ centimeter in de kleinere middellijn en 3 centimeters in de lengte. Deze schijf is met vele kleine, ronde gaatjes doorboord, die door eenigzins verhevene randen omzoomd zijn; zij liggen op nagenoeg 1 m. m. afstand van elkander, op sommige plaatsen echter digter bijéén. Eene overlangsche doorsnede van de dikte der schijf toont, dat zij uit vele *folliculi* bestaat, welke loodregt op hare oppervlakte staan, zich door zakvormige verwijdingen aan de wanden onderscheiden en hare openingen hebben in de zoo even vermelde gaatjes.

*) Deze tentacula vertoonen voor het bloote oog eene structuur, welke met die bij de gewone tentacula onder het mikroskoop wordt waargenomen, overeenkomt. Vergel. R. OWEN, *On the structure and homology of the cephalic tentacles in the pearly Nautilus*. *Annals and Mag. of nat. Hist.* XII. 1843. p. 303.

In den mantel, om iets van het tweede hoofddeel des lichaams (bl. 5) hier bij te voegen, ontbreken de twee uitpuilingen, die aan het onderste gedeelte van dit deel bij het vrouwelijke dier aanwezig zijn *). Het klierachtig, uit vele platen zamengesteld deel, dat bij den vrouwelijken Nautilus daar ter plaatse aan de binnenzijde van den mantel gehecht is, ontbreekt bij den mannelijken Nautilus, waardoor dus OWEN's meening bevestigd wordt, die dit deel in verband met de voortplantingswerktuigen beschouwde, en daaraan de afscheiding van een omkleedsel der eijeren toeschreef †). Verder kwam het mij voor, dat de mantel bij den mannelijken Nautilus korter is en de oogen bijkans onbedekt laat, terwijl de rand van den mantel bij de vrouwelijke voorwerpen over het midden van de voorvlakte der gesteelde oogbollen heenloopt.

II.

MANNELIJKE VOORTPLANTINGSWERKTUIGEN VAN DEN NAUTILUS.

Wanneer wij, na den mantel teruggeslagen of weggesneden te hebben, den Nautilus aan de onderzijde beschouwen, dan vinden wij bij dit dier eene ruimte of holte, die van de ingewandsholte afgescheiden is en de vier kieuwen bevat. De plaatsing der in dezen kiemzak zichtbare deelen komt bij den mannelijken Nautilus over 't geheel met dien der gelijksoortige deelen bij het vrouwelijk dier overeen. De roede ligt echter niet of naauwelijks aan onze linkerhand, gelijk de opening van den eijerleider of de *vulva* bij het wijfje §), maar bijkans geheel in de mediane lijn, tusschen den *anus* en den trechter. Deze roede is van eene stomp-kegelvormige gedaante; aan de rugvlakte is zij bijkans tot aan

*) OWEN *Memoir* p. 9, Pl. I e. Pl. II f. 1 e.; vergelijk mijne afbeeldingen, *Transact. of the zool. Soc.* IV. 1. Pl. 5 h. Pl. 6, fig. 3 h. h.

†) „*A glandular apparatus....., which, if not peculiar to, is in all probability more strongly developed in the female than in the male Nautilus Pompilius,*” p. 9. Zie verder de beschrijving van dit deel, ald. p. 43.

§) Dat is aan de regterzijde van het dier, 'twelk in deze ligging den rug van ons afkeert. Zie mijne afb. *Transact. of the zool. Soc.* I. 1. Pl. 7. fig. 4.

het uiteinde vastgegroeid aan de huid, welke tusschen twee groote spierkolommen (de groote schaalspieren) is uitgespannen, en waardoor de ingewandsholte van den kieuwzak wordt afgescheiden. Aan onze linkerhand, dus — daar wij het dier hier van de onderzijde zien — aan de rechterzijde van het dier, onderscheidt men, tusschen den *anus* en de eerste kieuw, aan den grond van den *penis*, eene bolvormige uitpuiling, welke door eene daaronder liggende blaas (den spermophoren-zak) veroorzaakt wordt. (Pl. II, fig. VIII, Pl. IV, fig. XIII.)

Beschouwen wij echter, vóórdat wij deze uitwendige deelen verder nagaan, de inwendige organen der voortplanting. Zij bestaan hoofdzakelijk uit twee klieren, beide van eene aanzienlijke grootte. (Pl. III, fig. X, XI. Pl. IV, XII). Wanneer wij den zak, die de ingewanden bevat, van de rugzijde openen, dan vinden wij in het achtereinde van dien zak, links van de spiermaag, de grootste dezer twee klieren, die echter voor een groot gedeelte door de lobben van de lever en aan de rechterzijde ook eenigermate door de maag bedekt is. (Pl. III, fig. IX, 6.) Deze klier, welke, naar de analogie van de overige cephalopoden, voor den zaadbol (*testis*) moet gehouden worden *), is in een dun, wit vlies ingesloten, gelijk ook de overige ingewanden door een dergelijk omkleedsel alle afzonderlijk ingesloten zijn †). Deze klier heeft eene lengte van omstreeks 7 centimeters en is op haar breedst gedeelte 4 centimeters breed; zij overtreft alle overige ingewanden, de groote lever alleen uitgezonderd, in omvang en reikt met haren voorrand tot aan het hart, alzoo bijkans de geheele lengte van den zak der ingewanden innemende. Zij heeft eene platte, eivormige gedaante, en is aan de linker- of buitenzijde door eenen, vooral van boven bolvormig uitpuilenden rand omschreven. Heeft men het dunne, maar sterke bekleedsel van dit deel weggenomen, dan vertoont zich de zaadbol van eene bruinachtig gele kleur, en men ziet, dat hij in eene onderste en bovenste helft, en, door schuins loopende dwarsgroeven, in eenige, los vereenigde lobben verdeeld is. Hij is uit eene menigte *acini* zamengesteld, die zich op de oppervlakte met hunne blinde uiteinden als witte vlekken

*) Op dezelfde plaats, waar bij den mannelijken Nautilus de *testis* ligt, is bij het vrouwelijke dier het *ovarium* geplaatst. OWEN zegt wel, dat de spiermaag in den bodem van den ingewands-zak links en de eijerstok regts geplaatst is (*Memoir on the pearly Nautilus*, p. 26, § 4), maar dit is alleen betrekkelijk op de ligging, waarin het dier door hem onderzocht en afgebeeld werd (Pl. 5), namelijk op den rug liggend en van de buikzijde gezien.

†) Het mikroskoop doet in dit vlies fijne, in de lengte loopende vezels en eenige, min talrijke, kruisende draden, benevens verspreide korrels of kernen opmerken.

vertoonen. De eigenlijke zamenstelling van het weefsel dezer *acini* is mij niet duidelijk geworden; het mikroskoop toonde niets dan eene korrelige massa. Binnen in den testis ziet men witte buizen, die in eene aan de regterzijde loopende buis (*vas efferens*) zamenloopen. Deze buis verlaat het weefsel van den bal, loopt, voor een kort gedeelte in den zak van het bekleedsel, en eindigt in een plat, kegelvormig uitsteeksel, met eene kleine, schuinsche opening. De rand dezer papil vertoont straalvormige plooijen, en is met het omkleedsel van den bal eng vereenigd, hetwelk bij de gemelde opening doorboord is.

Boven en aan de regterzijde van den *testis* ligt eene tweede klier, van eene platte gedaante, langwerpig rond en kleiner dan de eerste *). Zij bestaat gedeeltelijk uit vele kleine, aan plaatachtige, dwarse tusschenschotten gehechte lapjes, gevormd door mikroskopische, vingervormige blinde buisjes, welker wanden uit cilinder- of kegelvormige cellen (*cylinder-epithelium*) bestaan. In het voorste uiteinde dezer tweede geslachtsklier is een dwars geplaatst zakje ingesloten, dat van onderen door haar weefsel vrij omgeven wordt. (Pl. III, fig. XIV. Pl. IV, fig. XV.) Achter dit blaasje vertoont zich een melkachtig wit ligchaam, waarin ik eerst later, door de opmerking van Dr. J. A. BOGAARD, Prosector aan de Leidsche Hoogeschool, die met mij de geslachtsdeelen van den *Nautilus* onderzocht, de kronkeling eener buis erkende. Het is mij gelukt, den loop dier buis verder te vervolgen, 't geen, daar zij innig met het weefsel der klier zamenhangt, en grootendeels in het binnenste van dat weefsel verborgen ligt, eenige moeilijkheid had. Met haar voorste uiteinde komt deze buis tusschen eenen tweeslippigen tepel aan de regterzijde van het bovengemeld blaasje uit, neemt dan eerst tegen den achterrands van het blaasje haren loop naar de linkerzijde, vormt daarop sterke kronkelingen, die naar beneden en naar boven gaan en dicht bijeen liggen, gaat vervolgens, dicht langs den regterrands der klier, naar achteren, dringt wederom meer naar de diepte, en eindigt eindelijk, als een fijn kanaal van nagenoeg $\frac{1}{2}$ millim. in de doorsnede. De, voor het bloote oog naauwelijks zichtbare opening van dit fijne kanaal ligt aan de linkerzijde der klier, welke aldaar eene langwerpige groeve vertoont tegenover het kegelvormig uitsteeksel, waarin het *vas efferens* van den *testis*

