FLORA EN FAUNA DER ZUIDERZEE

MONOGRAFIE VAN EEN BRAKWATERGEBIED

ONDER REDACTIE VAN Dr. H. C. REDEKE EN MET MEDEWERKING VAN TERA VAN BENTHEM JUTTING, H. ENGEL, H. C. FUNKE, Dr. A. C. J. VAN GOOR, J. A. W. GROENEWEGEN, Dr. B. HAVINGA, J. HOFKER, Dr. R. HORST, Prof. Dr. P. N. VAN KAMPEN, GEERTJE DE LINT, Dr. J. G. DE MAN, Prof. Dr. H. F. NIERSTRASZ, Dr. A. C. OUDEMANS, Prof. Dr. C. Ph. SLUITER, Dr. J. F. STEENHUIS, Dr. J. J. TESCH, Dr. ADRIANA VORSTMAN, NEL DE VOS, Prof. Dr. MAX WEBER EN Dr. N. L. WIBAUT-ISEBREE MOENS

UITGEGEVEN DOOR DE NEDERLANDSCHE DIERKUNDIGE VEREENIGING TER GELEGENHEID VAN HAAR VIJFTIGJARIG BESTAAN

GEDRUKT BIJ C. DE BOER Jr. TE HELDER IN 1922

ISN 114-11394

KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK
0449 4172

FLORA EN FAUNA DER ZUIDERZEE

1131C16

FLORA EN FAUNA DER ZUIDERZEE

MONOGRAFIE VAN EEN BRAKWATERGEBIED

231192

ONDER REDACTIE VAN Dr. H. C. REDEKE EN MET MEDEWERKING VAN TERA VAN BENTHEM JUTTING, H. ENGEL, H. C. FUNKE, Dr. A. C. J. VAN GOOR, J. A. W. GROENEWEGEN, Dr. B. HAVINGA, J. HOFKER, Dr. R. HORST, Prof. Dr. P. N. VAN KAMPEN, GEERTJE DE LINT, Dr. J. G. DE MAN, Prof. Dr. H. F. NIERSTRASZ, Dr. A. C. OUDEMANS, Prof. Dr. C. Ph. SLUITER, Dr. J. F. STEENHUIS, Dr. J. J. TESCH, Dr. ADRIANA VORSTMAN, NEL DE VOS, Prof. Dr. MAX WEBER EN Dr. N. L. WIBAUT-ISEBREE MOENS

UITGEGEVEN DOOR DE NEDERLANDSCHE DIERKUNDIGE VEREENIGING TER GELEGENHEID VAN HAAR VIJFTIGJARIG BESTAAN.

GEDRUKT BIJ C. DE BOER Jr. TE HELDER IN 1922

KONINKLIJKE
BIBLIOTHEEK

INHOUD

Voorwoord . . . . . Blz. VII

Eerste hoofdstuk: de Gesteldheid der Zuiderzee

De Geologie van de Zuiderzee door dr. J. F. Steenhuis . . . . . „ 3
Aanteekeningen over de Hydrografie door dr. H. C. Redeke . . . . . „ 33

Tweede hoofdstuk: de Flora der Zuiderzee

De Halophyten en de submerse Phanerogamen door dr. A. C. J. van Goor . „ 47
De Algenflora door dr. A. C. J. van Goor . . . . . „ 54
Het Phytoplankton door dr. A. C. J. van Goor . . . . . „ 92

Derde hoofdstuk: de Fauna der Zuiderzee

De Protozoën door J. Hofker . . . . . „ 127
Sponzen door dr. Adriana Vorstman . . . . . „ 184
Hydroiden door H. C. Funke . . . . . „ 185
Hydromedusen, Actiniën en Ctenophoren door prof. dr. P. N. van Kampen . „ 211
Vrij levende Nematoden door dr. J. G. de Man . . . . . „ 214
Polychaete Anneliden door dr. R. Horst . . . . . „ 262
Oligochaeten door Nel de Vos . . . . . „ 276
Raderdieren door dr. N. L. Wibaut-Isebree Moens . . . . . „ 279
Cladoceren en Copepoden door Geertje de Lint . . . . . „ 289
Cirripediën door J. A. W. Groenewegen Jr. . . . . „ 311
Isopoden door prof. dr. H. F. Nierstrasz . . . . . „ 316
Amphipoden door dr. J. J. Tesch . . . . . „ 326
Schizopoden en Decapoden door dr. J. J. Tesch . . . . . „ 337
Acariden door dr. A. C. Oudemans . . . . . „ 363
Mariene Mollusken door dr. B. Havinga . . . . . „ 373
Zoet- en brakwatermollusken door Tera van Benthem Jutting . . . . „ 391
Bryozoën door Tera van Benthem Jutting . . . . . „ 411
Echinodermen door H. Engel . . . . . „ 418
Tunicaten door prof. dr. C. Ph. Sluiter . . . . . „ 421
Visschen door dr. H. C. Redeke . . . . . „ 426
Cetaceeën door prof. dr. Max Weber . . . . . „ 443

Alfabetisch register . . . . . „ 452

VOORWOORD

Wanneer eenmaal de Zuiderzee is drooggelegd, zal het merkwaardigste brakwatergebied van Noordwest-Europa verdwenen zijn en daarmede de woonplaats van een groot aantal soorten van planten en dieren, waaronder er zijn, die tot dusverre alleen nog maar in de Zuiderzee en de daarmede in gemeenschap staande wateren gevonden werden en nergens anders. Wat er van haar worden zal, valt moeilijk te voorspellen: alleen kan men zeggen, dat sommige soorten, die zich aan de veranderde levensvoorwaarden zullen aanpassen, of voor wie de omstandigheden niet zeer gewijzigd worden, behouden blijven, terwijl andere soorten, meer gelokaliseerd in haar voorkomen en tegenover zich wijzigende levensvoorwaarden minder plastisch, in de wateren van de toekomstige Zuiderzee-provincie niet meer zullen kunnen leven.

Welke soorten zullen blijven, welke verdwijnen en hoe snel en in welke volgorde dit gebeuren zal, zijn vragen, wier bestudeering voor de hydrobiologie van groote beteekenis moet worden geacht, omdat zij ons veel zal kunnen leeren omtrent den invloed, dien een sterk eenzijdige verandering van een belangrijken milieu-faktor, het zoutgehalte, op de levensomstandigheden van een groot aantal verschillende planten en dieren heeft. De mogelijkheid zal zich met andere woorden voordoen, om te onderzoeken, in hoeverre en op welke wijze verschillende organismen, die thans over een groote uitgestrektheid in een soort van evenwichtstoestand leven, zich zullen staande houden, wanneer dat evenwicht in een bepaalde richting, n.l. door vermindering van het zoutgehalte van het hen omringende water, verschoven wordt.

Zulk een onderzoek zal tijdens en na de droogmaking, die in dit licht bezien niet anders is dan een reusachtig experiment in de vrije natuur, moeten bestaan uit een reeks van georganiseerde waarnemingen op gezette tijden en op van te voren met zorg uitgekozen vaste punten, opdat voorzoolang het experiment duurt en nog eenigen tijd daarna, de veranderingen, welke in de fauna en flora optreden, zoo nauwkeurig mogelijk worden geregistreerd.

Het is mijn vaste overtuiging, dat de komende generaties van Nederlandsche hydrobiologen de gelegenheid niet zullen laten voorbij gaan, om van dit grootscheepsche experiment partij te trekken en de veranderingen in de Zuiderzee-flora en -fauna stap voor stap zullen volgen. Om hun hierbij behulpzaam te zijn is deze monografie samengesteld, want het is zooals bij alle experimenten ook hier voor alles noodig, den status quo ante te kennen, ten einde de later optredende wijzigingen behoorlijk te kunnen beschrijven.

Zoo is het dan de bedoeling van dit werk, een zoo volledig mogelijke opsomming te geven van de planten en dieren, die heden ten dage in de Zuiderzee worden aangetroffen, een opsomming, die als uitgangspunt voor alle latere onderzoekingen over de biologie der Zuiderzee kan dienen. De zorgvuldigste anatomische onderzoekingen, de uitvoerigste ontwikkelingsgeschiedenissen, de vernuftigste experimenten met dieren hebben maar geringe waarde, wanneer niet met volkomen zekerheid bekend is, welke plant of welk dier het objekt dezer onderzoekingen of experimenten is geweest, omdat nu eenmaal zelfs — misschien wel: juist — oogenschijnlijk nauw verwante species, wanneer zij naast elkaar in eenzelfde biocoenose voorkomen, in den regel een verschillenden bouw en daarmede samenhangend

een verschillende levenswijze vertoonen. Er is derhalve in deze reeks van bijdragen doorloopend naar gestreefd, nauwkeurig vast te stellen, uit welke soorten resp. variëteiten de tegenwoordige samenleving der Zuiderzee bestaat. En ik behoef het nauwelijks te zeggen, de namen mijner medewerkers, waaronder een verblijdend groot aantal der jongere biologen, zijn even zoovele waarborgen voor de juistheid der determinaties.

Niemand zal verwachten, dat deze inventaris in alle deelen volledig is. Niet alleen ondergaat de flora en fauna van ieder gebied in den loop der tijden dikwijls nauw waarneembare veranderingen, zoodat sommige soorten, die vroeger talrijk waren, zeldzaam worden of verdwijnen en omgekeerd, maar ook het materiaal, dat voor deze monografie ter beschikking stond, was, zooals gewoonlijk bij soortgelijke onderzoekingen, voor de eene groep vollediger dan voor de andere. Zoo zijn, om slechts enkele voorbeelden te noemen, de Polychaeten, die reeds vroeger door dr. Horst bewerkt waren, zeker vollediger bekend dan de Oligochaeten, met de studie waarvan eerst onlangs door mej. de Vos een begin is gemaakt en waarop bij het verzamelen nooit bijzonder gelet was. Had prof. van Kampen meer materiaal ter beschikking gehad, dan zou de lijst der Actiniën en Hydromedusen waarschijnlijk ook grooter geworden zijn, waartegenover staat, dat het rijke materiaal aan Hydroidpolypen, door den heer Funke bewerkt, een tamelijk juist beeld kan geven van de verspreiding dezer dieren. Ook het aantal Dekapoden zou, wanneer alle wel eens uit het Noorden binnendringende soorten opgenomen waren, grooter zijn geworden; daartegenover staat, dat wij dr. Tesch dankbaar mogen wezen voor zijn fraaie en zorgvuldige beschrijving der ontwikkeling van het aardige Zuiderzee-krabbetje, *Heteropanope tridentata*.

Dat de vogels en insekten in onze monografie ontbreken zal wellicht menigeen verwonderen, doch mij is van deskundige zijde verzekerd, dat er geen speciale Zuiderzee-vogels bestaan, terwijl het tot dusver in de Zuiderzee verzamelde materiaal van aquatiele insektenlarven zoo gering was, dat een bewerking van deze groep voorloopig beter uitgesteld bleef.

Als een gemis beschouw ik het evenwel, dat van de lagere Crustaceeën de groep der Ostracoden ontbreekt, aangezien daarvoor geen medewerker te vinden was. Prof. Bonnema (Groningen), die zich in de laatste jaren met de studie dezer te lang verwaarloosde kreeftjes heeft beziggehouden, was tot mijn leedwezen verhinderd, het Zuiderzee-materiaal te bewerken.

Een afzonderlijk woord van dank komt aan dr. Steenhuis toe, die zijn veelzijdige kennis en rijke hulpmiddelen met de grootste bereidwilligheid ter beschikking heeft gesteld en in het eerste hoofdstuk een tot op den nieuwsten tijd bijgewerkt overzicht van het ontstaan, de geschiedenis en de huidige bodemgesteldheid der Zuiderzee heeft gegeven. Vervolgens ook aan prof. Dekhuijzen, die ons een groot deel van het onder zijn leiding in 1905 verzamelde Zuiderzee-materiaal welwillend ter bewerking afstond.

Over de inrichting van het boek valt ten slotte weinig te zeggen. Het is alles bijeengenomen meer descriptief en systematisch geworden, dan oorspronkelijk de bedoeling was, maar de groote omvang van sommige bijdragen heeft gemaakt, dat wij er van hebben moeten afzien een afzonderlijk hoofdstuk over de biologie van de Zuiderzee als geheel aan het werk toe te voegen. Ik heb er overigens naar gestreefd, zooveel mogelijk eenheid te brengen in de citaten, synonymie, literatuur-verwijzingen en dergelijke en daarbij de meest mogelijke tegemoetkoming van de verschillende medewerkers ondervonden, die er nimmer bezwaar tegen hadden, van hun vaak gedurende vele jaren gevolgde gebruiken af te wijken terwille van een feitelijk alleen maar om typografische redenen gewenschte eenheid. En nu ik toch over typografie kom te spreken wil ik eindigen met een woord van oprechten dank aan den heer C. de Boer Jr., die geen moeite ontzien heeft om aan mijn wenschen tegemoet te komen en deze Zuiderzee-monografie in een gewaad gestoken heeft, passend bij haar bestemming: een feestgave ter gelegenheid van het vijftig-jarig bestaan onzer Vereeniging.

10 April 1923 H. C. REDEKE

EERSTE HOOFDSTUK

DE GESTELDHEID DER ZUIDERZEE

DE GEOLOGIE VAN DE ZUIDERZEE

DOOR

DR. J. F. STEENHUIS

INLEIDING

De geologie is ten deele een historische wetenschap. De grondige behandeling van het onderwerp: „de geologie van de Zuiderzee" zal derhalve mede op historisch-geologische gronden moeten geschieden. O. a. dient de reeks van opeenvolgende, geologische gebeurtenissen in hun uitingen van opbouwenden en vernielenden aard, weer te worden gegeven, waaruit ten slotte de huidige Zuiderzee te voorschijn is gekomen. Het blijkt, dat deze processen voor een deel nog werken en ook, dat andere daarbij zijn gekomen: de geologische geschiedenis loopt door. Meer nog zou zij doorloopen, indien niet de mensch was gekomen, die aan hare uitwerking voor een bepaald, hem interesseerend deel, paal en perk is gaan stellen. Daardoor is hetgeen wij thans als Zuiderzee kennen, niet het geologische begrip, zooals dit vóór en zonder het optreden van den mensch zou zijn te bepalen. Ook kan men zeggen: *de mensch is als geologische factor bij de andere gekomen.*

De Zuiderzee dient voor de onderstaande beschouwingen derhalve te worden opgevat als de resultante van verschillende geologische factoren, die voor een deel slechts vroeger, voor een ander deel slechts thans, voor een derde deel gedurende den geheelen tijd, dat geologisch van de Zuiderzee sprake was, hebben gewerkt. Gewoonlijk wordt het begrip „Zuiderzee" aardrijkskundig en (of) waterstaatkundig geïnterpreteerd. Voor het doel van dit opstel dient zulks geologisch te geschieden. Op den voorgrond dringt zich daardoor de verplaatsing van de kustlijn. Het is duidelijk, dat men van „Zuiderzee" kan spreken, doordat deze verplaatsing in inwerking gelijk is aan een rijzing van den zeespiegel of een daling van de oorspronkelijke kust. Eveneens is het duidelijk, dat ondanks deze verplaatsing in de genoemde richting ook het omgekeerde optrad, door de natuurlijke — en kunstmatig bevorderde — aanslibbing langs de kust. Dan zal blijken, dat vóór de juist bedoelde verplaatsing het omgekeerde geschiedde, dat hiervóór weder die in de eerstgenoemde richting den boventoon voerde enz.

Het verschijnsel, of het proces, of het actieve, of hoe men het wil noemen, is het geologisch essentieele en niet de uitwerking. Landaanwinning bewijst b.v. nog niet, dat de rijzing van den zeespiegel ophield, het kan eveneens een gevolg zijn van vermeerderden aanvoer der materie, welke deze verhooging bewerkte. Een ander geologisch agens treedt dan op, n.l. de oorzaak van dien vermeerderden aanvoer, welke oorzaak toch een andere kan zijn — doch weder niet behoeft te zijn — dan die van de rijzing van den zeespiegel.

Een der eerste vragen, welke zich onwillekeurig opdringt, is deze, of het geologische ontstaan der Zuiderzee zoo nauw met de geologische geschiedenis van Nederland samen-

hangt, dat het onafwijsbaar kan worden geacht, dat zij juist daar ontstond, waar zij is en ook waarom zulks het geval is. Een alleszins bevredigend antwoord kan daarop nog niet gegeven worden.

In de eerste plaats niet, omdat een in alle opzichten alle ter zake deskundige onderzoekers bevredigend beeld van de geologische geschiedenis van ons land nog niet is ontworpen, ook nog niet is kunnen ontworpen worden en in de tweede plaats niet, omdat, waar de reeds zoo talrijke boringen vanwege den dienst der Zuiderzeewerken uitgevoerd, allerlei nieuwe feiten aan het licht hebben gebracht en nieuwe gezichtspunten geopend, het te verwachten is, dat bij het voortgezet onderzoek dit eveneens het geval zal blijven. Aan de onder volgende beschouwingen, vooral aan die aangaande den bouw en de wording van den huidigen Zuiderzeeplas, kleeft derhalve een zeker provisioneel karakter.

Eenige geschiedkundige mededeelingen en uiteenzettingen mogen thans voorafgaan. De probleem-stelling dringt zich daardoor onwillekeurig meer op den voorgrond.

GESCHIEDKUNDIGE MEDEDEELINGEN EN UITEENZETTINGEN

W. C. H. Staring wordt terecht algemeen als de grondlegger van de geologie van Nederland beschouwd. Door zijn directen en indirecten invloed zijn verschillende vraagpunten op geologisch terrein overgebracht en zijn zij geologisch belicht geworden, terwijl zij te voren meer op speculatieve wijze behandeld werden. Toch bouwde ook Staring ten deele op vroegere onderzoekers voort, al behoefde hij bij lange na niet den geestelijken arbeid te verrichten, welke thans ieder wacht, die streeft naar een juist inzicht in een bepaalde kwestie, en die gelegen is in het verwerken van het daarover reeds bekende. Het is hier niet de plaats uit te weiden over hetgeen Staring aan zijn voorgangers en aan zijn tijdgenooten ontleende, evenmin over zijn invloed op zijn tijdgenooten.

Wanneer men nagaat, hetgeen vóór het verschijnen van het eerste deel van den „Bodem van Nederland" (1856) [1]) over de kwestie, welke ons hier bezig houdt, is geschreven, dan blijkt, dat het vooral zijn de publicaties van Ant. Belpaire (1827) en later van zijn zoon Alph. Belpaire (1855), van Fr. Arends (1833) en zijn Nederlandschen vertaler en commentator R. Westerhoff (1835—1839), van den beroemden Karl Ernst Adolf von Hoff (1822—1834), van B. P. G. van Diggelen (1843 en 1849), van J. Scheltema (1836), D. Fockema (1843), J. G. Ottema (1846 en 1854), Jhr. M. de Haan Hettema (1854) en G. Acker Stratingh (1847). Ook P. Harting (1853) zoude in dit verband te noemen zijn. Door den directen samenhang echter tusschen dezen en Staring zijn diens publicaties beter met die van Staring te bespreken.

Friedrich Arends en zijn vertaler-commentator R. Westerhoff deelen uiteraard vele feiten mede, waarbij het „ontstaan" der Zuiderzee rechtstreeks of zijdelings betrokken is. Vele kunnen hier buiten beschouwing worden gelaten o.a. die, vermeld bij de behandeling der geschiedenis der watervloeden, welker historische waarde grooter is dan de geologische.

Aangaande de overige beschouwingen het volgende: Arends en Westerhoff identificeeren het meer Flevo, waarin de IJssel zich uitstortte, met het zuidelijke gedeelte der Zuiderzee. Dit meer mag niet verder noordelijk gezocht worden, gelijk Bruining heeft gedaan, n.l. bij Workum en Stavoren. „De Flevus zal evenwel niet de geheele zuidelijke helft der Zuiderzee beslagen, maar zich veeleer ten westen en ten oosten van de kust verder hebben uitgestrekt." De opvatting van Alting, de overblijfselen van het eiland Flevo in de eilanden Urk en Schokland te zoeken, wordt niet overgenomen, wel wordt het meer waarschijnlijk geacht,

[1]) Voor de volledige titels der hier vermelde werken raadplege men de achterstaande literatuurlijst.

dat dit eiland te zoeken zou zijn, ter plaatse van het huidige Breezand, een groote zandbank tusschen Workum en Texel, gelijk reeds Cluverius betoogde. Aangehaald wordt nog de uitspraak van Pomponius Mela, dat het meer door de overstrooming van het lage land door den Rijn ontstaan is. (l. c. I, blz. 30 vlg.).

Het zuidelijk gedeelte der Zuiderzee is volgens de schrijvers ongetwijfeld uit verscheidene kleine meren ontstaan, terwijl deze ook in de noordelijke helft der Zuiderzee, toenmaals nog land, alsmede op het tegenwoordige Wad, aanwezig moeten zijn geweest. Een verklaring voor het ontstaan dezer meren zegt de schrijver niet te kunnen geven. (l. c. II, blz. 157—158).

Van Diggelen bespreekt het „ontstaan" der Zuiderzee uitvoeriger, dan hier weergegeven kan worden. In zijn geschrift van 1849 handelt de „Eerste Afdeeling" over „A. Vroegere gesteldheid der terreinen binnen de duinen; ontstaan en uitbreiding der Zuiderzee". Achtereenvolgens gaat de schrijver na: „Geaardheid der verloren terreinen, en beschrijving der vermoedelijke vroegere gesteldheid zoo van deze als der duinketens, die dezelve omzoomden"; vervolgens „B. Opmerkingen, zoo omtrent het Meer Flevo, als aangaande den loop der rivieren en wateren, die het tegenwoordig gebied der Zuiderzee vroeger doorsneden, of daarin uitliepen" en „Achtereenvolgende grondverliezen; — het ontstaan en de uitbreiding der Zuiderzee".

Van Diggelen steunt bij zijn betoog op de uitspraken van Staring, Ottema, Westerhoff, IJpey, Arends, Acker Stratingh e.a.

De schrijver besluit o.m., (l. c. blz. 56—57) dat de „aanvoer van slibbestoffen eerst zal zijn aangevangen na de vorming der veenen, die den zandbodem der tegenwoordige Zuiderzee bedekten, of op onderscheidene omliggende terreinen thans nog aangetroffen worden, en onderstellen alzoo, dat, door welke oorzaken dan ook, in ieder geval het tijdperk, waarin de aanvoer van Rijnwater naar de Noordelijke streken eenen aanvang nam, moet worden gesteld na de veenvorming in deze streken".

En verder: „met het meer en meer indringende zeewater, zal ook het water hetwelk langs de rivieren en stroomen, die achtereenvolgens hunne uitmonding door het gebied der Zuiderzee verkregen hadden, werd afgevoerd, tot het wegslijten der terreinen hebben bijgedragen.

Alles zal hierbij langzaam, ongemerkt en trapsgewijze zijn voortgegaan. Ik vlei mij later te zullen aantoonen, dat, zoowel de aanwinst van land op enkele plaatsen, als vooral het afnemen van oevers en kusten, ook thans nog op diezelfde wijze voortgaat.

Voor zooverre *nieuwe bedijkingen* geene verandering brengen in de verhouding tusschen de zee en den bewoonbaren bodem, gaat het gebied der Zuiderzee, in het algemeen genomen, steeds voort met zich uit te breiden."

G. Acker Stratingh gaat zeer uitvoerig in op hetgeen aangaande den vroegeren toestand van het huidige Zuiderzeegebied bekend is, of zich veronderstellen laat. Er zijn volgens hem nog vele bewijzen voorhanden, dat de kusten der landen aan de Zuiderzee en wel aan hare Zuiderkom zich eenmaal verder uitgestrekt hebben (l. c. blz. 239). De verandering van het meer Flevo en deszelfs uitwatering denkt Acker Stratingh van lieverlede te zijn geschied (blz. 273). Hierin en in meer aangelegenheden staat deze onderzoeker tegenover Ottema.

Alph. Belpaire (l. c. blz. 211 vlg.) zegt aangaande het ontstaan der Zuiderzee het volgende: „Il est très probable, que le Zuiderzee doit son existence aux mêmes causes que celles que nous voyons agir de nos jours sur le lac de Harlem. Les eaux du Rhin auront attaqué la couche tourbeuse de leurs rives et l'érosion, une fois commencée, se sera continuée sans interruption jusqu'au moment où des travaux de défense artificiels seront venus mettre des bornes.

Ce n'est pas à cette action seule cependant que l'on doit l'étendue entière du golfe aujourd'hui connu sous le nom de Zuiderzee. Toute la partie septentrionale depuis les îles d'Urk et de Schokland jusqu'à la mer, est passée sous les eaux depuis les temps historiques par suite de l'affaissement naturel du terrain. Aussi toute cette partie du golfe est-elle composée de bas-fonds qui émergent pour la plupart à marée basse et entre lesquels

s'étendent des chenaux plus profonds, restes des anciens lits de fleuve ou de crique maritime .... Les témoignages historiques s'accordent à placer la submersion de cette contrée au 13e siècle: il est probable cependant que l'envahissement de la mer eut lieu successivement et dans le même mesure que l'affaissement du terrain qui devait y donner lieu ...."

De beroemde Von Hoff wijdt eenige bladzijden „dem Schauplatze einer der grössten Veränderungen, die sich mit der Gestalt der Niederlande zugetragen hat, des Durchbruchs des Oceans in den Landsee Flevus". Hij steunt daarbij vooral op de mededeelingen van Menso Alting (1697). Aan zijn uitspraken ontleen ik: „Im Jahr 1205 war sicheren Zeugnissen zufolge die Insel Wieringen noch nicht vom festen Lande abgesondert. In den Jahren 1219 im Januar, 1220 zu drey verschiedenen Malen, 1221 im Januar und September, 1246 im October, 1249 im December und 1251 erfolgten grosse Ueberfluthungen von Norden her, durch welche zuerst der Meerbusen nördlich vom Flevus-See hervorgebracht, die Insel Wieringen durch Abreissung vom Lande gebildet, und der grössere Durchbruch des noch übrig gebliebenen Isthmus vorbereitet wurde, welcher das damalige Friesland (jetzt Nordholland) mit der Grafschaft Staveren (im jetzigen Westfriesland) verband, und nur durch den nicht sehr breiten Ausfluss (wenn es nur Einer war) der mit dem Rhein vereinigten IJssel aus dem See durchschnitten wurde. Der völlige Durchbruch dieses Isthmus erfolgte endlich entweder durch die grossen Fluthen, welche im Jahre 1282 sich in einigen auf einander folgenden Tagen wiederhohlten, oder noch etliche Jahre später ...." (l.c. blz. 355—356)

Met weglating van de in latere jaren door Ottema op Jhr. de Haan Hettema gegeven critiek en de opvattingen van dezen laatste — welke blijkens deze critiek beter ongelezen kunnen blijven — zij een enkel woord gezegd over de „Redevoering over het ontstaan der Zuiderzee", van Ottema.

Op de „kaart van de Zuiderzee" komen voor:

1°. het meer Flevo = de Zuiderzee, met eene uitwatering door de Rekere, een riviertje aan welks linker oever Kamp en Schoorl waren gelegen, dat zijn oorsprong nam uit den Schermer en via den Beemster met het meer Flevo in verbinding stond;

2°. de IJssel, uitmondende ter plaatse van het huidige Marsdiep, stroomende ten zuiden en westen van Schokland en Urk, ten noorden en oosten van en dichtbij Enkhuizen en Medemblik, ten oosten en noorden van Wieringen; aan den linker oever zou de stad Grebbe, ten N. van Wieringen gelegen hebben;

3°. het Vlie = de Overijsselsche Vecht, stroomende dicht langs de huidige Overijsselsche en Friesche zeekust tusschen de verdwenen plaatsen Westerwierum en Grind en uitmondende ter plaatse van het huidige Vlie.

Daam Fockema spreekt ook over een vereeniging van beide oppervlakten (zuidelijke kom en noordelijk gedeelte) „bij den eindelijken doorbraak der landengte tusschen Stavoren en Enkhuizen". (l. c. blz. 217)

„Het is", zegt deze schrijver verder .... „te vermoeden, dat de oppervlakte van de tegenwoordige Zuiderzee aan den kant van Overijssel, evenals aan den zuid-oostkant van Friesland, uit lage moerassige landen, met poelen en meren, heeft bestaan, waarin de rivier de IJssel met de daarin afgeleide en verdere uitwateringen viel ....

De zooveel vermeerderde afvoer van Rijnwater, door de afleiding in den IJssel, langs gemelde oorden moest bij de vereeniging van poelen en meren door den Romeinschen veldheer Drusus, gelijk in lagere Friesche districten, zoo ook hier, eene verandering in den waterstaat veroorzaken. Alzoo konde, gelijk elders in de Middelzee, een groot meer ontstaan .... Het uitbreiden van de wateroppervlakte in de kom zal bij stormen meermalen in de oppervlakte der aarde veranderingen hebben te weeg gebracht". (l. c. blz. 219)

Aangaande de uitbreiding van den „noordelijken waterplas" wordt gezegd: (l. c. blz. 220) „zoodanige orkanen moesten, met de watergetijden en hoogere vloeden, de oppervlakte van het zeewater zuidwaarts uitbreiden". Eindelijk zegt de schrijver (blz. 224) „dat zijne overtuiging hem leidt tot de historische waarheid, dat de vereeniging der kom, ten Zuiden

van Stavoren en Enkhuizen, met de voorzee ten Noorden in het jaar 1395 heeft plaats gehad".
Volgens Gabbema en Dirk Burger van Schorel toch is er in 1395 een watervloed geweest, door welke zulks geschied is. (l. c. blz. 223)

Enkele andere publicaties uit dezen en ook uit lateren tijd, welke betrekking hebben op de zeegaten tusschen de Noordzee en de Zuiderzee, in het bijzonder op de veranderingen, welke deze in historischen tijd ondergaan hebben (verzanding) en verder betrekking hebben op de opslibbing van het IJ en van andere plaatsen in de Zuiderzee, zijn vooral in waterbouwkundige kringen ontstaan of trokken daar de aandacht. Op grond hiervan zullen zij verder met stilzwijgen worden voorbijgegaan, nadat nog op de volledige titels is gewezen: A. IJpey (1784); Jellis Roelofs jr. (1809); B. W. A. E. Sloet tot Oldhuis (1856); J. F. W. Conrad (1863); H. A. Insinger (1863); J. van der Vegt (1865); F. G. van Kerckhoff (1887); W. F. Leemans (1887) en A. T. van Veen (1909).

Staring (1846, blz. 34) vond reeds in 1846 gelegenheid zijne denkbeelden aangaande het ontstaan der Zuiderzee te uiten. Hij wijst op het verdwijnen in 695 en 839 van het Woud zonder Genade vóór Vollenhove, op het wegdrijven in 1170 van de landen tusschen Urk en de tegenwoordige kust van Gelderland, waardoor het meer Flevo, „sedert 814 zijnen naam verwisseld hebbende tegen die van Almare, nogmaals van naam en gedaante veranderde, en de Zuiderzee ontstond.

Waarom eerst na het begin der Christelijke jaartelling, de zee hare verwoestingen op deze Veenlanden is begonnen uit te oefenen, meen ik niet beter te kunnen verklaren, dan door, met de meeste Geschiedschrijvers, een trapsgewijs vergrooten aan te nemen der Zuiderzee-gaten in de Duinenrij langs de Noordzee".

In het Eerste deel van den „Bodem van Nederland" (1856, blz. 347 en vlg.) wordt meer uitvoerig op deze kwestie ingegaan. In het vierde tijdperk van de geschiedenis der zeebezinkingen, d. i. het tweede van dat der lage venen, moet een groote ontwikkeling worden aangenomen „van veen, met daarop staande wouden en vereenigd met bosschen op de duinen, zoowel als op de aangrenzende diluviale hoogten".

Deze venen vulden o. a. de Zuiderzee benoorden Enkhuizen, alsmede die, welke het zuidelijk gedeelte van de Zuiderzee, het meer Flevo, zoo men wil, in Gelderland en Overijssel begrenzen. De IJssel moet tusschen Westergo en Drechterland „door de veenen begrensd zijn geweest, die het geheele noordelijke gedeelte der Zuiderzee vervulden, en welke weggeslagen werden toen in 1170 de gronden tusschen Texel, Wieringen en den vasten wal verdwenen. De IJssel zal zijnentwege voorzeker niet weinig bijgedragen hebben tot de verwoestingen, welke de zee al meer en meer, en onder anderen in 1250, volvoerde; totdat zij elkander in 1395 de hand reikten, en de Zuiderzee in ongeveer haren tegenwoordigen toestand gebracht wierd".

„Dat in het zuidelijke gedeelte der Zuiderzee een meer, het meer Flevo waarschijnlijk of het meer Almare uit de middeleeuwen, aanwezig is geweest, waarin zich de IJssel en later ook een andere Rijnarm, de Vecht, heeft uitgestort, bewijzen de aanzienlijke kleibezinkingen, uit vroegere tijden, die den voormaligen bodem bedekken". Staring [1]) steunt hierbij o. a. op de waarneming van P. Harting (1853) „dat de klei, welke op Urk de oostelijke lage veenstreek bedekt, rivierklei, geen zeeklei is; eene bezinking alzoo uit het zoetwatermeer Flevo, hoogstwaarschijnlijk overeenkomende met de klei, welke op Schokland, ter dikte van een paar ellen, eene tot vijf ellen dikke veenlaag bedekt [2]) en met de klei, die met eenen breeden achter de dijken reikenden zoom, op de kusten van Blokzijl, Vollenhove, Kamperveen, Elburg, de oeverlanden van de Eem, Waterland, enz. te vinden is, en welke dus voor het aanleggen dier dijken nedergelegd is geworden. [3]) De Zuiderzee

[1]) Verg. ook Staring (1854).
[2]) Verg. ook van Diggelen (1849), blz. 16.
[3]) Staring komt hierin (1854) in tegenspraak met zijne vroegere uitingen (1846).

heeft tegenwoordig in het zuidelijk gedeelte veelal eenen modderigen bodem, die ook ten deele toegeschreven kan worden aan de bezinkingen van vroegere tijden. Waarom dat meer Flevo niet geheel en al dichtgeslibd en met veen begroeid is geworden, kan alleen verklaard worden aan het diep liggen van zijnen bodem. De rivier, in weerwil van de groote hoeveelheid slibbe, welke zij vele eeuwen lang in dat meer heeft doen bezinken, schijnt nog geenen tijd genoeg te hebben gehad om dit geheel aan te vullen".

Het ontstaan der Zuiderzee wordt door Staring in zijn „Voormaals en Thans" (1858, blz. 142 vlg.) nogmaals uitvoerig besproken. De gronden beoosten het meer Flevo moeten eens „veenmoerassen geweest zijn, zooals alle veenen in hunnen oorspronkelijken toestand, met houtgewas bedekt en doorsneden met meertjes en waterplassen, waartusschen in men ook nog een plaats moet overlaten voor den IJssel met al zijn water, en met hetgeen herwaarts door de Vecht uit Overijssel toegevoerd werd". Ook de streek in het noordelijke gedeelte der Zuiderzee stelt Staring zich voor als „eene geheel en al uit houtrijke veenen te zamengestelde streek, die, de duinenreeks ten westen en ten zuiden begrenzende, zich tusschen de kleigronden van Friesland, of Westergoo, tot voorbij Ameland uitstrekte, en waaruit zich de heuvelen van Wieringen en Texel, als eilanden verhieven." Ook in dit stuk stelt Staring het doorbreken der landengte tusschen Medemblik en Stavoren in 1395.

L. Ph. C. van den Bergh (1872) hecht niet veel geloof aan de beweringen, uitgesproken over het ontstaan en de vroegere uitgestrektheid van de Zuiderzee, het vroegere Almeri: „wanneer men al de overleveringen en meeningen, deels op aannemelijke gronden gevestigd, wilde volgen, zou bijna de geheele plas voor eenige eeuwen land geweest en met dorpen, kasteelen, bosschen en wegen bezet geweest zijn" (l.c. blz. 51).

De benaming „stagnum" toont aan, dat „de waterplas toen (d. i. in de 8e eeuw) stilstaand en moerassig was, niet, gelijk thans, een zeeboezem met ebbe en vloed, en het is diensvolgens zeer waarschijnlijk, dat de doorbraak tusschen Stavoren en Enkhuizen toen (in 755) nog niet had plaats gehad, de mond der Zuiderzee nog naauwer was, en er minder zeewater naar binnen stroomde; de kom echter bestond reeds" (blz. 52).

Dienaangaande wordt nog medegedeeld en zulks wordt op uitvoerige gronden toegelicht, „dat de waterkom der Zuiderzee in het algemeen bijna dezelfde uitgestrektheid in de 9e eeuw bezat als later; maar toen zij minder zeewater inzwolg, moet zij lager en moerassiger geweest zijn; zeker waren er menigvuldige ondiepten en platen en zanden in, waarvan enkelen misschien met hout bezet waren of ook eenige visschershutten droegen; maar toen de Noordzee daar later vrijelijk inspoelde, zal haar waterspiegel verhoogd en het buitendijksche land veelal overstroomd zijn. Sedert zal ook de schuring hier en daar land afgespoeld hebben, vooral aan den mond bij Stavoren, ... en nog meer in de omstreken van Enkhuizen" (blz. 54). Deze doorbraak zou de schrijver het liefst, althans gedeeltelijk, willen toeschrijven aan den watervloed van 26 December 839.

Op een ouder geschrift van P. Harting, dat in het bijzonder handelt over Urk, doch waarin ook meer algemeene beschouwingen zijn opgenomen, is reeds boven met een enkel woord gewezen. Veel later (1877) werd door Harting de geologische en physische gesteldheid van den Zuiderzeebodem, in verband met de voorgenomen droogmaking, behandeld.

De plannen dienaangaande dateeren reeds van enkele tientallen jaren her.

In het boven geciteerde en kort besproken geschrift van Van Diggelen (1849) zijn slechts de resultaten van 30 boringen vermeld, welke in 1804 op Schokland door L. Seidel verricht waren. De resultaten zijn afgebeeld op een „Situatiekaart van het eiland Schokland". [1])

Gelijk bekend, is later het geologisch onderzoek der Zuiderzee op groote schaal ter hand genomen. Duidelijk blijkt dit door overname van het onderstaande overzicht, ontleend aan nota no. 7 door de Zuiderzeevereeniging in 1891 uitgegeven:

„De geologische toestand van de Zuiderzee binnen de lijn Noord-Holland—Wieringen—

[1]) Bovendien gepubliceerd door B. Meijlink (1858).

Friesland is nauwkeurig bekend door de boringen, die in verschillende jaren zijn verricht, namelijk: 134 boringen in 1866 door de Ned. Maatschappij van Grondcrediet in de zuidelijke kom [1]);
271 boringen in 1875 door de Regeering in idem [2]);
102 boringen in 1874 door de Regeering ten Oosten van Schokland [3]);
120 boringen in 1880 door de Commissie tot voorbereiding eener indijking van het Wieringermeer, in het Wieringermeer [3]);
422 boringen in 1889 door de Zuiderzeevereeniging in het overige gedeelte [4]).
Te zamen 1049.

De boringen van 1866, 1875 en 1880 zijn door J. M. van Bemmelen onderzocht, die van 1889 door August Mayer. Een onderzoek der boringen van 1874 ten Oosten van Schokland heeft niet plaats gehad. Bij de bovenstaande lijst kan thans nog gevoegd worden de serie van 50 boringen, welke van Juni tot September 1912 verricht zijn door het Bureau voor het opmaken van een meer uitgewerkt plan met begrooting voor den aanleg van een gedeelte van de afsluiting der Zuiderzee en indijking en droogmaking van de Wieringermeer (1912).

De bovengenoemde uitzonderingsgevallen daargelaten, J. M. van Bemmelen is het vooral geweest, welke geologisch-agronomische adviezen aangaande den bodem en den onmiddellijken ondergrond van de Zuiderzee gaf. Op zijn uitspraken dienden zijn tijdgenooten af te gaan en voort te bouwen. Een gevolg is dan ook geweest, dat deze betrekkelijk weinig aandacht aan de Zuiderzee geschonken hebben. Men vindt een enkel citaat in buitenlandsche geschriften als van Alb. Wild (1862), M. A. F. Prestel (1870) en Friedrich von Hellwald (1870), terwijl J. Lorié en A. A. Beekman resp. in 1893 en in 1884, 1887 en 1892 er enkele woorden aan wijdden. Van ingenieurszijde is door Ch. C. Coomans (1892) iets over de grondboringen der Zuiderzeevereeniging medegedeeld, doch wat het eind der vorige eeuw aangaat, houdt het hiermee vrijwel op. In het begin van deze eeuw kwam weder eenige opleving. Hierover zal straks nog een en ander worden medegedeeld. Alvorens de onderzoekingen van Van Bemmelen ter sprake komen, zij nog een enkel woord aan de uitspraken van P. Harting gewijd, die voor een belangrijk deel reeds op deze onderzoekingen steunde.