*) Het is mij nu gebleken, dat het deze tweede klier was, welke ik in het onvolledig voorwerp, dat ik in 1847 onderzocht, voor den *testis* aanzag („eene ronde massa, die uit de buikholte viel.” *Tijdschr. uitgeg. door de eerste klasse van het Kon. Nederl. Instituut* I. bl. 72).

uitmondt. Door deze groeve wordt gemeld kegelvormig uiteinde in de natuurlijke ligging der deelen opgenomen, en in hare diepte is eene langwerpige spleet, welke tot eene kleine holte der klier geleidt, die met een vlies, dat zwakke overlansche plooijen bezit, doch overigens glad is, bekleed wordt. Boven in deze ruimte opent zich het dunne uiteinde van het gekronkelde kanaal. Dit kanaal is dus de *afvoerende buis* (*vas deferens*), en de tweede klier is derhalve voor een gedeelte als het omhulsel dier afvoerende buis te beschouwen. Maar deze buis is tevens het uitloozingskanaal der afscheiding van het klierweefsel, waardoor zij henenloopt, en ongetwijfeld is zij nog daarenboven zelve de zetel eener afscheiding, terwijl hare wanden hetzelfde cilinder-epithelium vertoonen als de *acini* der omgevende klier. Deze wanden zijn, vooral in het bovenste gedeelte, zeer dik, zoodat de inwendige ruimte in geene verhouding staat tot den uitwendigen omvang. Deze heeft gemiddeld op de doorsnede twee millimeters; naar voren toe wordt de buis van grooteren omvang, hoezeer niet gelijkmatig; twee hoofdverwijdingen, die zij aanbiedt, hebben ruim drie millimeters in doorsnede.

Het blaasje, waarvan wij boven spraken, vormt een, naar de linkerzijde blind uitlopend *diverticulum*. De binnenvlakte van dit blaasje heeft aan de regterzijde vele uitspringende, dwarse plooijen, en vertoont hier eene kleine tweede opening, die onmiddellijk boven het uiteinde van het *vas deferens* ligt; rondom deze opening vormen de voormelde plooijen eenige kringen. Zij is het onderste uiteinde eener, 4 of 5 millimeters lange buis, welker omvang omtrent drie millimeters bedraagt. Deze buis heeft vrij dikke wanden, en vertoont op hare binnenvlakte in de lengte loopende plooijen. Zij geleidt naar den *spermophoren-zak* *), eene ronde blaas, met vrij stevige wanden, zoodat zij, ook geheel ontledigd, niet zamenvalt. De inwendige holte van die blaas bezit talrijke uitspringende, in de lengte loopende plooijen, en wordt door een schuins loopend tusschenschot met eenen vrijen voorrand in twee, van boven met elkander zamenhangende holten verdeeld (Pl. III, fig. XIV. *ves. sp. alt.*). Deze blaas gaat onmiddellijk in het kanaal der roede (de *urethra seminalis*) over, hetwelk mede overlansche, sterk uitspringende plooijen vertoont. De dikke wanden van dit kanaal, die den *penis* vormen, bestaan uit een vrij stevig weefsel; op de door-

*) De fransche schrijvers over de ontleedkunde der *Cephalopoden* noemen dit deel *poche needhamienne*, naar NEEDHAM, dien men gewoon is als den ontdekker der spermophoren te beschouwen.

kliefde oppervlakte bespeurt men eenige ronde gaatjes, die doorgesneden bloedvaatjes schijnen te zijn. Aan het einde van den *penis* vertoont zich het uiteinde van de *urethra seminalis* als eene dwarse opening, door eenen dikken rand omgeven, die door inkervingen in eenige knobbels verdeeld wordt; aan de naar onderen gekeerde vlakte zijn vooral twee dergelijke knobbels duidelijk te onderscheiden.

In een door mij onderzocht voorwerp, dat in het tijdperk van geslachtsorgasmus gestorven was, zag ik den spermophorenzak, door zijnen inhoud sterk gespannen, de geheele ruimte tusschen den anus en den grond der roede, naast de voorste regterkieuw innemen, terwijl een spermophoor den penis opvulde en ten deele uit zijne opening te voorschijn kwam.

De door mij bij *Nautilus* gevonden deelen vertoonen over 't geheel denzelfden typus, dien wij in de mannelijke geslachtsdeelen der tweekieuwige cephalopoden opmerken. Het kanaal, dat wij als *vas deferens* hebben aangeduid, komt in zijn bovenste wijdere, met dikke wanden voorziene gedeelte met het deel overeen, dat CUVIER bij *Octopus* als *vesicula seminalis* aanwijst. Het blaasje, waarin deze buis uitkomt, kan met het deel worden vergeleken, dat deze beroemde ontleedkundige en anderen na hem als *prostata* beschouwen, hoezeer het met meer regt voor eene *vesicula seminalis* kan worden gehouden. Het klierweefsel, dat het *vas deferens* omgeeft en bedekt, schijnt bij de overige cephalopoden te ontbreken. Door de kleinheid van de spermophoren-zak en eenige andere bijzonderheden nadert *Octopus*, meer dan *Sepia* en *Loligo*, tot den *Nautilus*; ook in de spermophoren is eene naauwere verwantschap van den *Nautilus* met *Octopus*, dan met de tienarmige cephalopoden op te merken.

In het bovineinde van de afvoerende buis (dat deel 't welk aan de *vesicula spermatica* der schrijvers beantwoordt) vond ik reeds onvolkomene, nog zeer weeke spermophoren; zij waren meer ontwikkeld in de kleine blaas, waarin die buis uitkomt; maar eene meerdere vastheid en eene bepaalde kronkeling in spiraalswijze windingen verkrijgen zij eerst in den zak, waarin zij zich onder den *penis* verzamelen.

Uit dezen Needhamschen zak, die ongetwijfeld contractiel is, worden de spermophoren in het kanaal van den *penis* en van daar in den kiemzak gebracht. Daaruit geraken zij, hetzij door den trechter, hetzij langs den vrijen rand van den mantel, naar boven tot de onderscheidene deelen, die als voerdragende slippen den spierachtigen bol van den mond omgeven.

Dat aldaar de spermophoren, voor dat zij uit de opening van de schaal uitgaan, om in de schaal van eenen vrouwelijken Nautilus te geraken, eenigen tijd vertoeven, is mij ten stelligste gebleken. In drie voorwerpen heb ik ze daar aangetroffen en in alle op dezelfde plaats. (zie Pl. II, fig. III, x). Het was namelijk aan de rugzijde, onder de kap, en wel tusschen de twee kleinere, eerste voelertjes van de beide *processus labiales*, terwijl die van de linkerzijde ze als twee vingers omgaven, en er eene holte aan den grond van den regter voelersdragen lap, door eene, het spermophoor omsluitende blaas als was ingedrukt. *Want de spermophoren liggen hier niet onbedekt; integendeel zijn zij ingesloten in een rond, bruin blaasje*, dat nagenoeg 18 millimeters lang en 15 m. m. breed is, en waarvan de wanden, uit drie of vier, op elkander liggende, structuurlooze vliezen bestaan.

Ik houde deze omhulling van het spermophoor voor eene der opmerkelijkste bijzonderheden, welke het onderzoek van den mannelijken Nautilus mij heeft doen kennen. Het insluiten der spermophoren in dit blaasje moet noodwendig hebben plaats gehad, nadat zij door den penis zijn heengegaan. Al had ik niet, gelijk ik boven (bl. 16) vermeldde, spermophoren in het kanaal van den penis werkelijk aangetroffen, die nog niet in dergelijk blaasje waren ingesloten, dan zou toch de aanzienlijke grootte der blaas in strijd zijn met de mogelijkheid van eenen doorgang door dat kanaal. De vliezen dezer blaas worden dus buiten de holte der ingewanden afgescheiden. Waar en door welke deelen geschiedt deze afscheiding? Op deze vraag kan ik slechts door gissing antwoorden. In den kieuwzak ziet men niets, 't geen die afscheiding zou kunnen bewerken. Maar aan het andere hoofddeel van het ligchaam zijn twee organen, die hier in aanmerking kunnen komen. Men zou vooreerst kunnen meenen, dat de vele plooijen van het, achter de onderkaak onder den slokdarm liggende orgaan, (bl. 8, 9. Pl. II. fig. VI, x, fig. VII.) tot afscheiding dienen. In de tweede plaats moet hier de ronde klierachtige schijf in aanmerking komen, die op de buitenvlakte van den *spadix* ligt. Terwijl het onzeker is of het eerstgenoemde deel eene secernerende verrigting uitoefent, kan omtrent zulk eene verrigting bij het tweede geene twijfeling bestaan. Daaruit volgt echter niet, dat de afscheiding, die in gemelde schijf plaats heeft, juist tot vorming van het blaasje, dat de spermophoren insluit, dienen moet. Was het mij gelukt, in een voorwerp spermophoren op den weg van den kieuwzak naar de rugzijde van het dier aan te treffen, dan zoude deze zaak voor eene nadere beslissing vatbaar zijn.

Ik ben niet in staat op te helderen, hoe het blaasje met spermophoren later

buiten de schaal van het mannelijke dier wordt uitgeworpen. Eene wezentlijke paring kan er niet plaats hebben; niet alleen is de penis daartoe te diep in den mantel gelegen en te kort, maar daarenboven toont de omhulling der spermophoren, dat de uitwerping van het sperma door den penis reeds eenigen tijd de bevruchting voorafgaat. Ik geloof mij niet te vergissen, wanneer ik in de omsluiting van de spermophoren een middel zie om het sperma eenigen tijd te bewaren en tegen de werking van het zeewater te beschermen, tot dat het op de plaats zijner bestemming, den kieuwzak van den vrouwelijken Nautilus, gekomen is.

Wij willen ten slotte nog iets over de structuur der spermátophoren *) of spermophoren mededeelen, voor zoo ver deze bij voorwerpen, die lang in wijngeest bewaard werden, kon worden onderzocht. Het is bekend, dat het sperma der cephalopoden in zonderlinge, vrij groote ligchaampjes is ingesloten, welke onze SWAMMERDAM bij *Sepia officinalis* het eerst beschreef als » witte en teere pennekens, die zich in water bewegen en openbarsten" †), en welke NEEDHAM bij *Loligo* nader naspoorde, waardoor zij ook later den naam van *corpora Needhamiana* verkregen hebben. Ik vond in het boven beschrevene blaasje, dat onder de kap lag, altijd slechts één enkel spermophoor, en durf niet aannemen, dat het er twee zou kunnen bevatten. Dit spermophoor namelijk is van eene buitengewone lengte, en ligt in het blaasje in vele kronkelingen opgerold, gelijk de spermophoren ook reeds in de *vesicula seminalis* gekronkeld zijn. Het is mij gelukt er een te ontrollen, echter niet zonder dat eenige stukken afbraken, en ik kon daardoor de lengte op ruim 27 centimeters bepalen. Dr. BOOGAARD bepaalt de lengte van een ander, door hem gemeten spermophoor zelfs op 54 centimeters. Deze aanzienlijke lengte is niet geheel zonder voorbeeld bij de overige cephalopoden; MILNE EDWARDS vond de spermophoren bij *Octopus vulgaris* 8 centimeters lang §) en R. LEUCKART vond bij *Octopus Carenae* het spermophoor drie voet lang (*Zoologische Untersuchungen, Drittes Heft*, Giessen 1854, 4^e. S. 98. Not. 2.). Het spermophoor van den Nautilus is een rolrond buisje, niet overal even dik, gemiddeld 1 m. m.; aan de beide einden loopt het smal uit. Het meest smalle

*) DUVERNOY verandert dezen naam in dien van spermaphoren; met eene geringe wijziging, volgens de aanmerking van eenen beroemden Hellenist, schrijven wij liever spermophoren.

†) *Biblia naturae*, p. 896.

§) *Annales des Sc. nat., sec. Série*, Tom. XVIII, 1842. Zool. p. 339. Pl. 14. fig. 1.

eind vertoont eene kleine ombuiging onder een scherp hoek; dit omgebogen en dunne deel is omtrent 3 m. m. lang. De spits eindelijk biedt in een voorwerp nog een mikroskopisch aanhangsel aan, dat in twee slipjes gesplitst scheen te zijn, en onder eenen regten hoek van het vroeger genoemde, dunne deel afging.

De kleur van het spermophoor, zoo als dat buiten den *penis* voorkomt, is bruingeel. Binnen in de holte van het spermophoor ligt een bandvormige, met het bloote oog reeds zichtbare, draad van nagenoeg $\frac{1}{10}$ m. m. breedte. Deze draad is plat en in digte kringen spiraalswijze gebogen, even als de spiraalband in de luchtbuizen der insekten. Hij bestaat grootendeels uit spermatozoiden, die met hunne haarmvormige uiteinden op den, in 't midden liggenden, structuurlozen draad gehecht zijn *). Voor het overige verwijze ik mijne lezers naar de zorgvuldige, achter deze verhandeling gevoegde nasporingen van Dr. BOOGAARD, en laat mijne, niet volledige aantekeningen liever achterwege, dan dat zij bij den lezer door verschillende opvatting misschien tot eene onzekere meening en tot verwarring aanleiding zouden geven.

De structuur der *corpora Needhammiana* bij den inktvisch (*Sepia officinalis*) is naauwkeurig nagegaan door C. G. CARUS, die echter zijne beschrijving heeft ingerigt onder den indruk eener verkeerde voorstelling, als had hij hier een dierlijk wezen, een' parasitischen diervorm voor zich †). Misschien kan men met hetgeen hij als voormaag en maag zijner *Needhamia expulsores* beschrijft, de deelen in het dunne uiteinde van het spermophoor van den Nautilus vergelijken. Na deze beschrijving hebben wij van PETERS en MILNE EDWARDS §) en van den, tot zijnen dood toe onvermoeiden DUVERNOY **) uitmuntende en uitvoerige waarnemingen over de spermophoren bij onderscheidene cephalopoden ontvangen. Bij den niet verschen toestand der

*) Hetgeen ik vroeger als platte, langwerpige eironde, mikroskopische lichamen, die aan den draad hingen, beschreef (*Tijdschr. van de Eerste kl. van het Koninkl. Nederl. Instituut*, I. bl. 72), beschouw ik thans als afgescheurde vezels van den spiraalband.

†) *Needhamia expulsores Sepiae officinalis*. Beschrieben und abgebildet von Dr. C. G. CARUS. *Act. Acad. Leop. Carol.* vol. XIX. P. 1. 1839.

§) Door laatstgenoemden medegedeeld in *Ann. des Sc. nat.* I. I. p. 331—347.

**) *Mém. de l'Acad. des Sciences*, XXIII, 1850. Afzonderlijk afgedrukt onder den titel van *Fragments sur les organes de génération de divers animaux*, p. 111—114, waar men ook een volledig historisch overzicht over dit onderwerp aantreft, waarmede men kan vergelijken dat, hetwelk voor verscheidene jaren door F. S. LEUCKART werd gegeven in zijne *Zoologische Bruchstücke*, II. Stutt-

voorwerpen van ons onderzoek kan echter eene vergelijking met deze waarnemingen niet zeer vruchtbaar zijn. Aan punten van overeenkomst ontbreekt het zeker niet, en, zoo ver ik naar den tegenwoordigen toestand onzer kennis mag oordeelen, zijn het vooral de spermophoren van *Octopus*, welke de naaste analogie met die van den *Nautilus* hebben. Door hunne buitengewone lengte onderscheiden zich echter de spermophoren van *Nautilus* van de meeste, en door hare oprolling in digte kronkelingen van alle, tot nog toe waargenomen Needhamsche ligchamen.

gart, 1841. 4^o. S. 93—103. Bij *Nautilus* is het spermophoor bijna geheel ingenomen door het *reservoir spermatique*, dat spiraalswijs gekronkeld is; het *appareil éjaculatoire* neemt, zoo het al aanwezig mogt zijn, slechts eene kleine ruimte in.

BERIGT OMTRENT MIKROSKOPISCHE ONDERZOEKINGEN VAN DE
SPERMOPHOREN VAN *NAUTILUS POMPILIUS*.

DOOR

DR. J. A. BOOGAARD.

De vorm der spermophoren is in het algemeen rolrond, terwijl zij naar de beide einden spits toelopen; dikwijls ziet men echter (vooral aan de concave zijde der talrijke kronkelingen) een of meer longitudinale plooijen in hunne omhulsels. Nabij de uiteinden zijn de spermophoren min of meer afgeplat en aan het eene uiteinde, dat zich door eene geringere dikte onderscheidt, bovendien haakvormig gebogen; zij eindigen, naar het schijnt aan beide zijden, met een fijn maar tamelijk vast, spits uitlopend aanhangsel van omstreeks 1,5 millim. lengte en, aan zijn begin, 0,3 millim. dikte.