Harting (1877, blz. 305 vlg.) geeft in het kort weer hetgeen de bestudeering der resultaten van de onderzoekingen, door de heeren Stieltjes, Leemans, Havelaar en Van Bemmelen ingesteld, hem geleerd heeft, zoowel als zijn eigen microscopisch onderzoek van een groot aantal monsters, bij de Zuiderzee-boringen verzameld. Zijn bevindingen zijn op een schematische doorsnede van het zuidelijk gedeelte der Zuiderzee voorgesteld. Hiervan zij het volgende medegedeeld. De kleilaag, welke zich over het geheele zuidelijke gedeelte uitstrekt, bestaat nog wezenlijk uit twee zeer van elkander verschillende lagen, n.l. een bovenste laag, zelden dikker dan 1 Meter, meestal dunner, met de overblijfselen van zee-organismen. „Blijkbaar", zegt Harting, „is deze kleilaag eerst ontstaan na de vorming der Zuiderzee, hoofdzakelijk door bezinksel van het slib aangevoerd door den IJssel. De daaronder gelegen klei is in zoet water nedergezet. Het is duidelijk, dat deze laag den oorspronkelijken bodem vertegenwoordigt uit den tijd toen hetgeen thans de Zuiderzee is, uit met veen overdekte bosch- en moerasgronden bestond, te midden waarvan het meer Flevo gelegen was, dat zonder twijfel ook zoet water bevatte. Het eiland Schokland en het lage gedeelte van Urk vertegenwoordigen nog in onzen tijd dien vroegeren toestand." De dikte dezer

[1]) Gepubliceerd in: Verslag der Staatscommissie (1873) en Droogmaking van het zuidelijk gedeelte der Zuiderzee (1868).
[2]) Gepubliceerd in: Memorie van toelichting (1877).
[3]) Verslag slechts in manuscript aanwezig.
[4]) Gepubliceerd in: Onderzoek omtrent de afsluiting (1891).

zoetwaterklei laat zich uit de verrichte boringen niet afleiden. Eens is doorgeboord tot 5 M. diepte onder den zeebodem, waar men het onderliggende zand bereikte. Harting acht het echter zeer wel mogelijk en zelfs waarschijnlijk, dat meer zuid- en vooral westwaarts — het bedoelde boorpunt van 5 M. was tamelijk ver noordelijk gelegen, d. i. nabij den rondom Urk zich uitbreidenden zandbodem — de dikte dier kleilaag merkelijk grooter is.

In het algemeen geeft Harting het volgende schema voor de stratigraphie van den ondergrond der Zuiderzee:

1°. Jongste zeeklei.
2°. Veen.
3°. Zoetwaterklei.
4°. Ouder Alluvium, Eemstelsel, bestaande uit zeeklei en rivierzand met schelpen van zeedieren.
5°. Diluvium, grootendeels bestaande uit zand met gerolde steenen, en hier en daar voorkomende banken van harde, vaste leem, gelijkende op die waaruit het hooge gedeelte van Urk is samengesteld.

Van die „terreinen kunnen echter 2 (secundair) en 4 (primair) ontbreken". Deze stratigraphie moet thans als verouderd worden beschouwd. Zulks behoeft weinig betoog. Er zij slechts op gewezen, dat de oude zeeklei en het oude zeezand, alsmede het fluviatiele jong-diluvium geheel uitgeschakeld zijn, hetgeen, wat de eerstgenoemde zones betreft, voor het westelijk deel, voor de laatstgenoemde zone voor de geheele Zuiderzee, niet mag.

J. M. van Bemmelen dan gaf in zeer talrijke geschriften iets van zijne bevindingen weer, (1868, 1873, 1877, 1878, 1886, 1887, 1888, 1890, 1891). Niet al deze mededeelingen behoeven hier gememoreerd te worden. Voor een belangrijk deel toch zijn zij van landbouwscheikundigen of, zooals men thans zou zeggen, van bodemkundigen of agrogeologischen aard en hebben zij mede gediend als fundament der physico-chemische onderzoekingen, welke Van Bemmelen vooral beroemd hebben gemaakt.

Van het verslag omtrent het onderzoek van de monsters aarde, bij de boringen in de Zuiderzee in den zomer van 1875 verzameld, dat op 26 December 1875 door Van Bemmelen aan den Minister van Binnenlandsche Zaken is ingezonden (Mem. van Toel. 1877, blz. 4 en vlg.), is het volgende voor het hiergestelde doel belangrijk.

Als nieuwe kleilaag in de Zuiderzeekom afgezet, na het ontstaan van den boezem op de overgebleven bodemlaag, onderscheidt de schrijver zware klei, lichtere klei en zavelklei, welke aan de oppervlakte voorkomen. De dikte hiervan kan tot 3 M. bedragen. Tusschen de hieronder nog heden ten dage of vroeger voorkomende oude veenlaag en deze kleilagen komen overgangstoestanden voor, aangeduid als veenachtige klei en als veenklei. Onder deze oude veenlaag komt een andere kleilaag voor in het oostelijk gedeelte der kom. In navolging van P. Harting wordt deze als „blaauwe klei" onderscheiden. Zij is identiek met de oude zeeklei der droogmakerijen, volgens de stratigraphie van Staring. De aangetroffen zandlagen worden verdeeld in zeezand en diluviaalzand. Het eerste is van zeer recenten datum, komt in het noordelijk gedeelte der kom en bij Muiden (het Muiderzand) aan de oppervlakte voor, bovendien op vele andere plaatsen op meerdere of mindere diepte onder de zavellaag.

De langs de Geldersche kust gelegen strook zand, is „klaarblijkelijk eene voortzetting van de diluviale gronden der Veluwe". Datzelfde zand komt „in het oostelijk gedeelte der kom onder de kleilaag voor, ten deele door een veen- of veenachtige laag daarvan afgescheiden".

Zeer uitvoerige mededeelingen worden daar gedaan over de diepte- en diktecijfers van de genoemde vormingen.

Deze geven den schrijver weinig aanleiding tot algemeene beschouwingen aangaande den vroegeren geologischen toestand. Bij de bespreking van het veen wordt het volgende opgemerkt: „op dit hellende vlak van het diluviale zand, aan de oostelijke en zuidelijke zijde, en op de eerst hellende maar verder meer horizontaal liggende oppervlakte der

blaauwe klei aan de westelijke zijde, heeft zich vroeger *laag veen* gevormd. Of de geheele kom met veen is opgevuld geweest en deze veenlaag alzoo in het midden der kom het dikst gelegen heeft, (van 0 tot 5 en 6 M. — A. P.) is moeijelijk uit te maken. Ook zullen er meeren en stroompjes in geweest zijn, en allerlei veranderingen aan de oppervlakte hebben plaats gehad, waardoor reeds vroeger plaatselijk de veenlaag ontbrak of dunner was". De ligging van het meer Flevo acht de schrijver te onzeker om er hier eene plaats voor te zoeken. Uiteraard wordt het wel zeker geacht, dat de veenlaag voor het grootste gedeelte is weggeslagen.

J. Lorié (1893, blz. 52) deelt bij zijn beschouwingen over het „Ontstaan der groote Laagvenen" en de „Daling van den Bodem" o. m. het volgende mede:

„Zeer waarschijnlijk is de Zuiderzee vroeger geheel met veen gevuld geweest en is het de vraag, of niet reeds het bekende meer Flevo het „Begin van het Einde" was. De IJssel vloeide door die veenvlakte heen, evenals Lek en Vecht, en kon door eene of andere oorzaak eene plaatselijke verbreeding hebben verkregen, die door den golfslag grooter en grooter werd en zoo het aanzijn schonk aan het meer Flevo".

Aan de vroegere opvattingen van A. A. Beekman (1884, blz. 499) ontleen ik het volgende:

„Intusschen hadden de wateren der Noordzee, door die openingen dringend, de hand gereikt aan die van het meer Flevo en wellicht van nog een meer ten Zuiden van Wieringen gelegen; de losse gronden op den bodem en langs de oevers van het meer werden al meer en meer weggeslagen en het losgewoelde veen werd zeewaarts gedreven. Zoo ontstond de zuidelijke kom, aan welks verdere uitbreiding slechts perk werd gesteld door de hooge Veluwsche en Utrechtsche gronden en door de dijken, die men langs de west- en oostzijde had gelegd, terwijl het zand en de klei, waarop het veen lag, aan de werking der wateren weerstand boden. Deze vorming schijnt voornamelijk tusschen 1170 en 1410 te hebben plaats gehad, hoewel ook zeker vóór dien tijd reeds hevige vloeden die hebben voorbereid.... In elk geval moet men die vorming stellen over een groot tijdsverloop".

In den nieuwsten tijd, d. i. na 1900, zijn vooral van belang de uitspraken van M. C. Dekhuyzen (1907), van Arn. Norlind (1912), J. C. Ramaer (1913) en A. A. Beekman (1915), terwijl nieuwe feiten zijn medegedeeld in het Wieringermeer-verslag van V. J. P. de Blocq van Kuffeler (1914).

In aansluiting aan het voorgaande, beginnende met A. A. Beekman, stel ik van diens huidige opvattingen het volgende op den voorgrond: „Al die gronden in het noordelijk gedeelte bestonden uit alluviaal zand en daarop klei, evenals de aansluitende deelen van Holland en van Friesland, gedeeltelijk op veen rustend. Dit zand, evenals in het zuidelijk gedeelte de blaauwe klei met het veen, rustte op het diluvium.... Door de verruiming van het Marsdiep en het Vlie en de vorming van het Eierlandsche Gat drongen nu de wateren der Noordzee al meer en meer naar binnen, ook bij de dagelijksche vloeden. In het noordelijk gedeelte ging de zee heerschen, ook daar waar vroeger misschien reeds bewoonde landen lagen, en breidde haar gebied al meer en meer uit tot daar waar de mensch zich door dijken tegen den indringer ging verzetten. Door de veel grootere beweging in het water dan voorheen schuurde de klei van de oppervlakte af en slechts het onderliggend zand bleef over. Dit laatste kon niet wel worden opgeruimd, maar veranderde langzamerhand van gedaante door uitschuring langs de bestaande geulen en vorming van enkele nieuwe daarin in den loop van eeuwen.... De zuidelijke kom had waarschijnlijk omstreeks 1250 reeds zijn tegenwoordige gedaante. Het meer Flevo had in den loop der tijden al meer en meer het daarin en daaraan gelegen laagveen opgeruimd, zooals wij dat ook met andere groote meren hebben zien gebeuren, liggend in die losse grondsoort, als men die althans zoo noemen wil. Het Almere (= groot meer) der middeleeuwen werd gevormd. En langs de genoemde geulen kwamen nu de wateren uit de noordelijke kom zich met die der zuidelijke vereenigen. In deze laatste ontstond ook eenige getijwerking; bij stormen werd de steeds aangroeiende plas zoo fel bewogen, dat ook het veen in ver-

tikale richting al dieper en dieper werd losgewerkt en opgeruimd, de kom werd door de natuur bijna geheel uitgeveend en ten slotte werd behalve door de hooge gronden door dijken hare verdere uitbreiding verhinderd. In de aldus gevormde zuidelijke kom was in gewone tijden echter voldoende rust om er zeeklei te doen bezinken, die men er nu in eene laag, grootendeels dikker dan 1 M., vindt en voor het grootste deel rustend op de oude blaauwe zeeklei (katteklei), die ook hier onder het veen ligt".

Van het allergrootste belang zijn wel de uiteenzettingen van Arnold Norlind. Weliswaar zijn zij overwegend historisch-geografisch en behooren zij minder thuis in geologische beschouwingen, doch er blijven nog voldoende gezichtspunten over, die ook deze laatste verhelderen kunnen. Het gedeelte van zijn geschrift, dat aan de Zuiderzee gewijd is, is te omvangrijk om hier in extenso weer te geven. Wij zullen ons derhalve tot het volgende moeten bepalen.

Norlind betreurt het, dat de uitspraken van Staring omtrent het ontstaan der Zuiderzee zooveel gezag gekregen hebben. Hij toch vindt ze onjuist. Hij is van oordeel, „dass das südliche Zuiderseebecken schon in frühesten Zeiten ein Gebiet bedeckt hat, das von dem jetzigen nicht besonders abweichend ist. Nur an wenigen Stellen konnten wir eine wirkliche Erweiterung aufweisen, und zwar an den Stellen, die der immer weiter eindringende Flutstrom zuerst angriff. Ganz anders sind die Verhältnisse am nördlichen Teil des Zuiderseebeckens, der eigentlichen Auffahrt des Meerwassers..." (l.c. blz. 229). „Das 12. Jahrhundert wird im allgemeinen vor allen anderen als das kritische betrachtet; dann haben die in den Chroniken — den echten sowie den unechten — erwähnten Sturmfluten gewütet. Der Schluss liegt nahe: erst zu dieser Zeit haben die Wellen den losen Torfboden der Lande um das Flie weggerissen. Gegen diesen Schluss muss man aber einen bestimmten Protest einlegen. Freilich, das 12. Jahrhundert ist wirklich eine Katastrophenzeit..... Um diese entschiedene Plötzlichkeit, mit der die Katastrophen einsetzen, zu erklären", kiest de schrijver van twee mogelijkheden de volgende: „den entscheidenden Punkt in der Stufe (zu suchen) die die Kultivierungsarbeit des Menschen am oben erwähnten Zeitpunkt erreicht hatte" (blz. 234—235). „Die eigentliche Landeszerstörung gehört aber nicht *diesen* Sturmfluten (n.l. der 12e eeuw). Lange bevor die menschlichen Schutzmittel hinreichend entwickelt waren, ist ihre unerbittliche Arbeit fortgegangen" (blz. 237).

Later vraagt de schrijver of bepaalde, door hem ontwikkelde, voorstellingen er niet op wijzen, „dass der Grund zur Entstehung des Namens, „Zuidersee" nicht in gewaltsamen Umbildungen der physischen Lage zu suchen ist, sondern nur in den äusseren politischen Ereignissen und in dem Bedürfnis der fremden Kaufleute, einen Sammelnamen für die Städte zu haben?" (blz. 252).

Ten slotte wordt als volgt geresumeerd: „Das Meer hat in der nördlichen Zuidersee keine Landfläche stossweise durch heftige Sturmfluten weggerissen, vor allem nicht in den sonst kritischen 12. und 13. Jahrhunderten. Was es verschlungen hat, war ihm schon in noch früheren Zeiten zugefallen, als die Lande ungeschützt dalagen..... Wenn aber die Volksphantasie ein Resultat wie das Vorliegende sieht, wenn sie noch dazu eine verheerende Sturmflut gleichsam als Probe der zerstörenden Macht des Meeres erleben muss, so liegt es ihr nahe, die langsame Entwicklung zu einen Kampfe umzubilden, der im Laufe einiger Stunden, Tage, Jahre oder Jahrzehnte sich vollzog" (blz. 256).

J. C. Ramaer (1913) heeft het werk van Norlind aan een zeer uitvoerige, critische bespreking onderworpen. In veel opzichten sluit hij zich bij diens opvattingen aan, gelijk o.a. het schetskaartje van het Meer Flevo en het ook verder noordwaarts en westwaarts gelegen deel van Nederland, bij het begin onzer jaartelling, ten duidelijkste laat zien. Ramaer onderscheidt drie perioden in het tot stand komen van den tegenwoordigen toestand: „De eerste begint tijdens de doorbraak der duinen bezuiden Teksel; langzaam sloeg toen het wad achter of oostwaarts van het Marsdiep weg. In de tweede periode vormde zich de Tekselstroom in korten tijd, en wel zoodra er door afslag eene waterverbinding was

gevormd, die een der armen van het Vlie met het Marsdiep verbond. Nu moest ..... een machtig water tot stand komen, dat zich ..... tot een reusachtigen stroom moest ontwikkelen, terwijl daarmede ook verruiming van het noordelijk deel van het Vlie gepaard moest gaan. Nu begon ook de veengrond beoosten de wadden, d. i. beoosten de langs Teksel gevormde geul, langzaam weg te slaan en breidde zich deze afslag langzamerhand ook zuidwaarts uit" (l.c. blz. 300).

Bewoonbaar land (wellicht een dorp op het eilandje Grind uitgezonderd) is in het weggeslagen noordelijk deel der Zuiderzee nooit geweest.

Wel nog eenigermate in het zuidelijk deel. Daar vindt men in het register der aan de abdij van St. Odulf te Stavoren behoorende kerken vermeld Nagel en Ruthne (Ruit), die gelegen moeten geweest zijn op eilanden tusschen Urk en Gaasterland. Deze eilanden moeten geheel uit veen bestaan hebben, anders zoude daarvan evenals van Urk een overblijfsel aanwezig zijn (blz. 301).

„Tengevolge van de vereeniging der beide deelen van de Zuiderzee, die vroeger alleen door het Vlie in gemeenschap stonden, nu door een 15.000 M. wijd zeegat, vergingen de ..... veeneilanden Ruit en Nagel; verging ook de zandheuvel, waarop het kasteel van Kuinre stond en waarvan nog een zandplaatje overig is; namen de diluviale heuvels Urk en de Voorst meer af dan vroeger; ontstond het Val van Urk ....., terwijl het uitgeschuurde zand zich voornamelijk westwaarts daarvan in den nu meer luwen hoek als het Enkhuizer zand nederzette" (blz. 307).

De uitspraken en opvattingen van M. C. Dekhuyzen zijn voor een deel ook geologisch zeer belangwekkend.

Zoo verdeelt hij (1906a) de Zuiderzee in den ruimsten zin, d. i. de Binnengaatsche zee, in drie hoofdafdeelingen, t. w.:

1. De Waddenzee: tusschen Texel, Vlieland, Terschelling en den „Drempel", die van Wieringen eerst noordwaarts loopt tot de Java-Ruggen, dan bezuiden den Dooven Balg blijvende, oostwaarts loopt naar de Friesche kust en in het Kornwerderzand, ten zuiden van Harlingen, eindigt. De Waddenzee is gekenmerkt door:

een hoogen, zandigen, vlakken zeebodem: Waardgronden (die bij eb droogloopen) en Platen, ...

2. Het zoute Mengingsgebied of Friesche Bekken: de Heydenzee der oude Friesche kaarten: tusschen den Drempel en een reeks zandbanken, die in een wijden boog van Enkhuizen oostwaarts en dan noordwaarts naar Stavoren loopt: Enkhuizer Zand, Richel, Spaanderbank, Hofstede, Vrouwezand. Het is gekenmerkt door:

een bodem, die ietwat lager ligt, dan die van de Waddenzee, vrij vlak en zandig (bezuiden Wieringen ligt klei) is, en door eenige breede geulen (6—9 M. diep in de lijn Enkhuizen—Stavoren) is ingesneden, ...

3. De eigenlijke Zuiderzee of Kom, gekenmerkt door: een zeer vlakken bodem, die een weinig hooger gelegen is dan die van de Heydenzee, maar lager dan die van de Waddenzee, en die in het zuidelijk deel uit klei bestaat, ...

De Waddenzee is, althans ten deele, verdronken land. Dat proces schijnt aldaar in de dertiende eeuw in hoofdzaak zijn beslag gekregen te hebben; maar reeds vroeger moeten geulen uitgeschuurd zijn, althans had het zeewater gelegenheid gehad, zich een toegang te banen tot de veenstreken, rondom het Almere (het vroegere meer Flevo) gelegen, en die langzamerhand weg te slaan. De zee was in de dertiende eeuw bezig, het lage veenland achter de duinen-rij te vernielen en haar voormalig gebied: het Haff, de voor-historische „zee van Lorié" of „eerste Zuiderzee", weder in te nemen. De mensch heeft hieraan door dijken paal en perk gesteld. De tweede of tegenwoordige Zuiderzee was bij haar „ontstaan" dieper dan thans. ....

Aangaande deze eerste Zuiderzee zegt Dekhuyzen elders (blz. 18) nog het volgende: „Sedert die beteugeling (door den mensch) van het verder indringen is de Zuiderzee begonnen

toe te slibben, te verondiepen, en is zij allengs minder zout geworden. Juist hetzelfde is gebeurd met haar voorgangster, de *eerste Zuiderzee*, waarin zich in het alluviale tijdvak de oude zeeklei, katteklei, woelklei, heeft afgezet en waarop later, toen zij ondieper en zoet geworden was, zich het laagveen van ons polderland heeft gevormd. Een laatste overblijfsel er van was het meer Flevo.....

Over de begrenzing van die eerste Zuiderzee, misschien neutraler ter eere van den Nederlandschen geoloog, die zooveel tot de kennis van onzen bodem heeft bijgedragen, „*de zee van Lorié*" te noemen, weten wij weinig".

Dekhuyzen vindt ook opmerkenswaard (blz. 15), „de overeenstemming van deze richting (d. i. van de axiale geul) met die, welke in Friesland door vijf evenwijdige diluviale ruggen wordt gevolgd en die wij in de as van Urk (welke zoowel aan de staart als aan het ondiepe deel rondom Urk is op te merken) en in die van Wieringen terugvinden. En loodrecht daarop staat de Houtrib en de richting van het noordelijkste en langste stuk van het Val van Urk". Er schijnt volgens den schrijver veel voor te zeggen te zijn, „dat die *asgeul* de weg is geweest, die het Noordzeewater bij het ontstaan van de Zuiderzee en van het IJ gevolgd heeft" (blz. 17).

Uit de grondboringen heeft de schrijver nog een dieptekaartje geconstrueerd, door aan te geven op welke diepte men *veen* vindt. „Men vindt daarop diepere partijen, die naar het IJ, naar de Geldersche Vallei, naar den IJssel loopen, alle uitgaande van het „Val van Urk" en een andere geul van Enkhuizen naar den *kuil* van Marken." (1906b blz. 12)

Dit overzicht kan besloten worden met enkele woorden te wijden aan de resultaten in den allernieuwsten tijd verkregen door de grondboringen, welke vanaf 1919 door de Directie der Zuiderzeewerken zijn verricht geworden.

In de diverse maandberichten, sedert Januari 1920 verschenen, is het noodige omtrent het verloop van het onderzoek te vinden. Het onderzochte terrein beperkt zich tot dusverre in hoofdzaak tot Wieringen en het gedeelte der Zuiderzee tusschen de noordpunt van Holland en de westkust van Friesland, alsmede tot de omgeving van Muiderzand — Pampus. Het laat zich aanzien, dat bij het vorderen van de uitvoering van het grootsche werk dit grondonderzoek verder uitgebreid zal worden. „Volgens een onder goedkeuring van den Minister van Waterstaat met den Rijks Geologischen Dienst getroffen regeling worden thans alle monsters vanwege dezen dienst te Haarlem nader onderzocht en geclassificeerd, waardoor de geaardheid der gevonden grondlagen beter zal kunnen worden beoordeeld. Door den genoemden dienst zullen ook de bij vroeger in de Zuiderzee verrichte boringen verkregen monsters naar denzelfden grondslag worden bewerkt, naar gelang hiervoor tijd beschikbaar zal komen, waardoor ten slotte een algemeen overzicht over de bodemgesteldheid der geheele Zuiderzee zal worden verkregen". (Maandber. I, No. 1, blz. 12). Bedoeld onderzoek heeft tot heden regelmatig plaats gevonden. Meerdere rapporten zijn dientengevolge reeds ingezonden geworden. In enkele maandberichten is hiervan een meer of minder uitvoerig uittreksel gegeven.

BESCHOUWINGEN OP GROND VAN DEN HUIDIGEN STAND DER WETENSCHAP

Nu ik ga trachten aan te geven, hoe dan thans volgens den huidigen stand der wetenschap de opvattingen omtrent de „geologie van de Zuiderzee" behooren te zijn, zoo moet ik de verklaring herhalen, dat het moment daarvoor feitelijk nog niet gekomen is. De ruime wijze toch, waarop van de zijde der Directie der Zuiderzeewerken getracht wordt,

door het geologisch verkennen van den bodem en van de omgeving der Zuiderzee, aan hare plannen een goed geologisch fundament te geven, in de eerste plaats, de gelukkige omstandigheid, dat 's Rijks Geologische Dienst en de bovengenoemde Directie, voor het desbetreffende deel van de taak dezer Directie volledig samenwerken, in de tweede plaats, deze twee omstandigheden zijn het, die bewerken, dat meer en meer de geheimen van het ontstaan van de huidige Zuiderzeekom ontsluierd worden. Zoolang de voorbereiding der droogmaking nog niet ten einde is, zal steeds meer licht in deze materie ontstoken worden. Bovendien zal, zoodra de toekomstige polders werkelijk tot „land" zullen zijn geworden, op nog meer vragen antwoord worden gegeven. Eerst na verloop van vele jaren zal derhalve het laatste woord in deze wetenschappelijke aangelegenheid zijn te spreken. Een en ander neemt niet weg, dat toch reeds thans enkele nieuwe gezichtspunten zijn mede te deelen, welke op nieuwe feiten steunen. Hiervan zullen de volgende bijzonderheden op den voorgrond worden gesteld.

De bodem van de Zuiderzeekom en die van zijn onmiddellijke omgeving kunnen in de vier volgende elementen worden gesplitst:

A. Het gebied, waar het keileem (volgens mijne opvatting is van Nederland uit stratigraphisch oogpunt slechts van één keileem sprake)
   a) òf aan de oppervlakte treedt, alsdan bedekt door zijn verweeringsbodem;
   b) òf bedekt wordt door glaciale zandafzettingen òf door postglaciale, fluviatiele sedimenten òf door veen òf door marien Alluvium òf door twee of meer dezer vormingen;
   c) òf, zoo afwezig, zijne afwezigheid slechts plaatselijk is.

De niveauverschillen, welke èn de bovengrens èn de ondergrens van het keileem aanbieden, hebben in het algemeen niet met tektonische oorzaken te maken. Zulks is bewezen door de omstandigheid, dat de ondergrens van het praeglaciale Diluvium — òf wel de bovengrens van het mariene Tertiair — wel is waar niet overal op dezelfde diepte ligt, doch dat de verschillen in geen enkel opzicht verband houden met de onregelmatigheden van de boven- of de ondergrens van het keileem. Bovendien is het feit, dat de oppervlakte van een gebied, dat eens door het landijs bedekt was, golvend en geaccidenteerd is, een verschijnsel, dat zich in dergelijke gebieden algemeen voordoet. De rijzingen en dalingen van den bodem kunnen door stuw-, druk- en plooiïngsverschijnselen van het landijs (stuwmoraines b.v.) nog versterkt zijn.

Tot dit gebied behooren — met zekerheid —: de eilanden Urk (en een gedeelte van zijn omgeving), Wieringen en Texel (vanaf de hoogten, waarop Den Hoorn ligt tot De Cocksdorp), het zuidwestelijk gedeelte van Vlieland, de Zuiderzeebodem tusschen Wieringen en Piaam (tot den Makkummerwaard), het grootste gedeelte van Friesland, Groningen, Drente, belangrijke gedeelten van Overijssel (o. a. het land van Vollenhove), gedeelten van Gelderland en het Gooi en mogelijk ook het eilandje Griend.

B. Het gebied, waar het Praeglaciale Fluviatiele Zuidelijke Diluvium (P. F. Z. D.) aan de oppervlakte treedt. Het is duidelijk, wat hiermee genetisch en stratigraphisch bedoeld wordt. Aangezien het toch voor mij vaststaat, dat slechts éénmaal een landijs in diluvialen tijd den Nederlandschen bodem bedekte en aangezien het mij bovendien gebleken is, dat hetgeen ouder is dan de afzettingen van dit landijs, voor verreweg het grootste gedeelte door de toenmalige rivieren is afgezet geworden, welke ik beschouwen kan als de diluviale voorloopers van Schelde, Maas, Rijn, IJssel, Vecht, Lauwers, Hunze, Eems en eventueele andere kleinere rivieren, zoo is het wel duidelijk, dat ik voor mij gerechtigd ben, van een P. F. Z. D. te spreken. Ik laat geheel in het midden, hoe het toenmalige riviersysteem in details ontwikkeld was. Zeker is, dat het materiaal, door dit systeem afgezet, uit gesteenten en uit verweeringsproducten van gesteenten bestaat, die met het Scandinavische Diluvium nagenoeg niets, met het Rijn-Maas-Schelde-Diluvium nagenoeg alles te maken hebben.

Het feit, dat men fragmenten van mogelijk noordelijke gesteenten in dezen puinkegel vindt

— granieten, de bekende veldspaat, (mikroklien-brokstukjes), enz. — doet aan deze uitspraak niet af. In de eerste plaats toch is het de vraag, of de „noordelijke herkomst" zeker is, terwijl, indien dit inderdaad het geval is, ons denkvermogen voldoende ver reikt hiervoor gronden te vinden, welke aan de algemeenheid van de bovengegeven uitspraak geen afbreuk doen.

Dit P. F. Z. D. vindt men b.v. aan de oppervlakte in den Woldberg, in de heuvels van het Gooi en in den Muiderberg. Hier en daar komt het voor, dat plaatselijke keileemschollen optreden. Niet alleen hierdoor, ook door andere feiten is het verder bewezen, dat dit materiaal zich geomorphologisch geheel of ten deele onderscheidt van dat, waar van directe inwerking van het landijs stellig geen sprake is (Noord-Brabant, Limburg, Noord-België, enz.).

Het landijs heeft derhalve dat P. F. Z. D. ten deele beinvloed en wel, door stuwing òf (en) door plooiing, òf (en) door het achterlaten van zijn materiaal aan zwerfsteenen. Het kan zelfs voorkomen, dat de bovenste meters geheel het karakter van „Sandr" hebben. In zooverre echter stemmen de gebieden sub A en sub B overeen, dat hiervoor in postglacialen — dit is in jongdiluvialen en alluvialen — tijd in het algemeen niet van uitschuring sprake was, doch dat het oorspronkelijke materiaal òf nog steeds aan de oppervlakte ligt, òf indien dit niet meer het geval is, in situ en door ophooging alleen — of bijna alleen — bedekt is door jongere sedimenten. Dat dit op de eene plaats wel, op de andere plaats niet het geval is, kan niet een gevolg zijn geweest, van algemeene tektonische bewegingen, doch moet verband houden met de ligging van het terrein zooals deze was, nadat het landijs verdwenen was en nadat bovendien de werking der smeltwateren had opgehouden.

C. Een derde gebied is dat, waarvan bewezen is, dat het P. F. Z. D. is uitgeschuurd geworden of waar dit nooit die hoogte heeft bereikt, die het elders heeft. Men vindt derhalve het P. F. Z. D. aldaar op geringere hoogte, dan elders. Dit is voor een belangrijk deel met vrij groote zekerheid secundair. Het treedt op in de IJsselvallei, in de Vechtvallei, in diverse lage venen van Utrecht en Overijssel (b.v. bij Blokzijl en Giethoorn), en vermoedelijk eveneens in sommige Friesche laagvenen als bij De Lemmer. Het merkwaardige is, dat hier noch van keileem, noch van typisch verplaatst noordelijk gesteentegruis sprake is; de jongere vormingen, n.l. Sandr, en (òf) fluviatiele sedimenten, en (òf) veen en (òf) marien Alluvium rusten onmiddellijk op het P. F. Z. D. Dit feit dwingt tot de gedachte, dat òf in glacialen tijd òf onmiddellijk na het verdwijnen van het landijs, het P. F. Z. D. uitgeschuurd is geworden en dat door die uitschuring alle sporen van het noordelijk Diluvium verdwenen zijn, zoo dit aanwezig geweest is, òf wel, dat reeds een riviersysteem in glacialen tijd aanwezig was, waardoor de afzetting van noordelijk gesteentegruis belet is.

Dit gebied sub C is door het onderzoek van den Zuiderzeebodem eveneens hier en daar ter plaatse ontdekt. O.a. is door het onderzoek der Middelgronden gebleken, dat de IJsselvallei, zooals deze van het Kampereiland en verder stroomopwaarts bekend is, aldaar waarschijnlijk teruggevonden is. Nader is gebleken, dat ter plaatse Eemlagen voorkomen en deze plek zich derhalve bij het gebied sub D aansluit.

D. Het thans te bespreken gebied sluit zich bij dat sub C aan. Ook hier moet uitschuring opgetreden zijn. Echter is deze veel intensiever geweest, terwijl het keileem en zijne uitspoelingsproducten plaatselijk nog steeds aanwezig zijn en een meer of minder groote rol in den opbouw van den ondergrond spelen. Het bedoelde gebied is dat der Eemlagen, zooals deze bekend zijn:
   a) van de Eemvallei in Utrecht en Gelderland;
   b) van het aangrenzende deel der Zuiderzee;
   c) in den ondergrond van het grootste gedeelte van Noordholland.

De kustlijn der Eemzee is voor Utrecht en Gelderland tamelijk nauwkeurig te trekken en staat bovendien reeds vast voor een gedeelte van de Zuiderzeekom, (o. a. vallen Pampus en Marken er buiten (d. w. z. de kustlijn was verder oostwaarts gelegen). Men weet ook, dat de heuvels van het Gooi en de zandige terreinen van Gelderland zich nog

een eindweegs in zee voortzetten. Men weet eveneens, dat de Eemzee haar grens vond bewesten Urk, Wieringen en Den Hoorn op Texel. Slechts kent men nog niet hare nauwkeurige begrenzing in het noorden: Helder ligt in, Den Hoorn op Texel en Wieringen liggen buiten de voormalige Eemzee. Waar echter de grens ter plaatse in details loopt, is nog niet bekend. Hetzelfde geldt voor de zuidgrens, die benoorden het huidige Noordwijk en bezuiden Vogelenzang verloopt, dwars door de Haarlemmermeer is te vervolgen en bewesten den Muiderberg de Zuiderzeekust snijdt. De geheele oostkust van Noordholland — behalve mogelijk een klein gedeelte bij De Kooij tusschen Helder en Van Ewijcksluis — ligt bewesten de oostgrens der Eemzee (cf. het kaartje op plaat I).

Deze Eemzee is behalve op de genoemde plaatsen op nog andere het land ingedrongen. Zulks is reeds gebleken voor een groot gedeelte van het eiland Terschelling (o. a. voor de streek tusschen de dorpen West-Terschelling en Midsland), voor den Makkumerwaard, voor de Middelgronden en voor het Friesche dorp Winsum en niet onmogelijk ook voor Sexbierum en Dronrijp, eveneens in Friesland gelegen. Bij deze twee laatste plaatsen zijn weliswaar ook onder fluviatiele zanden mariene sedimenten gevonden, doch de fauna hiervan vertoonde niet het typische karakter der Eemfauna, doch dat van het oudere Alluvium (Cardium-fauna van Lorié).

Analoge feiten zijn gevonden voor den ondergrond van het huidige Hunzedal: de mariene fauna op 20 M. en meer diepte voorkomende, onder blijkbaar fluviatiele zanden en op de uitspoelingsproducten van het keileem gelegen, is holoceen. Slechts onder Kropswolde zijn door mij soorten gevonden, die op een hoogeren ouderdom zouden kunnen wijzen. [1]) Van de oostgrens van het voormalige Hunzedal was tot dusverre niets bekend. Het gelukkig toeval wilde echter, dat in dit jaar op de boerderij Zijlbrugge onder Westernieland (Gr.) een boring werd verricht. De heer J. Heidema, directeur der Middelbare Landbouwschool te Groningen, hield bij het boren een geologisch oogje in het zeil en afgaande op zijn mededeelingen mag men zeggen, dat dat punt buiten de oostgrens van den inham en op den westrand van een voormalig hooger terrein is gelegen: hier toch is op geringe diepte keileem en potklei gevonden. De dorpen Hoorn, Wehe en Leens liggen daarentegen in den voormaligen inham, terwijl zij toch niet ver van Westernieland verwijderd zijn, zoodat de kustlijn binnen vrij enge grenzen is af te bakenen. Nog verder westwaarts treden wederom mariene lagen op grooter diepte op (Warffum, Usquert, Loppersum), zoodat de mogelijkheid groot lijkt, dat de ondergrond hiervan in het jongpleistocene dal van de huidige Eems is gelegen en dat tusschen het Hunzedal en het Eemsdal een betrekkelijk smalle strook van een hooger terrein is bewaard gebleven. Thans is alles door een horizontaal marien Holoceen bedekt, zoodat in het terrein van een en ander niets meer te zien is.

De sub A—D gedefinieerde gebieden komen, gelijk boven gezegd is, langs de Zuiderzeekom en op haar bodem voor. De Zuiderzee en hare omgeving worden in dat verband als één geheel beschouwd. Wanneer wij thans afzien van al hetgeen op het moment „land" is, dus van al datgene, wat reeds buiten bereik der zeegolven is en wat slechts door het vermogen van den waterstaatkundigen ingenieur buiten het bereik van het zeewater blijft, — excessen daargelaten — dan blijven over de Zuiderzeekom, het Waddengebied en de natuurlijke toegangswegen van de Noordzee tot de Zuiderzee en de Wadden; gemakshalve wordt afgezien van de plaatselijk onderscheiden zeeboezems, als Dollard, Lauwerzee, enz. —. Over dit gebied dient thans nader te worden gesproken. Te voren nog dit:

Door het onderzoek van de talrijke boringen niet alleen in en langs de Zuiderzee, doch ook elders in den lande verricht en van geologisch-deskundige zijde bewerkt (zie de bijlage),

[1]) Vgl. J. F. Steenhuis, Uitkomsten van het geologisch onderzoek der boormonsters en Beschouwingen omtrent de geologische resultaten van het bodemonderzoek (in den Kropswolderbuitenpolder) enz. — Versl. toest. prov. Groningen over het jaar 1917 (G. N. 2594 en 2631).

is onder meer gebleken, dat de bovenpliocene of, waar deze ontbreekt, de oudere, tertiaire zeebodem in het algemeen ten opzichte van het huidige gemiddelde zeeniveau gedaald is. Deze daling is niet gelijkmatig, noch ook zelfs regelmatig ten opzichte van den tegenwoordigen zeespiegel. Zonder in details te treden, wijs ik ter illustratie slechts op de feiten, dat:

1°. in algemeene lijnen langs de Noordzeekust het Amstélien, van af Vrouwenpolder op Walcheren tot Schoorl in Noordholland, op een diepte voorkomt, welke noordoostwaarts op meer of minder regelmatige wijze toeneemt;

2°. dat de bovenpliocene zeebodem in het westelijk deel van Noordbrabant op zeer verschillende diepte, naar het schijnt op absoluut onregelmatige wijze, terug gevonden is;

3°. dat het middenplioceen onder Nieuw-Namen (Zeeuwsch-Vlaanderen) boven N.A.P., onder Woensdrecht en Roosendaal, d. i. niet ver van daar, op vele tientallen meters onder N.A.P. voorkomt, enz., enz.

Deze weinige feiten, welke zonder moeite met talrijke zijn te vermeerderen, bewijzen hetgeen gezegd is: tusschen het oppervlak van de huidige bovengrens van de bovenpliocene, van de middenpliocene en van de oudere tertiaire lagen en tusschen den huidigen gemiddelden zeespiegel bestaat absoluut geen regelmatig verband. De eerstgenoemde liggen grootendeels lager dan de zeespiegel, doch niet altoos, getuige de middenpliocene heuvel, waarop Nieuw-Namen of De Kauter is gelegen.

Er zijn derhalve tektonische bewegingen opgetreden, welke weliswaar in het algemeen hebben geleid tot daling der verschillende lagencomplexen, doch niet in alle gevallen.

Van de pleistocene, praeglaciale lagen is het bekend, dat hier en daar mariene of fluviomariene lagen met de — overigens nagenoeg geheel fluviatiele — afwisselen, b.v. onder Texel, Vlieland, Hantum (Fr.), Oosterlittens (Fr.), Marrum (Fr.), het Westland en omgeving, Ouddorp (Goeree), Haamstede (Schouwen), Middelburg, enz. Het juiste begrip omtrent de verhouding der pleistocene, praeglaciale zee tot het land in dien tijd is nog niet te geven.

Meer helderheid komt in den jongeren tijd. Wanneer men afziet van uitzonderingsgevallen — in welke ook glaciale druk- en uitschuringsverschijnselen een rol spelen, als in den ondergrond van Schoorl (N.H.), waar tot zeer groote diepte (130 M. en meer) keileem is gevonden en waar de Eemlagen ook bijzonder diep liggen — bewegen de dieptecijfers van de onder- en de bovengrens van het keileem en van de Eemlagen zich tusschen bepaalde grenswaarden.

Dit geldt voor het gebied sub A (resp. B) wat betreft het keileem, voor het gebied sub D wat betreft het keileem en de Eemlagen. In het gebied sub C vindt men een verdere regelmatigheid in dien zin, dat nog steeds een helling is te ontdekken in de bovengrens van het P. F. Z. D. In details heb ik dit nagegaan voor het „Lekgebied", tusschen Culemborg en Alblasserdam, doch ook elders komt dit verschijnsel voor. Het verhang is over het geheel grooter, dan thans langs de Lek het geval is, zoodat de rivieren, welke de uitschuring van het P. F. Z. D. hebben bewerkt, of m. a. w., welke evenwicht gaven aan de uitschurende en afzettende factoren, meer capaciteit bezaten, dan de Lek in huidigen, natuurlijken, d. i. niet door den mensch beteugelden toestand zou bezitten.

Nog veel meer regelmaat vindt men terug in de hoogteligging van de alluviale vormingen, als de oude zeeklei der droogmakerijen (ook wel katteklei genoemd), en de jongere zeekleiafzettingen. Een en ander dwingt tot de gedachte, dat in naglacialen tijd geen onregelmatige, tektonische bewegingen van het bestaande niveau met betrekking tot den huidigen zeespiegel zijn opgetreden, doch dat op zeer regelmatige, geleidelijke wijze het land ten opzichte van den huidigen zeespiegel is gedaald. Wanneer wij thans voorloopig afzien van de vraag, of de zeewateren rezen, dan wel of het land daalde, dan is de verklaring voor het ontstaan van de Zuiderzee en de Wadden een vrij eenvoudige.

De wateren zijn vanaf het terugtrekken van het landijs geleidelijk ten opzichte van het land gerezen. Wat toen het laagst lag, is het eerst overstroomd (gebied sub D; ontwik-

keling der Eemlagen; keileem op groote diepte). De rijzing der zeewateren ging gepaard met ophooging van den bodem. Hierop volgde een vermeerderde aanvoer van fluviatiel materiaal: Sandr (fluvioglaciaal) en fluviatiel, postglaciaal Pleistoceen; ook trad reeds veenvorming op. Op een enkele plek wisselen zelfs de mariene Eemlagen met veenlensjes af, op andere plekken treden veenlenzen in de jongpleistocene sedimenten op. Er waren derhalve drie verschijnselen naast elkaar: overstrooming door zeewater met sedimentatie, veenvorming en afzetting van fluviatiele depots. In den allerlaatsten tijd is de duinvorming daarbij gekomen.

Om nu weder tot de Zuiderzee en de Wadden terug te keeren: deze zijn benoorden de lijn Wieringen-Piaam eerst laat, d. i. in laat-holocenen, historischen tijd binnen het bereik van het zeewater gekomen — met uitzondering van de sub D genoemde dalen, waarin b.v. gelegen is het gebied Terschelling-Middelgronden-Makkumerwaard-Winsum, enz.

Op verschillende punten, b.v. bij Wieringen, treedt in zee het keileem òf aan de oppervlakte op, òf op geringe diepte, bedekt met door de zeegolven omgewerkt morainegruis; op andere is het keileem bedekt door een meter of meer dikke jongholocene zanden, op nog andere treden bovendien oudholocene mariene vormingen, veenlagen of veenlenzen en jongpleistocene zanden op. Geologisch gesproken lijkt de kwestie daar in het algemeen opgelost.

Er kwam op verschillende tijdstippen overstrooming door de zeewateren, welke uitschuurden, verplaatsten en afzetten gelijk nog heden ten dage.

Naar het schijnt sluit de Wieringermeer zich bij het juist omschreven gebied aan, alsmede een gedeelte van de omgeving van Urk en van de omgeving der Friesche Kliffen.

Ook voor Schokland en hetgeen tusschen dat eiland en de Overijsselsche kust is gelegen, blijven weinig moeilijkheden ter verklaring over: dit gebied zal eens één geheel met de Overijsselsche lage venen gevormd hebben.

Er blijven echter nog andere kwesties ter oplossing over, o. a.: de juiste interpretatie der kleibezinkingen langs de geheele Zuiderzeekust. Voor een deel zijn zij zeker of hoogstwaarschijnlijk marien en van jongholocenen ouderdom. Voor het grootste gedeelte echter *weet* men het niet en kan men zulks slechts vermoeden. Uit het historisch overzicht in dit artikel blijkt, dat reeds Staring te dien opzichte zich zelf heeft tegengesproken en dat hij eensdeels op Harting steunde, anderdeels een andere meening huldigde. De opvattingen van Harting, die een deel der kleilagen als zoetwaterafzettingen beschouwde, zijn door moderne onderzoekers noch gecontroleerd, noch op grond van eigen waarnemingen tegengesproken. Voor de toekomst blijft het derhalve over te bepalen, in hoeverre aan de opvatting van Harting een algemeen karakter toekomt en ook, wanneer inderdaad van zoetwaterafzettingen sprake is, of men daarin depots van rivierwater, dan wel van meerwater te zien heeft.

Een verdere moeilijkheid levert het zuidelijke gedeelte van de Zuiderzee, ook wel genoemd de Zuiderzeekom. Dat ook hier uitschuring, verplaatsing en afzetting in historischen tijd plaats vonden, is b.v. bewezen voor het Muiderzand: geleidelijk is de Muiderberg afgebrokkeld, is het materiaal noordwaarts vervoerd en is het met een zuid-noordwaartsche helling afgezet.

Dit geldt echter slechts voor een zeer klein gebied. Nog is het niet bekend, waarom juist ter plaatse van de kom een laagte is. Het bewijs toch is niet geleverd, dat deze laagte in historischen tijd door afslag en vernieling van veen b.v. ontstaan is. Wel is hier en daar veen geweest, doch van het grootste gedeelte der kom weet men dat niet. Van een ander gedeelte is het zeker, dat het behoort bij het sub D genoemde gebied, waar de Eemlagen ontwikkeld zijn. De geologische geschiedenis hiervan sluit zich geheel bij die van de geheele Eemzee aan. Ondanks deze restricties blijft er nog steeds een groot gedeelte over, waaromtrent men als geoloog nog niet in het reine is. Zoo is het o,a. onbekend, of eens een doorgaande veenlaag van Noordholland tot Gelderland en Overijssel en van Utrecht tot Friesland aanwezig was — behalve dan daar, waar door

de hooge ligging van het terrein geen veenvorming mogelijk was (b.v. Muiderberg, Urk, de hooge gronden van Gaasterland en het land van Vollenhove, enz.) Daarbij doet zich dan tevens de vraag voor, hoe de verhouding van het oudholocene riviersysteem tot dit veenlandschap was, en op welke wijze dit ontstaan en later vernietigd is. Wanneer mocht blijken, dat van een aaneengesloten veengebied sprake was — voor het bestaan hiervan zijn eenige aanwijzingen — dan blijft nog steeds de beantwoording van de vraag over, op welke wijze een zoo breede, hier en daar kennelijk zeewaarts hellende laagte ontstaan is, die reeds aanwezig was, toen het veen nog niet gevormd was, of wel, toen de mogelijkheid tot veenvorming op groote schaal nog niet was opgetreden.

Het lijkt niet onwaarschijnlijk, dat het binnenwater is opgestuwd geworden, doordat de natuurlijke afloop belet werd. Men weet, dat op den oudholocenen zeebodem een algemeene veenvorming is opgetreden. De geologische toestand is derhalve, voor bepaalde plaatsen vrij plotseling, belangrijk veranderd. Dat het elders, speciaal dan voor de Zuiderzeekom of een gedeelte hiervan, tot de vorming van een zoetwatermeer is gekomen, is niet onmogelijk. Gelijk echter boven gezegd is: het verdere gedetailleerde onderzoek, dat eerst in 1919 is begonnen, zal ongetwijfeld van deze en van andere vraagpunten de oplossing geven, óf daarin meer licht brengen.

Haarlem, 14 October 1921.

TABELLARISCH OVERZICHT VAN HET VOORKOMEN VAN HET KEILEEM, DIENS VERWEERINGS- EN UITSPOELINGSRESIDU

A. IN HET GEBIED DER EEMZEE

Plaats	Nadere omschrijving	Bovengrens	Benedengrens [1]
Hoorn	Aan den Hoolweg	28	33 [2]
	Gasfabriek	38.5	42.5 [3]
Schoorl	Duingebied, boring W. 1000	53.30	65 [2]
	„ „ O. 3250	97.29	112.39
		123.39	126.99
		132.39	134.99
	„ „ O. 4000	50.33	50.98
		77.12	77.27
	„ „ Z. 1500	57	57.22
Castricum	„ „ N. 1000	37.05	45.89 [2]
	„ „ O. 1500 / N. 1000	35.19	51.47
	„ „ W. 1500	51.24	52.34
	„ „ W. 750 / N. 1000	39.67	51.90
	„ „ O. 750 / N. 1000	40.28	45.69
	„ „ W. 750	41.44	44.89
	„ „ W.O.	40.35	46.31
	„ „ C.	31.45	? [4]
	„ „ D.	31.50	?
	„ „ E.	32	?
	„ „ W. 1500 / Z. 1000	45.12	48.40 [2]
	„ „ Z. 1000	35.13	39.97
	„ „ O. 1500 / Z. 1000	33.13	37.33
	„ „ O. 750 / Z. 1000	32.96	37.97
Uitgeest	Station	30.50	38.50 [4]
Beemster	Fort benoorden Purmerend	39	43.75 [5]
Edam	Fort bij Edam	44	48 [5]
Heemskerk	Firma Braun & Co.	39	42 [2]
Beverwijk	Conservenfabriek Maters	34	38 [2]

[1]) Tenzij iets anders is aangegeven, geven de dieptecijfers het aantal meters ÷ N.A.P. aan.
[2]) Waarneming van den schrijver.
[3]) Opgave der boorfirma J. J. de Waal Malefijt en Zn. te Overveen.
[4]) Waarneming van J. Lorié.
[5]) Opgave der boorfirma J. Lankelma & Zn. te Purmerend.

Plaats	Nadere omschrijving	Bovengrens	Benedengrens
Koog aan de Zaan .	Oliefabriek Claas Honig & Zn.	41	42.50 [1]
	Stijfselfabriek „de Bijenkorf" .	41	45 [1]
Wijk aan Zee . .	—	98	— [2]
Zandvoort	Prise d'eau Amsterdamsche Duinwaterleiding N. 500 / O. 500	64	67.50 [3]
	Id. Z. 2900 / O. 16000	50.40	50.80
	Id. Z. 2500 / O. 3500 Casa Nova	46.50	52.90
Amsterdam	Gebr. Sickesz a. d. Brouwersgr.	50	54 [1]
„	Coöp. Ver. Assumptio, Bilderdijkstraat	50	50.75 [4]
Bunschoten	Coöp. Stoomzuivelfabriek „De kleine Pol"	51	55 [1]
Nijkerk	Prise d'eau	52	53 [3]
Leusden	Buurtschap Asschat	27	32 [3]
	Grebbe-Linie, ten Z.W. der boerderij Lapeers	21	23 [3]
Stoutenburg . . .	Zuivelfabr. Juliana, Achterveld	25	29 [1]
Woudenberg . . .	Watervoorziening Amsterdam .	11	11.5 [3]
Leusden	Grebbe-Linie, rechteroever Luntersche beek, beoosten spoorweg Amersfoort—Rhenen, bij de Bruinenburger Brug . .	23	23.25 [3]
Ede	Huis de Fliert	9.25	14.75 [3]
Renswoude	S.S., Nieuwe weg, Veenendaal	35	41 [3]

B. LANGS DE ZUIDERZEEKUSTEN

Vliegkamp De Kooij	tusschen Helder en Van Ewijcksluis	Volgens door een boorondernemer opgezonden grondmonsters zou op een diepte van 5 M. keileem aanwezig zijn; buitendijks is niet ver van daar keileem meer dan eens waargenomen.
Het Gooi	Stapelterreinen der H.IJ.S.M. tusschen Hilversum en Bussum en in het heidegebied ten N. der Waterleiding van Nieuwer-Amstel.	Mej. Jacoba B. L. Hol beschreef het voorkomen van keileemprofielen ter plaatse.
Veluwe	—	H. van Cappelle vermeldde van verschillende punten het voorkomen van keileem.

[1]) Waarneming van den schrijver.
[2]) Waarneming van Eug. Dubois.
[3]) Waarneming van J. Lorié.
[4]) Opgave der boorfirma J. J. de Waal Malefijt en Zn. te Overveen.

Plaats	Nadere omschrijving	Bovengrens	Benedengrens
Woldberg	—	W. E. Boerman en H. Postema beschreven een keileemprofiel.	
Land van Vollenhove	—	Het keileemprofiel van de Voorst is reeds door Staring beschreven. Bij een boring te Stad-Vollenhove is van 2—7 M. diepte keileem aangetroffen.	
De Duin	Gehucht tusschen Vollenhove en Blokzijl.	Verweerd keileem aan de oppervlakte door den schrijver waargenomen.	
Blankenham . . .	Boerderij B. van der Veen .	Bij een boring is keileem op 34 M. diepte aangetroffen.	
Munnikeburen . . .	Zuivelfabriek	2.7 M. ÷ mvld.	11.60 M. ÷ mvld.[1])
Echten	Boerderij Holtrop	4.5 „ „	7 „ „ [1])
Oudemirdum . . .	Boerderij N.V. Mij. Gaasterland	8 „ „	17 „ „ [1])
Rijs	Steenfabriek id.	3 „ „	45 „ „ [1])
„	Boerderij 9 id.	6 „ „	16.5 „ „ [1])
„	Villa Rijsterbosch id.	3.5 „ „	17 „ „ [1])
„	Boerderij Ploegstra id.	3.5 „ „	32.3 „ „ [1])
Harich	Zuivelfabriek	5 „ „	7.5 „ „ [1])
Kippenburg	Onderzoek watervoorziening Friesland . . . . . A.	1.79	3.29 [1])
	als boven B.	1.37	3.97 [1])
	als boven D.	1.13	2.03 [1])
Gaasterlandschekliffen: Oudemirdumer klif, Mirnster klif, Roode klif	—	Meermalen beschreven, o.a. door H. van Cappelle, H. G. Jonker en J. Botke.	
Koudum	—	Keileemprofiel beschreven door H. van Cappelle.	
„	Boerderij S. Elgersma . . .	5 M. ÷ mvld.	8 M. ÷ mvld. [1])
Warns	Boerderij H. H. de Vries . .	3 „ „	25 „ „ [1])

C. LANGS DE FRIESCHE KUST EN IN HET WESTELIJK EN NOORDWESTELIJK DEEL VAN FRIESLAND

Voor het noordwestelijk en westelijk gedeelte van Friesland is gebleken, dat de oostelijke oever van het oerstroomdal van den IJssel na een zuid-noordwaartsverloop ten Noorden van Stavoren tot dicht bij Makkum naar het Oosten is omgebogen, en dat hij daarna tusschen het huidige Wieuwerd en Rauwerd in noordelijke richting heeft verloopen en mogelijk in het huidige zeegat tusschen Ameland en Terschelling is te vervolgen. Dit oerstroomdal is

[1]) Waarneming van den schrijver. mvld = maaiveld.

eveneens waargenomen op den Makkumerwaard en op twee punten bij de huidige Middelgronden. De strook grond daartusschen ligt veel hooger. Een splitsing van het oerstroomdal in twee armen volgt daaruit noodwendig. Het is voorshands niet bekend, waar deze aanving. De meest westelijke oever zal vermoedelijk tusschen Vlieland en Terschelling zijn verloop gehad hebben.

De boven omschreven ombuiging van den oostelijken oever is door mij als *Bocht van Winsum* onderscheiden. In den ondergrond van deze plaats toch komen ontwijfelbaar afzettingen der Eemzee voor. Hieruit volgt, dat de wateren der Eemzee minstens tot zoover hebben gereikt. Het geheele trechtervormige oerstroomdal van den IJssel hebben zij vermoedelijk niet overstroomd. Behalve van Winsum zijn de Eemlagen, wat dit gebied betreft, slechts van Westterschelling, de Makkumerwaarden en de Middelgronden bekend. Elders treedt boven het keileem òf terstond òf na een bedekking met fluviatiel zand, marien Holoceen op. Dit bereikt hier een aanmerkelijk grootere dikte, dan aan de landzijde van de Bocht van Winsum. Er is m.a.w. voor de ligging van het keileem en voor den bouw van het postglaciale Pleistoceen en Holoceen een frappant verschil wat aangaat de terreinen aan weerskanten van de Bocht van Winsum gevonden.

In deze tabel zal zulks slechts worden aangegeven voor het keileem. Ik merk nog op, dat zeer waarschijnlijk een samenhang zal blijken te bestaan tusschen de geologische geschiedenis van het oerstroomdal van den IJssel, de transgressie van de Eemzee en van de Zee van Lorié ter plaatse en van de Middelzee. De Bocht van Winsum zal derhalve blijken van meer belang te zijn dan hier kan worden aangegeven.

C_1. AAN DE ZEEZIJDE VAN DE BOCHT VAN WINSUM [1])

Plaats	Nadere omschrijving	Bovengrens	Benedengrens
Zurig	Zuivelfabriek	16 M. ÷ mvld.	25 M. ÷ mvld.
Lollum	Zuivelfabriek	22 „ „	26 „ „
Oosterend	„	23 „ „	23.25 „ „
Oosterlittens	N.V. Kon. Ned. Mij. v. kaas en roomboterfabrieken	26 „ „	30 „ „
Hijlaard	Zuivelfabriek	20 „ „	27.30 „ „
Winsum	„	23 „ „	30 „ „
Dronrijp	„	18 „ „	44 „ „
	„	18 „ „	32.50 „ „
Berlikum	Stoomzuivelboerderij	21 „ „	23.50 „ „
Marssum	Zuivelfabriek	16.50 „ „	37.50 „ „
„	„	24.50 „ „	35.50 „ „
Deinum	„	9 „ „	21.60 „ „
„	„	14 „ „	15.80 „ „
Oude Bildtzijl	„	12 „ „	18 „ „
St. Jacobi Parochie	Ds. K. Tigler Wybrandi	21 „ „	26 „ „
Westhoek	Groentendrogerij	24.50 „ „	?

[1]) Deze waarnemingen zijn grootendeels van den schrijver; van zijn hand verschenen twee uitvoerige verhandelingen over den ondergrond van Friesland, waarin ook de oudere gegevens van J. Lorié, H. van Cappelle en G. Bouma zijn vermeld.

Plaats.	Nadere omschrijving.	Bovengrens.	Benedengrens.
Lieve Vr. Parochie	Groentendrogerij	15.75 M. ÷ mvld.	20.16 M. ÷ mvld.
St. Anna Parochie	„	19.75 „ „	24 „ „
Sexbierum	Zuivelfabriek	20.60 „ „	24 „ „
Tzummarum	„	21 „ „	27 „ „
Tzum	„	17 „ „	21.50 „ „
Ried	„	21.50 „ „	29 „ „
Achlum	„	18.50 „ „	21.50 „ „
Franeker	Groentendrogerij	18 „ „	20.50 „ „
Harlingen	Stationsemplacement	20 „ „	21.80 „ „

C_2. AAN DE LANDZIJDE VAN DE BOCHT VAN WINSUM [1])

Workum	Zuivelfabriek	10.50 M. ÷ mvld.	14 M. ÷ mvld.
Driepollen	Waterleiding Sneek	9.09 „ „	15.80 „ „
Jeltesloot	„ „	8.80 „ „	16 „ „
Jutrijp	„ „	8.05 „ „	10.80 „ „
Osingahuizen	Zuivelfabriek	8.80 „ „	12.25 „ „
Woudsend	„	5 „ „	11.50 „ „
Uitwellingerga	„	7 „ „	13 „ „
„	„	12 „ „	15 „ „
Scharnegoutum	„	13 „ „	15 „ „
Oudega, Wy.	„	11 „ „	17 „ „
Nieuwezijl	„	10.60 „ „	13 „ „
Hommerts	Waterleiding Sneek	7.70 „ „	11.50 „ „
„	„ „	9 „ „	13 „ „
„	„ „	7.60 „ „	12.25 „ „
IJlst	„ „	10.60 „ „	13.65 „ „
Sneek	Firma Bervoets	14.25 „ „	23 „ „
„	Stationsemplacement	11.4 M. ÷ F.ZP.	12.6 M. ÷ F.ZP.
Bolsward	Boterfabriek	12 „ mvld.	17 „ mvld.
Wommels	Zuivelfabriek	5 „ „	9 „ „
Sijbrandaburen	„	12.75 „ „	17.50 „ „
Irnsum	„	13 „ „	16 „ „
Rauwerd	Boerderij van Es	12.25 „ „	> 20 „ „
Grouw	Zuivelfabriek	9.7 „ „	15.30 „ „
Warga	„	10.30 „ „	15.30 „ „
Wartena	„	6 „ „	9 „ „
„	„	5 „ „	8.50 „ „
Akkrum	„	7 „ „	14 „ „
„	„	5.2 „ „	14.2 „ „
„	Boerderij S. Schaap	9.75 „ „	17.25 „ „
„	Boerderij van der Laan	10 „ „	12.25 „ „

[1]) Zie noot vorige bladzijde.

Plaats.	Nadere omschrijving.	Bovengrens.	Benedengrens.
Akmarijp	Zuivelfabriek	7 M. ÷ mvld.	19 M. ÷ mvld.
Sorremorra	Boerderij J. Voetberg	4.50 „ „	16.50 „ „
Oldeboorn	Boerderij de Jong	8.75 „ „	12.50 „ „
Huizum	Aardappelmeelfabriek	8.50 „ „	13 „ „
Stiens	Zuivelfabriek	10.81 „ „	16.60 „ „
Jelsum	„	6 „ „	16 „ „
Wirdum	„	8 „ „	14 „ „
Weidum	„	12 „ „	19 „ „
Leeuwarden	Groentendrogerij	7.5 „ „	15 „ „
Hantum	Gemeentepomp	7.6 „ „	7.95 „ „

D. OP DE EILANDEN [1])

D_1. Urk

Urk	Drinkwatervoorziening op het eiland	7.24 M. + N.A.P.	6.91 M. ÷ N.A.P.
„	id.	5.57 „ „	3.33 „ „

D_2. Wieringen

Op Wieringen is het keileem aangeboord op 120, doorboord op 30 plaatsen. De bovengrens wisselt tusschen 4.90 M. + N.A.P. en meer en 16.15 M. ÷ N.A.P., de benedengrens tusschen 1.26 M. + en een grooter diepte dan 16.15 M. ÷ N.A.P.

D_3. Texel

Den Hoorn	Duingebied	4.10	13.90
		2.90	10.80
		13.50	24.60
		14.90	18.50
Den Burg	Bergje	7.20 M. + N.A.P.	8 M. ÷ N.A.P.
		2.50 „ „	10.50 „ „
Westergeest		13 M. ÷ mvld.	?
De Cocksdorp		17.95 „ „	18.80 „ „ mvld.

D_4. Vlieland

Oostvlieland	Duingebied	20.06	20.66

D_5. Terschelling

Westterschelling	Duingebied	35.50 M. ÷ mvld.?	40 M. ÷ mvld. ? (Oerstroomdal)

[1]) Met uitzondering van Terschelling (mededeeling van J. Lorié) alle waarnemingen van den schrijver.

E. IN DE ZUIDERZEE

E_1. Ten noorden van Wieringen: bovengrens wisselt tusschen 2.10 en 8.75, de benedengrens tusschen 4.40 en een grootere diepte dan 16 M. ÷ N.A.P.

E_2. Westwal van het Amsteldiep: bovengrens wisselt tusschen 3.40 en 4.75.

E_3. Amsteldiep: bovengrens wisselt tusschen 3.98 en 7.35.

E_4. Geprojecteerde afsluitdijk tusschen Wieringen en Piaam: Achtereenvolgens zijn voor de bovengrens de navolgende diepten gevonden: 4.85, 4.35, tusschen 5.07 en 7.05, tusschen 8.40 en 10.65, tusschen 11.50 en 11.90, 13.90, tusschen 12.05 en 13.46, tusschen 8.90 en 6.60, tusschen 8.85 en 8.20. De benedengrens is gevonden te liggen tusschen 8.40 of 9.15 en 17.72.

Een grootere diepte is op de Makkumerwaard gevonden tusschen strooken, waar het keileem minder diep ligt, n.l. van af 23.35 tot grootere diepte dan 25.20 M. ÷ N.A.P. (Oerstroomdal).

E_5. Middelgronden: Bovengrens wisselt tusschen 7.75 en 12.25, benedengrens tusschen 8.10 en 12.55 M. ÷ N.A.P. of meer. Een grootere diepte is in een drietal boringen gevonden, n.l. 20.20—20.60 en meer dan 25.80 M. ÷ N.A.P. (Oerstroomdal).

E_6. Onmiddellijk ten N. van Zurig bereikt op 16.20, even ten N. van Harlingen op 18.60 M. ÷ N.A.P.

E_7. Wieringermeer: Bereikt in 4 gevallen op 5.30, 6.70. 10 en 12.50, doorboord in het 2e geval op 8.10 M. ÷ N.A.P.

E_8. Langs de Gaasterlandsche kust van Stavoren tot Lemmer: bij Stavoren bereikt in 8 gevallen, tusschen 3.25 en 7.20, doorboord in 7 gevallen, n.l. tusschen 4.90 en 10.40, verder oostwaarts aangeboord tusschen 3.20 en 11.75 ÷ N.A.P.

E_9. Ten W.Z.W. van Urk: aangeboord tot ruim 1 K.M. uit de kust, in 4 gevallen, op 3.50, 4.88, 4.97 en 7.55 M., doorboord in het laatste geval op 9 M. ÷ N.A.P.

LITERATUUR [1])

1697 Alting, Menso, Descriptio secundum antiquos Agri Batavi et Frisii, una cum conterminis. Sive Notitia Germaniae Inferioris, cis et ultra Rhenum; qua hodie est in Dicione VII. Foederatum. — Amstelodami, apud Henr. Wetstenium. 132 p. fol. — [2800].

1784 Ypey, A., Antwoord op de Vraage voorgesteld door de Hollandsche Maatschappye der Wetenschappen te Haarlem, Kan men den juisten tijd en geboorte der Texelsche Zeegaten met echte Historische bewijzen bepaalen? Welken zijn de voornaamste Veranderingen die dezelven ondergaan hebben? En van welken invloed is dit een en ander op de Zuiderzee en het IJe, mitsgaders op de Kusten en Zeeweringen der Provinciën, welke aan dese Wateren paalen? — Verh. holl. maatsch. wet. Haarlem XXI, blz. 195—224. — [2854].

1809 Roelofs Jr., Jellis, Verhandeling over de oorzaken der toenemende opslibbing van het IJ, en de middelen, welke tot wegneming en herstel daarvan, zouden kunnen en behooren aangewend te worden. — Te Amsterdam, bij Barend van Seldam, XII + 65 blz. — [2872].

1827 Belpaire, Ant., Mémoire sur les changements que la côte d'Anvers à Boulogne a subis, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, depuis la conquête de César jusqu'à nos jours. — Mém. couronn. par l'Acad. roy. de Bruxelles VI, 176 p. 4°. — [94].

1833 Arends, Fr., Physische Geschichte der Nordsee-Küste und deren Veränderungen durch Sturmfluthen seit der Cymbrischen Fluth bis jetzt. 2 Bnde. — Emden, H. Woortman Jr. — [112].

1836 Scheltema, J., Proeve eener geschiedenis der Zuiderzee. — Geschied- en Letterkundig Mengelwerk van Mr. J. Scheltema VI, 2e St., blz. 53—100. Amsterdam. — [135].

————, Over de groote veranderingen in de kusten en stranden aan de Noordzee, tusschen Schelde en Eems. — Ibid., blz. 101—133. — [136].

————, Aanwijzing van belangrijke bijdragen, voor de proeve eener geschiedenis der Zuiderzee, en de verhandeling over de gronden, stroomen en stranden tusschen Schelde en Eems. — Ibid., blz. 135—166. — [137].

1837 Arends, Fr., Natuurkundige geschiedenis van de kusten der Noordzee, en van de veranderingen welke zij, sedert den Cymbrischen vloed tot op heden, door watervloeden ondergaan hebben. Uit het Hoogduitsch vertaald, en met eene Voorrede en Aanteekeningen vermeerderd, door R. Westerhof, 3 dln., — Groningen, W. van Boekeren, 1835—'37. — [140].

1840 Hoff, Karl, Ernst, Adolf, von, Geschichte der durch Ueberlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche, 4 Bnde. — Gotha, J. Perthes, 1822—1840. — [2920].

1843 Diggelen, B. P. G. van, Voorlezing, bevattende eenige beschouwingen betrekkelijk den physieken toestand der lage bodems in ons vaderland, tevens strekkende tot inleiding voor een ontwerp ter verbetering der gesteldheid van een gedeelte des bodems van- en ter uitbreiding der kustlanden langs de Zuiderzee. — Zwolle, J. J. Tijl, 36 blz. — [187].

1846 Ottema, J. G., Redevoering over het ontstaan der Zuiderzee. — Vrije Fries IV, blz. 183—214, 1 krt. — [224].

---

[1]) Deze lijst is niet volledig. Zij bevat slechts de geciteerde geschriften. De nummers tusschen haakjes [ ] zijn die van de „Lijst van geschriften, welke betrekking hebben op of van belang zijn voor de geologie van Nederland", aangevangen door H. G. Jonker, voortgezet en aangevuld door den schrijver.

1846 Staring, W. C. H., De Aardkunde van Salland en het land van Vollenhove. Eene voorlezing, gehouden voor en uitgegeven door de Overijsselsche Vereeniging tot ontwikkeling van provinciale welvaart. — Zwolle, J. J. Tijl, 63 blz. — [227].

1846 Fockema, Daam, Over de vorming der Zuiderzee. Voorlezing 7 Dec. 1843. — Vrije Fries IV, blz. 215—224. — [2934].

1847 Stratingh, G. Acker, Aloude Staat en Geschiedenis des Vaderlands, I. De bodem en de wateren. — Groningen, R. J. Schierbeek, 337 blz., 1 krt. — [235].

1849 Diggelen, H. P. G. van, De Zuiderzee, de Friesche Wadden en de Lauwerzee, hare bedijking en droogmaking. — Zwolle, W. E. Tjeenk Willink, XVI + 409 blz., 1 pl., 2 krt. — [249].

1853 Harting, P., Het eiland Urk, zijn bodem, voortbrengselen en bewoners. — Utrecht, Van Paddenburg en Comp., 75 blz., 2 pl., 1 krt., 1 : 20.500. — [292].

1854 Staring, W. C. H., Het eiland Urk, volgens den hoogleeraar P. Harting, en het Nederlandsch diluvium. — Verh. comm. geol. beschr. kaart v. Nederland II, blz. 157—185, 2 krt. — [312].

1854 Haan Hettema, Jhr. M. de, Het meer Flevum en het eiland Flevo, of blikken in de oudere geschiedenis van Friesland, met betrekking tot haren vroegeren en tegenwoordigen Waterstaat. — Leeuwarden, V. Meursinge (J. Swarts), XIII + 104 blz. — [2980].

1855 Belpaire, Alph., Étude sur la formation de la plaine maritime depuis Boulogne jusqu'au Danemark. — Anvers, L. Schotmans, 242 + 26 p., 1 pl., 1 carte. — [315].

1856 Sloet tot Oldhuis, B. W. A. E., Het Zwolsche Diep en de verbetering van deszelfs vaarwater. — Overijss. Ver. Ontwikk. Prov. Welvaart. Zwolle, W. E. J. Tjeenk Willink, 42 blz., 1 krt. 1 : 100.000. — [3002]. [1])

1857 Staring, W. C. H., De bodem van Nederland. De zamenstelling en het ontstaan der gronden in Nederland, ten behoeve van het algemeen beschreven. 2 dln. — Haarlem, A. C. Kruseman, 1856, 1860. — [336 en 391].

1858 Meijlink, H., Beschrijving van Schokland en de Schokkers, met eenige losse gedachten en gesprekken op een Zondagsreisje der- en herwaarts. — Kampen, K. van Hulst, II + 116 blz., 1 pl. (grondboringen in 1804 door L. Seidel gedaan). — [3011].

1858 Staring, W. C. H., Voormaals en Thans. Opstellen over Neêrlands grondgesteldheid. — Haarlem, A. C. Kruseman, 241 blz., 4 krt. — [363].

1862 Wild, Albert, Die Niederlande. Ihre Vergangenheit und Gegenwart. 2 Bnde. — Leipzig, Otto Wigand. — [3035].

1863 Conrad, J. F. W., De Texelsche zeegaten van 1575—1863. — Tijdschr. inst. ing. not., 1862—1863, bijl. 22, blz. 245—267, 12 pl. Afzonderlijk verschenen te Amsterdam, bij Fred. Muller en Co. — [3037].

1863 Insinger, H. A., Voordracht over: de Verzanding der Texelsche Zeegaten. — Tijdschr. inst. ing. not. 1862—1863, blz. 94—111, 1 pl. — [3042].

1866 Vegt, J. van der, Memorie nopens den vroegeren en tegenwoordigen toestand van Vlieland, van de Vliehors, van het Eyerlandsche gat en van de Zeegaten der Zuiderzee in het algemeen. — Versl. openb. werk., 1865, bijl. 4, blz. 138—176. — [3063].

1868 Droogmaking van het Zuidelijk gedeelte der Zuiderzee. Verzameling van officieele bescheiden. — Uitgegeven door de Nederlandsche Maatschappij voor Grondkrediet, 's-Gravenhage, Gebr. J. J. H. van Langenhuijzen. — [3071].
Bevat o.a. T. J. Stieltjes en J. A. Beyerinck, Verslag (van de heeren .....)

[1]) Ook verschenen in: Tijdschr. staathuishoudk. statist. XIII, 1856, blz. 21—63.

betreffende de gedane boringen in het droog te maken gedeelte der Zuiderzee. blz. 241—246. J. M. van Bemmelen, Verslag betreffende het scheikundig en landbouwkundig onderzoek van de monsters aarde uit de Zuiderzee, verkregen door de boringen der heeren Stieltjes en Beyerinck, blz. 251—265, krt. III en IV.

1870 Prestel, M. A. F., Der Boden der ostfriesischen Halbinsel nebst der Geschichte der Veränderung des Bodens und des Klimas der Nordseeküste seit der Eiszeit. Ein Beitrag zur Geognosie und Geologie von Nordwest-Europa. — Emden, M. A. Prestel, 92 S. — [487].

1870 Hellwald, Friedrich von, Die Zuyderzee. — Mitt. geogr. Ges. Wien XIII (N. F. IV), S. 248—265. Sep. Wien, L. W. Seidl., 17 S. — [3089].

1872 Bergh, L. Ph. van den, Handboek der Middel-Nederlandsche Geographie. Tweede verbeterde druk. — 's-Gravenhage, M. Nijhoff, VIII + 285 blz., 1 krt. [498].

1873 Verslag der Staats-Commissie ter beoordeeling van het ontwerp voor het indijken, droogmaken, en in kultuur brengen van het Zuidelijk gedeelte der Zuiderzee, benoemd bij Koninklijk Besluit van 4 Mei 1870, No. I. — Leiden, T. en H. Hooiberg, 191 blz., 4 pl. (Bijl. I ontbreekt?). — [503].

1877 Memorie van toelichting tot het ontwerp van wet tot bedijking en droogmaking van het zuidelijk gedeelte der Zuiderzee en het maken van een waterweg van Amsterdam naar de rivier de Waal. — Bijbl. Ned. Staatsc. 1876—'77, (174), 35 blz. — [542].

1877 Harting, P., De geologische en physische gesteldheid van den Zuiderzee-bodem, in verband met de voorgenomen droogmaking. — Versl. med. Kon. Akad. Wet. afd. nat. (2) XI, blz. 301—325, 1 pl. — [551].

1878 Bemmelen, J. M. van, Verslagen (8) van het landbouwscheikundig onderzoek der drooggemalen IJpolders. Met vele platen en tabellen. — Amsterdam, 1873—'78. — [559].

1884 Beekman, A. A., Nederland als Polderland. — Zutfen, W. J. Thieme en C^ie., XVI + 4 — 464 + XVII blz., 5 krt. — [653].

1886 Bemmelen, J. M. van, Bijdrage tot de kennis van den alluvialen bodem in Nederland I. De bodem van het voormalig IJ. II. De samenstelling van de nieuwe zeeklei in het IJ en in de Zuiderzee. III. De samenstelling en de vorming van de zure gronden in het Nederlandsch alluvium. — Verh. Kon. Akad. Wet. XXV, 105 blz.. 12 tab., 4 krt., 4°. — [688].

————, Sur les couches alluviales récentes dans l'IJ et le Zuiderzée et sur la formation des terres pyritiques et acides dans les alluvions des Pays-Bas. — Recueil trav. chim. Pays-Bas V, p. 199—211. — [689].

1887 Beekman, A. A., De strijd om het bestaan. Geschiedenis en tegenwoordige staat van de Lage gronden van Nederland voor niet-technici. — Zutfen, W. J. Thieme en C^ie., XI + 604 blz., 5 pl., 6 krt. — [710].

1887 Bemmelen, J. M. van, De droogmaking der Zuiderzee. Kort Verslag eener voordracht, gehouden op het 30^ste Nijverheids-Congres te Purmerend. — Tijdschr. ned. maatsch. nijverh. (4) XI, blz. 325—346. — [711].

1887 Kerkhoff, F. G. van, Over de verhooging der vloeden in de Zuiderzee, in verband met het verwijden der zeegaten. — Tijdschr. inst. ing. not., 1886—'87, blz. 113—123. — [3191].

1888 Leemans, W. F., Voordracht naar aanleiding van den afvoer van den IJssel en den Zuiderzeebodem in verband met het voorgesteld binnenmeer. — Ibid., 1887—'88, blz. 5—12, pl. I—II. — [3192].

1888 Diesen, G. van, J. Bosscha en J. M. van Bemmelen, Verslag van de Commissie tot onderzoek naar de mate, waarin water onder verschillende drukhoogte door zandmassa's van verschillende samenstelling en breedte stroomt. — Verh. Kon. Akad. Wet. XXVI, 77 blz., 7 pl., 4°. — [747].

1890 Bemmelen, J. M. van, Die Zusammensetzung des Meeresschlicks in den neuen Alluvien des Zuiderzee (Niederlande). — Landwirtschaftl. Versuchs-Stationen XXXVII, S. 239—256. — [800].

1891 Onderzoek omtrent de afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee, de Wadden en de Lauwerzee. Nota N°. 6: Resultaten der terreinwerkzaamheden verricht in 1889 en 1890. — Leiden, E. J. Brill, 16 + XXX blz., 1 pl., (stroommetingen), 1 krt., (S. G. van het Zuiderzeewater), 1 krt. (grondboringen 1889—'90, 1 : 100.000), fol. — [824].

1891 Onderzoek omtrent de afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee, de Wadden en de Lauwerzee, Nota N°. 7: De afsluiting Noordholland—Wieringen—Friesland en de droogmaking van het gedeelte der Zuiderzee binnen die afsluiting. B. De Droogmaking. — Leiden, E. J. Brill, 33 blz., 1 geol. krt. 1 : 400.000, 1 dieptekaart, 1 pl. (lengte- en dwarsprofielen), 1 krt. (ontwerp tot indijking en afsluiting, 1 : 200.000), fol. — [825].

1892 Beekman, A. A., De afsluiting en droogmaking der Zuiderzee. — Geschiedenis en Aardrijkskunde. Tijdschrift voor lager en middelbaar onderwijs VII, blz. 225—239, 292—301, 352—360. — [866].

1892 Coomans, Ch. C., De grondboringen der Zuiderzeevereeniging. — Ingenieur, VII, blz. 309—312. — [3226].

1893 Lorié, J., Binnenduinen en bodembewegingen. — Tijdschr. ned. aardr. gen. (2), X, blz. 753—796, 939—980, pl. I—III. — [913].

1905 Dekhuijzen, M. C., Waarom eene Zuiderzee-expeditie? — Utrecht, C. H. E. Breyer, 22 blz., 1 krt. — [3363].

1906[a] ————, De Zuiderzee-expeditie. Voordracht gehouden in de vergadering van Zaterdag 11 November 1905 v. h. Gen. ter Bevordering der Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam. — Ned. tijdschr. geneesk. XIII, 1906, I, blz. 822—844, 1 pl. — [3398]. (Ook afzonderlijk verschenen, 23 blz.).

1906[b] ———— en J. D. van der Plaats, Voordrachten over eenige uitkomsten der Zuiderzee-expeditie van 1905 gehouden in de sectie-vergadering van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap op 5 Juni 1906. — Aant. verg. nat. sect. 1906, blz. 6—37. (Ook afzonderlijk verschenen, 32 blz.). — [3400].

1907 ————, Over den stand van het onderzoek naar het ontstaan der Zuiderzee. — Hand. XI[e] natuur-geneesk. congr., blz. 660—675. — [1436].

1909 Veen, A. T. van, Geschiedenis van en eenige beschouwingen over het Marsdiep c. a. (Zeegat van Texel). Voordracht gehouden op de alg. verg. v. d. Ver. v. opz. v. d. R. W. 20 Sept. 1909. — Helder, C. de Boer Jr., 14 blz., 6 pl. — [1752].

1912 Norlind, Arnold, Die geographische Entwicklung des Rheindeltas bis um das Jahr 1500. Eine historisch-geographische Studie. — Lund, Gleerupsche Univ.-Buchh., Amsterdam, J. W. A. van Schaik, XIX + 272 S. — [2121].

1913 Ramaer, J. C., Het hart van Nederland in vroegere eeuwen. — Tijdschr. aardrijksk. gen. (2) XXX, blz. 279—310, 429—451, 708, 1 krt. — [2266].