De kronkels der spermophoren hebben eene zekere regelmatigheid: de beide helften zijn elk afzonderlijk gekronkeld en zóó naar elkander toe gebogen, dat het middelste gedeelte van het spermophoor aan een der uiteinden van de langwerpige, gekronkelde massa ligt; dit gedeelte komt ook het eerst uit den penis te voorschijn. — De oorzaak van deze bijzonderheid is blijkbaar in den vorm van den spermophorenzak te zoeken, die onmiddellijk achter den penis ligt; wanneer het spermophoor in dezen zak komt, wordt het einde, dat het eerst opgenomen wordt, langzamerhand over den rand van het tusschenschot in de tweede afdeeling van den zak gedrongen, terwijl het andere uiteinde later de eerste afdeeling aanvult; het middelste gedeelte van het spermophoor komt dan van zelf in het voorste einde van den zak bij den vrijen rand van het tusschenschot te liggen, en moet dus ook wel het eerst in den penis en weder uit dezen te voorschijn komen, daar de langwerpige vorm van het kluwen, dat het gekronkelde spermophoor vormt, en het naauwe aansluiten van den peniswand eene rondwenteling verhinderen.

Tusschen de kronkels ligt eene witte, slijmige stof. — De lengte van een door mij gemeten spermophoor bedroeg 54 centim., de dikte in het midden omstreeks 1,25 millim. — De kleur wisselt af tusschen graauwgeel en donkerbruin: deze laatste kleur vindt men echter alleen aan spermophoren, die in of reeds buiten den penis zijn. — De vastheid der spermophoren is zeer verschillend naar de plaats waar zij worden aangetroffen; kort na hunne vorming zijn zij uiterst week; wanneer zij in den penis gekomen zijn, worden

zij veel vaster, en die, welke in het blaasje buiten den penis worden aangetroffen, zijn tamelijk hard en eenigzins veerkrachtig, maar breken toch zeer gemakkelijk. Dit alles geldt natuurlijk slechts voor in spiritus bewaarde voorwerpen, daar ik geene andere onderzoeken kon.

De deelen, waaruit het spermophoor is zamengesteld, zijn: een *buitenste* en een *binnenste omhulsel* en een' *inhoud*, waarin zich eenen, grootendeels uit spermatozoa gevormden *spiraalband* en eenige, meest amorphe stoffen, die de ruimte tusschen den spiraalband en de omhulsels van het spermophoor aanvullen, laten onderscheiden.

Het buitenste omhulsel is een structuurloos, tamelijk hard maar tevens broos, zeer weinig rekbaar vlies, gemiddeld 0,03 millim. dik. (de dikte wisselt af tusschen 0,1 en 0,005 millim.); het is nu eens kleurloos en dan helder doorschijnend, dan eens geel of ook wel donkerbruin gekleurd. De uitwendige oppervlakte van dit vlies is glad, de inwendige vertoont dikwijls dwars verloopende uitpuilingen, die tusschen de plooijen van het binnenste omhulsel liggen. Dit laatste is een veel dunner (0,001—0,005 millim.) en mede structuurloos vlies, maar dat tallooze, dwars verloopende plooijen vertoont. Het laat zich zeer moeilijk anders als in kleine fragmenten afzonderen, daar het tamelijk vast met het buitenste omhulsel te zamen hangt, en zeer gemakkelijk in de rigting der plooijen scheurt.

De ruimte, die tusschen deze omhulsels en den spiraalband overblijft, wordt grootendeels door eene heldere, volkomen kleurlooze, tamelijk vaste stof aangevuld, die overal tusschen de plooijen van het binnenste omhulsel in de windingen van den spiraalband indringt. In deze stof liggen tallooze, meestal langwerpige en dikwijls afgeplatte ligchaampjes van zeer verschillende grootte (van 0,002—0,01 millim. breed en van 0,002—0,04 millim. en zelfs 0,06 millim. lang), die uit eene vaste, sterk lichtbrekende, kleurlooze stof bestaan; de grootste diameter dezer ligchaampjes ligt altijd dwars. — Behalve deze stoffen komen nog twee andere voor, die misschien alleen bij in spiritus bewaarde voorwerpen gevonden worden, en die ik dus slechts ter loops wil vermelden, namelijk 1° eene fijn korrelige, weinig doorschijnende stof, die vooral dikwijls op de inwendige maar somtijds ook op de uitwendige oppervlakte van het binnenste omhulsel wordt gevonden, en 2° eene heldere, sterk lichtbrekende, vaste stof, die, in onregelmatige brokken van allerlei grootte en vorm, meest dicht tegen den spiraalband aanligt, en uit dezen zijnen oorsprong schijnt te nemen.

Het belangrijkste gedeelte van den inhoud der spermophoren is ongetwijfeld de spiraalband, die in dwars verloopende, maar overigens vrij onregelmatige windingen het grootste gedeelte van de holte der spermophoren aanvult. De breedte van dezen band bedraagt 0,04—0,06 millim., de dikte 0,012 millim.; de kleur is bij opvallend licht geelachtig wit, bij doorvallend licht donkergeel. Zijne vastheid is vrij aanzienlijk; men kan gemakkelijk stukken van 10 en meer centimeters lengte aan het eene einde opnemen, zonder dat de draad

breekt. Deze spiraalband ligt, zoo hij niet de geheele ruimte inneemt, zelden midden in het lumen van het spermophoor, maar meest altijd digt aan eene zijde gedrongen.

Men kan aan den spiraalband een omhulsel en eenen inhoud onderscheiden; het eerste wordt door een fijn (hoogstens 0,002 millim. dik) volkomen structuurloos vliesje gevormd, dat tamelijk vast met den inhoud te zamen hangt: deze laatste bestaat grootendeels uit spermatozoa, waarvan de zoogenaamde staarten met eenen, in het midden van den band liggenden draad zóó geheel ineensmelten, dat zij in de meeste spermophoren niet meer afzonderlijk waar te nemen en ook niet te isoleren zijn: slechts bij pas gevormde spermophoren kon ik op enkele plaatsen eenen structuurloozen draad en de daarop geplaatste spermatozoa onderscheiden. De voorste uiteinden liggen aan de oppervlakte onmiddellijk tegen het omhullend vliesje van den spiraalband: men kan van daar af de spermatozoa als zeer fijne, maar scherp geteekende vezels nog een eind ver naar het midden van den band met het oog volgen; zij loopen eerst schuins naar binnen en dan nagenoeg longitudinaal. Aan hun vrije uiteinde ziet men geene duidelijke afscheiding tusschen een kop en staart, maar slechts eene zeer geringe, naauwelijks merkbare verdikking en tevens eene soort van variceusiteit.

Wat de verhouding der verschillende samenstellende deelen aan de uiteinden der spermophoren betreft, moet ik in de eerste plaats aanmerken, dat de beide uiteinden daarin geen zeer aanmerkelijk verschil opleverden. De spiraalband strekt zich van het eene tot het andere einde uit, en laat zich bij het dunne uiteinde tot aan de vermelde haakvormige kromming, bij het andere uiteinde tot onmiddellijk aan de basis van het aanhangsel, dat daar niet gebogen is, zoo als aan het dunne einde, vervolgen. De holte van het spermophoor kwam mij voor zich, allengs naauwer wordende, tot dit aanhangsel uit te strekken: ik heb dit uiteinde echter slechts éénmaal in een goed bewaard exemplaar kunnen onderzoeken, en kan dus niet bepalen of de daar opgemerkte bijzonderheden standvastig voorkomen. Aan het andere (dunne) einde verminderde de holte bij de haakvormige kromming plotseling tot een zeer fijn, spiraalvormig gekronkeld kanaal, dat zich na weinige windingen bij de basis van het aanhangsel aan het oog onttrok. Misschien is dus dit dunne uiteinde gesloten en het andere open, of wordt althans gemakkelijk door het afbreken van het fijne aanhangsel geopend. — Het binnenste omhulsel kwam mij voor zich even ver als de spiraalband uit te strekken; verder op zag ik alleen nog het buitenste omhulsel; de dikte der omhulsels is nabij de uiteinden zeer veranderlijk. — Van eenen ejaculatie-toestel (zoo als die in de spermophoren van andere cephalopoden voorkomt) heb ik niets gevonden; ik kan echter naauwelijks gelooven, dat het bewaren in spiritus daarvan de schuld zou wezen, dewijl er toch ligt eenig spoor van zou zijn overgebleven. Of dit gemis van een' ejaculatie-toestel in eenig verband staat met het blaasje, waarin de spermophoren van

den Nautilus, nadat zij uit den penis zijn gekomen, worden besloten, laat zich vermoeden, maar voor als nog bezwaarlijk aantonen.

De vorming der spermophoren heeft ongetwijfeld grootendeels in het vas deferens plaats, daar zij reeds in het zakje, waarin dit kanaal uitloopt, alle samenstellende deelen bevatten; alleen zijn daar de omhulsels nog zeer week en eveneens de stof, die tusschen deze en den spiraalband ligt, waardoor het komt, dat men dan dezen band in lange stukken uit het spermophoor te voorschijn kan trekken, hetwelk bij de vastere spermophoren zonder behulp van reagentia niet mogelijk is.