1915 Kuffeler, V. J. P. de Blocq van, Verslag der onderzoekingen van het bureau voor het opmaken van een meer uitgewerkt plan met begrooting voor den aanleg van een gedeelte van de afsluiting der Zuiderzee en indijking en droogmaking van

de Wieringermeer. — 's-Gravenhage, Alg. Landsdrukkerij. (Van belang is vooral hoofdstuk III, De kwel, blz. 107—140). — [2325].

1915 Beekman, A. A., Nederland als Polderland. Beschrijving van den eigenaardigen toestand der belangrijkste helft van ons land, tevens bevattende de topografie van dat gedeelte met de voornaamste details, toegelicht door kaarten en teekeningen. — 2e druk, Zutphen, W. J. Thieme & Cie. (z. j.) XI + 475 blz., 6 pl., 6 krt. — [2367].

1920 Aanteekeningen betreffende de geologische gesteldheid van het noordelijke en het westelijke deel der Zuiderzee en de aangrenzende kuststreken. — Maandber. Zuiderzeew. I, 4, (April), blz. 4—12, 1 krt., 2 prof. — [2726].

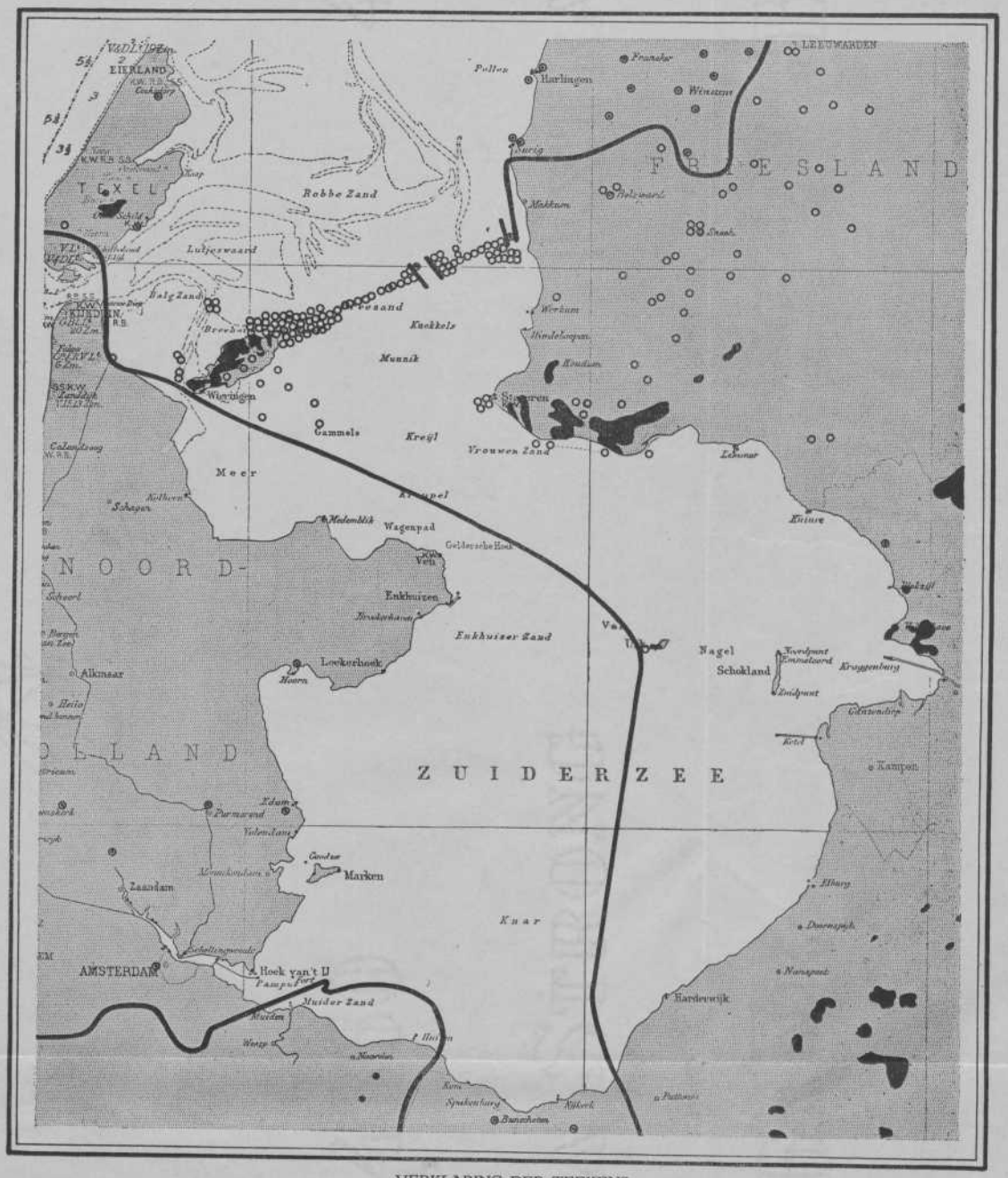
Eenige aanteekeningen betreffende de werken tot beteugeling van het Amsteldiep. — Ibid. I, 6. (Juni), blz. 4—13. — [2727].

Resultaten der grondboringen op het Muiderzand en omgeving. — Ibid. I, 11, (November), blz. 7—10, 1 krt. — [2729].

1921 Geologisch profiel van den zeebodem in de richting van den ontworpen afsluitdijk tusschen Wieringen (Den Oever) en de Friesche kust (Piaam). — Ibid. II, 5. (Mei), blz. 5—14.

ZUIDERZEE

1 : 500.000



VERKLARING DER TEEKENS

- Voorkomen van het keileem aan de oppervlakte volgens waarnemingen van W. C. H. Staring, H. van Capelle, Mej. Jac. B. C. Hol, W. E. Boerman, H. Postma en J. F. Steenhuis.
- Voorkomen van het keileem op geringe diepte onder de oppervlakte.
- Voorkomen van het keileem op groote diepte onder de oppervlakte (oerstroomdalen).
- Kustlijn van de Eemzee; oeverlijn van het oerstroomdal van den IJssel; Bocht van Winsum.

Steenhuis fec.

AANTEEKENINGEN OVER DE HYDROGRAFIE

DOOR

DR. H. C. REDEKE

LIGGING, UITGESTREKTHEID, DIEPTE

De binnenzee, die wij gewoon zijn met den naam van Zuiderzee aan te duiden en wier flora en fauna verderop in dit boek uitvoerig behandeld zullen worden, ligt binnengaats, op Nederlandsch grondgebied en strekt zich uit van ongeveer 52° 15′ N. tot 53° N. en van 5° O. tot 6° O. Zij bestaat welbeschouwd uit twee deelen: een min of meer trechtervormigen toegang in het Noorden, die het nauwst is ter hoogte van de lijn Enkhuizen—Stavoren en den overgang vormt tusschen de Waddenzee en het andere, meer zuidelijke gedeelte: de eigenlijke kom der Zuiderzee. Hier liggen de drie bekende eilanden: Urk, Schokland en Marken, waarvan het eerste en het laatste bewoond, het tweede in 1859 ontruimd is. In het noordelijk deel, op de grens der Waddenzee, dicht onder den Noordhollandschen wal en daarvan door het Amsteldiep gescheiden, ligt het eiland Wieringen.

Dit noordelijk gedeelte, het zgn. Friesche Bekken, wordt in het Noorden tegenover de ondiepe Waddenzee begrensd door een reeks van zandplaten, die een soort van drempel vormen en zich ten Zuiden van Texelstroom en Doove Balg van Wieringen tot aan de Friesche kust uitstrekken. Zij worden op verschillende punten door diepe geulen doorsneden, waarvan de Vlieter in het Westen en de Middelgronden in het Oosten de voornaamste zijn. Beide voeren naar het Breezand, dat in het Noorden het centrale gedeelte van het Friesche Bekken vormt. Zooals uit het kaartje op pl. I blijkt, valt dus de natuurlijke noordgrens der Zuiderzee vrijwel samen met de lijn Wieringen—Piaam, waarlangs de groote afsluitdijk is geprojecteerd.

In het Zuiden strekt zich het Friesche Bekken uit ongeveer tot aan het Enkhuizer Zand, een uitgestrekte zandplaat van onregelmatigen vorm, waarvan de uitloopers tot bijna aan het Val van Urk reiken. Ten Oosten van het Enkhuizer Zand is de grens minder scherp en wordt gevormd door een reeks van ondiepten, die van de oostpunt van het Zand tot bij Stavoren liggen: de Richel, de Spaanderbank, de Hofstede en het Vrouwenzand.

De oppervlakte van het Friesche Bekken bedraagt ongeveer 1000 KM.², de grootste diepte 8 tot 9 M. De bodem bestaat in het Oosten grootendeels uit zand, in het Westen (Wieringer Meer) uit klei, vermengd met zavel.

Het zuidelijke deel der Zuiderzee, kortweg ook wel de Kom genoemd, is een napvormig bekken, dat een oppervlakte heeft van ongeveer 2670 KM.² en waarvan de diepte over een groote uitgestrektheid niet meer dan 3 à 4 M. bedraagt [1]). Op sommige plaatsen vindt men ondiepere van de kust in zee uitstekende gedeelten: het bovengenoemde Enkhuizer Zand, de Knar en het Kamperzand, en alleen ten Westen van Urk dringt het zgn. Val

[1]) De oppervlakte der Zuiderzee ten Zuiden van den ontworpen afsluitdijk Wieringen—Piaam, d. i. dus de Kom benevens het grootste gedeelte van het Friesche Bekken, bedraagt rond 3600 KM.²

van Urk, als een meer dan 5 M. diepe geul, laatste uitlooper van de noordelijker vaarwaters, tot ver in de kom der Zuiderzee door.

Trekt men hier — in de kom — lijnen van gelijke diepte, dan bespeurt men, dat het diepste gedeelte (van 4.0 tot 4.5 M.) zich als ware het een voortzetting van het Val van Urk eerst in zuidelijke richting uitstrekt en vervolgens in een zuidwestelijk, naar Pampus en het IJ gerichten boog verloopt. Hierop is bij mijn weten het eerst door Dekhuyzen [1]) gewezen. Deze „asgeul" is het oude scheepsvaarwater van Amsterdam — het is tevens de weg, waarlangs het zoutere water uit het Friesche Bekken de kom der Zuiderzee binnendringt.

In de kom monden verschillende rivieren uit: de Utrechtsche Vecht, de Eem, de Geldersche IJssel en de Overijsselsche Vecht, waarvan de laatste drie in open verbinding staan met de Zuiderzee, terwijl de eerstgenoemde daarvan door sluizen is afgesloten en derhalve geen eigenlijke rivier doch een boezemwater is. Het door deze rivieren meegevoerde slik wordt voor de uitmonding gedeponeerd, zoodat deze vanuit zee niet toegankelijk zou zijn, wanneer niet door ver in zee uitgebouwde leidammen van kribwerken de riviermond zeewaarts verlegd was en de vaargeul werd uitgeschuurd door de kracht van het uitstroomende water.

Behalve op de bovengenoemde zandbanken, waar de bodem hard is, wordt in de kom der Zuiderzee overal een zachte, modderige bodem aangetroffen, die tengevolge van de geringe diepte door de golfbeweging gemakkelijk wordt opgewoeld. Bij stil water bezinken de opgewoelde slibdeelen gelijkmatig en hierdoor worden de oneffenheden van den bodem uitgewischt, behalve op die plaatsen waar door stroomingen de weeke bodem uitgediept wordt.

STROOMINGEN

De bewegingen van het water in de Zuiderzee worden in hoofdzaak veroorzaakt door de getijstroomen, die tweemaal per etmaal door de zeegaten in het Noorden naar binnen dringen en weer terugloopen. Daarnaast speelt in het Zuiden ook het uitstroomende rivierwater een rol, terwijl eindelijk ook de wind van invloed is op de waterbeweging.

Het binnendringende en weer uitstroomende Noordzeewater veroorzaakt een opstuwing, die zich vooral in het Friesche Bekken door krachtige getijstroomen openbaart. Naarmate men zuidelijker komt neemt hun snelheid af, zoodat in de kom van die getijstroomen onder normale omstandigheden weinig meer te bespeuren valt dan een regelmatige rijzing en daling van den waterspiegel.

De stroomsnelheden zijn over het algemeen het grootst in de geulen, die in het meest noordelijke gedeelte der Zuiderzee tusschen bij laagwater droogvallende platen voorkomen. In die geulen komen snelheden voor van ruim $1^1/_2$ M. per sec. Nabij de ontworpen afsluitlijn Wieringen—Piaam is als grootste snelheid bij gewoon tij 0.80 à 0.90 M. per sec. waargenomen. [2]) Meer zuidelijk van die lijn blijven de snelheden kleiner, daar zijn zelden snelheden waargenomen grooter dan 0.60 M. per sec. Bijna overal, waar metingen verricht zijn, is de ebstroom krachtiger dan de vloedstroom. In de kom zijn voor zoover mij

[1]) De Zuiderzee-expeditie. 1906. blz. 836.

[2]) Onderzoek omtrent de afsluiting en de droogmaking der Zuiderzee, enz. Nota No. 6: Resultaten der terreinwerkzaamheden verricht in 1889 en 1890. — Leiden z. j. blz. 13. Deze uitkomsten zijn door latere waarnemingen bevestigd. Belangrijke bijdragen tot onze kennis van de stroomingen althans in het noordelijk deel der Zuiderzee zullen ongetwijfeld te vinden zijn in het nog niet gepubliceerde rapport der Staatscommissie in zake hooge waterstanden in verband met de afsluiting der Zuiderzee.

bekend is nooit stroommetingen verricht: de stroomen zelf, afgezien van het uitstroomende rivierwater, zijn daar geen andere, dan die door den wind worden veroorzaakt.

De werking der getijgolven openbaart zich intusschen ook door een periodieke rijzing en daling van den waterspiegel: de vloed en de ebbe. Deze vertikale waterbeweging verschrompelt evenwel naar binnen toe belangrijk; het zoogenaamde „verval", d. i. het verschil tusschen hoog- en laagwater wordt geringer naarmate men dieper in de Zuiderzee komt. Deze vermindering wordt in hoofdzaak veroorzaakt door een hooger worden van den laagwaterstand. Alleen plaatselijk kan het verval in de zuidelijke Zuiderzee wel eens grooter zijn dan men verwachten zou, n.l. daar waar de watermassa in een naar binnen vernauwd gedeelte wordt gestuwd. Dit is o. a. het geval in het Open IJ, tengevolge waarvan bij de Oranjesluizen een betrekkelijk groot verval wordt waargenomen, dat evenwel, zooals begrijpelijk is, sterke schommelingen vertoont onder den invloed van den wind.

Deze veroorzaakt de bekende plaatselijke opstuwingen der watermassa, die zich vooral in het zuidelijk gedeelte, dat geheel het karakter heeft van een grooten vijver, bij krachtigen wind voordoen. Daar alleen het oppervlaktewater door den wind wordt voortbewogen, ontstaan aan de lijzijde onderstroomingen in tegengestelde richting, die de losse slibdeelen van den bodem meevoeren en de voornaamste oorzaak zijn van het „dik" worden van het zeewater.

De uitstrooming van het rivierwater is slechts tot op geringen afstand van den mond der rivieren bemerkbaar en wordt in haar richting mede sterk door den wind beïnvloed, zoodat de hoofdmassa van het zoete water, dat, soortelijk lichter dan het zeewater, steeds eenigen tijd aan de oppervlakte blijft en daar het meest aan de werking van den wind onderhevig is, dan eens aan deze, dan weer aan gene zijde van de uitstroomingsopening wordt aangetroffen. Op stille dagen verraadt het zich dikwijls door zijn kleur: vooral voor den Kamper Ketel steekt het uitstroomende IJsselwater door zijn meer bruine kleur gewoonlijk scherp af tegen het grijs-groene zeewater.

Tengevolge van het onregelmatige relief van den bodem bewegen zich de watermassa's in het Friesche Bekken met ongelijke snelheid: watercomplexen, die op hun weg geringen weerstand ontmoeten, bewegen zich sneller dan andere, die grooter wrijving hebben te overwinnen, en worden sneller door of langs deze laatste voortgeschoven. Het gevolg hiervan is, dat op windstille dagen, wanneer dus de menging van het water gering is, die zelfstandig voortschuivende watermassa's als zoodanig te herkennen zijn aan de zgn. „stroomrafelingen", kilometers lange, lijnvormige ophoopingen van schuim en drijvende plantenresten op den zeespiegel. Zij geven de grenzen aan tusschen de verschillende watermassa's, welke in dezelfde richting, doch met ongelijke snelheid stroomen en gemeenlijk ook een verschillende temperatuur en een verschillend zoutgehalte hebben. Dat deze verschillen soms niet gering zijn, kan blijken uit een waarneming, die wij dienaangaande op 28 April 1906 op het Wieringer Vlaak hebben verricht [2]). Daar werden bij het passeeren eener stroomrafeling op een afstand van ongeveer 50 M. t. en S. bepaald; ten Noorden van de stroomrafeling bedroegen deze 8°.6 en 26.56 $^0/_{00}$, ten Zuiden 8°.3 en 19.99 $^0/_{00}$.

ZOUTGEHALTE

Onder de oekologische factoren, die de verspreiding der planten en dieren in de Zuiderzee bepalen, staat het zoutgehalte van het water bovenaan. Het is dus dienstig hierbij wat uitvoeriger stil te staan.

Met „zoutgehalte" = S wordt hier bedoeld, het aantal grammen zout, dat in 1000 gram zeewater opgelost is. In normaal zeewater bestaat er een constante betrekking tusschen

[1]) Zuiderzee-rapport 1907. Bijlage I. blz. 92.

het chloorgehalte en het totale zoutgehalte, die door M. Knudsen [1]) en zijn medewerkers is opgespoord en waarvoor $S = 0.030 + 1.805$ Pl. Wanneer dus het chloorgehalte bekend is, kan daaruit het zoutgehalte worden afgeleid. Het chloorgehalte kan gemakkelijk bepaald worden door titratie, het zoutgehalte kan dan aanstonds in een tabel door Knudsen samengesteld, uit het chloorgehalte gevonden worden. Ook voor de omrekening van areometerwaarnemingen op zoutgehalten zijn door Knudsen tabellen gegeven [2]).

Het met iederen vloed in het Noorden uitstroomende zeewater heeft een zoutgehalte van ongeveer 30 $^0/_{00}$, het normale zoutgehalte van het water aan onze kust en in de zeegaten. Aangezien er vooral in den zuidoosthoek der Zuiderzee uit de bovengenoemde rivieren een onafgebroken toevoer van zoet water plaats heeft, wordt het instroomende zeewater verdund en daalt het zoutgehalte dientengevolge naarmate het water dieper in de kom der Zuiderzee indringt. Het uit het Noorden komende zeewater volgt in hoofdzaak de asgeul (zie boven), doch wordt in zijn richting waarschijnlijk eveneens beïnvloed door het uitstroomende rivierwater, dat het naar binnen stroomende, reeds belangrijk verdunde zeewater tusschen Urk en Marken dwingt een zuidwestwaarts gerichten loop te volgen. Het gevolg van een en ander is, dat de westelijke helft van de kom over het algemeen een hooger zoutgehalte heeft dan de oostelijke.

Onze kennis van het zoutgehalte in de Zuiderzee berust voornamelijk op de uitkomsten der waarnemingen, welke sedert 1894 op drie punten in de Zuiderzee worden verricht, n.l. op Urk, op Marken en bij de Lemmer, alwaar driemaal daags de temperatuur van het zeewater aan de oppervlakte wordt opgenomen en het soortelijk gewicht bij die temperatuur met behulp van areometers wordt bepaald. Uit de aldus gevonden waarden zijn voor zooveel de ochtendwaarnemingen betreft (7—8 am.), de zoutgehalten met behulp van Knudsen's tabellen berekend.

Voorts zijn in den loop der jaren bij verschillende gelegenheden chloor-titraties van Zuiderzee-watermonsters uitgevoerd. Zoo bij het Zuiderzee-onderzoek in de jaren 1905 en 1906 [3]) en later bij het onder leiding van dr. Hoek ingestelde schelpdieren-onderzoek in de Noordelijke Zuiderzee en de Waddenzee [4]), waarbij ook in het Friesche bekken op verschillende punten waarnemingen werden verricht.

Door de expeditie-Dekhuyzen werden in Juli—Augustus 1905 een groot aantal watermonsters onderzocht, terwijl vanwege het Rijksinstituut voor Visscherij-onderzoek in de jaren 1907—1916 in verband met verschillende onderzoekingen en eveneens op de in 1920 en 1921 vanwege het Zoölogisch Station ondernomen tochten ter voorbereiding van deze monografie een omvangrijk materiaal zoowel uit het Friesche Bekken als uit de meer zuidelijke Zuiderzee werd bijeengebracht. Deze laatste monsters werden getitreerd in het laboratorium van het Rijksinstituut voor Hydrografisch Visscherij-onderzoek, dank zij de bereidwilligheid van den Directeur, den heer Ir. F. Liebert.

Sedert 1919 worden op initiatief van den evengenoemden Directeur ook op verschillende punten aan de kust der Waddenzee regelmatig t en S waarnemingen ingesteld, waarbij voor ons vooral de gegevens van Wieringen van belang zijn.

Dan zijn sedert een 10-tal jaren in den alleruitersten zuidwesthoek, n.l. in het Open IJ

[1]) Knudsen, Martin, Bericht über die Konstantenbestimmungen zur Aufstellung der hydrographischen Tabellen von Carl Forch, Martin Knudsen und S. P. L. Sörensen. — K. Danske Vid. Selsk. Skr. (6) naturv. afd. XII. 1. Köbenharn 1902.

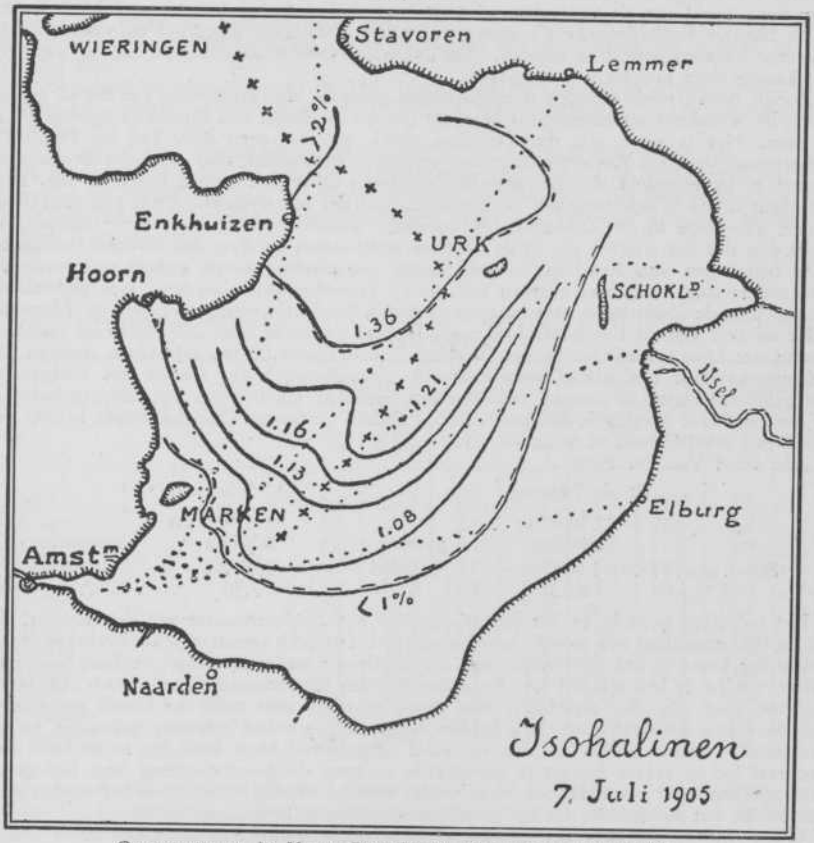
[2]) Knudsen, Martin, Hydrographical Tables. Copenhagen—London 1901.

[3]) Zuiderzee-rapport. 1907. Bijlage I: Lijst der in 1905 en 1906 ingestelde waarnemingen. (Met een kaart).

[4]) Rapport over Schelpdierenvisscherij en Schelpdierenteelt in de Noordelijke Zuiderzee. — Extra-bijlage tot het Verslag van den Staat der Nederlandsche Zeevisscherijen over 1910. 's Gravenhage 1911. 163 blz. 10 pl. 4°.

tusschen de Oranjesluizen en Pampus, min of meer regelmatig chloorgehaltebepalingen geschied vanwege de Gezondheidscommissie [1]) en den Gezondheidsdienst [2]) te Amsterdam, in het bijzonder met het doel, om den invloed van het Amsterdamsche rioolwater op de samenstelling van het IJwater na te gaan.

Fig. 1.



Overgenomen uit de „Nieuwe Rotterdamsche Courant" van 14 Juli 1905.

[1]) Eerste Vervolgrapport over den invloed van het Amsterdamsche Rioolwater op den toestand van het Zuiderzeewater uitgebracht aan de Gezondheidscommissie te Amsterdam. — Amsterdam, z. j. (1919). 17 blz.

[2]) Wibaut—Isebree Moens, N. L., Vergelijkend onderzoek van het Plankton in het zeewater van het Open IJ. Uitgegeven door den Gezondheidsdienst. — Amsterdam, 1921. 19 blz. 5 pl.

Ten slotte dient een fraaie reeks van waarnemingen vermeld te worden, die in Juli 1905 op initiatief van Dekhuyzen verricht werd. Op een zestal routes van stoomvaartlijnen, van Amsterdam resp. Enkhuizen uit dwars over de Zuiderzee werden dien dag op nauwkeurig bekende tijden en plaatsen watermonsters verzameld. Hiervan werd door chloortitratie het zoutgehalte bepaald en met behulp van deze uitkomsten verkreeg Dekhuyzen een goed beeld van de verdeeling van het zoutgehalte, dat in den vorm van een kaartje in de Nieuwe Rotterdamsche Courant van 14 Juli 1905 werd afgedrukt en waard is, hier opnieuw gereproduceerd te worden. De „vloedgolf" volgt ongeveer de asgeul, welke op het kaartje door kruisjes is aangegeven.

Zooals boven reeds terloops is medegedeeld, werd bij de omrekening van het Cl. gehalte (resp. de areometer-waarnemingen) geregeld gebruik gemaakt van Knudsen's hydrografische tabellen. Het is waar, dat deze tabellen, gelijk wel het eerst door van der Plaats [1]) is aangetoond, voor het Zuiderzeewater niet volkomen toepasselijk zijn, aangezien dit eenigszins anders is samengesteld, dan het zeewater, waarvoor zij door Knudsen berekend zijn. Deze afwijking is toe te schrijven aan de omstandigheid, dat het rivierwater, met name het IJsselwater, waarmede in de Zuiderzee het zeewater wordt verdund, een andere samenstelling heeft, dan dat der rivieren die in de Oostzee uitstroomen en daar het zeewater verdunnen. „De bepalingen van Knudsen c.s. voor lagere zoutgehalten waren gedaan met water der Oostzee en stemden geheel overeen met die op Noordzeewater verdund met gedistilleerd water. Van de Zweedsche rivieren is het bekend, dat hun water zeer zuiver is. Misschien geldt dit ook van de Russische. Maar ons IJsselwater bevat ruim 200 milligram opgeloste zouten per Liter, waaronder slechts 15 chloor" (v. d. Plaats l.c. blz. 31). Onze rivieren zijn gekenmerkt door een relatief hoog kalk- en zwavelzuurgehalte, zoodat het zoutgehalte, dat gelijk wij zagen in normaal zeewater een bepaalde functie van het chloorgehalte is, in de Zuiderzee hooger is, dan uit het door titratie gevonden Cl.-gehalte met behulp van Knudsen's tabellen valt af te leiden.

Zoo vond Van der Plaats:

	Bij de Lemmer Cl = 4.82 ‰		Bij Schokland Cl = 4.17 ‰	
	tabellen	gevonden	tabellen	gevonden
Soort. gew. 17°.5	1.00671	1.00686	1.00582	1.00608
S ‰	8.73	8.85	7.56	7.71

Het soortelijk gewicht en het zoutgehalte van het Zuiderzeewater zijn dus hooger, dan uit de chloorbepaling zou moeten worden afgeleid. Dit geldt vooral voor het sterker verdunde water der kom; in het noordelijke deel der Zuiderzee, waar wij minder verdund Noordzeewater vinden, is het verschil met Knudsens tabellen niet noemenswaard. Doch ook in het zuidelijk deel zijn die verschillen niet groot en zullen niet vaak ver boven een eenheid van de eerste decimaal gaan. Wij hebben hiermede intusschen rekening gehouden en het zoutgehalte overal slechts in een decimaal opgegeven. Men heeft het in de hand deze decimaal tot op zekere hoogte te corrigeeren — voor de beantwoording van biologische vraagstukken mag evenwel ook deze veelal worden verwaarloosd en is het in den regel voldoende, het zoutgehalte tot op promillen nauwkeurig te kennen.

Waar wij in de kom der Zuiderzee op hetzelfde waarnemingspunt het water van de oppervlakte en aan den bodem onderzochten, vonden wij steeds hetzelfde zoutgehalte. Ook Van der Plaats vermeldt: „Water van de oppervlakte en dat uit 6 of minder meters diepte

[1]) Dekhuijzen, M. C., en J. D. van der Plaats, Voordrachten over eenige uitkomsten der Zuiderzee-expeditie van 1905, gehouden in de sectie-vergadering van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap op 5 Juni 1906. — Utrecht, z. j. (1906), 32 blz.

bevat steeds dezelfde samenstelling". Wellicht is voor den mond der Kamper Ketel onder gunstige omstandigheden een gering verschil tusschen het hoogere zoete en diepere brakke water aan te toonen, doch waarnemingen dienaangaande zijn bij mijn weten nooit verricht, evenmin als in de noordelijke vaarwaters, de toegangen tot het Friesche bekken, waar op windstille dagen wellicht eveneens waterlagen van verschillende samenstelling boven elkaar zijn te vinden.

Gaan wij thans na hetgeen uit de beschikbare gegevens omtrent de verdeeling en de variatie van het zoutgehalte in de Zuiderzee bekend is. Wij hebben (zie boven) de uitkomsten van:

1. de periodieke waarnemingen bij Urk, Marken en de Lemmer, in de jaren 1894—1921;
2. de aperiodische waarnemingen bij gelegenheid van verschillende onderzoekingstochten in de geheele Zuiderzee;
3. de min of meer periodieke waarnemingen in het Open IJ bij Amsterdam.

De uitkomsten der sub 1 bedoelde waarnemingen zijn vermeld in de onderstaande tabel I, waarin ter vergelijking ook de overeenkomstige waarden voor het Marsdiep alsmede de gemiddelde temperaturen zijn opgenomen, terwijl in fig. 1 de variatie van het zoutgehalte grafisch is voorgesteld.

Tabel I

MAANDGEMIDDELDEN VAN t EN S VAN HET ZUIDERZEE-WATER
1894—1921

Maand	Marsdiep		Urk		Marken		Lemmer	
	t° C.	S ‰	t° C.	S ‰	t° C.	S ‰	t° C.	S ‰
Januari	*5.3*	29.6	*2.7*	10.2	*2.3*	11.7	*1.6*	5.0
Februari	*3.2*	29.6	*2.9*	9.9	*2.3*	11.5	*1.7*	4.9
Maart	*4.7*	29.4	*5.1*	9.4	*4.4*	11.3	*4.5*	4.7
April	*7.5*	29.5	*8.7*	9.5	*8.6*	10.7	*8.5*	6.1
Mei	*11.2*	30.2	*13.4*	9.8	*13.2*	10.2	*13.3*	7.0
Juni	*15.0*	30.7	*17.1*	10.3	*16.8*	9.5	*16.8*	8.8
Juli	*16.8*	30.5	*18.4*	11.7	*18.1*	9.5	*18.3*	8.6
Augustus	*17.4*	30.6	*17.8*	10.8	*17.5*	9.8	*17.7*	8.4
September	*15.4*	30.7	*15.4*	11.2	*14.9*	10.2	*15.0*	8.2
October	*12.2*	30.9	*11.2*	11.2	*10.4*	9.8	*10.3*	7.8
November	*8.2*	30.5	*6.2*	11.1	*5.4*	10.2	*5.1*	6.7
December	*5.5*	30.2	*3.5*	11.1	*3.1*	10.6	*2.8*	5.8

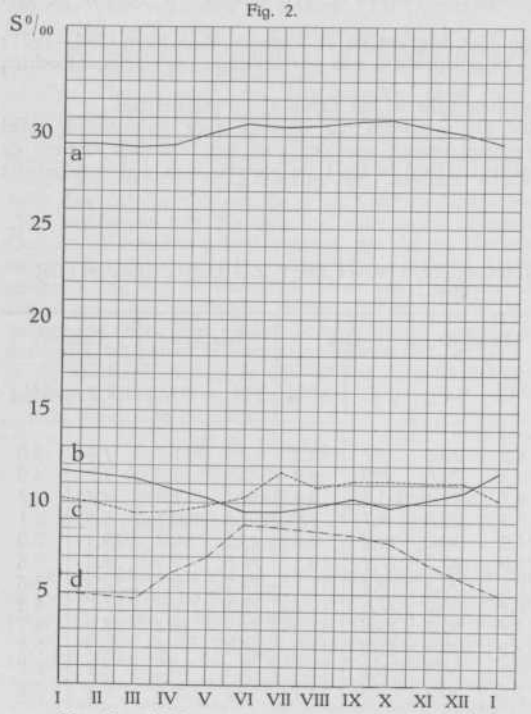
Het laagste zoutgehalte heeft de Lemmer, dat van Urk en Marken loopt slechts weinig uiteen. De afwijkingen van het jaargemiddelde zijn niet groot, het grootst bij de Lemmer, waar het zoutgehalte het laagst is. Het verschil tusschen het hoogste en laagste maandgemiddelde bedraagt hier 4.1 ‰, bij Urk en Marken is het 2.3 ‰ respectievelijk 2.2 ‰, bij Helder in het Marsdiep eindelijk slechts 1.5 ‰. Hoe hooger het zoutgehalte dus, des te kleiner is de amplitude.

Het zoutgehalte bij de Lemmer wordt sterk beïnvloed door het in den Zuid-oosthoek uitstroomende en zich langs de Overijsselsche kust voortbewegende rivierwater. In het najaar en den winter, wanneer de IJssel vooral veel water afvoert en de dan heerschende

zuidelijke en zuid-westelijke winden het oostwaarts opstuwen, is het laag, terwijl het van Maart af snel stijgt en in Juni zijn maximum bereikt, om daarna weer geleidelijk af te nemen.

Zeer opmerkelijk is, dat het zoutgehalte bij Urk en Marken zoo weinig uiteenloopt, ja tot op zekere hoogte een tegengestelden jaarlijkschen gang vertoont. In de maanden Januari tot Mei is het zoutgehalte bij Urk zelfs lager dan bij Marken, ofschoon dit veel zuidelijker ligt. Dit wordt veroorzaakt door de groote hoeveelheid rivierwater, welke in het voorjaar in de Zuiderzee geloosd wordt. Urk ligt geheel in het bereik van het mengingsgebied voor den IJsselmond en heeft dientengevolge in het voorjaar een relatief laag zoutgehalte. Inderdaad vertoonen dan ook de lijnen voor Urk en de Lemmer, zooals uit de figuur blijkt, een tamelijk overeenkomstig verloop.

Fig. 2.



Maandgemiddelden van het zoutgehalte der Zuiderzee en het Marsdiep. a. Marsdiep bij Helder, b. Zuiderzee bij Marken, c. bij Urk, d. bij Lemmer.

Marken ligt verder van den IJsselmond en in het bereik van de asgeul, waarlangs het instroomende water uit de noordelijke Zuiderzee zich voortbeweegt. Het heeft dientengevolge in het voorjaar een relatief hoog zoutgehalte, dat intusschen nog blijft dalen wanneer dat bij Urk en Lemmer wederom stijgt. Dit is waarschijnlijk toe te schrijven aan de omstandigheid, dat in de maanden April, Mei en Juni in ons land het veelvuldigst winden uit noordelijke en oostelijke richtingen waaien [1]), die tengevolge hebben, dat het brakke Zuiderzeewater in dat kwartaal van uit den Oosthoek in zuid-westelijke richting wordt opgestuwd. Hierdoor wordt niet alleen de verdere daling bij Marken (tot Juni) en de snelle stijging bij Lemmer (eveneens tot in Juni) verklaard maar bovenal ook het merkwaardige verschijnsel, dat in de maand Juni het zoutgehalte op alle drie de punten nagenoeg even hoog is n.l. 9 à 10 ‰. In Juni is derhalve de kom der Zuiderzee het meest homogeen ten opzichte van haar salaliteit.

Groot zijn de afwijkingen van die gemiddelden alleen in bijzonder droge of bijzonder natte jaren. Is de aanvoer van rivierwater gering, dan is het zoutgehalte van het Zuiderzeewater over het algemeen hoog, in het tegenovergestelde geval laag. Als voorbeeld geef

[1]) Maandelijksch overzicht der weersgesteldheid in Nederland. — Kon. Ned. Met. Inst. Publicatie No. 94a. XVIII. 1921.

ik hier de zoutgehalten bij Urk, Marken en Lemmer in de jaren 1916 en 1921 met de afwijkingen van de normaal (tabel II). Zeer opmerkelijk zijn de hooge waarden in het laatstgenoemde jaar; vooral bij de Lemmer was het water abnormaal zout, gemiddeld meer dan het dubbele van het normale gehalte. De gemiddelde jaarlijksche afwijking bedroeg hier niet minder dan ruim 7 $^0/_{00}$, tegen ongeveer 4 bij Urk en Marken. Ook in 1916, een jaar met uitermate laag zoutgehalte, was de afwijking bij Lemmer het grootst en bedroeg 1.9 $^0/_{00}$. Zooals uit de tabel blijkt, zijn hier de verschillen tusschen 1916 en 1921 het grootst, m. a. w. het zoutgehalte is nergens zoo variabel als op dit punt.

De dagelijksche schommelingen zijn op alle punten gering. Slechts bij stormvloeden, wanneer door een krachtigen N.W. wind het water in onze zeegaten en de Zuiderzee wordt opgestuwd, kan plaatselijk het zoutgehalte voor korten tijd wel eens belangrijk stijgen. Deze stijging heeft in de Zuiderzee zelf altijd geleidelijk plaats, nooit plotseling, tengevolge van de uitgestrektheid der kom, waarin gelijk wij boven zagen de waterbewegingen snel verschrompelen. Ook hier geeft de Lemmer ons de grootste verandering te zien. Zoo liep b.v. na den storm in den nacht van 18 op 19 December 1919, die door eenige dagen aanhoudende krachtige noord-westelijke en westelijke winden werd gevolgd, het zoutgehalte in een week tijds op van iets meer dan 1 $^0/_{00}$ tot bijna 10 $^0/_{00}$.