De stoffen, waaruit de spermophoren bestaan, zijn over het algemeen niet zeer gevoelig voor reagentia. Azijnzuur, verdund zwavelzuur en zelfs zoutzuur blijven bijna zonder eenige werking. Salpeterzuur geeft aan alle deelen van het spermophoor (behalve naar het schijnt aan de eerstvermelde der, tusschen de omhulsels en den spiraalband liggende stoffen) eene helder gele kleur, die later door toevoeging eener kali-oplossing in oranje overgaat, terwijl bijna alles oplost. Bij enkele aanwending van kali (1 + 20 aq.) wordt eerst de zoo even vermelde stof opgelost, waardoor de daarin liggende langwerpige ligchaampjes vrij worden; later worden ook de omhulsels opgelost; de spiraalband biedt het langst weêrstand, maar wordt zeer doorschijnend en schijnt dan geheel structuurloos te zijn. — In aether gekookt, ondergaat het weefsel der spermophoren geene verandering.

Het blaasje, waarin de spermophoren buiten den penis zijn ingesloten, wordt, zelfs na 24 uren, door eene oplossing van 1 deel kali in 9 deelen water weinig of niet veranderd; evenmin door de meeste zuren, salpeterzuur echter doet gazontwikkeling ontstaan. Bij de behandeling van het weefsel der klierachtige schijf op den spadix met de genoemde reagentia neemt men hetzelfde waar.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN. *)

Plaat I—IV hebben betrekking tot het mannelijke dier.

- Fig. I. (Pl. I.) Het hoofd van eenen mannelijken Nautilus van de rechterzijde. De groote tasterdragende slippyen zyn weggesneden by a, a, a. Men ziet van boven den *spadix* van de linkerzijde b, die de boven-groep der voelerdragende slippyen van die zijde eenigzins naar de rechterzijde verdringt. Aan de rechterzijde ziet men de, in twee groepen verdeelde tasterdragende slippyen c, d. In e ziet men de spierachtige massa, die de kaken omgeeft, en welker bekleeding een zoom van kleine slippyen aan hare opening e' verthoont. Bij f bespeurt men den, aan de onderzijde liggenden trechter.
- Fig. II. (Pl. I.) Hetzelfde van de linkerzijde; ook hier zyn de uitwendige slippyen weggesneden (a, a, a eenige doorgesneden voelers); b *spadix*; b' klierachtige schijf, vóór op dit deel gelegen; c bovenste groep der linker *tentacula*; f trechter. A is de doorgesneden kap; in B ziet men het naar beneden gebogen linker oog.
- Fig. III. (Pl. II.) De kop van den mannelijken Nautilus van boven gezien, na wegname der kap, waarvan aan de rechterzijde nog een gedeelte aanwezig is, A. Aan de linkerzijde ziet men den *spadix* van boven en een gedeelte van de schijf b'. In c ziet men de bovenste groep der linker-voelerdragende slippyen. Twee daarvan omvatten als vingers de blaas met het spermophoor x; vergel. fig. XVII.
- Fig. IV. (Pl. I.) De voelerdragende lappen van de rechterzijde by een' mannelijken Nautilus, in verbinding met den spierachtigen bol der kaken e. In de bovenste groep c kan men hier, duidelijker dan in de eerste figuur, de 8 voelerdragende slippyen (1—8) onderscheiden; in de tweede groep d ziet men er vier; dit deel beantwoordt aan den *spadix* der linkerzijde.
- Fig. V. (Pl. I.) Vertikale doorsnede van den *spadix*. In de vier voelers, die dit deel vormen, ziet men in het midden, by n, eene doorgesneden zenuw, die hen in de lengte doorloopt. Het donkere weefsel, dat van den rand

*) Daar de afbeeldingen in mijne verhandeling slechts zelden aangehaald en nergens uitvoerig verklaard zyn, kan het mogelijk nuttig zyn haar met de hier volgende verklaring te raadplegen, voor dat men de verhandeling zelve leest.

der voelers in straalvormige rigting naar binnen loopt, bestaat uit overlansche spierbundels, die hier dwars zijn doorgesneden.

Fig. V * (Pl. I.) Dergelijke doorsnede der onderste groep van voelerdragende slippen der rechterzijde (d in figuur IV).

Fig. VI. (Pl. II.) Binnenvlakte van het bekleedsel van den kop bij den mannelijken Nautilus, nadat de kaken en daarmee verbondene deelen verwijderd zijn. — a, a, a, a. Eenige voelers van de buitenste groote slippen; b *spadix*, c gedeelte van de bovenste groep der kleinere voelerdragende slippen van de linkerzijde; Y kussenvormig orgaan, dat onder de kaken en de tong ligt, in eenen blinden zak ingesloten; f gedeelte van den trechter van bovengezien, voor de uitgesneden en gerimpelde commissuur der buitenste groote slippen.

Fig. VII. (Pl. II.) Het orgaan Y der vorige figuur geopend; zie bl. 8.

Fig. VIII. (Pl. II.) Kieuwholte en onderste gedeelte van den trechter bij den mannelijken Nautilus (geteekend in vergelijking met de overeenkomstige deelen bij den vrouwelijken Nautilus, *Trans. of the Zool. Soc.* IV, Pl. 7, fig. 4.)

a. Anus; b. Roede; ee de twee groote schaalspieren; ff trechter; gg omgeslagen mantel; hh eerste paar kieuwen, h'h' tweede paar.

Fig. IX. (Pl. III.) Ingewanden van den mannelijken Nautilus van de rugzijde. De ingewandzak is geopend, en de bijzondere bekleedsels of zakken der ingewanden zijn verwijderd; de lever is eenigzins ter zijde uitgebreid, overigens is de natuurlijke betrekkelijke ligging der deelen niet verstoord. 1,1 is de groote slagader, die bij 1a, tusschen de lever, van het meer naar onderen en achter gelegen hart omhoog stijgt, en bij 1* eene standvastige kromming of lus aanbiedt, om vervolgens langs de verwijding van den slokdarm bij b in den kop te dringen; zijne takken zijn getrouw voorgesteld en bijzonder het net van de vaten, die over de voormaag of den krop en over de spiermaag loopen; 2 de lever, van eene zwarte purperkleur, uit vele losse lobben bestaande; 3 de krop (*ingluvies*); 4 de weder enger geworden slokdarm, die in de spiermaag 5 overgaat; 6 *testis*; 7 een gedeelte van de darmbuis.

Fig. X. (Pl. III.) Mannelijke voortplantings-werktuigen van den Nautilus in hunnen samenhang, van de rugzijde; de eigene bekleedsels of peritoneale zakken zijn om de, in den ingewandzak gelegene deelen (*t, gl. acc.* en *v. sp.*) gelaten.

t De zaadbal; gl. acc. tweede klier der voortplantingsfunctie, waarin aan de voorzijde eene dunvliezige blaas, v. sp. (*prostata? vesicula seminalis?* p. 16), is ingesloten; d. sp. kanaal, hetwelk uit deze blaas opklimt naar de blaas (v. sp. alt.), die aan de regterzijde van de roede p ligt, en welke met de Needhamsche beurs der overige cephalopoden overeenkomt. De bovenvlakte der roede is hier, na wegsnijding van de zijdelingsche randen van het vlies, waaraan zij is vastgegroeid, voorgesteld, en is zeer plat in vergelijking van de naar den buik gerigte vlakte, die in Fig. VIII b, en in andere figuren is voorgesteld; r is de regte darm, dicht bij den *anus* afgesneden. Hij dringt uit den ingewandzak naar buiten, tusschen de, aan den wortel der roede liggende zaadblaas, v. sp. alt., en tusschen het hart, C. Aan dit deel ziet men 1—4 de vier kieuwaderen, en 5 de groote slagader, welker loop en verdeeling vroeger, in Fig. IX 1, is afgebeeld.

Fig. XI. (Pl. III.) Dezelfde deelen als in fig. X, maar nadat de omhullende vliezige zakken van den testis, van de tweede klier gl. acc. en zaadblaas v. sp. alt. zijn weggenomen; overgebleven lappen daarvan ziet men door x, x, x, x aangewezen. Uit de opening van den *penis* komen, bij sp., deelen van een spermophoor, met den door verscheuring der wanden vrij geworden spiraaldraad. Men ziet bij p hoe de roede hier aan den wand, die tusschen den kieuwzak en de ingewandsholte ligt is vastgegroeid. Bij † is de opening in de tweede klier aangewezen, waardoor het sperma uit den testis (zie fig. XII) wordt opgenomen, en waarboven binnen in de klier het onderste uiteinde van het vas deferens gevonden wordt.

Fig. XII. (Pl. IV.) De zaadbal t van de binnenzijde gezien, om de opening † te toonen, waaruit het sperma wordt ontlast; de tweede klier is naar boven omgeslagen. Men kan aan den zaadbal, onder †, een indruk zien, waarin deze klier in den natuurlijken stand gelegen was.