Tabel II

MAANDGEMIDDELDEN VAN HET ZOUTGEHALTE VAN HET ZUIDERZEEWATER IN DE JAREN 1916 EN 1921 VERGELEKEN MET DE OVEREENKOMSTIGE GEMIDDELDEN IN DE PERIODE 1894—1921

Maand	Urk					Marken					Lemmer				
	1916	dev.	n.	dev.	1921	1916	dev.	n.	dev.	1921	1916	dev.	n.	dev.	1921
Januari	7.9	— 2.3	10.2	+ 1.6	11.8	9.4	— 2.3	11.7	+ 2.1	13.8	5.1	+ 0.1	5.0	+ 8.8	13.8
Februari	8.6	— 1.3	9.9	+ 1.2	11.1	10.8	— 0.7	11.5	+ 2.2	13.7	3.0	— 1.9	4.9	+ 2.5	7.4
Maart	7.6	— 1.8	9.4	+ 1.3	10.7	9.7	— 1.6	11.3	+ 2.0	13.3	5.0	+ 0.3	4.7	+ 1.3	6.0
April	6.8	— 2.7	9.5	+ 2.8	12.3	8.5	— 2.2	10.7	+ 2.6	13.3	3.2	— 2.9	6.1	+ 4.8	10.9
Mei	8.0	— 1.8	9.8	+ 3.3	13.1	8.2	— 2.0	10.2	+ 2.9	13.1	3.5	— 3.5	7.0	+ 6.6	13.6
Juni	8.8	— 1.5	10.3	+ 4.7	15.0	8.4	— 1.1	9.5	+ 3.2	12.7	5.7	— 3.1	8.8	+ 8.4	17.2
Juli	8.0	— 3.7	11.7	+ 4.3	16.0	8.9	— 0.6	9.5	+ 3.1	12.6	5.1	— 3.5	8.6	+ 10.0	18.6
Augustus	10.2	— 0.6	10.8	+ 6.6	17.4	8.8	— 1.0	9.8	+ 3.6	13.4	6.9	— 1.5	8.4	+ 7.2	15.6
September	9.6	— 1.6	11.2	+ 5.6	16.8	8.7	— 1.5	10.2	+ 4.8	15.0	5.9	— 2.3	8.2	+ 5.9	14.1
October	8.8	— 2.4	11.2	+ 7.1	18.3	9.2	— 0.6	9.8	+ 5.5	15.3	7.4	— 0.4	7.8	+ 6.9	14.7
November	9.2	— 1.9	11.1	+ 8.3	19.4	8.7	— 1.5	10.2	+ 5.6	15.8	4.5	— 2.2	6.7	+ 11.8	18.5
December	11.6	+ 0 5	11.1	+ 5.8	16.9	8.8	— 1.8	10.6	+ 5.5	16.1	4.4	— 1.4	5.8	+ 10.9	16.7
Jaargemiddelde	8.8	— 1.5	10.5	+ 4.4	14.9	9.0	— 1.4	10.4	+ 3.6	14.0	5.0	— 1.9	6.8	+ 7.1	13.9

Het aantal chloorbepalingen, dat in den loop der jaren bij verschillende onderzoekingstochten in de Zuiderzee is verricht bedraagt ten naastebij 2000. Men kan al deze observaties in kaart brengen en trachten lijnen van gelijk zoutgehalte (isohalinen) te trekken. Dit lukt evenwel slechts ten deele, aangezien de waarnemingen in verschillende maanden en jaren zijn verricht en dus van een en dezelfde plaats tot zeer uiteenloopende uitkomsten hebben geleid: het zoutgehalte op een en dezelfde plaats is zeer variabel. Feitelijk zou

men voor iederen dag over een groot aantal waarnemingen moeten beschikken en daaruit de dagelijksche isohalinen kunnen construeeren, zooals dit gelijk bovenvermeld is door Dekhuijzen op 7 Juli 1905 is gedaan. Wij hebben echter een anderen weg gevolgd en reeds bij vroegere gelegenheden de Zuiderzee in vakken verdeeld, voor elk vak uit de beschikbare waarnemingen het gemiddelde zoutgehalte berekend en aldus bij benadering de geheele Zuiderzee in stukken verdeeld, waar als regel een bepaald zoutgehalte wordt gevonden [1]). Zoo heeft het gedeelte tusschen den vasten wal en een lijn welke ongeveer vanaf de Steile Bank zuidwaarts om Urk en vandaar in een boog tot bij Marken loopt een zoutgehalte van gemiddeld minder dan 10 $^0/_{00}$. Tusschen deze lijn en een andere, die van Stavoren met een zuidwaarts gerichten bocht over het Enkhuizer Zand tot bij Enkhuizen verloopt ligt een gebied, waar het zoutgehalte meestal 10 $^0/_{00}$—15 $^0/_{00}$ bedraagt. Ten N.W. daarvan ligt een gebied van ± 15 $^0/_{00}$ tot 20 $^0/_{00}$, dat in het N. begrensd wordt door een lijn die ongeveer van Medemblik ten oosten van de Wieringer Meer tot op het Breezand verloopt. Ten N. en W. daarvan is het verloop der isohalinen niet voldoende bekend; men kan alleen zeggen, dat het water daar, dus op de grens van ons onderzoekingsgebied, een zoutgehalte van meer dan 20 $^0/_{00}$ heeft, met een maximum van c.a. 30 $^0/_{00}$.

In navolging van Dekhuijzen, die deze terminologie voor zoover mij bekend is heeft ingevoerd, kunnen wij derhalve in de Zuiderzee ten zuiden van den geprojecteerden afsluitdijk Wieringen—Piaam onderscheiden: 1e. een brak mengingsgebied met een zoutgehalte tot ± 10 $^0/_0$ en 2e. een zout mengingsgebied met een zoutgehalte van meer dan 10 $^0/_{00}$. In het eerste gebied overheerscht de invloed van het zoete water, in het laatste die van het binnendringende zeewater. Zooals wij later zullen zien is dit van belang voor onze kennis omtrent de verspreiding der in de Zuiderzee voorkomende organismen.

Thans rest mij nog een enkel woord te zeggen over de bovengenoemde waarnemingen in den uitersten zuidwesthoek van de Zuiderzee. Ofschoon plaatselijk ongetwijfeld van belang kunnen zij ons omtrent den hydrographischen toestand van de geheele Zuiderzee weinig leeren. Zij bevestigen intusschen de reeds vermelde, langs anderen weg verkregen uitkomsten. Zoo blijkt b.v. uit de door mevr. Wibaut (l.c. blz. 13) in Bijlage II medegedeelde chloorbepalingen, dat het zoutgehalte op het meest „zeewaarts" gelegen punt (halverwege den vuurtoren van het IJ en het Fort Pampus) gewoonlijk het hoogst is, doch ook daar, althans op de dagen der waarnemingen, slechts zelden meer dan 10 $^0/_{00}$ bedraagt.

TEMPERATUUR

Tengevolge van haar besloten ligging is de temperatuur der Zuiderzee in hooge mate afhankelijk van die van het omringende land, m. a. w. in warme jaren is de Zuiderzee ook warm, in koude koud. Welke beteekenis de temperatuur van het Noordzeewater voor die van de Zuiderzee heeft is, voor zoover mij bekend is, nimmer onderzocht.

De geringe diepte en de daarmede samenhangende grondige vermenging van het water, heeft tot gevolg dat in het zuidelijk deel de temperatuur aan den bodem steeds ongeveer even hoog is als aan de oppervlakte. De temperatuur is er des winters lager dan in het noordelijk deel, des zomers niet onbelangrijk hooger, zooals blijken kan uit tabel I op blz. 38, waar voor de waarnemingspunten Urk, Marken en Lemmer, alsmede voor het Marsdiep, de gemiddelde maandtemperaturen voor de periode 1894—1921 zijn vermeld. Terwijl in de kom de laagste gemiddelde temperatuur in Januari voorkomt (1.°6 bij Lemmer,

[1]) Men vergelijke o. a. de kaartjes in mijn Zuiderzee-rapport 1907 pl. 26 enz. Uit latere waarnemingen is gebleken, dat de 10 $^0/_{00}$-lijn meer zeewaarts ligt, ongeveer zooals door de gestippelde lijn is aangegeven.

2.°7 bij Urk), heeft het Marsdiep zijn laagste temperatuur (3.°2) eerst in Februari. Omgekeerd wordt hier het maximum (17.°4) eerst in Augustus bereikt, terwijl het in de kom reeds in Juli wordt bereikt (18.°1 bij Marken, 18.°4 bij Urk). Het water wordt hier dus in den loop van het jaar sneller verwarmd en koelt ook weer sneller af dan in het noordelijker deel en dan in de open Noordzee, waar dan ook de maximale zomertemperatuur nog aanmerkelijk lager ligt dan in het Marsdiep en ook weer later bereikt wordt. Met dit verschijnsel hangt, gelijk wij later zullen zien, het trekken van de visschen en van sommige andere dieren ten nauwste samen.

Zooals uit tabel I reeds valt af te leiden, is de temperatuur, welke gelijktijdig op verschillende plaatsen heerscht, niet zeer uiteenloopend. In den dagelijkschen gang volgt de temperatuur van het water die van de lucht; zij kan des zomers in den namiddag een zeer aanzienlijke hoogte bereiken, tot 25°, terwijl in koude winters, zooals bekend is, de kom toevriest en de eilanden alleen over het ijs te bereiken zijn.

TWEEDE HOOFDSTUK

DE FLORA DER ZUIDERZEE

DE HALOPHYTEN EN DE SUBMERSE PHANEROGAMEN

DOOR

DR. A. C. J. VAN GOOR

Daar er onder de hoogere planten slechts weinige zijn, welke zich aan het leven in brak water hebben aangepast en slechts zeer enkele, die in het zoutwater, het gebied der zeewieren, zijn doorgedrongen, kunnen wij van te voren verwachten, dat in een brak- en zoutwatergebied als de Zuiderzee en haar overgangsgebied naar de Waddenzee de bloemdragende planten een ondergeschikte rol moeten spelen.

Anders is het daarentegen met de oeverflora; de begroeide kusten zijn zeker even rijk, misschien nog rijker aan soorten en bieden dezelfde afwisseling, die wij meer in het binnenland in de phanerogamen-flora aantreffen. Die rijke afwisseling wordt voornamelijk veroorzaakt door de verschillen in grondgesteldheid, welke de oevers vertoonen. Lage oevers, die bij hooge vloeden nog geregeld overstroomd worden en wier bodem derhalve veel zout bevat, wisselen af met hoogere zandstreken, waar slechts een smalle strook voor het water bereikbaar en eenigszins zouthoudend is; elders vindt men hooge dijken, waarachter een bodem ligt, die vroeger aan de directe inwerking der zouthoudende wateren was blootgesteld, doch na eeuwen nog slechts een klein gedeelte van haar zoutgehalte heeft behouden, of die zooals in Noordholland door de brakke binnenwateren bespoeld, steeds zouthoudend is gebleven, terwijl in de nabijheid van riviermonden als van den IJssel het zoutgehalte daarentegen gewoonlijk zeer gering is. Verder vindt men langs de Zuiderzee een afwisseling van zand, klei en veen, welke verschillende grondsoorten eveneens hun invloed op de flora doen gevoelen.

Terwijl nu sommige planten tot op zekere hoogte onverschillig voor het zoutgehalte van den bodem zijn en even goed aan de kust als in het binnenland groeien, zijn er andere, die zouthoudende gronden mijden en nog weer andere soorten, die juist geheel en al aan zulke gronden gebonden zijn en uit wier aanwezigheid men omgekeerd onmiddellijk tot een zeker zoutgehalte van den bodem mag besluiten. Het gewone riet, *Phragmites communis*, vindt men niet alleen aan zoetwaterslooten, maar ook op de buitendijksche gronden aan de Zuiderzee, waar het bij hooge vloeden door het zeewater bespoeld wordt en toch vormt het daar soms zelfs uitgestrekte rietvelden. De zeebies, *Scirpus maritimus*, houdt zich niettegenstaande haar naam ook niet zoo heel nauwkeurig aan de kusten, want zij komt hoewel in meer beperkte verspreiding ver van de zee voor en is o.a. bij Nijmegen en Maastricht gevonden. Daarentegen levert de Zeeaster, *Aster tripolium*, ons een voorbeeld van een plant, die zuiver aan zouthoudende gronden gebonden is, en de aanwezigheid van haar volle lichtviolette bouquetten en haar witte pluis geven ons een directe aanwijzing, dat wij ons op zouthoudenden grond bevinden.

Andere soorten zijn nog kieskeuriger en verlangen zelfs een vrij hoog zoutgehalte; men vindt haar niet aan de oevers van het minder zoute gedeelte der Zuiderzee. Zoo is *Statice Limonium* (Lamsooren) niet zuidelijker dan Hoorn en het Gaasterland gevonden en nog andere als *Juncus maritimus* (Zeerusch of zeebloembies) en *Euphorbia Paralias* (Zeewolfsmelk) zijn uitsluitend aan de nabijheid der Noordzee of aan de zeeduinen gebonden.

Het zijn vooral die aan zilte gronden gebonden soorten, de halophyten, welke in deze verhandeling het belangrijkst zijn, daar zij het zijn, die na de droogmaking der Zuiderzee het afnemen van het zoutgehalte in den bodem ad oculos zullen demonstreeren. De eene soort na de andere zal van de oude standplaatsen verdwijnen, de eene misschien zeer snel, de andere eerst na vele jaren en men kan vooruit aannemen, dat het de minst gevoelige soorten als de Zeebies zullen zijn, welke het langst hun standplaatsen blijven behouden en later de herinnering aan de vroegere zouthoudende eigenschappen van den bodem kunnen vormen.

De soorten, welke op gewone gronden groeien, doch ook tot aan zee vooruitdringen, zullen later onveranderd blijven bestaan, tenzij veranderingen in den stand van het grondwater in de nabijheid der vroegere kusten ze op sommige plaatsen zullen doen verdwijnen. Zij kunnen hier dus buiten bespreking blijven.

De eigenlijke halophyten zijn het, die den meesten invloed van de droogmaking zullen ondervinden, zij zijn het ook, die met andere ongevoelige soorten bezit zullen nemen van de drooggelegde gronden en na jaren, als het IJsselmeer steeds zoeter zal geworden zijn en het zoutgehalte ook in de nieuw gewonnen gronden zal afnemen, zullen de halophyten ook grootendeels van die gronden weer verdwijnen.

In de eerste plaats zijn het dus de zoutminnende phanerogamen, welke ons moeten bezig houden en vervolgens de enkele soorten, welke in het brakke en zoute water kunnen leven en in het gebied der zeewieren een kleine submerse phanerogamenflora vormen.

DE HALOPHYTEN

Ofschoon voor zeldzame soorten de verspreiding wel niet volledig kan worden opgegeven, daar zij slechts toevallig hier en daar gevonden zijn en er zelfs nog plaatsen genoeg aan de Zuiderzee overblijven, waaromtrent nog maar zeer onvolledige opgaven bestaan, mogen wij toch zeggen, dat de Nederlandsche kruidkundigen in de vorige en deze eeuw voldoende gegevens verzameld hebben om op enkele mogelijke hiaten en vindplaatsen van zeldzame soorten na de verspreiding der tot onze flora behoorende halophyten uit hunne gegevens te kunnen vaststellen. De rijkdom aan opgaven op dit gebied vervat in de vele deelen van het Kruidkundig Archief, waaronder ook floristische opgaven van de vier Zuiderzee-eilanden voornamelijk van Van den Bosch en Suringar voorkomen, benevens de afzonderlijk verschenen Flora Campensis van Bondam, werden in deze eeuw aangevuld door het systematisch onderzoek naar de verspreiding onzer planten en neergelegd in de Plantenkaartjes voor Nederland door Goethart en Jongmans, terwijl alle vindplaatsen naar het materiaal onderzocht bijeenverzameld werden door Vuyck in de 2e uitgave van den Prodromus florae batavae. Bij deze opgaven mocht ik verder al de nog niet gepubliceerde opgaven uit de lijsten voor de plantenkaartjes voegen, die mij door dr. Goethart, wien hiervoor mijn bijzonderen dank toekomt met groote bereidwilligheid werden ter beschikking gesteld en waarbij vooral het onderzoek van het Gaasterland en van de omgeving van Nijkerk door Vuyck en van Overijssel door Lako moeten worden genoemd. Terwijl ik de opgaven uit mijn eigen herbarium in Vuyck's Prodromus terugvond, kon ik dit jaar op 2 fietstochten om de Zuiderzee, waarbij ik juist aan de volgens de plantenkaartjes het minst bezochte gebieden de meeste opmerkzaamheid kon besteden, de zoo verkregen opgaven hier en daar bevestigen en op enkele punten aanvullen; zoo zijn de in het overzicht ingevoegde opgavan van *Salicornia herbacea* ten noorden van Enkhuizen, van *Zostera nana* voor het Gaasterland nabij het Mirnser Klif, van *Potamogeton pectinatus* voor de kust van het Gooi (Huizen) en van *Triticum pungens* voor Stavoren, voor zoover ik heb kunnen nagaan, nieuw.

Triticum junceum (microstachyum), welke ik in 1902 aan het strand te Muiderberg tegen de helling tegelijk met *Triticum pungens* verzamelde, schijnt daar na het aanleggen der steenglooiïng verdwenen te zijn, ik kon ze thans tenminste niet terugvinden en trof er slechts de laatste soort nog in een afgelegen hoek van het strand aan. Zoo zullen allicht meerdere deze opgaven op weer verdwenen vindplaatsen betrekking hebben, in het algemeen kunnen zij ons toch een getrouw beeld van het voorkomen der halophytische phanerogamen langs de Zuiderzee geven.

In het overzicht dezer soorten heb ik wel *Scirpus maritimus* en *Rumex maritimus* opgenomen, hoewel deze soorten bij ons niet zoo streng aan de kust gebonden zijn, terwijl ik de alleen aan de Noordzeekust voorkomende soorten zooals b.v. *Juncus maritimus, Schoenus nigricans, Ammophila baltica, Euphorbia paralias* heb weggelaten. Bijgevoegd dient te worden, dat van deze aan de Noordzee voorkomende planten de zeldzame *Scirpus rufus* ook tusschen Muiden en Muiderberg en *Erythraea littoralis* bij Harderwijk en Zwolle gevonden is, terwijl *Phleum arenarium* ook aan met duinzand opgehoogde spoorwegen bij Enkhuizen en Amsterdam is aangetroffen. Ook de in het water ondergedoken levende aan zout of brakwater aangepaste soorten heb ik in deze lijst opgenomen, omdat ook zij in zeker opzicht halophyten zijn.

Bij de nomenclatuur en de begrenzing der soorten heb ik Vuyck's Prodromus gevolgd, maar ik heb daar, waar de namen of de soortsbegrenzing van de vroegere opvattingen afwijken, de oude namen of de soorten, welke onder de nieuwe namen zijn samengevat, er onder opgegeven.

Verder heb ik de kust der Zuiderzee naar het meerdere of mindere zoutgehalte van het water, naar de grondsoorten of naar natuurlijke grenzen slechts in een enkel geval (Overijssel) naar de provinciale grens ingedeeld. Deze indeeling is als volgt:

Wi = Wieringen
Mar = Marken
Urk = Urk
Sch = Schokland
EEn = de kuststrook vanaf Van Ewijcksluis bij Wieringen tot en met de omgeving van Enkhuizen
HM = de kust vanaf de omgeving van Hoorn tot en met Monnikendam en Marken
MM = de bocht van het Y vanaf Marken en Uitdam tot Muiden
Go = de zandige kust van het Gooi
Eem = de kleiachtige kust nabij den mond van de Eem
Vel = de kust van Gelderland (Veluwe)
Ov = de kust van Overijssel
ZFr = de zuidkust van Friesland tot en met het Gaasterland en het Roode Klif
WFr = de westkust van Friesland vanaf de omgeving van Stavoren tot Piaam

\+ beteekent in deze lijst, dat het voorkomen van de plant in het bedoelde gebied is geconstateerd

— beteekent, dat mij geen opgave over de plant uit dat gebied bekend is geworden, in vele gevallen zal zij in zulk een streek ook niet voorkomen

o beteekent, dat het ontbreken van de soort (de beide zeegrassoorten) ten minste in autochthonen toestand met voldoende betrouwbaarheid is geconstateerd.

Uit achterstaande lijst blijkt, dat zes soorten: *Glaux maritima, Armeria vulgaris, Plantago maritima, Triglochin maritima, Juncus Gerardi* en *Scirpus maritimus* op de vier eilanden en op alle deelen der kusten zijn aangetroffen, terwijl dit van zes andere soorten: *Spergularia media* en *marginata, Aster tripolium, Salicornia herbacea, Atriplex littorale* en *Festuca distans*, die slechts op een of twee gedeelten der kust tot nog toe niet

	Wi.	Mar.	Urk	Sch.	EEn.	HM.	MM.	Go.	Eem	Vel.	Ov.	ZFr.	WFr.
Batrachium salinum *Sur.* [1]	+	—	—	—	+	—	—	+	+	+	+	—	—
Cochlearia officinalis *L.*	—	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—
„ anglica *L.*	—	+	—	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—
„ danica *L.*	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+
Lepidium latifolium *L.*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
Cakile maritima *Scop.*	—	—	+	—	—	—	+	+	+	+	+	—	+
Sagina stricta *Fr.* [2]	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spergularia salina *Presl.*	+	+	—	—	—	+	+	—	+	+	+	+	+
„ media *Fr.*	+	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+
„ marginata *Kitt.*	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Ammadenia peploides *Rupr.*	+	—	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
Althaea officinalis *L.*	—	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	—
Lotus tenuifolius *L.*	—	—	—	—	+	—	+	+	—	+	+	—	—
Eryngium maritimum *L.*	—	—	+	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—
Apium graveolens *L.*	—	+	+	—	—	+	+	—	+	+	+	—	—
Oenanthe Lachenalii *Gm.*	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	+
Torilis nodosa *Gaertn.*	+	—	—	—	+	+	+	—	+	+	—	—	+
Aster Tripolium *L.*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Artemisia maritima *L.*	+	+	+	—	+	—	—	—	—	+	—	+	+
Glaux maritima *L.*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Armeria vulgaris *Willd.* [3]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Statice Limonium *L.*	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—
Plantago maritima *L.*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ Coronopus *L.*	+	+	+	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+
Suaeda maritima *Dum.*	+	—	+	—	—	+	+	+	+	+	—	+	+
Salsola Kali *L.*	—	—	+	—	+	—	—	+	+	+	—	+	+
Salicornia herbacea *L.*	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	—	+	+
Echinopsilon hirsutus *Moq-Tand.*	+	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	+	—
Obione portulacoides *Moq-Tand.*	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
„ pedunculata *Moq-Tand.*	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Atriplex littorale *L.*	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—
„ laciniatum *L.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—
Rumex maritimus *L.*	—	—	—	—	+	+	+	—	—	+	+	—	—
Hippophaes rhamnoides *L.*	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—
Triglochin maritima *L.*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Zostera marina *L.*	+	+ ?	+ ?	0	+	+	0	0	0	0	0	+	—
„ nana *Roth*	+	0	0	0	—	—	0	0	0	0	0	+	—
Potamogeton pectinatus *L.*	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+	+	+	—
Ruppia maritima *L.* [4]	—	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
Zannichellia palustris *L.* [5]	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—
Juncus Gerardi *Lois.*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—
Scirpus americanus *Pers.* [6]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
„ maritimus *L.*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Carex distans *L.*	+	—	—	—	+	—	+	+	—	+	+	—	+
Alopecurus bulbosus *Gouan.*	+	+	+	—	—	+	+	+	—	+	+	—	—
Calamagrostis arenaria *Roth* [7]	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—
Festuca distans *Kunth*	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—
„ thalassica *Kunth* [8]	—	+	+	+	—	—	+	—	+	+	—	—	—
Triticum junceum *L.*	—	—	+	+	—	—	—	+	—	+	+	—	—
„ pungens *Pers* [9]	—	+	+	—	—	—	+	+	+	+	—	—	+
Hordeum maritimum *With.*	—	+	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—
„ arenarium *Aschers.* [10]	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	—

[1] Omvat B. Baudotii v. d. B. + B. Petiveri Koch.
[2] = S. maritima Don.
[3] Omvat niet alleen Statice elongata Hoffm., maar ook A. maritima Willd.
[4] = R. maritima Koch + R. rostellata Koch.
[5] = Z. palustris L. + Z. pedicellata Fr.
[6] = S. pungens Vahl.
[7] = Ammophila arenaria Lk.
[8] = Glyceria maritima Wahlb.
[9] = T. repens × junceum A. et G. = T. pungens Pers. + T. acutum A. et G.
[10] = Elymus arenarius L.

gevonden zijn, mag worden aangenomen. Voor de overige soorten geldt deze algemeene verspreiding niet, want *Plantago Coronopus* b. v. heb ik bij Zeeburg meermalen vergeefs gezocht, hoewel *Plantago maritima* daar in groot aantal voorkomt. Van 12 der 52 hier genoemde soorten dus 23 % mag derhalve worden aangenomen, dat zij overal om de Zuiderzee voorkomen.

Van twee soorten, *Zostera marina* en *nana* is het zeker, dat zij in het minst zoute deel der Zuiderzee n.l. in het zuiden en oosten ontbreken en ditzelfde mag voor vier kustplanten *Sagina stricta, Statice Limonium, Obione portulacoides* en *pedunculata* worden aangenomen, zoodat 12 % der genoemde soorten alleen in of bij het noordwestelijk, het zoutere deel der Zuiderzee worden aangetroffen.

De overige 34 soorten of 65 % omgeven de Zuiderzee slechts onvolledig, waarschijnlijk doordat zij meer of minder aan bepaalde grondsoorten gebonden zijn.

Ook enkele verwanten der genoemde soorten, die niet aan de zeekust gebonden zijn, maar ook in het binnenland voorkomen, mogen niet geheel stilzwijgend voorbijgegaan worden. In de eerste plaats is dit *Juncus compressus*, welke veel op *Juncus Gerardi* gelijkt en die ik op verscheidene plaatsen aan de Zuiderzee aantrof, vervolgens ook *Eryngium campestre*, die met *E. maritimum* aan de Zuiderzee te vinden is.

In de nabijheid van de IJsselmondingen, waar het Zuiderzeewater het minste zout bevat, komt dit ook weer duidelijk in de flora tot uiting. Zoo vond ik in de nabijheid van het Ganzendiep op de buiten den lagen dijk aan de zeezijde gelegen landen, die derhalve bij hoog water door de Zuiderzee overstroomd worden, op een vochtige plaats een moerasflora, die behalve uit de zoutaanwijzende *Potamogeton pectinatus* var. *scoparius* en *Oenanthe Lachenalii* geheel uit zoetwater- en moerasplanten bestond, n.l. *Hydrocharis morsus ranae, Elodea canadensis, Lemna trisulca* en *Ceratophyllum demersum*, benevens *Juncus glaucus, Scirpus Tabernaemontani, Carex vulpina, Phalaris arundinacea, Alisma Plantago, Sium latifolium, Berula angustifolia, Lythrum salicaria, Galium palustre, Senecio aquaticus* en *paludosus*.

DE SUBMERSE PHANEROGAMEN

Slechts weinige Phanerogamen zijn aan het leven in zout water aangepast en bij een zoutgehalte van ongeveer 3 % leven alleen de zeegrassen en eenige hunner verwanten. Van deze groep groeien slechts twee soorten beide tot het geslacht *Zostera* behoorend aan onze kusten, n.l. het gewone zeegras, *Zostera marina*, en het kleine zeegras, *Zostera nana*.

De eerste soort komt in de Waddenzee tot zuidelijk van Wieringen onder het laagwaterniveau zeer veelvuldig voor. Verder volgt zij de kusten en men vindt haar in kleinere exemplaren aan de Noordhollandsche kust tot in de Gouwzee tusschen Marken en Monnikendam en aan de Friesche kust langs de kliffen tot Tacozijl. Zij dringt derhalve in het brakkere water door, tot waar dit gemiddeld een zoutgehalte van 1 % heeft en bevindt zich dan soms in gezelschap van planten, die minder zout verdragen, zooals *Potamogeton pectinatus* en *Zannichellia pedicellata*.

In de Oostzee komt *Zostera marina* nog voor bij de Ålandseilanden, waar het zoutgehalte slechts 0.6 % bedraagt. Het gewone zeegras is verder in zijn verspreiding een soort uitsluitend van het noordelijke halfrond en komt in Europa van de Zwarte Zee tot IJsland en de Witte Zee maar niet aan de noordkust van Afrika voor, terwijl zij ook aan de kusten van Corsica, Sardinië en Kreta ontbreekt. Aan de Amerikaansche kust is zij van Westgroenland tot Florida en van Alaska tot Californië verspreid, de opgaven van Azië en Afrika zijn daarentegen twijfelachtig.

Van *Zostera marina* vindt men een smalbladigen vorm, n.l. var. *stenophylla* A. en G. (= var. *angustifolia* Rcb.), op ondiepere plaatsen, die met eb droogvallen. Deze variëteit komt ook in de Oostzee voor en is van Zweden tot Engeland en Frankrijk gevonden en bij ons is zij op vele plaatsen ook in de Zuiderzee aangetroffen. De echte *Z. marina* var. *angustifolia* Horn., die waarschijnlijk een bastaard tusschen *Z. marina* var. *stenophylla* en *Z. nana* is en slechts sporadisch wordt gevonden, heb ik in de Zuiderzee niet aangetroffen; tot nog toe vond ik haar alleen op den Zuidwal bij Nieuwediep [1]).

De tweede zeegrassoort, *Zostera nana*, komt op verschillende plaatsen in de Waddenzee en ook bij Wieringen voor; ik trof haar in 1921 ook bij het Mirnserklif aan Frieslands zuidkust aan; zij bezet de hoogste punten der zand- en slikbanken, welke bij laag water droog vallen. Haar verspreiding is zuidelijker dan die van *Z. marina*, zij strekt zich noordelijk slechts tot Denemarken, de westelijke Oostzee en de Christianiafjord uit en komt niet in het noorden van Schotland voor. In de Middellandsche Zee groeit zij ook aan de Noordkust van Afrika en bij Klein-Azië en zij komt niet alleen in de Zwarte Zee, maar ook in de Kaspische Zee voor, waar zij de eenige in zee levende phanerogame plant is. Aan de kust van Noord-Amerika is zij niet gevonden en de opgaven van Zuid-Afrika, Madagascar en Japan schijnen onzeker te zijn.

In minder zout water dan de zeegrassoorten vindt men bij ons in de eerste plaats *Potamogeton pectinatus*. Bij Marken en vooral in het ondiepe water bij Zeeburg vond ik deze plant vastgehecht in den slijkerigen zeebodem in groote hoeveelheid bijeengroeiend. Bij laagwater drijven de stengels en bladeren aan de oppervlakte en vormen er plekken op van dikwijls meer dan 10 M. middellijn. Ook ten zuiden van Hoorn schijnt *P. pectinatus* reeds in zee te groeien en vervolgens trof ik haar aan in het zeewater der havens van Huizen en Elburg. Op de laatste plaats vond ik in den haven zelfs *Potamogeton perfoliatus* en eveneens dringen in het weinig brakke zeewater bij de noordelijke niet van dammen voorziene IJsselmonden zoetwaterplanten als laatstgenoemde soort in zee door. Deze soorten zullen het begrijpelijkerwijs ook zijn, die na de afsluiting, naarmate het IJsselmeer zoeter zal worden, daarin het eerst zullen doordringen.

In minder groot aantal trof ik langs de kusten der Zuiderzee ook *Zannichellia pedicellata* aan, die volgens de nieuwere soortsbegrenzing met *Z. palustris* onder den laatsten naam tot een enkele soort vereenigd moet worden. Gewoonlijk waren de vruchtstelen zeer duidelijk en de stijlen lang, een enkele keer vond ik echter kortere stelen en stijlen, zonder dat ik die vormen evenwel tot de echte *Z. palustris* s. str. kon brengen. Ik vond haar in den haven van Huizen en bij Tacozijl buiten de sluis, dus eveneens in zeewater. Ook ten zuiden van Hoorn schijnt zij tusschen het zeegras voor te komen, ik vond haar tenminste bij Scharwoude met *Potamogeton pectinatus* in het net van een visscher, die in het zeegras gevischt had.

De beide thans als *Ruppia maritima* samengevatte Ruppia-soorten komen slechts in gering aantal voor en zijn op enkele plaatsen tusschen Hoorn en Muiden en op Urk gevonden.

LITERATUUR

Boerlage, J. G., De Flora van Marken. — Nederl. Kruidk. Archief (2) V, 1887, p. 1.

Bondam, R., Flora Campensis. Naamlijst der zigtbaar bloeijende planten, welke in de omstreken van Kampen, in het wild groeijende, gevonden worden. (Volgens de natuurlijke rangschikking.) — Kampen, Fels, 1845.

[1]) Zie Van Goor, 1921, p. 114.

Bondam, R., Bijdrage tot de Flora van Harderwijk. — Nederl. Kruidk. Archief (1) III, 1851, p. 170.

Bosch, R. B. van den, Dubiae in de plantenlijst uit Harting. — Ibidem, 1854, p. 352.

———, Overzicht der planten waargenomen op de eilanden Wieringen, Texel, Vlieland en Ameland. — Ibidem (1) V, 1860, p. 48.

Goethart, J. W. C. en W. J. Jongmans, Plantenkaartjes voor Nederland. — Leiden, Brill, 1902—∞.

Goor, A. C. J. van, Die Zostera-Assoziation des holländischen Wattenmeeres. — Rec. trav. bot. néerl. XVIII, 1921, p. 103.

Harting, P., Naamlijst van planten, op de eilanden Texel en Wieringen verzameld door eenige leden van het gezelschap Natura Dux nobis et Auspex. — Versl. Kon. Acad. Wet. Amsterdam, afd. Nat. VII, 1858, p. 257.

Suringar, W. F. R., Nieuwe planten door den heer Bondam in Harderwijk gevonden. — Nederl. Kruidk. Archief (2) IV, 1884, p. 149.

———, Resultaten van een bezoek aan de eilanden Urk en Schokland. — Ibidem, 1885, p. 290.

Vuyck, L., Prodromus Florae Batavae, Ed. alt. I, Pars 1—4. — Nijmegen, Macdonald, 1901—1904. Groningen, De Waal, 1916.

DE ALGENFLORA

DOOR

DR. A. C. J. VAN GOOR

I. INLEIDING

Terwijl in het zoete water de Phanerogamen een zeer belangrijke rol spelen, is hun aantal in brak- en vooral in zout water zeer beperkt, hier zijn het de algen of wieren, die de heerschappij voeren en bijna de geheele vastzittende flora uitmaken. Elke steen of ander stevig voorwerp wordt op den duur door algen begroeid en zoo zijn ook de steenen, welke onze dijken tegen den golfslag beschutten, er door bedekt.

In de Zuiderzee is het vooral de smalle, litorale zone tusschen de slechts 3 à 4 d.M. boven elkaar gelegen getijgrenzen, waarin een doorloopende gordel van bruin- of groenwieren de oevers omzoomt. In de sublitorale zone zijn het slechts losse steenen, schelpen en schelpfragmenten, welke er mee begroeid zijn. Een hooge zandige kust en een zandige bodem, die ook aan de Noordzee kaal zijn, zijn in de Zuiderzee eveneens onbegroeid en in nog hooger mate geldt dit voor een fijnkorreligen, slijkerigen bodem, waarvan de deeltjes lichtbewegelijk zijn en die derhalve aan algensporen geen gelegenheid biedt om te ontkiemen. Daar de bodem der Zuiderzee grootendeels uit lossen grond bestaat, is het begrijpelijk, dat aan den bodem slechts weinige algen op toevallig boven het zand uitstekende schelpen en steenen zijn vastgehecht en slechts daar waar een groot aantal steenen bijeen zijn, ontwikkelt zich een echte sublitorale algenflora.

Een uitzondering maken de zeegrasvelden; waar het aan het zeegras gelukt is zich met zijn wortelstokken in den bodem te handhaven, hebben ook de algen gelegenheid zich op de bladeren en tusschen de planten te ontwikkelen. Overigens vindt men op den bodem der Zuiderzee slechts hier en daar dood gezonken zeegras en losliggende wieren, welke uit de zeegrasvelden en van de oevers zijn losgeslagen, of van uit de Waddenzee de eigenlijke Zuiderzee zijn binnengedreven, om daar aan de kust te worden aangespoeld, of op den bodem te sterven en te vergaan. Zeer enkele soorten maken daarop een uitzondering, n.l. *Cladophora fracta*, *Chaetomorpha linum* en misschien ook *Ulva lactuca*. Vooral de eerste vormt dichte kluwens, die in losliggenden toestand voortgroeien en door stroom en golfslag her- en derwaarts gevoerd worden en overal in de Zuiderzee tusschen de gezonken wieren in levenden toestand worden aangetroffen.

In hoofdzaak zijn het de groenwieren, welke in de kom der Zuiderzee het meest voorkomen, daar naarmate het water in het overgangsgebied ten zuiden van Wieringen brakker wordt, steeds meer rood- en bruinwieren verdwijnen, die in het zoutere water der Waddenzee nog voorkomen, zoodat ten slotte bijna uitsluitend groenwieren overblijven. De meest gewone soorten der zuidelijke en oostelijke Zuiderzee behooren dan ook tot deze groep. Ook enkele Cyanophyceae (blauwwieren) heb ik aangetroffen, vooral aan de Friesche kust.

De Diatomaceae (kristalwieren) spelen onder de vastgehechte wieren eveneens een niet geheel ondergeschikte rol; op sommige plaatsen zijn de steenen er zoo mee overgroeid, dat zij er bruin door zijn gekleurd en ook op de grootere algen zijn zij soms in groot aantal vastgehecht. Verder komen aan de op den bodem der Zuiderzee gevonden algen meestal heel wat kristalwieren voor. Of zij ook op en in den bodem der Zuiderzee een belangrijke rol spelen, is mij niet bekend. Slechts voor zoover zij soms ook in het plankton voorkwamen, heb ik de soorten bepaald, want om de geheele groep en in het bijzonder de bodemdiatomeeën goed te bewerken, ontbrak mij helaas de tijd. Ik heb ze daarom ook niet in het hierachter volgende overzicht der soorten opgenomen.

Van de vier groepen, de Rhodo-, Phaeo-, Chloro- en Cyanophyceae, zijn de in de Zuiderzee gevonden soorten hierachter in systematische volgorde opgegeven, waarbij ik mij voor de groepeering en soortsbegrenzing aan de Sylloge Algarum van De Toni heb gehouden, tenzij latere onderzoekingen het wenschelijk maakten daarvan af te wijken. Bij elk is een korte beschrijving gegeven, die in de eerste plaats op de aan onze kust voorkomende exemplaren betrekking heeft en waarin ik zooveel mogelijk de meest opvallende kenmerken op den voorgrond heb geplaatst.

De geografische verspreiding van de soorten der drie eerste groepen kon ik nauwkeurig opgeven, doordat ik voor mijn monografie „Die holländischen Meeresalgen" de nieuwere literatuur zoo volledig mogelijk had kunnen nazien. De enkele Cyanophyceae zijn naar de Sylloge Myxophycearum van Forti (De Toni Dl. V) gerangschikt; aan de geografische verspreiding dezer soorten kan licht iets ontbreken, omdat ik voor haar niet de geheele nieuwere literatuur heb nagezocht. Verder heb ik mij ten opzichte van de geografische verspreiding hoofdzakelijk tot de verspreiding aan de Europeesche kusten beperkt; de bij ons voorkomende soorten zijn bijna zonder uitzondering ook aan de kusten der Vereenigde Staten en hier en daar ook in andere oceanen gevonden, wat ik er niet telkens bij heb opgegeven.

Wat het voorkomen der soorten in de Zuiderzee betreft, heb ik in de eerste plaats gebruik kunnen maken van den Prodromus Florae Batavae, Vol. II, Pars II, 1853 bewerkt door Van den Bosch en vervolgens van de opgaven van Suringar in zijn dissertatie „Observationes phycologicae in Floram Batavam" en in het Kruidkundig Archief, terwijl ook Mevrouw Weber-Van Bosse hare aanteekeningen over de Nederlandsche algen tot mijn beschikking stelde en mij een kleine verzameling van *Cladophora*-soorten, die deels in de Zuiderzee, deels in de Waddenzee tusschen 1848 en 1887 door haar verzameld waren, ter bepaling toezond. Vervolgens ontving ik het geheele gedroogde en in alcohol geconserveerde algenmateriaal der Zuiderzee-expeditie, welke onder leiding van Dekhuyzen van Juli tot September 1905 de Zuiderzee heeft onderzocht en waarbij de algen voornamelijk door Hunger waren verzameld. Deze verzameling was indertijd aan Mevrouw Weber-Van Bosse gezonden, die zoo vriendelijk was mij de collectie ter bewerking af te staan. Ook bij de Zuiderzeetochten vanwege het Zoölogisch Station in 1920—1921 werden de in de netten gevonden en hier en daar geplukte algen bewaard en in alcohol of formol geconserveerd, welk materiaal mij eveneens ter bewerking werd afgestaan.

Voor de bepaling, welke soorten in de Zuiderzee vastzittend op autochthone groeiplaats voorkomen en welke losdrijvend gevonden waren, ondervond ik het groote bezwaar, dat behalve door Suringar meestal niet was aangeteekend, of de algen op de aangegeven plaats zelf geplukt, dan wel of zij aangespoeld waren. Daar bij het door mij onderzochte, door anderen verzamelde materiaal echter wel de netten waren opgegeven, kon uit die bijvoegingen opgemaakt worden, dat de algen drijvend waren aangetroffen, of wel, dat zij van den bodem waren opgehaald. De toestand der algen en het voorkomen tusschen dood zeegras bewees dan dikwijls, dat het los op den bodem liggende exemplaren geweest waren. Soms waren in de vangst der netten ook soorten aanwezig, die slechts in de litorale zone op steenen voorkomen en die dus stellig van de kusten waren afgeslagen en los op den zeebodem gelegen hadden. In andere gevallen waren gelukkigerwijs grootere steentjes of schelpen, waarop de algen

vastzaten, in hun geheel bewaard, zoodat in deze gevallen vaststond, dat zij werkelijk op die plaatsen waren gegroeid. Omgekeerd waren andere algen, waarvan was opgegeven „zeedijk Monnikendam" of „Marken", begroeid met *Chantransia virgatula*, welke soort juist in de sublitorale zone thuis behoort (Kolderup Rosenvinge, 1909, p. 111) en die ik bij ons ook alleen in de sublitorale zone aantrof. Hierdoor werd derhalve bewezen, dat die algen op de aangegeven plaats niet autochthoon gegroeid, doch slechts aangespoeld gevonden waren. Helaas is het van verschillende belangrijke vondsten toch nog onzeker gebleven, of de bedoelde planten op autochthone groeiplaatsen verzameld waren en dezen twijfel heb ik in het volgend overzicht meermalen tot uitdrukking moeten brengen.

Ten slotte kon ik op twee tochten om de Zuiderzee in Juli en September 1921 zelf in de litorale en in het bovenste deel der sublitorale zone algen inzamelen en mij uit eigen aanschouwing een beeld der algenflora vormen, dat de andere gegevens kon aanvullen en het mij mogelijk maakte een beschrijving der algenflora van de Zuiderzee te geven.