Fig. XIII. (Pl. IV.) De roede en de zaad~~bal~~ van het voorwerp op bl. 16 vermeld, met de spermophoren op het oogenblik der uitwerping. (Hetzelfde voorwerp heeft gediend tot het vervaardigen van het vorige preparaat.) De letters bij deze figuur zijn bij dezelfde deelen geplaatst als in fig. VIII.

Fig. XIV. (Pl. III.) De in de lengte doorgesneden roede p met den daaronder liggenden Needhamschen zak v. sp. alt., welke mede geopend is: bij † ziet men een schuins geplaatst tusschenschot, zie bl. 15. Onder dezen

spermophoren-zak ligt de buis, die uit de blaas v. sp. ontspringt, waarin men spermophoren en spiraaldraden onderscheidt. In gl. acc. ziet men een gedeelte van het bladachtig weefsel der tweede voortplantingsklier; Y zijn de eerste windingen van het vas deferens, dat door deze tweede klier heenloopt.

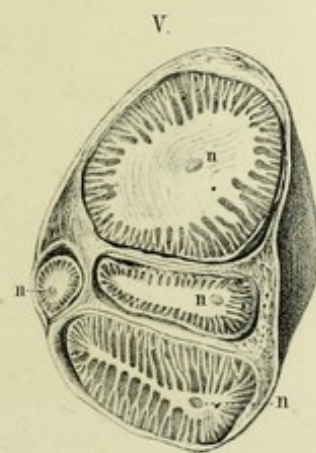
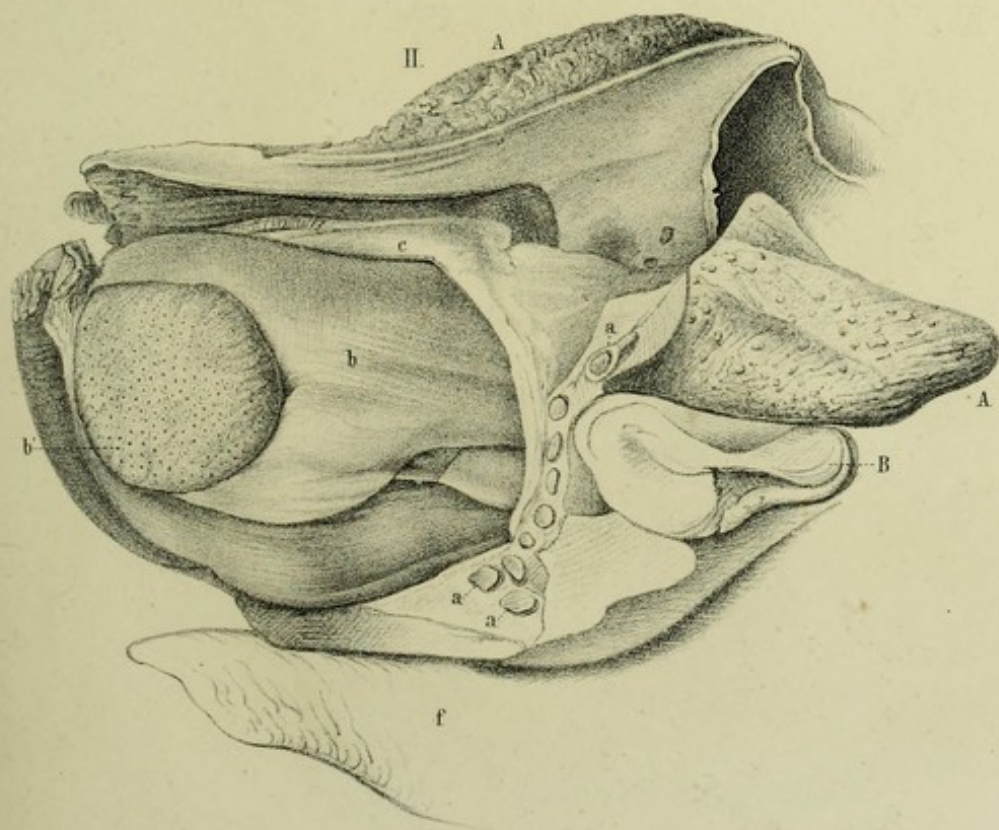
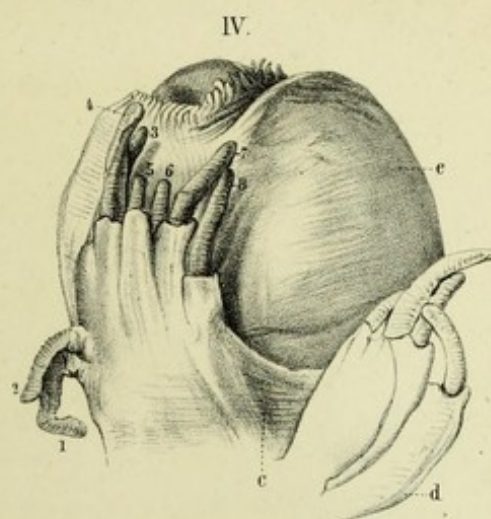
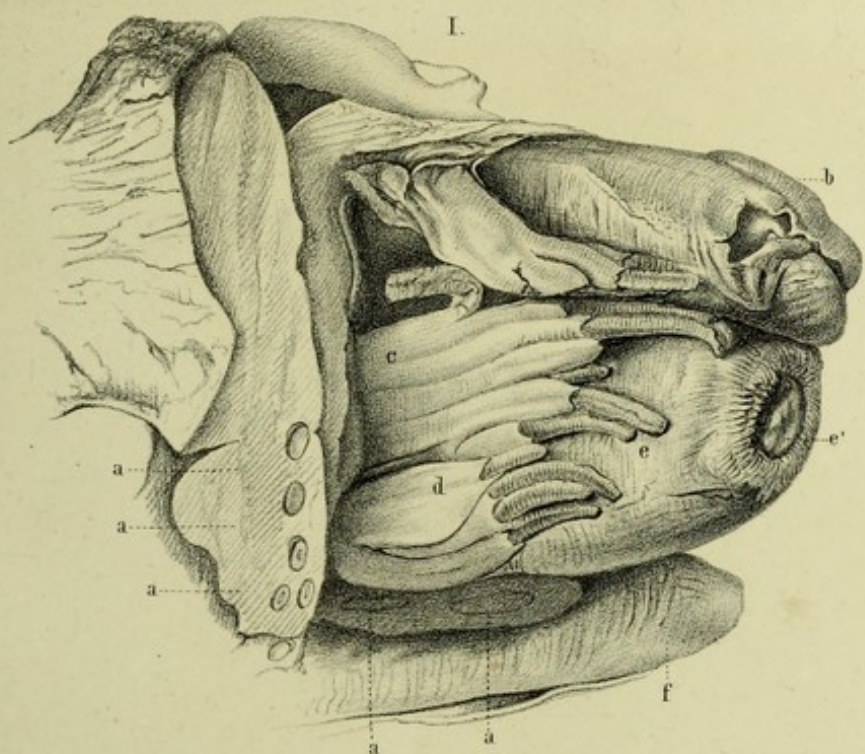
- Fig. XV. (Pl. IV.) De buis, die door de tweede geslachtsklier loopt, gedeeltelijk ontrold, en van haar omkleedsel ontbloot. a Onderste opening, b bovenste opening dezer buis; de laatste ligt in het zakje, dat in de vorige figuren door v. sp. is aangewezen. Boven in dit geopende zakje ziet men de onderste opening c van het kanaal d. sp., dat naar den spermophorenzak loopt.
- Fig. XVI. (Pl. IV.) Een spermophoor uit den penis genomen, van twee zijden voorgesteld. Het einde a kwam uit de opening van den penis te voorschijn. Men kan hier de zonderlinge oprolling, waarin dit deel uit den spermophoren-zak komt, opmerken.
- Fig. XVII. (Pl. IV.) Blaasje, waarin een spermophoor lag ingesloten; men ziet de windingen van dit laatste eenigermate door de wanden heen schijnen. Vergl. bl. 17. In dit blaasje blijft het spermophoor even eens gewonden als in fig. XVI, maar de kronkelingen sluiten minder dicht aan een. (In fig. III is dit blaasje in x op de plaats aangewezen, waar het door mij gevonden werd.)
- Fig. XVIII. (Pl. IV.) Een ontrold, doch aan het eene einde (hier het bovenste) afgebroken spermophoor. Het uiteinde a is in de volgende figuur voorgesteld.
- Fig. XIX—XXI. (Pl. IV.) Deze afbeeldingen zijn door Dr. BOOGAARD vervaardigd, en hebben betrekking op het spermophoor. Fig. XIX het eene uiteinde (a fig. XVIII), Fig. XX het andere van het spermophoor, beide 12 maal vergroot. Men ziet in beide figuren de digte kronkelingen van den spiraalband.
- Fig. XXI. (Pl. IV.) a een gedeelte van den spiraalband, 55 maal vergroot. De haarvormige vezels zijn spermatozoïden. Fig. XXI b een bundel van deze spermatozoïden, onder sterker vergrooting (250 maal).