II. SYSTEMATISCH OVERZICHT DER SOORTEN

RHODOPHYCEAE (FLORIDEAE)

FAM. BANGIACEAE

1. Porphyra umbilicalis (L.) J. Ag.

J. G. Agardh in: Acta Univ. Lund. XIX, 1882, p. 66, pl. 2, fig. 61. — Synon. *P. laciniata* (Lightf.) Ag. Hauck, Meeresalg. p. 26, fig. 2. Harvey, Phycol. Brit. pl. 92. *P. vulgaris* Ag. Harvey, l.c. pl. 211, fig. 1. *P. linearis* Grev. Harvey, l.c. pl. 211, fig. 2—3 (onder *P. vulgaris*). — Afb. Ibidem.

Dunne, bruinviolette, één cellaag dikke eenigszins gekroesde bladeren, welke aan de randen meestal ingescheurd en beneden op de plaats der vasthechting samengetrokken zijn. De smalle, lijnvormige zeer kort gesteelde exemplaren, *f. linearis* (Grev.) Harv. (pl. 211, fig. 2, 3), schijnen jeugdige planten te zijn, ook oudere kunnen breed lijnvormig zijn, maar bezitten een samengetrokken ongesteelden voet en kunnen als *f. vulgaris* (Ag.) Thur. aangeduid worden; zulk een plant is o.a. zeer mooi bij Harvey (pl. 211, fig. 1) afgebeeld. De meest gewone ingesneden vorm, *f. laciniata* (Lightf.) Thur., zooals zij bij Harvey, pl. 92 is afgebeeld, schijnt de volwassen vorm te zijn en alleen bij dezen heb ik carposporen en antheridiën gevonden. *P. laciniata* is niet tweelagig, alleen de carposporen liggen in 2 lagen van vier cellen, hoewel J. Agardh de 3 vormen als distromatisch opgeeft. Ook Kylin vond de Zweedsche exemplaren slechts één cellaag dik, voor *P. linearis* geeft hij dit uitdrukkelijk op (p. 111) en uit de celhoogte en thallusdikte van de beide andere (p. 112) blijkt, dat ook deze uit één cellaag bestonden en Kolderup Rosenvinge beeldt de vegetatieve cellen van de Deensche exemplaren (1909, p. 63, fig. 5 E) eveneens in één cellaag af.

Deze over de geheele wereld verbreide soort, welke zoowel in Brazilië en bij de Kaap Verdische eilanden als tot in de Noord- en Zuidpoolstreken gevonden is, komt aan de Europeesche kusten van de Middellandsche Zee tot de Moermankust voor en is ook op de Färöer en IJsland gevonden. De Oostzee schijnt ze niet ver binnen te dringen, want ze wordt vandaar alleen door Hauck, niet door Reinke en Reinbold opgegeven.

Ook in de Zuiderzee is zij slechts spaarzaam vertegenwoordigd. Terwijl zij bij een hooger

zoutgehalte vooral aan de kusten van den Atlantischen Oceaan in groote hoeveelheid en ook nog bij Helder tamelijk veel voorkomt, vond ik haar in de Zuiderzee nog slechts bij Stavoren in goede ontwikkeling, zelfs met carposporen. Ten zuiden van Monnikendam trof ik slechts kleine plantjes dezer soort op Fucus aan en in den Prodromus florae batavae werd zij in 1853, dus voordat het IJ van de Zuiderzee was afgesloten voor Amsterdam opgegeven; of zij er vastgehecht voorkwam, is evenwel uit de opgave niet af te leiden.

2. Erythrotrichia ceramicola (Lyngb.) Aresch.

J. E. Areschoug, Phyc. Scand. 1850, p. 210. De Toni, Syll. Alg. IV, p. 24. — Synon. *Bangia ceramicola* (Lyngb.) Chauv. Hauck, Meeresalg. p. 22, fig. 1a—b. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 317.

Roode, uit een enkele celrij bestaande 14 tot 20 μ dikke draden; uit de meeste cellen vormt zich in volwassen toestand een monospore, welke zijdelings door een opening in den celwand naar buiten treedt.

Aan de Europeesche kusten is zij van de Zwarte Zee tot Nordland in Noorwegen en de Färöer en in de Oostzee alleen in het westelijk gedeelte en nog niet aan de Zweedsche Oostzeekust gevonden.

Ook de Zuiderzee schijnt zij niet heel diep binnen te dringen. Bij Stavoren vond ik haar nog op aan de steenen van den zeedijk vastzittende *Ceramium rubrum* in September 1921. Op de aangespoelde en los op den bodem der Zuiderzee liggende *Ceramium-rubrum*-exemplaren en soms op aangespoelde *Cladophora fracta* trof ik haar tot Marken aan.

3. Goniotrichum elegans (Chauv.) Zanard.

G. Zanardini in: Atti R. Ist. Veneto (1) VI, 1847, p. 69. Forti, Syll. Myx. p. 687. Hauck, Meeresalg. p. 518, fig. 233. — Synon. *Bangia elegans* Chauv. Harvey, Phycol. Brit. pl. 246. — Afb. Ibidem.

Behalve de twee allerjongste zijn de eveneens roode en slechts ééncelrij dikke draden dezer soort steeds wijd uitstaand vertakt. De cellen, die bij *Erythrotrichia* cylindrisch en ongeveer evenlang als breed zijn zonder opvallend verdikten celwand, zijn hier veel dunner dan de dikte van den draad, soms cylindrisch, soms wat afgerond. Waar ik voor de dikte van den draad 11 tot 35 μ vond, waren de cellen slechts 7 tot 14 μ breed en bleef naast en tusschen de cellen een breede hyaline laag over.

Aan de Europeesche kust is zij van de Middellandsche en misschien van de Zwarte Zee tot Denemarken en West-Zweden verspreid, maar nog niet in de Oostzee gevonden.

Vastzittend vond ik haar in de Zuiderzee slechts in het overgangsgebied n.l. op *Polysiphonia nigrescens* in September 1921 ten oosten van Medemblik en verder op *Ceramium rubrum*, welke in September 1920 tusschen Wieringen en Stavoren op schelpfragmenten groeiend met de kor van ruim 5 M. diepte was opgevischt. Op de los drijvende en gezonken *Ceramium rubrum*-exemplaren, die aangespoeld gevonden of met de netten opgevischt waren, heb ik haar tot Marken aangetroffen.

FAM. HELMINTHOCLADIACEAE

4. Chantransia secundata (Lyngb.) Thur.

G. Thuret in: Le Jolis, Liste Alg. Cherb. 1864, p. 106. De Toni, Syll. Alg. IV, p. 68.

Hauck, Meeresalg. p. 41 (uitgez. *Call. microscopicum*). — Synon. *Ch. virgatula* var. *secundata* (Lyngb.) Kold. Rosenvinge (1909), p. 112, fig. 39—41. — Afb. Ibidem.

Vormt microscopische roode plukjes van eenigszins uiteenwijkende stammetjes en tamelijk uitstaande vertakkingen, waarlangs de sporen in rijen geplaatst zijn, op verschillende wieren.

Zij is aan de Europeesche kusten van de Zwarte Zee tot Nova Zembla en IJsland aangetroffen. In de Oostzee is zij alleen in het westelijk deel gevonden.

Ik trof haar alleen in de litorale zone aan in de Zuiderzee in September 1921 op *Porphyra* en *Chaetomorpha aerea*, welke aan den dijk bij Stavoren groeiden en op *Cladophora rupestris*, die ik ten N. van Enkhuizen van de steenen van den zeedijk geplukt had.

5. Chantransia virgatula (Harv.) Thur.

G. Thuret in: Le Jolis, Liste Alg. Cherb. 1864, p. 106. De Toni, Syll. Alg. IV, p. 69. Hauck, Meeresalg. p. 39 (ten deele en niet fig. 10). — Synon. *Ch. virgatula* var. *luxurians* (J. Ag.) Kold. Rosenvinge (1909), p. 110, fig. 37. *Callithamnion virgatulum* Harvey, Phycol. Brit. pl. 313. — Afb. Ibidem.

In tegenstelling met de vorige soort vond ik deze slechts sublitoraal. Zij vormt eveneens kleine microscopische, roode plukjes van wat dikkere stammetjes met meer rechtopstaande vertakkingen en langere cellen, die gewoonlijk 4, maar ook tot 6 maal zoo lang als breed zijn; dikwijls waren ook de hyaline haren aanwezig, waarin de kortere zijtakjes somtijds eindigen.

Deze soort, die wel tot Kaap Hoorn maar niet met zekerheid buiten den Atlantischen Oceaan gevonden is, schijnt niet in de Middellandsche Zee voor te komen, maar is wel in de Zwarte Zee gevonden. Verder strekt haar gebied zich aan de Europeesche kust van Frankrijk tot Finmarken en IJsland uit. In de Oostzee is zij zoowel aan de Duitsche als aan de Zweedsche kust gevonden.

Autochthoon trof ik haar in de Zuiderzee slechts aan Frieslands zuidkust aan op de zeegrasbladeren in de kleine zeegrasvelden bij Laaxum. Op de aangespoelde en met de netten opgevischte *Ceramium rubrum*-exemplaren vond ik haar tot Marken.

6. Nemalion multifidum (W. en M.) J. Ag.

J. G. Agardh in: Linnaea, XV, 1841, p. 453. De Toni, Syll. Alg. IV, p. 78. Hauck, Meeresalg. p. 61. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 36.

Tot 2 en 3 mM. dikke stammen met eenige door ongeveer dichotome vertakking ontstane, bijna evendikke zijtakken, welke uit een centralen bundel van fijne draden, die een losse, dikke schors van radiaal uitstaande vertakte draden naar buiten afgeven, bestaan. Deze radiale schorsdraden zijn vooral aan den omtrek sterk vertakt en vormen daar de cystocarpiën en antheridiën.

Buiten de Amerikaansche en Europeesche kusten van den noordelijken Atlantischen Oceaan is deze soort nog alleen van Japan vermeld. Aan de Europeesche kusten is zij van Spanjes westkust tot de westkust van Noorwegen verbreid. In de Middellandsche Zee is ze niet, in de Oostzee alleen in het westelijk gedeelte gevonden.

In de Zuiderzee is zij in September 1854 door Suringar op steenen van den zeedijk tusschen Hoorn en Edam gevonden en ik trof haar in September 1921 in het bovenste deel der litorale zone op de steenen van een pier ten zuiden van Stavoren aan. In de schors bevond zich het blauwwier, *Calothrix parasitica*.

FAM. GIGARTINACEAE

7. Chondrus crispus (L.) Stackh.

J. Stackhouse, Ner. brit. 1801, pl. 12. De Toni, Syll. Alg. IV, p. 180. Hauck, Meeresalg. p. 134, fig. 53. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 63.

Vlak en dichotoom vertakt, vertakkingen meestal ongeveer 5 mM. breed. Opzwellingen verraden de plaatsen, waar de cystocarpiën gelegen zijn, de tetrasporen vormen kleinere, onregelmatige vlekjes.

Deze bijna cosmopolitische van Grahamsland en Zuid-Georgië tot de Beringzee en IJsland verbreide soort is in de Middellandsche Zee zeer zelden aangetroffen en aan de Europeesche kust van Spanje tot de Moermankust en IJsland verbreid. In de Oostzee is zij alleen in het westelijk gedeelte gevonden.

In de Zuiderzee is zij nergens vastzittend aangetroffen; de zuidelijkste plaats, waar ik haar autochthoon gevonden heb, was Wervershoof ten oosten van Medemblik in September 1921; eenige malen zijn in 1905 bij de Zuiderzee-expeditie losse planten in het net mee naar boven gekomen. Voor de bereiding van „Carrageen" is deze soort, het Iersche mos, bij ons in te geringe hoeveelheid aanwezig.

FAM. SPHAEROCOCCACEAE

8. Gracilaria confervoides (L.) Grev.

R. K. Greville, Alg. brit. 1830, p. 123. De Toni, Syll. Alg. IV, p. 431. Hauck, Meeresalg. p. 182, fig. 77. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 65.

Rolronde, vertakte, tot ruim 1 μ dikke draden, die inwendig uit groote cellen bestaan, welke naar buiten kleiner worden en een schors van een paar lagen kleine cellen vormen. De antheridiën en tetrasporen vormen zich in en onder deze schorslaag; de cystocarpiën worden meer dan 1 μ groot en vormen bolronde opzwellingen aan de draden.

Deze cosmopolitisch verspreide soort, die wel in de Zuidpoolstreken op Grahamsland, maar niet in de Noordpoolstreken gevonden is, is aan de Europeesche kusten van de Zwarte Zee tot de Zweedsche westkust en in de Oostzee alleen in het westelijk gedeelte aangetroffen.

In onze Waddenzee groeit zij veel op schelpen, steenen en schelpfragmenten en tusschen het zeegras. Van de vele door de Zuiderzee-expeditie in 1905 in de Zuiderzee gevonden exemplaren, schijnen de meeste wel los in de netten mee naar boven gekomen of aangespoeld gevonden te zijn en kunnen derhalve uit de Waddenzee in de Zuiderzee gedreven zijn, zooals dat met vele andere algen het geval is. Slechts één exemplaar is in het overgangsgebied autochthoon groeiend gevonden. Het was den 3^{en} Augustus 1905 tegenover Medemblik groeiend op een Myaschaal opgevischt. De aangespoelde exemplaren zijn tot Marken gevonden.

FAM. RHODOMELACEAE

9. Polysiphonia violacea (Roth) Grev.

R. K. Greville in: Harvey Man. brit. Alg. 1841, p. 92. De Toni, Syll. Alg. IV, p. 900. Hauck, Meeresalg. p. 225, fig. 97. — Synon. *P. amethystea* Kütz. Sp. Alg. p. 826, Tab. Phyc. XIII, pl. 98. Suringar, Obs. Phyc. Fl. Bat. p. 1. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 209.

De stammen en vertakkingen der Polysiphoniasoorten bestaan uit een centralen draad omgeven door een aantal pericentrale cellen, die telkens op gelijke hoogte eindigend de

stammen en takken als het ware in polysiphone leden verdeelen. Bij *P. violacea* zijn in elk dezer leden vier pericentraalcellen aanwezig, waaromheen onregelmatig gelegen en grillig gevormde celdraden een schors vormen; de vertakking is pyramidaal en de stamleden zijn 3 tot 5, bij uitzondering tot 8 maal zoo lang als breed.

Buiten den Atlantischen Oceaan is zij slechts in Japan gevonden, aan de Europeesche kust is zij van de Zwarte Zee tot Nordland in Noorwegen en de Färöer verspreid. De Zuid-Europeesche exemplaren schijnen echter alle tot een anderen vorm, var. *subulata* Hauck te behooren, welke nog korter leden en slechts geringe schorsontwikkeling bezit. Bij ons heb ik deze varieteit, ofschoon ik er speciaal op gelet heb, niet aangetroffen. In de Oostzee dringt zij door tot de Dantzigerbocht en de Zweedsche oostkust.

In de Zuiderzee werd zij als *P. amethystea* Kütz. reeds door Suringar in September 1854 op *Fucus vesiculosus* vastgehecht aan den zeedijk tusschen Hoorn en Edam gevonden; zij schijnt er overigens zeldzaam te zijn. Ik trof haar in September 1921 alleen aan in het zeegrasveld voor het Mirnserklif en aangespoeld ten oosten van Medemblik. Tusschen Wieringen en Stavoren werd zij in September 1921 drijvend gevonden, terwijl door de Zuiderzee-expeditie in Juli 1905 een exemplaar aan den zeedijk bij Marken werd verzameld, dat vermoedelijk daar wel zal zijn aangespoeld geweest.

10. Polysiphonia nigrescens (Dillw.) Grev.

R. K. Greville in: Hook. Br. Fl. II, 1833, p. 322. De Toni, Syll. Alg. IV, p. 940. Hauck, Meeresalg. p. 244. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 277.

Deze Polysiphonia onderscheidt zich van de vorige onmiddellijk, doordat zij gemiddeld 16 pericentraalcellen bezit. Haar naam dankt zij aan de zeer donkere tot zwart naderende kleur.

Zij is buiten den Atlantischen Oceaan niet met zekerheid gevonden; aan de Europeesche kusten ontbreekt zij in de Middellandsche Zee en de Zwarte Zee, maar komt voor van Spanje en Portugal tot de Witte Zee en dringt ook de geheele Oostzee binnen tot in de Botnische Golf.

In de Zuiderzee werd zij door Suringar in Juli 1854 drijvend aan de Friesche kust en in September van hetzelfde jaar tusschen Hoorn en Edam gevonden. Of dit laatste exemplaar vastgegroeid was, blijkt uit de opgave echter niet met zekerheid. Autochthoon vond ik haar niet zuidelijker dan ten oosten van Medemblik en op een pier ten zuiden van Stavoren; verder zijn bij onze tochten en vooral door de Zuiderzee-expeditie verschillende exemplaren in de netten en aan de kust tot bij Monnikendam gevonden; geen der exemplaren schijnt daar echter vastgegroeid geweest te zijn.

FAM. CERAMIACEAE

11. Callithamnion tripinnatum (Grat.) Ag.

C. A. Agardh, Sp. Alg. II, 1828, p. 168. De Toni, Syll. Alg. IV, p. 1313. Hauck, Meeresalg. p. 79. — Synon. *Phlebothamnion tripinnatum* Kütz. Sp. Alg. p. 654; Tab. Phyc. XI, pl. 99. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 77.

Bij de Callithamnionsoorten bestaan, voorzoover zij geen schors bezitten, de stammen en vertakkingen uit een enkele celrij en *C. tripinnatum* behoort tot de soorten, waarbij de stand niet alleen der takjes maar ook der grootere takken tweerijig afwisselend is. Aan de laatste vertakkingen zijn daardoor de takjes veervormig geplaatst en zijn eenigszins naar den top gekromd. Een goed kenmerk voor deze soort is, dat van de takjes der voorlaatste orde de onderste helft of bijna de helft geen zijtakjes draagt. Soms (afbeelding Harvey), maar volstrekt niet altijd (afbeelding Kützing) draagt het onderste lid aan de binnenzijde juist wel een van de andere takjes verwijderd zijtakje.

Deze soort is alleen in de Middellandsche Zee en aan de kusten van Frankrijk en Engeland gevonden. Galway in Ierland en Helder in Holland (Weber-Van Bosse) waren haar noordelijkste vindplaatsen. Een enkel exemplaar, dat thans in het bezit van Professor Wille is, is aan de westkust van Noorwegen gevonden. Als de soortsbepaling juist is, schijnt deze soort derhalve haar gebied naar het noorden uit te breiden. In de Oostzee is zij nog niet gevonden.

In Juli 1921 vond ik ten zuiden van Monnikendam een exemplaar vastgegroeid op andere algen nabij de laagwatergrens. Het was bijna geheel steriel en droeg slechts enkele reeds gedeelde tetrasporen. Dat dit roodwier zoo ver zuidelijk in de Zuiderzee gevonden is, houdt misschien verband met de droogte van het jaar 1921, waardoor het zoutgehalte der Zuiderzee hooger was dan gewoonlijk.

12. Antithamnion cruciatum (Ag.) Näg.

C. Nägeli in: Sitzb. Akad. Wiss. München II, 1861, p. 380. De Toni, Syll. Alg. IV, p. 1408. Hauck, Meeresalg. p. 71, fig. 24b. — Synon. *Callithamnion cruciatum* Ag. Harvey, Phycol. Brit. pl. 164. — Afb. Ibidem.

Evenals bij de *Callithamnion*-soorten bestaan de takken en takjes bij *Antithamnion* uit een enkele celrij en zijn dus monosiphoon geleed; de takjes zijn hier echter regelmatig tegenoverstaand. De soort is gemakkelijk herkenbaar aan de weinig grootere zijtakken dragende, verlengde takken, die dicht met de kleine tegenoverstaande zijtakjes bezet zijn, welke zelf meest een weinig eenzijdig vertakt, gebogen en aan den top opeengedrongen zijn, waardoor elke tak op zich zelf den indruk van een pauweveer maakt.

Zij is alleen aan beide kusten van den Atlantischen Oceaan vanaf de Kaap Verdische eilanden gevonden en is aan de Europeesche kusten van de Zwarte Zee tot de Zweedsche westkust verspreid. Zij is sinds korten tijd in Denemarken gevonden, maar in de Oostzee is zij nog niet aangetroffen.

Deze soort welke in het geheel nog niet voor ons land bekend was, vond ik in 1915 en 1916 in de zeegrasvelden der Waddenzee en ook aan de zuidzijde van Wieringen. In September 1921 vond ik ze ten oosten van Medemblik op onder de ebbegrens dus sublitoraal vastzittende *Polysiphonia nigrescens* en *Ceramium rubrum* en onder het bij de tochten vanwege het Zoölogisch station verzamelde materiaal trof ik ze aan op mosselen en Myaschaalfragmenten, welke in September 1920 op twee plaatsen tusschen Wieringen en Stavoren en op een plaats tusschen Wieringen en Medemblik met de kor uit $4^1/_2$ à 5 M. diepte waren opgevischt, terwijl losse exemplaren ook in andere vangsten van Juli en September 1920 aanwezig waren, zoowel op zeegras drijvend met oppervlakte-netten, als van den bodem met de kor opgevischt. De zuidelijkste dezer niet autochthone vindplaatsen waren de Val van Urk en ten oosten van Hoorn.

Het opmerkelijke hierbij is nu, dat deze soort thans in de Waddenzee en ook tusschen Medemblik, Stavoren en Wieringen autochthoon in vrij groote hoeveelheid voorkomt en toch onder het materiaal der Zuiderzee-expeditie, welke van Juli tot begin September 1905 in deze streek herhaaldelijk heeft gevischt, geen enkele maal vertegenwoordigd is, terwijl zij door haar helder roode kleur den verzamelaars dadelijk moest zijn opgevallen. Wij zijn, daar het oudste bekende exemplaar door mij tusschen vangsten van 1914 uit de Waddenzee werd aangetroffen en de plant ook vroeger nooit aangespoeld gevonden is, derhalve met vrij groote zekerheid gerechtigd om aan te nemen, dat deze soort tusschen 1905 en 1914 onze Waddenzee is binnengedrongen.

13. Ceramium Deslongchampii Chauv.

J. F. Chauvin en M. Roberge, Alg. Norm. 1826, No. 83. De Toni, Syll. Alg. IV, p. 1467. Hauck, Meeresalg. p. 105. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 219.

De *Ceramium*-soorten bezitten inwendig een monosiphone rij van groote cellen, die of geheel of slechts in de knoopen door een kleincellig schorsweefsel bedekt zijn. De tetrasporen en antheridiën ontwikkelen zich in, resp. aan dit schorsweefsel bij de knoopen, terwijl de cystocarpiën aan korte zijtakjes ontstaan en meestal door eenige dunnere zijtakjes omgeven worden. Vooral zijn de *Ceramium*-soorten herkenbaar aan de dichotome meestal tangvormig samengebogen eindtakjes en verder aan den eigenaardigen bouw van den stam, daar ook bij geheel met schors bedekte soorten de door de groote inwendige cellen gevormde leden doorschemeren.

Ceramium Deslongchampii behoort tot de soorten, waarbij de schors slechts ringen om de knoopen vormt en onderscheidt zich van de andere vrij gemakkelijk, doordat de oudere leden niet lang, hoogstens slechts 4 maal langer dan breed zijn en een eigenaardig vuil geelachtige kleur hebben, maar vooral doordat de eindtakjes bijna recht en priemvormig en niet gaffelvormig zijn en waar zij dichotoom gedeeld zijn, zijn de beide takken zelden evenlang.

Deze soort is alleen aan de Europeesche kusten van Frankrijk tot Finmarken en eenmaal op IJsland gevonden. Verder is zij vreemd genoeg ook eenmaal in de Adriatische Zee aangetroffen; in de Oostzee dringt zij slechts in het westelijk gedeelte door.

In de Zuiderzee heb ik haar alleen aan de pieren ten zuiden van Stavoren gevonden.

14. Ceramium rubrum (Huds.) Ag.

C. A. Agardh, Syn. Alg. Scand. 1817, p. 60 (ten deele). J. Agardh, Anal. Alg. II, p. 37. De Toni, Syll. Alg. IV, p. 1476. Hauck, Meeresalg. p. 108 (ten deele). — Synon. *Trichoceras villosum* Kütz. Suringar, Obs. Phyc. Fl. Bat. p. 5. — Afb. Petersen (1908), p. 73, fig. VIII en IX, pl. 3, fig. 3—4, pl. 4, fig. 5—6, pl. 5—7; (1911b), p. 113, pl. 1, fig. 5a, pl. 3—4 en pl. 5 (behalve fig. 26).

Is van de andere bij ons voorkomende soorten van dit geslacht gemakkelijk te onderscheiden, doordat hier de stammen en vertakkingen geheel door de kleincellige schors bedekt worden.

Zij is de meest algemeen verbreide *Ceramium*-soort en is in alle zeeën van Spitsbergen tot Zuid-Georgië gevonden. Aan de Europeesche kusten vindt men haar ononderbroken van de Zwarte Zee tot Nova Zembla en ook op IJsland, terwijl zij in de Oostzee tot Estland voorkomt.

De Zuiderzee dringt zij niet zoo ver binnen; Suringar vond haar aan de zuidkust van Friesland en bij Hoorn. Ook bij Stavoren en ten oosten van Medemblik trof ik haar aan en bij de tochten van het Zoölogisch Station werd zij in September 1920 tusschen Wieringen en Stavoren uit ruim 5 M. diepte autochthoon op schelpfragmenten groeiend opgedregd. Bij de vele door de Zuiderzee-expeditie meegebrachte exemplaren is niet aangegeven, of zij op de aangegeven plaatsen werkelijk gegroeid waren; het schijnen losse planten geweest te zijn, die evenals bij de tochten vanwege het Zoölogisch Station in de netten naar boven gebracht waren, of drijvend dan wel aangespoeld tot Marken werden aangetroffen.

FAM. SQUAMARIACEAE

15. Hildenbrandtia rosea Kütz.

F. T. Kützing, Phyc. gener. 1843, pag. 384. De Toni, Syll. Alg. IV, p. 1715. — Synon. *H. rubra* Harvey, Phycol. Brit. pl. 250. *H. prototypus* Nardo var. *rosea* Hauck Meeresalg. p. 39. — Afb. Ibidem.

Vormt op de steenen een dunne rozeroode laag, waarin bij vruchtbare exemplaren met een loupe de poriën, welke tot de conceptacula toegang geven, in kleine verdiepingen zichtbaar zijn.

Zij is aan de Europeesche kusten van Frankrijk tot de Witte Zee, IJsland en Spitsbergen gevonden, in de Middellandsche Zee komt slechts *H. prototypus* voor, in de Oostzee dringt zij tot in de Finsche Golf door.

In de Zuiderzee heb ik haar, hoewel zij op de lagere steenen zittend toen door den golfslag niet bereikbaar was, op de uiterste steenen van het westelijk havenhoofd bij Nijkerk gezien en in den Prodromus derhalve voor de afsluiting van het IJ werd zij voor Amsterdam opgegeven.

FAM. CORALLINACEAE

16. Melobesia Lejolisii Rosan.

S. Rosanoff in: Mem. Soc. Cherbourg, XII, 1866, p. 62, pl. 1, fig. 1—12. De Toni, Syll. Alg. IV, p. 1766. Hauck, Meeresalg. p. 264, fig. 108. Weber-Van Bosse (1886), p. 365—368, pl. 9, fig. 1. Lemoine (1911), p. 180, fig. 103. — Afb. Ibidem.

Op oude zeegrasbladeren vormt deze soort kleine ronde of samenvloeiende rose vlekjes van een paar millimeter in doorsnede.

Zij is aan de Europeesche kusten van de Zwarte Zee tot West Noorwegen verbreid; in de Oostzee is zij echter alleen in het westelijk gedeelte gevonden.

Op de groote massa der drijvende en gezonken oude zeegrasbladeren, welke vanuit de Waddenzee binnen gedreven worden, is deze in de Waddenzee zoo algemeen voorkomende soort in groot aantal te vinden. Autochthoon vond ik haar op de zeegrasbladeren aan de Friesche kust in het zeegrasveld bij Laaxum.

PHAEOPHYCEAE

FAM. FUCACEAE

17. Fucus platycarpus Thur.

G. Thuret in: Ann. Sc. Nat. Bot. (3) XVI, 1851, p. 9 en Thur. et Born. (1878), p. 39, pl. 16—17. De Toni, Syll. Alg. III, p. 205. Hauck, Meeresalg. p. 291. — Synon. *F. spiralis* L. Börgesen (1902), p. 472, fig. 94; (1909), p. 105. — Afb. Ibidem.

Van deze *Fucus*-soort, welke in het hoogste deel der litorale zone op de steenen onzer dijken een samenhangenden gordel vormt, zijn twee verschillende typen als soorten beschreven. In de Noordelijke zeeën komt vooral *F. spiralis* voor, welke zuiver dichotoom vertakt en in den naakten stam en de vertakkingen eenigszins om de lengteas gedraaid is. De receptacula zijn meestal ongeveer bolvormig en staan gewoonlijk twee bijeen op den top der takken, of de tak eindigt in één hartvormig ingesneden receptaculum. Soms ook zijn de receptacula langwerpig en spits (Sauv. 1908, fig. 5 en 8).

De tweede vorm is van de Fransche kust door Thuret als *F. platycarpus* beschreven en heeft een tamelijk vlak thallus, dat eerst aan den voet tot op de nerf versmald is. De vertakking is niet dichotoom, maar monopodiaal en de langwerpig ronde, stompe door een rand omgeven receptacula zijn ongedeeld en langs den hoofdstam gerangschikt. Beide typen blijken slechts de uiterste vormen van dezelfde soort te zijn, aan de Fransche kust komen zij beide voor en daar worden, zooals door Sauvageau is aangetoond, alle overgangsvormen gevonden. Ook door Börgesen is van de Färöer een gedeelte van een exemplaar afgebeeld (1902, p. 474, fig. 95), dat zeer dicht tot *F. platycarpus* nadert, terwijl het overige deel der plant meer met *F. spiralis* overeenkomt. Sauvageau (1909, p. 295) vond dan ook slechts weinig grond voor de scheiding der beide vormen zelfs als variëteiten.

Ook aan onze kust vond ik beide typen en alle overgangen bijeen. Slechts zelden vindt men een exemplaar, dat de extreme kenmerken van het type van Thuret alle in zich ver-

eenigt. Zeer dikwijls zijn receptacula, die geheel met de afbeelding van Thuret overeenkomen, op dichotoom vertakte planten aanwezig, of vindt men de monopodiale vertakking aan planten, die spiraalvormig gedraaid zijn en beneden slechts uit een naakte middennerf bestaan. Ten slotte vond ik evenals Börgesen een exemplaar, dat ten deele met het extreme type van *F. platycarpus* en in het overige gedeelte met *F. spiralis* overeenkwam, welk exemplaar door mij in Mei 1921 op de vergadering der Botanische Vereeniging vertoond werd en sindsdien meen ik de beide vormen geheel als dezelfde soort te mogen beschouwen en de onderscheiding *Fucus platycarpus* var. *spiralis* Sauv. of *F. spiralis* var. *platycarpa* Börg. overbodig te achten.

Ik heb zonder in den nomenclatuurstrijd tusschen Sauvageau en Börgesen bepaald partij te kiezen, de soort met den jongeren naam van *F. platycarpus* aangeduid, omdat zij bij ons sedert haar eerste vermelding door Suringar in 1873 onder dien naam bekend is geweest.

F. platycarpus is van Marokko en de Atlantische eilanden tot Finmarken, IJsland en de Vereenigde Staten verspreid. Zij groeit nog in de straat van Gibraltar, maar ontbreekt in de Middellandsche Zee en de Oostzee. Sauvageau (1908, p. 85—87) heeft verder aangetoond, dat *F. virsoides*, welke geïsoleerd in de Adriatische Zee voorkomt, tot *F. platycarpus* var. *spiralis* behoort.

In het overgangsgebied der Zuiderzee tusschen Wieringen, Medemblik, Enkhuizen en Stavoren vindt men haar nog in het hoogste deel der litorale zone, in de Zuiderzee zelf gaat zij over in *Fucus intermedius*.

18. Fucus vesiculosus L.

C. Linné, Sp. plant. II, p. 1636. De Toni, Syll. Alg. III, p. 206. Hauck, Meeresalg. p. 291, fig. 117, 118 en 121a. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 204.

Deze soort, welke bij ons in het lagere deel der litorale zone groeit, moet zich van *F. platycarpus* door de volgende kenmerken onderscheiden. De vertakking, die bij den typischen *F. platycarpus* monopodiaal is, is bij *F. vesiculosus* dichotoom, maar ook *F. spiralis* en de meeste overgangsexemplaren zijn eveneens dichotoom, terwijl ook aan onze kust exemplaren van *F. vesiculosus* gevonden worden, die tenminste ten deele monopodiaal vertakt zijn, evenals dit door Sauvageau vermeld wordt (1908, p. 67 noot). Vervolgens bezit *F. vesiculosus* in den regel langwerpig ronde luchtblazen, *F. platycarpus* mist de luchtblazen, of vertoont slechts onregelmatige opzwellingen, maar ook *F. vesiculosus* komt eveneens zeer dikwijls zonder luchtblazen voor. De vorm der receptacula is bij *F. vesiculosus* langer dan bij *F. platycarpus* en spitser, maar ook bij *Fucus platycarpus* komen soms langere receptacula voor, zooals zij door Sauvageau (1908, fig. 5a, 7b en 8) zijn afgebeeld; ook bij ons heb ik zulke langere en spitsere vruchten bij *F. platycarpus* aangetroffen. De rand, welke bij den typischen *F. platycarpus* van Thuret aanwezig is, is bij de overgangsvormen en bij *F. spiralis* niet of zwak ontwikkeld en evenals Stomps dit bij Nieuwpoort vond (1911, p. 352), is ook bij ons zeer dikwijls de rand aan jonge vruchten aanwezig, terwijl hij bij oudere vruchten aan dezelfde plant ontbreekt.

Tenslotte is *F. vesiculosus* 2-huizig en bevatten de conceptacula bij *F. platycarpus* zoowel antheridien als oögonien, maar Agardh en Stomps vermelden ook hermaphrodite exemplaren van *Fucus vesiculosus* en zulk een exemplaar trof ik ook bij Helder aan. Sauvageau en Stomps vonden verder éénslachtige *F. platycarpus*. Deze heb ik niet aangetroffen, doch wel een, waarbij slechts enkele oögonien tusschen zeer veel antheridiën in de conceptacula aanwezig waren. Hoewel derhalve geen der kenmerken tusschen de beide soorten een absolute scheiding veroorlooft en door Stomps bovendien is aangetoond, dat beide soorten bij Nieuwpoort in het brakkere water geleidelijk in *Fucus ceranoides* L. overgaan, heb ik ze hier terwille van de toch belangrijke morphologische verschillen gescheiden gehouden,

vooral omdat wij niet mogen vergeten, dat het experimenteel bewijs, dat deze vormen bijeen behooren, nog door kweekproeven moet worden geleverd. Bij de volgende soort kom ik op de verwantschap nader terug.

Fucus vesiculosus is van de Kaap de Goede Hoop tot IJsland en Groenland verspreid en komt langs de kust van Europa van Spanje tot de Witte Zee voor. In de Middellandsche Zee is zij alleen aan de Spaansche kust en bij Ligurië gevonden, de Oostzee dringt zij binnen tot de Finsche Golf.

In het overgangsgebied der Zuiderzee is zij aanwezig in de laagste deelen der litorale zone, in de Zuiderzee verandert ook deze soort langzamerhand en gaat eveneens in *F. intermedius* over.

19. Fucus intermedius nov. sp.; fig. 1 b.

Hoewel in den Prodomus *Fucus ceranoides* ook van Wieringen is opgegeven, trof ik eenigszins tot mijn verwondering in de Zuiderzee deze soort nergens aan en daar het zoutgehalte van het zeewater bij Wieringen nog 20 tot 25 % bedraagt, is het waarschijnlijk, dat deze vindplaats, waarvan in 1853 reeds geen exemplaar meer aanwezig was, op een foutieve opgave berust.

In de kom der Zuiderzee vond ik een anderen eigenaardigen Fucusvorm, die op Marken ten zuiden van Monnikendam en in weinige exemplaren ook aan de meer geëxponeerde plaatsen bij Zeeburg een zuiver type vormt, doch noordelijker bij hooger zoutgehalte langzamerhand zoowel in *F. vesiculosus* als in *F. platycarpus* overgaat. Deze *Fucus* der Zuiderzee, een endemische nog niet van andere plaatsen beschreven vorm, is in alle opzichten een overgangsvorm tusschen *F. vesiculosus* en *F. platycarpus*.

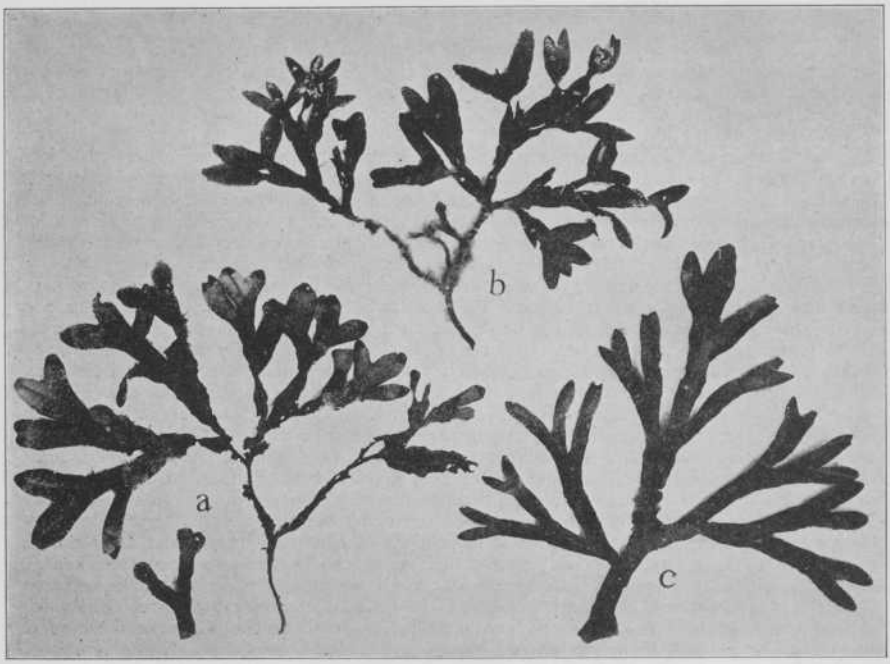
De vertakking is in den regel dichotoom zooals bij *F. vesiculosus* en *F. spiralis*, of plaatselijk meer monopodiaal, zooals dat bij de extreme vormen van *F. platycarpus* en ook wel bij *F. vesiculosus* voorkomt. Zij bezit geen luchtblazen; onregelmatige opzwellingen als bij *F. platycarpus* vond ik bij den Zuiderzeevorm slechts zelden. De receptacula vond ik in Juli 1921 in rijke ontwikkeling, zij waren meestal 2 tot 3 maal zoo lang als breed, n.l. 6 tot 14 mM. breed bij een lengte van 15 tot 34 mM. en zeer stomp. Soms staan twee receptacula bijeen, soms zijn zij gaffelvormig gedeeld, de enkelvoudige vruchten komen echter veel meer voor dan de gaffelvormige. Hier en daar vond ik ook langere, minder stompe receptacula als bij *F. vesiculosus*, of ook korte zeer stompe, die slechts $1^1/_2$ maal zoo lang als breed waren, zooals zij bij *F. platycarpus* voorkomen. De conceptacula bevatten bij sommige planten zoowel antheridiën als oögoniën, bij andere alleen een der beide geslachtsorganen, zonder dat de planten uitwendig verschillend zijn, terwijl de tweehuizige en tweeslachtige individuen bovendien door elkaar in elk niveau der litorale zone groeien. De vlakke rand om de receptacula, welke een kenmerk van den typischen *F. platycarpus* is, is bij den zuiderzeevorm soms evenals aan de meeste *platycarpus*-exemplaren bij Helder slecht ontwikkeld, maar meestal in het geheel niet aanwezig; misschien is zij bij sommige hermaphrodiete exemplaren iets duidelijker. Een latijnsche diagnose dezer soort komt in „Die holländischen Meeresalgen" voor.

Met *Fucus ceranoides* heeft de Zuiderzeevorm alleen gemeen, dat zij deels tweeslachtig, deels tweehuizig is en dat zij door overgangen met *F. platycarpus* en *F. vesiculosus* verbonden is.

Ik was in de gelegenheid mijn planten te kunnen vergelijken met de eenige exemplaren van *F. ceranoides*, die uit ons land bekend zijn en die door Van den Bosch in Mei 1843 zeldzaam in de Oosterschelde gevonden werden en die nog in het herbarium der Botanische Vereeniging aanwezig zijn, terwijl zich in het Rijksherbarium authentieke exemplaren van de Fransche kust van Biarritz en Fort Calvados, bevinden. Terwijl de Zuiderzeevorm even lederachtig als de beide andere soorten is, is *F. ceranoides* veel dunner en smaller en vertoont een zeer duidelijke middennerf, de receptacula zijn bij *F. ceranoides* veel fijner, meest gaffelvormig en zeer spits.