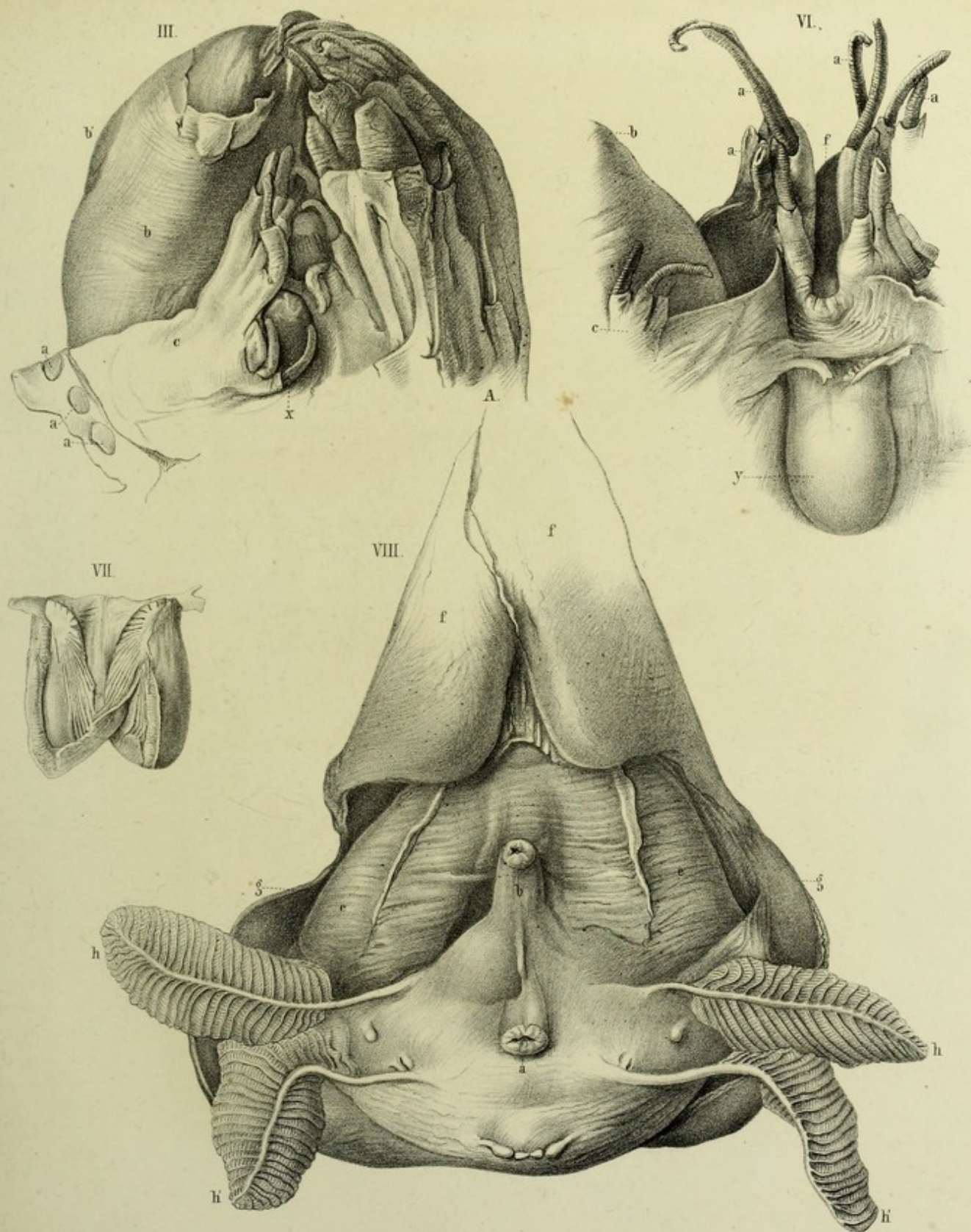
Plaat V heeft betrekking op het vrouwelijke dier.

- Fig. 1. Kop van de regterzijde gezien. a kap; b het oog; c, c, de uitwendige voeler-dragende slippy, waarvan c' een en hetzelfde voorkomen heeft als de kap, waartegen hij aanligt; d, d de trechter; f, de teruggeslagen mantel; f' de rugplooi van den mantel.
- Fig. 2 en 3 stellen denzelfden kop voor van dezelfde zijde, na dat, in fig. 2, de uitwendige voelerdragende slippy, en, in fig. 3, ook de inwendige bovenste slippy zijn weggenomen. Fig. 2 vertoont dus de tweede laag, fig. 3 de derde laag der deelen, die den vleezigen bol omgeven l, waarin de bek gelegen is. k fig. 2 zijn de bovenste slippy (*superior labial processes* van OWEN); in c ziet men de doorgesneden voelers der buitenste slippy. Fig. 3 vertoont, bij m, de onderste binnen-slippen, *inferior labial processes* van OWEN; men ziet die bij hare bedekking door k in fig. 2, onder en voor k, eenigermate vrij liggen. De overige letters zijn bij fig. 1 gebezigd en verklaard. Om het sexueel verschil wel te begrijpen, vergelijk men deze twee figuren, en bepaal-delijk fig. 2, met fig. I Pl. I.
- Fig. 4. Commissuur der bovenste (en buitenste) voelerdragende mondslippen k, nadat de mondmasa en de binnenste voelerdragende slippy zijn weggenomen. β, β twee groepen van geplooid dunne vliezen, die hier gelegen zijn; d voorste uiteinde van den trechter; a een deel der kap.
- Fig. 5 Commissuur de onderste (en binnenste) voelerdragende mondslippen m m; in a ziet men het geplooid deel, dat OWEN voor reukorgaan hield. Vergelijk voor het mannelijk dier fig. VI en VII.

Alle figuren, met uitzondering van Fig. XIX—XXI Pl. IV, zijn in natuurlijke grootte geteekend.



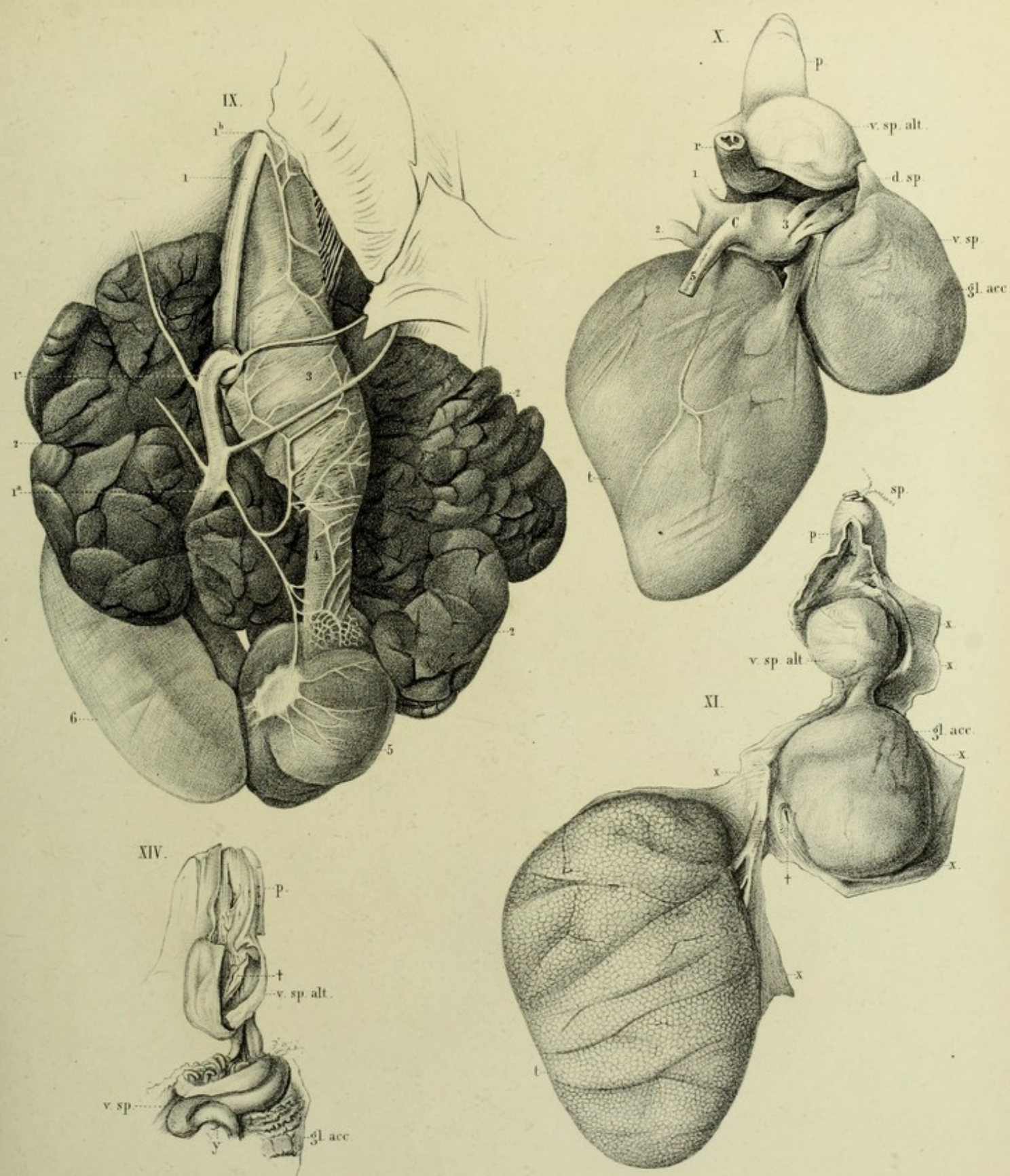




J v d Hoeven, ad nat. del.