In het zoutere water der noordelijke Zuiderzee vindt men allerlei overgangen naar *F. platycarpus* en *F. vesicolosus*. Een van de beide door de Zuiderzee-expeditie in 1905 bij Volendam verzamelde exemplaren heeft tamelijk spitse receptacula evenals *F. vesiculosus*, maar is tweeslachtig, ofschoon de oögoniën in overwegend aantal aanwezig zijn. Het andere exemplaar is vrouwelijk en vertoont beneden zelfs eenige kleine typische luchtblazen, zooals bij *F. vesiculosus* voorkomen, maar boven echter langwerpige onregelmatige opzwellingen als bij *F. platycarpus*. De bij Monnikendam verzamelde exemplaren behooren daarentegen nog geheel tot den Zuiderzeevorm.

Fig. 1.



a. Fucus platycarpus Thur. met eenige jonge receptacula, *b. Fucus intermedius* nov. spec. en *c. Fucus vesiculosus* L., beide met vele receptacula. *a.* en *c.* Haven van Nieuwediep, 3 April 1922, *b.* Zeedijk der Zuiderzee ten zuiden van Monnikendam, nabij de laagwaterlijn, tweeslachtig exemplaar, 19 Juli 1921.

Bij Stavoren, Enkhuizen en Medemblik zijn *F. vesiculosus* en *platycarpus* gescheiden boven elkaar aanwezig, maar dat men ook hier reeds aanwijzingen vindt, dat zij naar den Zuiderzeevorm overgaan, blijkt daaruit, dat ik bij de negen door mij van Stavoren en Wervershoof bij Medemblik meegebrachte exemplaren van *F. platycarpus* aan vijf planten nog langwerpige vruchten als bij den Zuiderzeevorm vond. Zij waren 6—12 mM breed en 12—24 mM lang. De daar verzamelde *vesiculosus*-planten waren soms met, soms

zonder luchtblazen, één vertoonde beneden regelmatige blazen, naar boven de onregelmatige opzwellingen, welke soms bij *F. platycarpus* voorkomen. Soms waren de vruchten niet spits, maar opvallend stomp en ten slotte waren eenige exemplaren spiraalvormig gedraaid, zooals dat voor *F. spiralis* typisch is en gewoonlijk bij onze platycarpus-exemplaren en den Zuiderzeevorm voorkomt.

Samenvattend kunnen wij zeggen, dat beide soorten *F. platycarpus* en *F. vesiculosus* reeds in de omgeving van Medemblik en Stavoren een neiging tot overgang naar den Zuiderzeevorm vertoonen en zuidelijker gaan zij daarin geheel over. Aan de Friesche kust verdwijnt *Fucus* ten oosten van Stavoren spoedig, ik vond haar nog bij Laaxum, ten oosten van het Roode Klif, verder doet zich blijkbaar de invloed van het zoete IJsselwater te sterk gevoelen. Aan de Noordhollandsche kust kan zij verder doordringen en komt zelfs tot Zeeburg voor.

Daar het bestaan dezer overgangsvormen het bijeenbehooren van *F. vesiculosus* en *F. platycarpus*, zooals het door Stomps uiteengezet is, krachtig steunen en onze Zuiderzeevorm waarschijnlijk na de afsluiting der Zuiderzee en het geheel ophouden der geringe eb- en vloedbeweging geheel verdwijnen zal en zich overigens in het steeds zoeter wordende IJsselmeer niet zal kunnen handhaven, heb ik eerst gemeend haar geen afzonderlijken naam te moeten geven, maar daar zij cytologisch bewerkt wordt, heb ik haar *Fucus intermedius* genoemd. Blijkt dan, dat de beide andere werkelijk tot dezelfde soort behooren, dan kan de naam zoo noodig in f. *intermedia* overgaan.

Dat in het brakke water der Zuiderzee niet *F. ceranoides*, maar een andere endemische vorm voorkomt, is waarschijnlijk door de geheel andere omstandigheden verklaarbaar, want in de riviermonden en aestuariën, waar *F. ceranoides* groeit, wisselt het zoutgehalte regelmatig en sterk bij eb en vloed, terwijl in de breede zuidelijke Zuiderzee de getijden zich alleen door een geringe stijging en daling van het water doen gevoelen, waarbij het zoutgehalte slechts weinig verandert.

FAM. LAMINARIACEAE

20. Chorda filum (L.) Lamour.

J. V. Lamouroux in: Mém. Mus. Paris, XX, 1813, p. 26. De Toni, Syll. Alg. III, p. 318. Hauck, Meeresalg. p. 394, fig. 172. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 107.

Meterslange draden van ongeveer een halven cM. dikte, van binnen hol met tusschenschotten, de buitenlaag bij volwassen exemplaren geheel uit knotsvormige paraphysen bestaande, waartusschen de sporangiën gelegen zijn.

Zij is aan de Europeesche kust vanaf Spanje, waar zij zeldzaam ook aan de Middellandsche zeekust voorkomt, tot Nova Zembla en Spitsbergen verspreid en dringt de geheele Oostzee binnen tot in de Finsche en Botnische Golf.

In de Zuiderzee is ze door Suringar in Juli 1854 bij het Roode Klif aan de zuidkust van Friesland op steenen vastgehecht gevonden. Ik vond haar in het zeegrasveld bij het Mirnser Klif in September 1921, welk exemplaar ook *Acrochaete repens* tusschen de schorsparaphysen herbergde. *Bolbocoleon* heb ik er echter vergeefs in gezocht. Door de Zuiderzeeexpeditie zijn ook exemplaren van Medemblik en de Friesche kust medegebracht, maar bij de in alcohol bewaarde exemplaren vond ik in de schors geen der beide parasieten.

FAM. ELACHISTACEAE

21. Elachista fucicola (Vell.) Aresch.

J. E. Areschoug in: Linnaea, XVI, 1842, p. 235, pl. 8, fig. 6—7. De Toni, Syll. Alg. III, p. 442. Hauck, Meeresalg. p. 353, fig. 148. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 240.

Vormt op Fucus vooral op *F. vesiculosus* half bolvormige verhevenheden, bestaande uit dicht samengevoegde, radiale draden, waarop zich aan de buitenzijde een laag van paraphysen en uniloculaire sporangiën bevindt, waarboven ruim 1 c.M. lange assimilatiedraden uitsteken.

Zij komt aan de Europeesche kust van Spanje tot in de Siberische IJszee en tot Spitsbergen voor en dringt de Oostzee tot in de Finsche en Bothnische Golf binnen.

In het overgangsgebied der Zuiderzee vond ik haar bij Medemblik, Enkhuizen en Stavoren, waar ze ook op *F. platycarpus* voorkomt. Ten zuiden van Monnikendam trof ik haar op *Fucus intermedius* aan.

FAM. ECTOCARPACEAE

22. Pylaiella littoralis (L.) Kjellm.

F. R. Kjellman, Bidr. Skand. Ectoc. 1872, p. 99. De Toni, Syll. Alg. III, p. 531. Hauck, Meeresalg. p. 339, fig. 142 (behalve f. *ferruginea).* — Synon. *Ectocarpus littoralis* Kuckuck (1891), p. 3—6 en 33—39. *E. compactus* Ag. Suringar, Obs. Phyc. Fl. Bat. p. 14. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 197.

Vertakte naar de toppen zeer verdunde en in kleurlooze haren uitloopende, één celrij dikke draden, uit cellen bestaande die 1 tot 2 maal zoo lang als breed, maar in de haren veel langer zijn. Zoowel de uni- als de pluriloculaire sporangiën liggen bij dit geslacht in de draden, de eerste als een rij van donkere, ongeveer bolvormige cellen, die breeder dan de draden zijn, de laatste als lange onregelmatige donkere verdikkingen van den draad, die in vele hokjes verdeeld zijn.

Deze cosmopolitische soort is aan de Europeesche kusten van de Middellandsche Zee tot in de Siberische IJszee en tot Spitsbergen verspreid en dringt de geheele Oostzee tot in de Finsche en Botnische Golf binnen.

In den Prodromus werd ze voor het IJ bij Amsterdam vermeld en Suringar vond haar in 1854 in het IJ bij Zaandam en aan de Friesche zuidkust. Of dit vastzittende of aangespoelde exemplaren waren, is er niet bij opgegeven. Zij komt waarschijnlijk in de geheele Zuiderzee voor. Ik vond ze vastzittend bij Enkhuizen, Stavoren en in het zeegrasveld bij Mirns, zonder sporangiën trof ik haar bij Friesland, Schokland, Elburg en Muiderberg aan.

23. Ectocarpus siliculosus (Dillw.) Lyngb.

H. C. Lyngbye, Hydroph. Dan. 1819, p. 131 (uitgez. de syn. en var. *β*), pl. 43 C. De Toni, Syll. Alg. III, p. 549. Hauck, Meeresalg. (var. *siliculosus* en *subulatus),* p. 331 (ten deele). Harvey, Phycol. Brit. pl. 162. Kuckuck (1891), p. 40 en 65—67, fig. 1—2. — Synon. *E. gracillimus* Kütz. Sp. Alg. p. 453; Tab. Phyc. V, pl. 58. Suringar, Obs. Phyc. Fl. Bat. p. 13. — Afb. Ibidem.

De bouw van de draden is dezelfde als bij de vorige soort, maar ook in vegetatieven toestand is zij van *Pylaiella littoralis* te onderscheiden, doordat alle takken verspreid staan en bij *Pylaiella* meestal wel eenige tegenoverstaande vertakkingen voorkomen en verder doordat de chromatophoren onregelmatig gevormd, bij *Pylaiella* echter rond zijn. De pluriloculaire sporangien zijn priemvormig en loopen soms in een haar uit en zitten zijdelings aan de takken. Met uniloculaire sporangiën is zij bij ons niet gevonden. De uniloculaire sporangien in het Herbarium van het Zoölogisch Station zijn slechts jonge zijtakjes, terwijl de plant zelf bovendien tot *E. confervoides* behoort, waaraan ook Kuckuck geen uniloculaire sporangien gevonden heeft.

Deze cosmopolitische soort is aan de Europeesche kusten van de Zwarte Zee tot Finmarken en IJsland verspreid en dringt in de geheele Oostzee tot Finland door.

Zij is door Suringar vastgehecht op den zeedijk aan de zuidkust van Friesland gevonden en eveneens in het IJ bij Zaandam voor de afsluiting. Als *E. gracillimus* trof hij haar op schelpen bij Hoorn aan. Door de Zuiderzee-expeditie werd zij in 1905 aangespoeld aan den zeedijk van Marken aangetroffen en in Augustus 1916 vond ik haar in een zeegrasveld ten zuiden van Wieringen.

24. Ectocarpus confervoides (Roth) Le Jol.

A. Le Jolis, Liste Alg. Cherb. 1864, p. 75 (ten deele). De Toni, Syll. Alg. III, p. 551. Hauck, Meeresalg. p. 330 (ten deele). Kuckuck (1891), p. 40 en 69, fig. 3. — Afb. Ibidem.

Deze soort is van de vorige te onderscheiden door de kortere pluriloculaire sporangiën, die ongeveer 4 tot 5 maal zoo lang als breed zijn. Bij deze soort komen ook bij Kiel volgens de onderzoekingen van Kuckuck geen uniloculaire sporangien voor.

Zij is eveneens bijna cosmopolitisch verspreid, komt aan de Europeesche kusten van de Zwarte Zee tot Nova Zembla en Spitsbergen voor en dringt de geheele Oostzee binnen, waar zij tot aan de Finsche kust gevonden is.

In de Zuiderzee trof ik haar vastzittend op de dammen ten zuiden van Stavoren aan, aangespoeld bij Medemblik en drijvend tusschen Wieringen en Stavoren.

25. Ectocarpus tomentosus (Huds.) Lyngb.

H. C. Lyngbye, Hydroph. Dan. 1819, p. 132, pl. 44A. De Toni, Syll. Alg. III, p. 556. Hauck, Meeresalg. p. 329, fig. 136. — Synon. *Spongonema tomentosum* Kütz. Sp. Alg. p. 461; Tab. Phyc. V, pl. 83. Suringar, Obs. Phyc. Fl. Bat. p. 12. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 182.

Is herkenbaar aan de zeer dunne slechts tot 12 μ dikke draden, die dicht ineengevlochten zijn, de langwerpige pluriloculaire sporangien zijn dikwijls eenigszins gekromd.

Aan de Europeesche kust is zij van Spanje tot Nordland in Noorwegen en IJsland verspreid; in de Oostzee is zij ook in het oostelijk deel en hoewel zeldzaam aan de Zweedsche kust gevonden.

In de Zuiderzee is zij door Suringar vastzittend aan den zeedijk aan de zuidkust van Friesland gevonden en ik trof haar in Juli 1921 ten zuiden van Monnikendam op *Fucus* aan.

CHLOROPHYCEAE

FAM. ULVACEAE

26. Ulva lactuca L.

C. Linné, Sp. Plant. II, p. 1163 (ten deele). De Toni, Syll. Alg. I, p. 111. Hauck, Meeresalg. p. 435, fig. 191 (behalve eenige synonymen). — Synon. *U. latissima* L. Harvey, Phycol. Brit. pl. 171. — Afb. Ibidem.

Vormt vlakke, groene, 2 cel dikke, eenigszins gekroesde bladeren.

Het gebied van deze soort, die cosmopolitisch in alle luchtstreken van Spitsbergen tot Zuid-Georgië voorkomt, strekt zich aan de Europeesche kusten van de Zwarte Zee tot de Moermankust en Spitsbergen uit. In de Oostzee is zij ook in het oostelijk gedeelte gevonden.

In den Prodromus wordt als vindplaats dezer soort reeds het Zuiderzeestrand opgegeven. Suringar vond haar aan den zeedijk bij Zaandam voor de afsluiting van het IJ, en aan de

zuidkust van Friesland. Zij is ook later in de Zuiderzee bij Amsterdam gevonden (Herb. Heinsius). Toch schijnt zij niet zoo heel veel voor te komen, want alleen van Enkhuizen kreeg ik een vastzittend exemplaar, in Juli en September 1921 heb ik aan de Friesche kust wel drijvende maar nergens vastgehechte exemplaren gezien. In het materiaal van de Zuiderzeeexpeditie komen exemplaren van Marken en Monnikendam voor, maar eveneens zonder de opgave, of zij daar werkelijk gegroeid waren. In den Prodromus wordt *Phycoseris Linza* uit het IJ bij Amsterdam vermeld, welke soort later gebleken is synoniem te zijn met *U. lactuca* var. *lapathifolia* (Aresch.) Hauck.

27. Enteromorpha intestinalis (L.) Link

H. F. Link in: Nees, Hor. Phys. Berol. 1820, p. 5. De Toni, Syll. Alg. I, p. 123. Hauck, Meeresalg. p. 426, fig. 188. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 154.

Buisvormig, met een wand, die één cellaag dik is, aan den voet versmald, boven tot ruim 1 cM. breed, onvertakt of beneden eenigszins vertakt.

Deze cosmopolitische soort komt aan alle Europeesche kusten van de Zwarte Zee tot de Moermankust en Bereneiland voor en dringt de Oostsee tot de Botnische Golf binnen.

Zij komt in de geheele Zuiderzee voor en vormt daar waar *Fucus* ontbreekt in de litorale zone een doorloopenden groenen gordel en is daar wel het meest gewone groenwier. Ook van Marken en Schokland heb ik haar in het Zuiderzeemateriaal gevonden. De varieteit *bullosa* is in 1905 aan den zeedijk van Marken verzameld, waar ze stellig uit binnenwater afkomstig was aangedreven. Ik heb haar in de Zuiderzee nergens gevonden. Verder werd zij in 1905 in de grachten van het Muiderslot en in 1921 in rietplassen ten noorden van Lemmer en in den haven van Muiden aangetroffen.

28. Enteromorpha minima Näg.

C. Nägeli in: Kütz. Sp. Alg. 1849, p. 482. De Toni, Syll. Alg. I, p. 125. Hauck, Meeresalg. p. 432. — Afb. Kützing. Tab. Phyc. VI, pl. 43, fig. 3.

Meestal onvertakt, soms eenigszins vertakt, is eveneens buisvormig, maar de planten zijn veel kleiner dan de vorige soort. De cellen zijn eveneens zeer klein, 4—7 μ in doorsnede.

Aan de Europeesche kusten komt zij van de Zwarte Zee tot Noorwegen, de Färöer en IJsland voor, in de Oostzee is zij tot de Dantziger bocht en ook aan de Zweedsche kust gevonden.

In de Zuiderzee vond ik haar in het zuidwestelijk gedeelte, n.l. bij Marken, Monnikendam, Zeeburg en Muiderberg in de litorale zone op Fucus en op de steenen van den dijk.

29. Enteromorpha compressa (L.) Grev.

R. K. Greville, Alg. Brit. 1830, p. 180 (uitgez. de var.), pl. 18. De Toni, Syll. Alg. I, p. 126. Hauck, Meeresalg. p. 428. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 335.

Eveneens buisvormig en naar boven breeder, maar meer of minder vertakt en de takken eveneens van den voet naar boven verbreed.

Cosmopolitische soort, aan de Europeesche kusten van de Zwarte Zee tot de Siberische IJszee en Spitsbergen verspreid, in de Oostzee is zij tot de Samlandsche kust en ook aan de Zweedsche kust gevonden.

In het Zuiderzeemateriaal was ze alleen van Urk aanwezig, hoewel zij aan de kusten van het overgangsgebied stellig voorkomt. Aan de noordkust van Urk groeide zij op losse steenen.

30. Enteromorpha percursa (Ag.) J. Ag.

J. G. Agardh, Alg. Med. 1842, p. 15. De Toni, Syll. Alg. I, p. 129. Hauck, Meeresalg. p. 433. — Synon. *Percursaria percursa* (Ag.) Kold. Rosenvinge (1893), p. 963. *Diplonema confervoideum* (Lyngb.) Reinb. (1889), p. 125. *Schizogonium percursum* Kützing, Sp. Alg. p. 351; Tab. Phyc. II, pl. 99. — Afb. Ibidem.

De smalste vormen, welke slechts uit twee celrijen bestaan, vertoonen eigenlijk niet het voornaamste kenmerk van het geslacht *Enteromorpha*, dat binnen de cellen een holte omsluiten moet; deze vormen zijn dan ook herhaaldelijk in een ander geslacht ondergebracht (*Diplonema, Percursaria*). De dikkere draden bestaan uit 4, 8 of meer celrijen, omsluiten somtijds een centrale holte en zijn ook somtijds vertakt; deze zijn door Reinbold als *Enteromorpha torta* uitgescheiden, terwijl de vertakte vormen volgens J. Agardh tot de var. *ramosa* behooren.

Ik heb in „Die holländischen Meeresalgen" de indeeling van J. Agardh gevolgd, omdat de bij Helder gevonden *E. percursa* Hook., zooals zij in Harvey (pl. 352) is afgebeeld, stellig tot de var. *ramosa* gebracht moet worden. Of *Enteromorpha torta* met zekerheid van *Diplonema confervoideum* (Lyngb.) Reinbold of *Percursaria percursa* (Ag.) K. Ros. moet gescheiden worden, kan ik door het weinige bij ons gevonden materiaal niet beoordeelen, maar zeker is zij dan niet met de var. *ramosa* identiek, hoewel zij toch ook vertakte vormen omvat. Wellicht hebben beide auteurs gelijk en moeten hier drie vormen onderscheiden worden.

In de hier aangenomen begrenzing is de soort bijna cosmopolitisch verspreid, en aan de Europeesche kusten in de Middellandsche Zee, van Frankrijk tot Finmarken en Spitsbergen en in de geheele Oostzee tot Finland gevonden.

In het Zuiderzeemateriaal vond ik een exemplaar, dat in Augustus 1905 in slooten tusschen weilanden op Urk verzameld was. Alle draden zijn onvertakt en 2 celrijen dik, zoodat het, wanneer wij 3 soorten onderscheiden, tot *Percursaria percursa* (Ag.) Ros. gebracht dient te worden.

31. Enteromorpha plumosa Kütz.

F. T. Kützing, Phyc. gener. 1843, p. 300, pl. 20, fig. 1. De Toni, Syll. Alg. I, p. 132. Hauck, Meeresalg. p. 430, fig. 189. — Synon. *E. Hopkirkii* M'Calla, Harvey, Phycol. Brit. pl. 263. — Afb. Ibidem.

Zeer fijn vertakt, buisvormig behalve in de fijnste vertakkingen, de hoofdstam vond ik meest niet dikker dan $^1/_2$, soms tot 1 mM. De ongeveer vierkante of rechthoekige cellen liggen meest zeer regelmatig in lengterijen, maar niet in dwarsrijen; de fijnste takjes eindigen meestal in een enkele lange celrij.

Aan de Europeesche kusten is deze soort van Constantinopel tot Denemarken en de Zweedsche westkust en in de Oostzee tot de Finsche Golf verspreid.

In de Zuiderzee vond ik haar bij Hoorn en in het Zuiderzeemateriaal waren exemplaren aanwezig, die uit slooten op Schokland afkomstig en ook die op houten palen en op steenen aan de kust van Urk gevonden waren.

32. Enteromorpha clathrata (Roth) J. Ag.

J. G. Agardh, in: Acta Univ. Lund. XIX, 1882, p. 153. De Toni, Syll. Alg. I, p. 133. Hauck, Meeresalg. p. 429 (niet Harvey, noch Kützing). — Geen goede afbeelding.

Deze soort heeft dikkere hoofdstammen dan de vorige, die naar boven breeder worden; de vertakkingen kunnen zeer fijn en dicht zijn, de cellen liggen minder regelmatig en zijn

in verband daarmee ook minder rechthoekig, verder zijn zij ook iets kleiner. In de takken zijn de lengterijen meestal duidelijk herkenbaar, in de hoofdstammen soms bijna geheel verdwenen. De jongste takjes zijn iets meer conisch dan bij de vorige soort, doordat op korten afstand van den top reeds lengtedeelingen der cellen optreden, waardoor de toppen spoedig meerrijig worden, toch komen ook hier monosiphone toppen voor, hoewel deze korter zijn dan bij de vorige soort.

Deze bijna cosmopolitisch verbreide soort komt aan de Europeesche kust van de Zwarte Zee tot de Moermankust en Spitsbergen voor en dringt de geheele Oostzee tot Finland binnen.

In de Zuiderzee vond ik haar vastgegroeid ten oosten van Medemblik, bij Stavoren, op Marken en bij Muiderberg, terwijl ik haar ook van Urk kreeg, waar zij op steenen vastzittend gevonden was. Zij komt derhalve in de geheele Zuiderzee tot bij een zoutgehalte van minder dan 1 % voor.

33. Enteromorpha ramulosa (Engl. Bot.) Hook.

W. J. Hooker, Br. Fl. II, 1833, p. 319. De Toni, Syll. Alg. I, p. 134. Hauck, Meeresalg. p. 431. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 245.

Deze *Enteromorpha*-soort is herkenbaar aan de zeer vele kleine zijtakjes, die bijna loodrecht overal uit de takjes te voorschijn komen; de cellen liggen geheel onregelmatig.

Zij is aan de Europeesche kusten van de Zwarte Zee tot West-Noorwegen verspreid; in de Oostzee is zij alleen in het westelijk gedeelte gevonden.

In de Zuiderzee vond ik slechts enkele exemplaren in Juli 1921 vastgehecht op een pier bij Muiderberg tusschen *Ent. intestinalis* en *clathrata*. Daar zij overigens niet in de Zuiderzee is aangetroffen, heb ik haar identiteit eerst vastgesteld, na ze nauwkeurig met de bij Helder gevonden exemplaren te hebben vergeleken.

FAM. ULOTHRICHIACEAE

34. Ulothrix flacca (Dillw.) Thur.

G. Thuret in: Le Jolis, Liste Alg. Cherb. 1864, p. 57. Hauck, Meeresalg. p. 442 (uitgez. synon.). Wille (1901), p. 18, fig. 54—63. — Afb. Ibidem.

Uit één rij cellen bestaande, dikwijls gekroesde draden, die boven breeder zijn, de bovenste cellen veranderen hun inhoud in sporen en zijn meestal in leegen toestand nog aanwezig.

Deze soort komt aan de Europeesche kusten in de Zwarte Zee, maar niet in de Middellandsche Zee voor en is verder van Portugal tot Finmarken en Jan Mayeneiland verbreid en in de Oostzee in het westelijk deel en aan de Zweedsche kust gevonden.

Daar zij zich in het voorjaar ontwikkelt, vond ik in Juli 1921 bij Zeeburg op *Fucus intermedius* nog slechts de dunnere onderstukken der draden, die na de sporenvorming waren overgebleven.

35. Acrochaete repens Pringsh.

N. Pringsheim in: Abh. Akad. Wiss. Berlin, 1862, p. 4, pl. 2. De Toni, Syll. Alg. I, p. 212. Hauck, Meeresalg. p. 466, fig. 202. — Afb. Ibidem.

Vormt tusschen de schorsparaphysen van *Chorda filum* celdraden met elliptische door een haar gekroonde sporenvormende cellen.

Aan de Europeesche kust is zij van Frankrijk tot West-Noorwegen en verder op de Färöer en IJsland gevonden. In de Oostzee is zij aan de Zuidkust van Zweden aangetroffen.

Ik vond deze soort in een *Chorda*-exemplaar, dat ik in het zeegrasveld bij Mirns had

ingezameld; hierin was echter geen *Bolbocoleon* aanwezig. Geen der beide parasieten trof ik in de overige uit de Zuiderzee afkomstige *Chorda*-exemplaren aan.

36. Urospora penicilliformis. (Roth) Aresch.

J. E. Areschoug in: Acta Reg. Soc. Upsala, (3) VI, 1866, p. 15 (ten deele). De Toni, Syll. Alg. I, p. 232 (ten deele). Reinbold (1889), p. 128. Collins (1909), p. 368. — Synon. *U. mirabilis* Aresch. Hylmö (1914), p. 39. *Hormotrichum penicilliforme* Kütz. Sp. Alg. p. 382; Tab. Phyc. III, pl. 64, fig. 4? Suringar, Obs. Phyc. Fl. Bat. p. 28? — Afb. Schmitz (1882), fig. 18. Jónsson (1903), p. 360, fig. 10. Börgesen (1902), p. 500, fig. 100.

Gelijkt zeer veel op *Ulothrix flacca*, de draden zijn iets dikker. Het best onderscheidt men haar nog door de chromatophoren, die meestal netvormig of onregelmatig gedeeld zijn en meerdere pyrenoiden bevatten, terwijl bij *Ulothrix* een bandvormige chromophoor voorkomt, welke tegen den cylindrischen celwand ligt en een lengtestreep onbedekt laat. Vervolgens bevatten de cellen bij *Urospora* meer kernen, bij *Ulothrix* slechts één, wat eerst na kleuringen te zien is. Het door Reinbold op den voorgrond gebrachte kenmerk, dat de ongeslachtelijke zoosporen in tegenstelling met die van *Ulothrix* aan het achtereinde een stekel dragen, is natuurlijk slechts zelden bruikbaar.

Deze bijna cosmopolitisch verbreide soort komt in de Zwarte, maar niet in de Middellandsche Zee voor en is aan de Europeesche kusten verder van Portugal tot in de Karische Zee en tot Spitsbergen verbreid. In de Oostzee is zij ook in het oostelijk deel en aan de Zweedsche kust gevonden.

Suringar vermeldt haar voor de westkust van Friesland. Ik vond haar in groot aantal in September 1921 op de steenen aan de buitenzijde van den westelijken pier van de haven van Lemmer in een hooger niveau dan de andere algen, zoodat zij slechts bij hoogwater en westenwind voor de golven bereikbaar is.

FAM. CLADOPHORACEAE

37. Chaetomorpha linum (Müll.) Kütz.

F. T. Kützing, Phyc. germ. 1845, p. 204. De Toni, Syll. Alg. I, p. 269. Hauck, Meeresalg. p. 439. — Synon. *Conferva sutoria* Berk. Harvey, Phycol. Brit. pl. 150 B (niet *C. linum* Harvey). *Ch. rigida* Kütz. Sp. Alg. p. 377; Tab. Phyc. III, pl. 54. Suringar, Obs. Phyc. Fl. Bat. p. 29. — Afb. Ibidem.

Eén celrij dikke draden, die tot losse kluwens ineengewonden zijn.

Deze bijna cosmopolitisch verbreide soort is aan de Europeesche kust van de Zwarte Zee tot West-Noorwegen en ook in de Witte Zee en aan de Moermankust gevonden. In de Oostzee dringt zij tot de Dantzigerbocht en de Zweedsche oostkust door.

Zij komt veel in de noordelijke Zuiderzee en het overgangsgebied voor. Door Suringar werd ze voor de zuidkust van Friesland opgegeven. Ik vond haar in Augustus 1916 in een zeegrasveld ten zuiden van Wieringen en in September 1921 tusschen het zeegras bij Mirns en oostelijk van Medemblik. Onder het materiaal van de Zuiderzee-expeditie bevonden zich ook exemplaren van den IJdijk bij Durgerdam. Zij behoort tot de wieren, die niet vastgehecht zijn, maar in losliggenden toestand voortgroeien.

38. Chaetomorpha aerea (Dillw.) Kütz.

F. T. Kützing, Sp. Alg. 1849, p. 379. De Toni, Syll. Alg. I, p. 272. Hauck, Meeresalg. p. 438, fig. 192. — Synon. *Conferva aerea* (Dillw.) Harvey, Phyc. Brit. pl. 99 B. *Ch. gallica* Kütz. Sp. Alg. p. 378; Tab. Phyc. III, pl. 57. Suringar, Obs. Phyc. Fl. Bat. p. 29. — Afb. Ibidem.

Stijfrechtopstaande één celrij dikke draden, die naar boven breeder worden. Dat deze rechte draden tot de gewonden draden van de vorige soort zouden uitgroeien, zooals meermalen ondersteld wordt, lijkt mij zeer onwaarschijnlijk. Ik heb haar bij Helder in alle jaargetijden waargenomen en nooit zulk een uitgroeien der draden gezien; integendeel de bovenste cellen gaan spoedig in sporenvorming over en slechts de dunnere onderstukken der draden blijven tot het volgend voorjaar over.

Zij is bijna cosmopolitisch verbreid en komt aan de Europeesche kusten van de Zwarte Zee tot West-Noorwegen en de Shetlandsche eilanden voor. In de Oostzee is zij alleen in het westelijk gedeelte aangetroffen.

Door Suringar is zij vastgehecht aan den zeedijk bij Hoorn gevonden en ik trof haar in 1921 op een pier ten zuiden van Stavoren aan.

39. Rhizoclonium riparium (Roth) Harv.

W. H. Harvey, Phyc. Brit. 1851, pl. 238. De Toni, Syll. Alg. I, p. 278. Hauck, Meeresalg. p. 443, fig. 194. — Afb. Ibidem.

Zeer dunne draden, bij ons meestal 14 tot 20 μ dik, uit een enkele celrij bestaande en dichte kluwens tusschen andere algen vormend.

Deze bijna cosmopolitisch verbreide soort komt aan de Europeesche kusten van de Middellandsche Zee tot Nova Zembla en Spitsbergen voor en is in de geheele Oostzee tot Finland gevonden.

In het Zuiderzee-materiaal was zij aanwezig van Marken, Schokland, de Voorst van Vollenhove, de Steile Bank aan de Friesche kust, Medemblik en Wieringen, maar of dit losdrijvende of vastzittende exemplaren waren, is er niet bij vermeld.

40. Rhizoclonium Kochianum Kütz.

F. T. Kützing, Phyc. germ. 1845, p. 206. Hauck, Meeresalg. p. 444. — Synon. *Conferva arenicola* Berk. Harvey, Phycol. Brit. pl. 354 A. *Rh. flavicans* Rab. De Toni, Syll. Alg. I, p. 279. — Afb. Ibidem.

Is van de vorige soort alleen onderscheiden door de nog dunnere draden, welke meestal 9 tot 14 μ dik zijn, de Zuiderzee-exemplaren waren 10 tot 11 μ dik.

Zij is aan de Europeesche kusten van de Middellandsche Zee tot West-Noorwegen en in de Oostzee aan het westelijk deel der Duitsche kust en aan de Zweedsche kust gevonden.

In het Zuiderzee-materiaal vond ik haar van de Friesche kust bij Blankenham, de Steile Bank en van Schokland.

41. Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. f. *marina* Hauck.

F. Hauck, Meeresalg. 1885, p. 461. De Toni, Syll. Alg. I, p. 288 (ten deele). — Synon. *Cl. flavescens* Kütz. Harvey, Phycol. Brit. pl. 298. *Cl. marina* Roth, Hylmö (1916), p. 36, pl. 3, fig. 4. *Cl. patens* Kütz. Sjöstedt (1920), p. 22. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 294.

Bij het geslacht Cladophora bestaan alle stammen en vertakkingen uit een enkele rij van cellen, die meestal aanmerkelijk langer dan breed zijn. *Cl. fracta* f. *marina* vormt ineengevlochten kluwens, die in losliggenden toestand verder groeien en door stroom en golven nu hier en dan daarheen gedreven worden. In den winter zijn de draden donker, in de hoofdvertakkingen 100—200, in de zijtakjes tot 60 μ, soms tot 35 μ dik, terwijl de cellen in stam en takken ongeveer 2 tot 6 maal, soms tot 4, soms tot 8 maal zoo lang als breed zijn.

Behalve dezen vorm vindt men vooral in den zomer in de kluwens der dikkere draden en soms ook in afzonderlijke kluwens fijnere lichtere draden, wier topcellen meestal 22—23 μ, soms 18 tot 40 μ dik zijn. De cellen zijn in de hoofdvertakkingen meest 3 tot 8, maar

ook $1^1/_2$ tot 4, of 4 tot 11 maal zoo lang als breed. In de zijtakjes zijn zij zeer verlengd, n.l. 12 en 16 maal, de topcellen zelfs tot 20 en 23 maal de breedte. Deze fijnere vorm is door Hauck onder dezelfde soort vermeld (Meeresalgen p. 461), door Harvey als *Cl. flavescens* afgebeeld, door Batters als var. *flavescens* opgegeven, door Hylmö en Sjöstedt respectievelijk als *Cl. marina* Roth en *Cl. patens* Kütz. onderscheiden. Door het zeer rijke *Cladophora*-materiaal, dat mij uit de Zuiderzee ter beschikking stond, geloof ik deze onzekerheid opgelost te hebben. Meermalen heb ik zonder eenigen twijfel de verbinding der twee vormen kunnen vaststellen. Gewoonlijk ziet men, dat de donkere, dikkere draden naar boven plotseling in de lichte, dunne overgaan; overal zijn dan uit de spitsen der donkere draden de fijnere uitgesproten. Soms ook waren zij terzijde uitgegroeid, zooals dat door Kützing voor *Cl. patens* (Tab. Phyc. III, t. 98) en door Brand voor *Cl. fracta* var. *normalis* (1899, pl. 1, fig. 2) is afgebeeld. Later groeien vermoedelijk de draden in de dikte en worden de cellen derhalve naar verhouding korter, want in November en December vindt men nog slechts de donkere kluwens van de typische *Cl. fracta marina*. Het bijeenbehooren der fijne en grove *Cladophora fracta* in de Zuiderzee is in overeenstemming met de onderzoekingen van Brand, die alle behalve de tot het ondergeslacht *Aegagropila* behoorende in het zoete water voorkomende *Cladophora*-vormen tot de beide soorten *Cl. fracta* en *Cl. glomerata* heeft gebracht.

Daar door vele auteurs f. *marina* niet afzonderlijk wordt opgegeven, is het verspreidingsgebied van dezen vorm moeilijk nauwkeurig aan te geven. In ieder geval is zij aan de Europeesche kusten van de Zwarte Zee tot de Zweedsche westkust en in de geheele Oostzee tot Finland en de zuidkust van Zweden gevonden.

In het zoute water der noordelijke Waddenzee komt zij slechts zelden voor en de kluwens worden bij Helder slechts zelden aangespoeld; bij Wieringen is zij reeds zeer gewoon, maar het meest vond ik haar in materiaal uit het overgangsgebied en aan de Friesche zuidkust, waar ik in November 1918 bij Mirns den bodem van het ondiepe kustwater door de losse kluwens overdekt vond. Verder heb ik haar in materiaal uit de geheele Zuiderzee zelfs tot Zeeburg aangetroffen.

In het zoete water behoort met *Cl. fracta* ook *Cl. glomerata* tot de gewoonste soorten en daar deze laatste uit onze binnenwateren bekend is, was het eenigszins tot mijn verwondering, dat ik haar onder het Zuiderzee-materiaal niet aantrof en met het oog op de groote hoeveelheid *Cladophora*-monsters uit alle deelen der Zuiderzee, meen ik de onderstelling te mogen wagen, dat *Cl. glomerata* f. *marina* Hauck in de Zuiderzee geheel ontbreekt. *Cladophora fracta* is daar de overheerschende soort, want van de 58 *Cladophora*-monsters uit de Zuiderzee bleken er niet minder dan 37 tot *Cladophora fracta* te behooren, terwijl onder de overige 21 nog soorten voorkomen, die in de Zuiderzee niet autochthoon zijn aangetroffen en stellig uit de Waddenzee zijn binnengedreven.

In verband met het door Brand op den voorgrond geplaatste feit, dat de zoetwatervormen van *Cladophora fracta* na het eerste microscopische stadium steeds vrijliggend voortgroeien, is het belangrijk er op te wijzen, dat *Cl. fracta* in de Zuiderzee ook nooit vastzittend gevonden is.

42. Cladophora flexuosa (Griff.) Harv.

W. H. Harvey, Phycol. Brit. 1851, pl. 353. De Toni, Syll. Alg. I, p. 311. Hauck, Meeresalg. p. 456. — Afb. Ibidem.

Deze soort is van de andere het best te onderscheiden door de vooral in de takken zeer korte cellen, die slechts 1 tot 3 soms 4 maal zoo lang als breed zijn, en ook aan de opvallend conische zijtakken. Terwijl ik de hoofdvertakkingen 90 tot 180 μ dik vond, waren de topcellen der takjes 30 tot 50 μ dik, maar de voet dier takjes was 50 tot 70, soms zelfs 80 en 90 μ dik. De sporenvormende takken bereiken ook aan den top een dikte van 80 μ.

In het Oosten van den Atlantischen Oceaan is deze soort van de Canarische eilanden tot Schotland, de Noordzee en West-Noorwegen verbreid; in de Middellandsche Zee en de Oostzee komt zij niet voor.

In het overgangsgebied der Zuiderzee trof ik haar in September 1921 aan bij Wervershoof, Enkhuizen en Stavoren en ook is zij in Juni 1921 op Schokland aan palen vastzittend gevonden. Door Mevrouw Weber-Van Bosse is zij in Februari 1884 bij Zeeburg ingezameld, of dit echter een vastzittend exemplaar is, is mij niet bekend.

43. Cladophora utriculosa Kütz.

F. T. Kützing, Phyc. gener. 1843, p. 269. De Toni, Syll. Alg. I, p. 312. Hauck, Meeresalg. p. 454. — Afb. Kützing, Tab. Phyc. III, pl. 94.

Bij deze soort vond ik de hoofdvertakkingen tot 150 en 200 μ, de topcellen van 45 tot 90 soms tot 110 μ dik, de cellen waren 2 tot 9 maal, de topcellen soms tot 12 maal zoo lang als breed. Zij is het best te herkennen aan de zeer dikke, naar den top niet verdunde takken met eenigszins opgezwollen bijna tonvormige cellen.

Aan de Europeesche kust is zij van de Zwarte Zee tot Schotland, de Noordzee en de westelijke Oostzee verbreid.

In de Zuiderzee vond ik haar vastzittend op steenen aan de zuidkust van Friesland bij het Oude Mirdumerklif, aan de buitenzijde van den westelijken pier van de haven van Lemmer en eveneens ten zuiden van Monnikendam.

44. Cladophora gracilis (Griff.) Kütz.

F. T. Kützing, Phyc. germ. 1845, p. 215. De Toni, Syll. Alg. I, p. 322. Hauck, Meeresalg. p. 457, fig. 195. — Synon. *Cl. vadorum* Kützing, Sp. Alg. p. 402; Tab. Phyc. IV, pl. 20. *Cl. Thoreana* en *Cl. cristata* Kütz. Suringar, Obs. Phyc. Fl. Bat. p. 26. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 18.

De hoofdvertakkingen dezer soort vond ik 100 tot 160 μ dik, de topcellen der takjes 30 tot 50 μ, de toppen der sporenvormende takken tot 70 μ. De cellen der grootere takken waren 3 tot 6 soms 7, die der kleine 2 tot 6 maal langer dan breed, maar ook komen exemplaren voor, wier takjes tot 24 μ verdund zijn en wier cellen tot 8 en 10 maal langer dan breed zijn en die met de synonieme *Cl. vadorum* Kütz. overeenkomen.