Meijer & C^o Amst. impr.

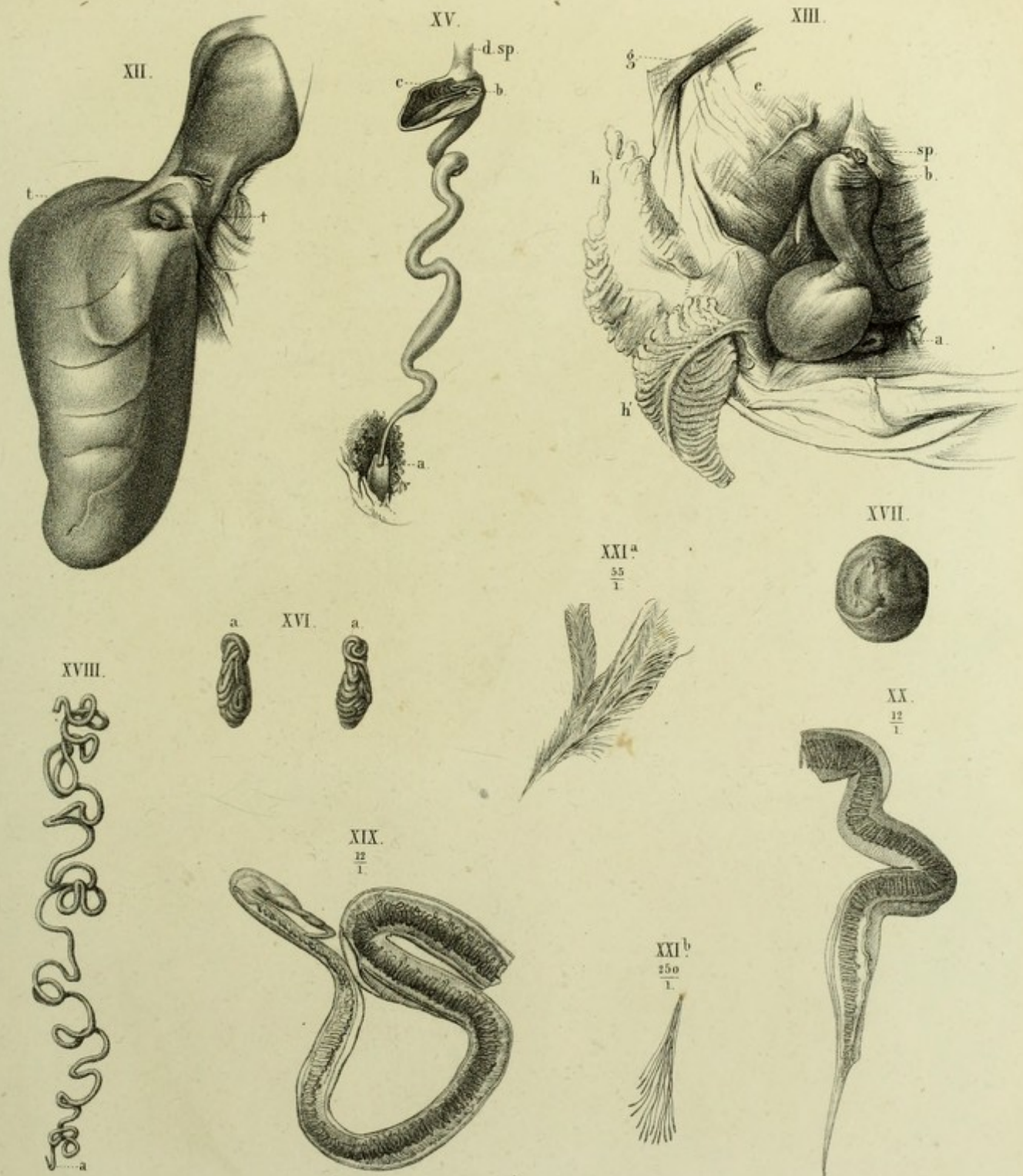
A J Wendel, in lap. del.

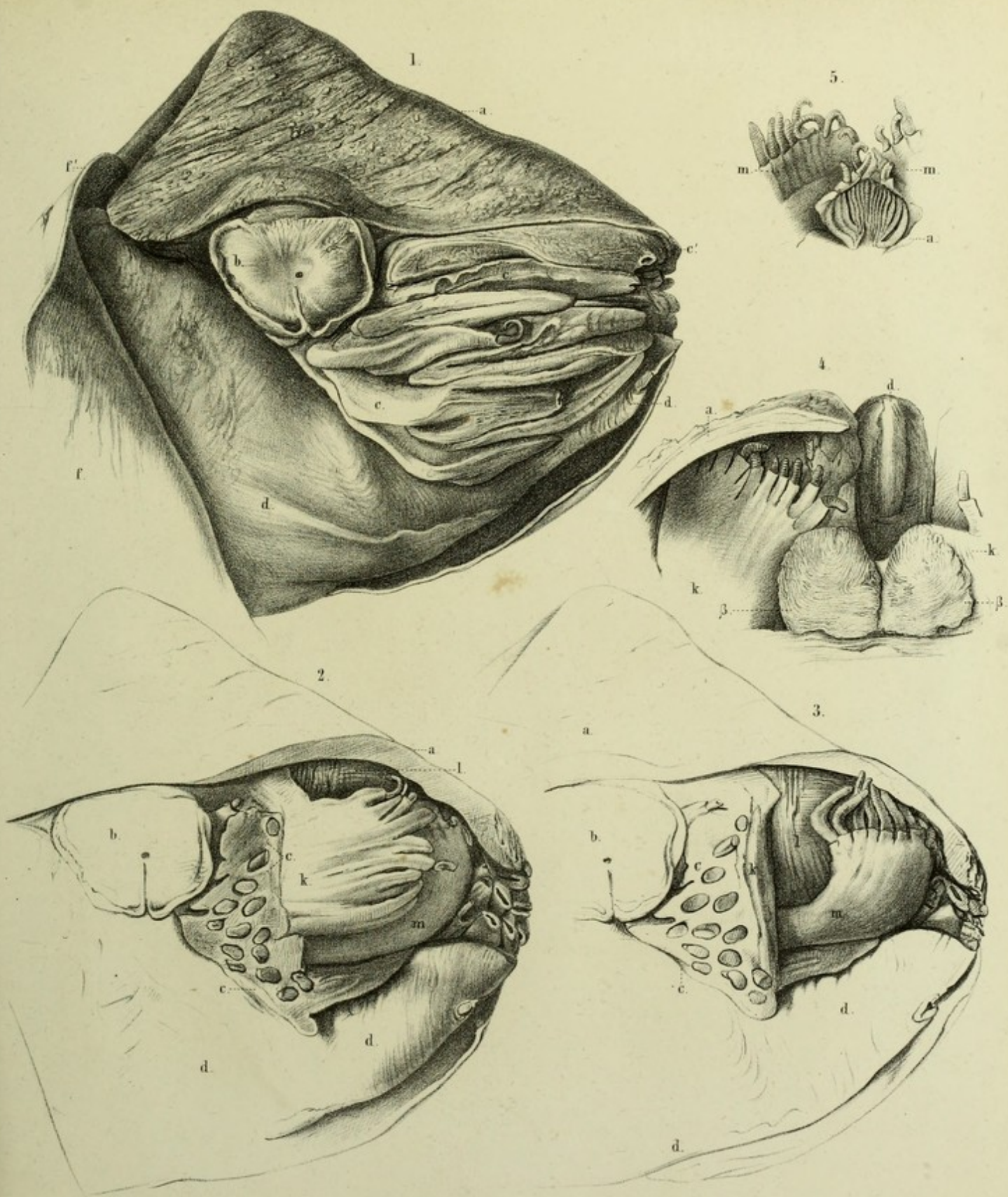


J. v. d. Hoeven, ad nat. del.

Meijer & C^o Amst. impr.

J. J. Wandelaar, Leyden in lap. del.





J. v. d. Hoeven, ad nat. del.

Meijer & C^o Amst. impr.

A.J. Wendel, in lap. del.