Aan de Europeesche kusten komt zij voor van de Zwarte Zee tot de Moermankust en IJsland en in de Oostzee is zij tot Finland gevonden.

In de Zuiderzee is zij door Suringar voor de zuidkust van Friesland als *Cl. Thoreana* Kütz. vermeld en hoewel *Cl. cristata* Kütz. volgens Hauck waarschijnlijk tot *Cl. glaucescens*, volgens de Toni tot *Cl. gracilis* of tot *Cl. glaucescens*, behoort, is uit de nauwkeurige beschrijving van Suringar zijner aan de zuidkust van Friesland en bij Hoorn gevonden exemplaren van *Cl. cristata* op te maken, dat deze tot *Cl. gracilis* behoorden. In het Zuiderzeemateriaal vond ik slechts eenmaal een exemplaar, dat met dood zeegras en andere algen in Juli 1920 met de kor van den zeebodem bij Oosterleek was opgehaald.

45. Cladophora albida (Huds.) Kütz.

F. T. Kützing, Phyc. gener. 1843, p. 267. De Toni, Syll. Alg. I, p. 325. Hauck, Meeresalg. p. 458 (uitgez. *Cl. refracta*). — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 275.

Is van de overige in de Zuiderzee voorkomende *Cladophora*-soorten direct door de zeer dunne stammen en takken en de korte cellen te onderscheiden. De stammen vond ik tot 60 μ dik, de topcellen van 17 tot 25 μ, alleen bij sporenvormende takken waren de topcellen tot 34 μ breed. De cellen zijn meest $1^1/_2$ tot 4, soms tot 7 maal zoo lang als breed.

Aan de Europeesche kusten komt zij voor van Constantinopel tot Schotland, Helgoland en de westelijke Oostzee.
In de Zuiderzee heb ik haar zoowel bij Stavoren als bij Zeeburg vastzittend op de steenen van den dijk in het onderste deel der litorale zone aangetroffen.

46. Cladophora rupestris (L.) Kütz.

F. T. Kützing, Phyc. gener. 1843, p. 270. De Toni, Syll. Alg. I, p. 328. Hauck, Meeresalg. p. 452. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 180.

Opvallend door de zeer donker-groene kleur; de hoofdvertakkingen vond ik tot 150 μ dik, de topcellen van 45 tot 65 μ, de cellen zijn gewoonlijk 3 tot 6 maal zoo lang als breed, de takken staan 3 tot 4 bijeen en zijn stijf rechtopstaand, zoodat zij bijna parallel loopen.
Aan de Europeesche kusten is deze soort wel in de Zwarte Zee, doch in de Middellandsche Zee alleen bij Alicante aan de Spaansche kust gevonden, verder komt zij van Spanje tot Nova Zembla en IJsland en in de geheele Oostzee tot Finland voor.
In de Zuiderzee werd zij door Suringar aan den zeedijk bij Hoorn en aan de zuidkust van Friesland aangetroffen en ik vond haar in September 1921 bij Stavoren, Wervershoof en Enkhuizen, op welke laatste plaats zij ook in Maart 1921 is ingezameld. In het materiaal der Zuiderzee-expeditie vond ik nog een exemplaar, dat in Juli 1905 aan den zeedijk bij Monnikendam verzameld was, maar of het daar autochthoon gegroeid was, blijft onzeker.

CYANOPHYCEAE

FAM. OSCILLATORIACEAE

47. Lyngbya aestuarii (Mert.) Liebm.

F. Liebman in: Kröyers Tidskr. Köbenhavn, 1841, p. 492. Forti, Syll. Myx. p. 262. Gomont, Mon. Osc. p. 147, pl. 3, fig. 1—2. Hauck, Meeresalg. p. 504, fig. 222. Tilden, Minn. Alg. p. 120, pl. 5, fig. 40—41. — Synon. *L. aeruginosa* Ag. (= f. *aeruginosa* Wolle) Kützing, Sp. Alg. p. 282; Tab. Phyc. I, pl. 88, fig. 7. Suringar, Obs. Phyc. Fl. Bat. p. 46. — Afb. Ibidem.

Gewoonlijk nog al verschillend gebogen draden, welke ik zonder scheede van 11 tot 17 μ dik vond en met een cellengte van 2.5 tot 4.4 μ, gewoonlijk 3 tot 6 maal zoo kort als breed. In den inhoud komen fijne korrels voor, die dikwijls de tusschenschotten in een dubbele rij begeleiden. De draden zijn bij de geledingen niet ingesnoerd, de top der draden is meestal iets versmald, maar steeds zeer stomp; de stevige scheeden, welke de draden omgeven, vond ik dikwijls 3 μ dik.
Zij is in brak- en zoetwater gevonden en aan de Europeesche kusten van de Kaspische Zee tot Noorwegen en in de Oostzee aangetroffen.
Suringar vond haar in Juli 1854 aan de zuidkust van Friesland en in het materiaal der tochten van het Zoölogisch Station in September 1920 en Juni 1921 vond ik haar meestal tusschen de draden van *Cladophora fracta* van niet minder dan 8 verschillende plaatsen tusschen het oude Mirdumerklif en de Voorst van Vollenhove en bovendien uit een met de zee in verbinding staande sloot op Schokland.

48. Lyngbya lutea (Ag.) Gom.

M. Gomont, Mon. Osc. 1893, p. 161, pl. 3, fig. 12—13. Forti, Syll. Myx. p. 275. Tilden, Minn. Alg. p. 114, pl. 5, fig. 30—31. — Afb. Ibidem.

Verschillend gebogen en dooreengevlochten draden, welke zonder de scheeden 4.4 tot 5.3 μ dik waren en wier cellen ik van 1.8 tot 3.7 μ lang vond met een gewoonlijk korreligen inhoud. Volgens opgaven van Gomont wisselt de dikte van 2.5 tot 6 μ, de cellengte van 1.5 tot 5.5 μ. De draden zijn door een duidelijke scheede omgeven, die meestal nog niet 1 μ dik was, maar wier dikte tot 3 μ kan stijgen. De top is niet versmald en de draden zijn aan de geledingen niet ingesnoerd.

Zij wordt in brak water aan de hoogwatergrens op rotsen en palen gevonden en is aan de Europeesche kusten van Dalmatië tot Noorwegen en Zweden en in de Oostzee ook bij Kiel gevonden.

In de Zuiderzee trof ik haar in Juli 1921 aan ten zuiden van Uitdam tusschen een menigte diatomeeën, vooral *Melosira Borreri, M. nummuloides, Navicula, Synedra* en *Tabellaria* in de litorale zone op de steenen van den zeedijk, waar *Fucus* ontbreekt. In het materiaal der Zuiderzee-expeditie vond ik haar nog aan den voet van een kiemplant van *Fucus*, welke aan den zeedijk bij Monnikendam verzameld was.

FAM. NOSTOCHACEAE

49. Nostoc aureum Kütz.

F. T. Kützing, Tab. Phyc. II, 1852, p. 1, pl. 1, fig. 4. Suringar, Obs. Phyc. Fl. Bat. p. 41. Forti, Syll. Myx. p. 391. Tilden, Minn. Alg. p. 165. — Afb. Ibidem.

De *Nostoc*-soorten vormen door een meer of minder stevigen wand omgeven koloniën van dicht dooreengestrengelde draden, die bij deze soort naar de nauwkeurige door Suringar gegeven beschrijving een dikte van 2 tot 3.4 μ hebben, terwijl de cellen bijna rond of langwerpig zijn, de ongeveer bolvormige heterocysten (of sporen) soms alleen staan, soms ook in lange seriën achter elkaar gerangschikt en 3.4 tot 5 μ dik zijn. De kleur dier koloniën is goudgeelgroenachtig.

Zij is slechts bij Lemmer, Norderney en Malmö en misschien in de Noordelijke IJszee gevonden.

Suringar vond deze soort, waarvan hij het eerst een nauwkeurige beschrijving gaf, die de zeer korte diagnose van Kützing de zeer noodzakelijke uitbreiding moest geven, in September 1854 aan palen in zee bij Lemmer. Ik trof in twee monsters, n.l. van de Voorst van Vollenhove en uit een met de zee in verbinding staande rietplas bij Lemmer kleine rondachtige *Nostoc*-koloniën aan, die 100 tot 270 μ breed en 150 tot 400 μ lang waren; de cellen waren 2.5 tot 3.7 μ breed en 3 tot 5.5 μ lang, de lengte was 1 tot 2 maal zoo groot als de breedte, de heterocysten waren 5 tot 5.5 μ breed en 5 tot 6.5 μ lang. De sporen waren in rijen achter elkaar aanwezig en waren rond tot elliptisch, 4.6 tot 6.5 μ breed en 5 tot 8 μ lang. Daar de exemplaren in alcohol geconserveerd waren, kon ik niet meer vaststellen, of de koloniën de voor *N. aureum* kenmerkende goudgele kleur vertoond hadden. De hier gegeven diagnose komt ook zeer goed overeen met die van de in zoetwater voorkomende *Nostoc punctiforme* (Kütz.) Har., maar als wij aannemen, dat Suringar met zijn „spermatia" de heterocysten en sporen gelijktijdig heeft aangeduid, wat zelfs zeer waarschijnlijk is, dan is het verschil met *N. aureum* niet zoo groot, dat identiteit moet worden uitgesloten. Voor ik echter aan versch materiaal de kleur heb kunnen vaststellen, moet ik in het midden laten, of deze exemplaren tot *N. aureum* behooren, dan wel, wat eenigszins ongewoon is, als in zeewater levende exemplaren van *N. punctiforme* beschouwd moeten worden.

50. Nodularia Harveyana (Thw.) Thur.

G. Thuret in: Ann. Sc. Nat. Bot. (6) I, 1875, p. 378. Forti, Syll. Myx. p. 432. Bornet et Flahault, Rev. Nost. IV, p. 243. Tilden, Minn. Alg. p. 182, pl. 9, fig. 1—2. — Synon. *Spermosira Harveyana* Thw. Harvey, Phycol. Brit. pl. 173 C. — Afb. Ibidem.

Vrij korte en tamelijk rechte draden, die ik 4.1 tot 5.3 μ dik vond. De cellen zijn vrij rechthoekig en gewoonlijk 1.8 tot 3.7 μ lang. Eenige cellen, die juist in deeling bleken te gaan, hadden een lengte van 5 μ. De enkele hier en daar in de draden liggende heterocysten zijn iets korter dan breed, n.l. 4.7 tot 7 μ breed en 3 tot 4.5 μ lang, de sporen waren aan de door mij gevonden draden in groot aantal in rijen achter elkaar aanwezig, niet naast de heterocysten, doch door eenige niet vergroote cellen er van gescheiden, terwijl de oudste meest ontwikkelde sporen juist het verst van de heterocysten verwijderd schenen te zijn. De vorm der sporen was meestal vlakgedrukt, ellipsoidisch, de uiterste waren soms bijna rond; voor de breedte vond ik 6 tot 8, voor de lengte 4.2 tot 7.4 μ. De korte stompkegelvormige eindcellen der draden waren nog slechts hier en daar aanwezig.

Zij is zoowel in zoet als zout water gevonden en aan de zeekust van Zweden, Denemarken, Duitschland, Engeland en Ierland en ook in de Oostzee aangetroffen.

Ik trof deze soort slechts eenmaal aan, n.l. in een monster afkomstig uit een met de Zuiderzee in verbinding staande rietplas bij Lemmer, waar zij met *Cladophora fracta*, *Lyngbya aestuarii* en *Anabaena torulosa* te zamen voorkwam.

51. Anabaena torulosa (Carm.) Lagerh.

G. Lagerheim in: Öfv. K. Vet. Akad. Förh. Stockholm, 1883, p. 47. Forti, Syll. Myx. p. 455. Bornet et Flahault, Rev. Nost. IV, p. 236. Tilden, Minn. Alg. p. 192, pl. 9, fig. 19. — Synon. *Sphaerozyga Carmichaelii* Harvey, Phycol. Brit. pl. 113 A. Hauck, Meeresalg. p. 501, fig. 220. — Afb. Ibidem.

Vormt onregelmatige koloniën op verschillende draadwieren; de draden waren meest 4 tot 4.5 μ dik, de cellen even lang of iets korter dan breed, de topcellen kegelvormig, de heterocysten zijn langwerpig rond, 5.5 tot 6 μ breed en 7.5 tot 9 μ lang, de sporen waren 7 tot 8 μ breed en meestal 15 tot 18 soms ook tot 22 μ lang, in het midden dikwijls duidelijk ingesnoerd, aan weerszijden der heterocysten gelegen, soms eenige achter elkaar.

Zij is in brakke plassen en aan de kusten maar ook in binnenwateren gevonden en van Noorwegen en Zweden tot Frankrijk en Engeland en ook in de Oostzee aangetroffen.

Ik vond deze soort kolonievormend op *Cladophora fracta* in het zeegrasveld voor het Mirnser klif en te zamen met *Cladophora fracta* en *Lyngbya aestuarii* in stille bochten en brakke plassen bij Vollenhove en Lemmer.

FAM. RIVULARIACEAE

52. Calothrix confervicola (Roth) Ag.

C. A. Agardh, Syst. Alg. 1824, p. 70. Forti, Syll. Myx. p. 606. Bornet et Flahault, Rev. Nost. I, p. 349. Hauck, Meeresalg. p. 492. Tilden, Minn. Alg. p. 256, pl. 16, fig. 6—8. — Afb. Harvey, Phycol. Brit. pl. 254.

Bij dit geslacht zijn de draden naar den top versmald en loopen in een kleurloos haar uit, zij zijn door een scheede omgeven en verder meestal tot verschillend gevormde koloniën vereenigd, zonder dat zij onderling tot een geheel zijn samengegroeid. Bij *C. confervicola* zijn de 1 tot 3 mM lange draden met hun ondereinden bundelvormig vastgehecht en wijken naar boven stervormig uiteen. Alleen aan de basis bevindt zich in elken draad één,

soms 2 heterocysten, de draden vond ik beneden meest 14—18 μ dik, terwijl de cellen 4 tot 6 (ook 8) maal korter dan breed waren. In het bovengedeelte verdeelen zij zich in afzonderlijke stukken met afgeronde einden, de hormogoniën, die vrijkomen, zich elders vasthechten en tot nieuwe koloniën uitgroeien.

C. confervicola is aan de Europeesche kusten in de Adriatische Zee, van Spanje tot de Witte Zee en ook in de Oostzee gevonden.

Ik vond deze soort, die ik in de Waddenzee meermalen op zeegras aangetroffen heb, in September 1921 in groot aantal aan de zuidkust van Friesland op Zostera en verschillende algen als *Cladophora fracta, Chaetomorpha linum, Pylaiella littoralis* en *Ceramium rubrum*, in het zeegrasveld bij het Mirnserklif, bij het Oude Mirdumer Klif en op de algen op een der pieren ten zuiden van Stavoren; bij Wervershoof trof ik ze op Fucus aan. Ook op gezonken en drijvende algen kwam deze soort voor. Als bijzonderheid dient vermeld, dat ik ze ook vond op *Punctaria hiemalis* Kylin, de nog slechts bij Kristineberg in Zweden aangetroffen soort, die in September 1921 door ons met drijvend zeegras in de „Jungfischtrawl" werd opgevischt.

53. Calothrix pulvinata (Mert.) Ag.

C. A. Agardh, Syst. Alg. 1824, p. 71. Forti, Syll. Myx. p. 610. Bornet et Flahault, Rev. Nost. I, p. 356. Hauck, Meeresalg. p. 494. Tilden, Minn. Alg. p. 260, pl. 16, fig. 14. — Synon. *Symphyosiphon gallicus* en *pulvinatus* Kützing, Sp. Alg. p. 322; Tab. Phyc. II, pl. 41. Suringar, Obs. Phyc. Fl. Bat. p. 39. — Afb. Ibidem.

Deze soort onderscheidt zich van de vorige, doordat zij op steenen en hout, waarop zij groeit, een eenige mM. dikke laag vormt en de draden tot bundels verbonden zijn, soms met valsche vertakking. De draden zijn dunner, 4 tot 12, meest 8 tot 12 μ dik, terwijl behalve de basale meestal ook enkele intercalare heterocysten voorkomen.

Zij is op steenen, houtwerk en ook op wieren een weinig onder de vloedgrens in de Adriatische Zee, van Frankrijk tot Noorwegen en ook in de Oostzee gevonden.

Suringar trof de koloniën dezer soort in Juli en September 1854 aan den zeedijk bij Lemmer aan.

54. Calothrix parasitica (Chauv.) Thur.

G. Thuret in: Ann. Sc. Nat. Bot. (6) I, 1875, p. 381. Forti, Syll. Myx. p. 612. Bornet et Flahault, Rev. Nost. I, p. 357. Hauck, Meeresalg. p. 493. Tilden, Minn. Alg. p. 260, pl. 16, fig. 15—16. — Afb. Ibidem.

De draden dezer soort komen afzonderlijk en in bundels vereenigd in de schors van *Nemalion* voor; ik vond ze van 75 tot 250 μ lang, maar ze kunnen ook tot 500 μ lang zijn. Zij zijn beneden eenigszins opgezwollen; ik vond ze daar zonder scheede 11 à 12 μ, met scheede tot 17 μ dik, in het midden was de dikte zonder de scheede ongeveer 8 μ. De haarvormige uiteinden waren door de vorming van hormogoniën reeds verloren gegaan.

Deze soort is aan de Europeesche kusten van de Zwarte Zee tot Noorwegen en ook in de Oostzee gevonden.

Ik trof haar in September 1921 in de schors van *Nemalion multifidum* op een der pieren ten zuiden van Stavoren aan.

Volledigheidshalve volgt hier nog een overzicht der zoetwateralgen, welke in de omgeving der Zuiderzee in brakwater zijn gevonden, alsmede van die soorten waarvan het niet zeker is, dat zij in de Zuiderzee autochthoon voorkomen.

De eerst bedoelde soorten zijn geen zeewieren en zijn ook slechts meer toevallig in brakke wateren nabij de Zuiderzee gevonden. In de eerste plaats behooren hiertoe de vijf *Vaucheria-*

soorten, welke Mevrouw Weber-Van Bosse in brakke, bij hoog water overstroomde plassen nabij Zeeburg heeft aangetroffen, nl. *Vaucheria dichotoma* (L.) Ag., *V. pachyderma* Walz., *V. terrestris* Ag. var *circinata* Rab., *V. De-Baryana* Woron., *V. synandra* Woron. Ook bij het Zuiderzeemateriaal, dat uit slooten op Urk en Schokland en van plassen bij het Oude Mirdumer Klif afkomstig was, vond ik *Vaucheria*-draden, die echter geen antheridiën en oogoniën droegen en derhalve niet nader bepaalbaar zijn.

Eveneens vond ik in het van de Voorst bij Vollenhove en de kust bij Blankenham afkomstige materiaal een *Spirogyra*-soort, die eveneens bij gebrek aan sporen niet nader bepaald kon worden. Zij komt vrijwel met *Spirogyra subsalsa* Kütz. overeen, maar heeft langere cellen. De draden waren 25 tot 28 μ dik, wat met de diagnose overeenkomt, de cellen, die 1 à 2 maal zoo lang als breed moeten zijn en een chromatophoor van 2 à 3 windingen moeten bevatten, waren soms $1^1/_2$ tot 2, maar ook 3 en 4 maal zoo lang als breed en vertoonden dan een chromatophoor met 5 à 6 windingen. Deze verschillen zijn echter niet zoo groot, dat identiteit moet worden uitgesloten; zonder sporenvorming is hieromtrent echter niets met zekerheid te bepalen.

Tot de soorten, waarvan het onzeker is, of zij tot de flora van de Zuiderzee behooren, reken ik in de eerste plaats vier soorten, die wel in de Zuiderzee gevonden zijn, maar waarvan niet is opgegeven, of zij er werkelijk gegroeid en op autochthone vindplaats verzameld waren, dan wel of zij slechts aangespoeld gevonden zijn. Het zijn:

1°. *Polysiphonia urceolata* (Lichtf.) Grev. Werd in Juli 1905 bij de Zuiderzee-expeditie in plassen buiten den zeedijk bij Monnikendam gevonden; of de exemplaren vastgehecht waren, blijft onzeker. Is ook tusschen andere gezonken algen in Juni 1908 op het Enkhuizerzand opgevischt.

2°. *Ceramium diaphanum* (Lightf.) Roth. Eveneens Juli 1905, zeedijk Monnikendam, zonder nadere opgave.

3°. *Cladophora crystallina* (Roth) Kütz. Is door Mevrouw Weber in April 1885 bij Zeeburg verzameld en een klein stukje werd in Juni 1921 aan de kust bij Kuinre tusschen *Cladophora fracta* gevonden. Van beide exemplaren blijft het onzeker, of zij vastgehecht gevonden zijn.

4°. *Cladophora hirta* Kütz. In Juli 1905 bij de Zuiderzee-expeditie aan den zeedijk bij Monnikendam gevonden, maar zonder nadere opgave.

Misschien behooren deze vier soorten derhalve tot de flora der Zuiderzee, of hebben zij daar tenminste wel eens gegroeid, maar even goed is het mogelijk, dat zij uit de Waddenzee zijn binnengedreven, evenals dit hoogstwaarschijnlijk ook met de volgende soorten het geval is.

5°. *Ceramium tenuissimum* (Lyngb.) J. Ag. Eenige keeren in de nabijheid der Friesche kust met de kor in losliggenden toestand opgevischt.

6°. *Ceramium strictum* Grev. et Harv. Op het Enkhuizerzand met de kor in losliggenden toestand opgevischt, tusschen Wieringen en Medemblik in de Jungfischtrawl drijvend op zeegras gevonden, ook in de Zuiderzee bij Durgerdam drijvend gevonden.

7°. *Punctaria hiemalis* Kylin (1907, p. 70, textfig. 17 en pl. 1, fig. 2). Tot 2 cM. lange en 4 mM. breede blaadjes op zeegrasbladeren. De cellen zijn opvallend rechthoekig en liggen 1 of 2 boven elkaar. Eenige zijn in pluriloculaire sporangiën gedeeld en steken boven de oppervlakte uit. Tot nog toe is deze soort alleen door Kylin bij Kristineberg in Zweden gevonden. In September 1920 werd zij bij de tochten vanwege het Zoölogisch Station op vier verschillende plaatsen tusschen Wieringen, Medemblik, Enkhuizen en Stavoren in de Jungfischtrawl dus aan de oppervlakte drijvend op oude zeegrasbladeren gevonden. Deze plantenzijn stellig wel uit de Waddenzee afkomstig, maar met zekerheid is hierover niets te zeggen.

8°. *Ectocarpus arctus* Kütz. Ten N.W. van Stavoren uit een diepte van 3 M. met de kor tusschen dood zeegras opgevischt, ook aangespoeld bij Wervershoof.

9°. *Cladophora nitida* Kütz. In Augustus 1905 tegenover Medemblik met de kor opgevischt. Het exemplaar uit de Zuiderzee bij Kampen, dat als de synonyme *Cl. longicoma* in het Rijksherbarium aanwezig was, was foutief bepaald en behoort tot *Cl. fracta marina*.

Deze vijf laatste soorten zijn derhalve slechts drijvend of aangespoeld gevonden en waarschijnlijk uit de Waddenzee, waar ik vier ervan wel in autochthonen toestand heb aangetroffen, binnengedreven.

III. DE BIOLOGIE DER ALGEN IN DE ZUIDERZEE

Hoewel in de Zuiderzee de stijging en daling van het water bij eb en vloed van slechts geringe beteekenis is, hebben de algen ook in de kom der Zuiderzee hun relatieve groeiplaatsen, die zij aan de kusten der Waddenzee innemen, niet gewijzigd. De soorten, die op gunstige groeiplaatsen aan de Noordzee en aan de kusten der Waddenzee in de litorale zone groeien, vindt men in de Zuiderzee, voor zoover zij er voorkomen, eveneens boven de laagwatergrens, die aan de Noordzee met de bovengrens der *Laminaria's* en met de ondergrens der *Fucus*-soorten samenvallend, in de Zuiderzee door het ontbreken der eerste en de steeds minder wordende ontwikkeling der laatste in het brakkere water toch wel minder duidelijk door de algenflora wordt aangegeven.

De meest opvallende associatie in onze litorale zone is die van de *Fucus*-soorten, welke in het zoutere water overal de steenen onzer dijken tusschen de hoog- en laagwaterlijn bekleeden. Het hoogst groeit *Fucus platycarpus*, een samenhangenden gordel vormend, wier bovenrand vrijwel met het gemiddelde hoogwaterniveau samenvalt, lager groeien *F. vesiculosus, F. serratus* en op beschutte plaatsen *Ascophyllum nodosum*. De beide laatste, bij Helder zeer veel voorkomende soorten, heb ik in het overgangsgebied ten zuiden van Wieringen niet aangetroffen. Ik vond daar alleen *F. platycarpus* nabij de hoogwatergrens en daaronder *F. vesiculosus* en op en tusschen den laatsten ook andere algen, welke in de litorale zone voorkomen als *Porphyra umbilicalis, Nemalion multifidum, Chondrus crispus, Polysiphonia nigrescens, Ceramium rubrum, Elachista fucicola, Enteromorpha intestinalis, E. clathrata, Cladophora flexuosa* enz.

Reeds bij Stavoren, Medemblik en Enkhuizen vertoonen de beide *Fucus*-soorten bij nauwkeurige vergelijking met de bij Helder voorkomende exemplaren een toenadering tot *Fucus intermedius*, den eigenaardigen tusschenvorm dier soorten, welke de oevers der Zuiderzee, voor zoover het water niet al te brak wordt, begroeit en die met *Fucus ceranoides*, de in het brakke water van riviermonden voorkomende soort, slechts dit gemeen heeft, dat zij eveneens door overgangen met *F. platycarpus* en met *F. vesiculosus* verbonden is en vervolgens dat mannelijke, vrouwelijke en tweeslachtige planten, welke uitwendig niet onderscheiden zijn, in de verschillende hoogten tusschen de getijgrenzen zonder bepaalde orde voorkomen.

Aan de Friesche kust strekt *Fucus* zich niet ver ten oosten van Stavoren uit, Laaxum was de meest oostelijk gelegen plaats, waar ik haar nog aantrof, bij Lemmer is het Zuiderzeewater blijkbaar reeds te weinig zouthoudend, dan dat *Fucus* er zich in stand zou kunnen houden, want ik vond daar nog slechts aangespoelde exemplaren, hoewel de steenen van den dijk en de pieren van de haven overigens een geschikte groeiplaats voor *Fucus*-soorten schenen te zijn. Aan de Noord-Hollandsche kust strekt *Fucus* zich veel verder naar het zuiden uit; de exemplaren, die bij Volendam waren verzameld, vertoonden nog herinneringen aan de beide soorten, *F. platycarpus* en *F. vesiculosus*; op Marken en ten zuiden van Monnikendam vond ik slechts *F. intermedius*, behalve op beschutte plaatsen als het naar het zuiden gekeerde gedeelte van den dijk ten zuiden van Uitdam en in de bocht

van het IJ, op welke plaatsen *Fucus* geheel ontbreekt. Wel vond ik ze weer bij Zeeburg, maar niet in het meer beschutte deel der IJbocht bij de Oranjesluizen.

Een geheel andere associatie vond ik bij Stavoren aan de pieren ten zuiden van het dorp in de nabijheid van de laagwaterlijn op steenen, welke reeds door de *Fucus*-planten vrijgelaten werden. Het was een eigenaardige gemengde associatie van rood-, groen- en enkele bruinwieren, die men de *Polysiphonia-Chaetomorpha*-associatie zou kunnen noemen, die door de eigenaardige kleurschakeering van bijna zwart, rood, groen en bruin een opvallenden indruk maakt en die ik ook bij Helder aantrof. Bij Stavoren waren de voornaamste samenstellende soorten: *Polysiphonia nigrescens, Chaetomorpha aerea, Ceramium rubrum* en *Cladophora rupestris*, terwijl er in geringer aantal ook *Ceramium Deslongchampii, Pylaiella littoralis, Ectocarpus confervoides, Cladophora flexuosa* en *Cl. albida* in voorkwamen, terwijl *Erythrotrichia ceramicola* en het blauwwier *Calothrix confervicola* op de andere soorten groeiden.

Waar in de Zuiderzee *Fucus* ontbreekt, wordt de litorale zone voornamelijk door groenalgen ingenomen en wel in de eerste plaats door *Enteromorpha intestinalis*, die langs de geheele zuid- en oostkust een bijna samenhangenden, heldergroenen gordel vormt en waartusschen vooral *Enteromorpha clathrata* en verder ook *E. minima, Cladophora albida* en *Cl. flexuosa* soms ook *Enteromorpha compressa* en *Cladophora ramulosa* een plaats vinden.

Bij Lemmer trof ik nog een geheel zuivere associatie van *Urospora penicilliformis* aan, die de steenen aan de buitenzijde van het westelijke havenhoofd boven het niveau der andere algen en boven de hoog-waterlijn met een groenen aanslag bedekte.

Een eigenlijke sublitorale algenflora is in de Zuiderzee slechts weinig ontwikkeld, doordat de bodem deels uit zand deels uit fijn slib bestaat, dat licht bewegelijk als het is, den algensporen geen gelegenheid geeft zich rustig te ontwikkelen. De vangsten met bodemnetten leveren botanisch meestal slechts dood zeegras op met afstervende algen, die uit de litorale zone zijn losgeslagen of van uit de Waddenzee zijn binnengedreven. Slechts op enkele steenen en al is het slechts tijdelijk boven den grond uitstekende schelpen en schelpfragmenten zetten zich algen vast.

Op deze wijze werden in het overgangsgebied der Zuiderzee hier en daar autochthone vondsten in de sublitorale zone gedaan. In het overgangsgebied tusschen Wieringen, Medemblik, Enkhuizen en Stavoren waren dit *Gracilaria confervoides, Antithamnion cruciatum, Ceramium rubrum* met *Goniotrichum elegans* en *Chorda filum*, in de kom der Zuiderzee *Chorda filum, Enteromorpha plumosa, compressa* (Urk) en *clathrata* en *Cladophora utriculosa*.

Daar waar het Zostera gelukt is zich met haar wortelstokken in den bodem te handhaven, heeft ook een sublitorale algenflora de gelegenheid zich te ontwikkelen. Zoo vond ik in het zeegrasveld voor het Mirnser klif *Polysiphonia violacea, Pylaiella littoralis, Anabaena torulosa* en *Calothrix confervicola* en losliggend *Chaetomorpha linum* en *Cladophora fracta*. Op de zeegrasbladeren in het zeegrasveld bij Laaxum trof ik nog *Chantransia virgatula* aan.

Hoewel de in de Zuiderzee van den bodem opgevischte algen tusschen het doode zeegras meestal in afstervenden toestand verkeeren, maken enkele soorten hierop een uitzondering, doordat zij juist in losliggenden toestand op den bodem voortgroeien.

In de Zuiderzee behoort hiertoe in de eerste plaats *Cladophora fracta*, die ineengevlochten kluwens vormt, welke door stroom en golfslag her- en derwaarts gevoerd worden. In November 1918 vond ik bij Mirns den bodem van het ondiepe kustwater bijna geheel door de donkere kluwens dezer soort bedekt. Zij ontbreekt ook in bijna geen enkele vangst met bodemnetten.

In materiaal van de noordoostkust der Zuiderzee tusschen Vollenhove en Lemmer voornamelijk uit stille bochten en met de zee in open verbinding staande plassen, trof ik op en tusschen *Cladophora fracta* eenige blauwwieren aan, n.l. *Lyngbya aestuarii, Anabaena torulosa, Nodularia Harveyana* en misschien ook *Nostoc aureum* en soms ook een *Vaucheria-*

en een *Spirogyra*-soort, waaraan ik geen sporen heb gevonden en waarvan de soort derhalve niet met zekerheid kan worden vastgesteld.

Tot de in losliggenden toestand levende soorten behoort ook *Chaetomorpha linum*, die eveneens ronde, maar veel lossere kluwens vormt en misschien behoort hier ook *Ulva lactuca* toe, die ik op verschillende plaatsen in losliggenden toestand aan de kusten der Zuiderzee heb aangetroffen en waarvan Schiller in de Adriatische Zee uitgestrekte los op den bodem liggende en daar voortgroeiende vegetaties heeft gevonden.

Een niet te onderschatten rol spelen ook de Diatomeeën, de kristalwieren, vooral in de begroeiing der litorale zone van de Zuiderzeekusten. Vast gehecht op de steenen en algen trof ik in de eerste plaats *Melosira Borreri* en ook *M. nummuloides* en soms *M. Jürgensii* aan, verder in vertakte scheeden groeiende *Navicula*-soorten, die op het oog den indruk van fijnvertakte bruinwieren maken. Ik meen minstens twee soorten uit de verwantschap van *N. lacustris* en *N. ramosissima* gevonden te hebben en verder soorten uit de geslachten *Synedra, Tabellaria, Gomphonema, Rhabdonema* en *Achnanthes* en soms ook *Hyalodiscus stelliger* en *H. scoticus*. Ook de algen in de sublitorale zone zijn dikwijls met dezelfde diatomeeën begroeid en bijzonder groote kolonies van *Melosira Borreri* tot 5 cM. in doorsnede, die op het oog aan *Pylaiella* doen denken, vond ik bij Marken in zee op vastzittenden *Potamogeton pectinatus*, in den haven van Huizen op *Potamogeton pectinatus* en *Zannichellia palustris*, verder bij Zeeburg en in de haven van Elburg. In het materiaal der Zuiderzee-expeditie waren zulke groote kolonies met auxosporen ook uit slooten van Schokland aanwezig.

Of de bodemdiatomeeën in de Zuiderzee een belangrijke rol spelen, is mij niet bekend, wel heb ik in het plankton soorten aangetroffen, die als bodembewonend bekend staan, het was mij echter niet gegeven de geheele groep en vooral de bodembewonende soorten stelselmatig te bewerken, ik had alleen de gelegenheid die soorten te bepalen, welke sporadisch ook in het plankton voorkwamen.

Wanneer wij de verspreiding der algenflora in de Zuiderzee nagaan, moet het onmiddellijk opvallen, hoe met het afnemende zoutgehalte ook de rood- en bruinwieren in aantal tegenover de groenwieren afnemen. Laten wij de enkele blauwwieren buiten beschouwing en tellen wij van de rood-, bruin- en groenwieren de soorten op, die autochthoon in het overgangsgebied tusschen Wieringen, Medemblik, Enkhuizen en Stavoren gevonden zijn. Tellen wij eveneens de soorten bijeen, die aangetroffen zijn in het noordwestelijk deel der Zuiderzee waar *Fucus* en *Zostera* nog voorkomen, dus aan de Friesche kust tot het Oude Mirdumerklif en aan de Hollandsche kust tot Zeeburg, bij welk gebied wij met het oog op het zoutgehalte ook Urk rekenen en ten slotte die soorten, welke in het zuiden en oosten der Zuiderzee van Tacozijl tot Muiden en op Schokland zijn aangetroffen. Bij een percentsgewijze berekening van het aantal groenwieren vinden wij voor het overgangsgebied 37 %, voor het noorden en westen van de kom der Zuiderzee 59 % en voor het zuidelijk en oostelijk deel, waar het zoutgehalte gewoonlijk minder dan 1 % bedraagt, 83 %.

Het is duidelijk, dat de juist in zeewater levende rood- en bruinwieren door het geringer zoutgehalte worden teruggehouden en de een na den ander in het brakkere water verdwijnen; toch schijnen sommige soorten pogingen aan te wenden om zoo ver mogelijk in het brakwatergebied door te dringen. Dat ik *Callithamnion tripinnatum* in Juli 1921 ten zuiden van Monnikendam zelfs met eenige tetrasporen aantrof, staat waarschijnlijk in verband met den zeer drogen tijd en het daardoor hoogere zoutgehalte der Zuiderzee. Ook de kleine exemplaren van *Porphyra umbilicalis*, welke ik ten zuiden van Monnikendam op *Fucus* vond, schijnen daar een zeldzame verschijning te zijn. Indien verder de onvruchtbare exemplaren van *Polysiphonia urceolata* en *Ceramium diaphanum*, welke in Juli 1905 door de Zuiderzee-expeditie aan den zeedijk bij Monnikendam verzameld zijn, daar werkelijk gegroeid zijn, moeten zij eveneens als ongewone gasten beschouwd worden, die een enkele maal zoover zuidelijk in het brakkere water tot ontwikkeling zijn gekomen. Verwonderlijk

zijn zulke uitzonderingsgevallen niet, want blijkbaar worden voortdurend algen uit de zoutere Waddenzee in de kom der Zuiderzee binnengespoeld en exemplaren met rijpe sporen kunnen op deze wijze gemakkelijk hun nakomelingschap aan de kusten uitzaaien, waar deze misschien somtijds ondanks de minder gunstige omstandigheden tot ontwikkeling komen.

Ten opzichte van de geheele Algenflora der West-Europeesche kusten neemt de tusschen den 52sten en 53sten breedtegraad gelegen Zuiderzee een plaats in, waar voornamelijk in noordelijke en andere vooral in zuidelijke streken voorkomende soorten elkaar ontmoeten.

Om in dit opzicht de samenstelling der Algenflora van de Zuiderzee te kunnen beoordeelen, moeten wij zoo nauwkeurig mogelijk de geografische verspreiding der soorten niet alleen in Europa, maar ook in andere oceanen kennen. Daar ik in de binnenkort verschijnende monografie „Die holländischen Meeresalgen" het voorkomen der Nederlandsche rood-, bruin- en groenwieren nauwkeurig heb aangegeven en de door Börgesen en Jónsson voor de Poolzee en den Noordelijken Atlantischen Oceaan gegeven indeeling speciaal voor onze meer zuidelijk gelegen kusten geschikt gemaakt heb en vooral de uitbreiding der soorten naar het zuiden heb kunnen corrigeeren, zijn wij in staat in dit opzicht de samenstelling van de drie voornaamste groepen der zeewieren in de Zuiderzee te beoordeelen.

Zuiver arctische soorten, dus die welke alleen in het gebied der Poolzee veelvuldig voorkomen en de noordelijkste subarctische, welke veelvuldig slechts tot Nordland in Noorwegen en de Färöer, in Schotland hoogstens zeldzaam voorkomen, zijn in de Zuiderzee niet aangetroffen, wel die subarctische soorten, welke wat zuidelijker reiken en van de Poolzee tot de kust van Frankrijk verspreid zijn.

De tweede bij ons voorkomende groep is de boreaalarctische, wier soorten van de Middellandsche Zee en de kust van Noord-Afrika of van Portugal tot in de Poolzee verspreid zijn.

De derde is de koudboreale groep, waartoe de soorten behooren, die van het noorden van Noorwegen of van de Färöer slechts tot het zuiden van Engeland of de Fransche kust voorkomen, hoogstens het noorden van Spanje bereiken, of slechts een enkele maal in Portugal gevonden zijn.

De vierde, de warmboreale groep, moet in meerdere onderdeelen gesplitst worden; in de eerste plaats een, wier soorten van de Middellandsche Zee, Noord-Afrika of Portugal tot het noorden van Noorwegen of de Färöer verspreid zijn, of slechts bij uitzondering in de Poolzee voorkomen; in de 2e plaats een, wier soorten noordelijk slechts tot de Shetlandsche eilanden of de zuidwestkust van Noorwegen voorkomen. Nog zuidelijker soorten, die wel somtijds in ons land gevonden zijn, werden echter in de Zuiderzee niet aangetroffen.

Daar de boreaalarctische en de eerste groep der warmboreale soorten ten opzichte van onze kusten een ongeveer gelijke noordelijke als ook een zuidelijke verspreiding hebben, zijn voor de beoordeeling der flora slechts de subarctische en koudboreale soorten, benevens de tweede groep der warmboreale, welke ik hier kortheidshalve de zuidelijke groep zal noemen, van belang.

Onder de roodwieren der Zuiderzee vinden wij nu twee soorten, die volgens de in „Die holländischen Meeresalgen" gegeven uiteenzetting als subarctische beschouwd moeten worden, n.l. *Chantransia virgatula* en *Hildenbrandtia rosea*, verder twee koudboreale: *Polysiphonia violacea* (met uitsluiting van de var. *subulata* Hauck) en *Ceramium Deslongchampii*; daarentegen zes van de tweede groep der warmboreale soorten, n.l. *Goniotrichum elegans, Nemalion multifidum, Gracilaria confervoides, Callithamnion tripinnatum, Antithamnion cruciatum* en *Melobesia Lejolisii*. Onder de roodwieren zijn derhalve de zuidelijke soorten in een iets grooter aantal aanwezig.

Onder de bruinwieren vinden wij slechts de subarctische *Elachista fucicola* en de koudboreale *Ectocarpus tomentosus*, doch geen zuidelijke soorten, zoodat in deze groep de noordelijke soorten een overwicht hebben.

Bij de groenwieren vinden wij twee subarctische soorten *Ulothrix flacca* en *Urospora*

penicilliformis en een koudboreale soort *Acrochaete repens*, daarentegen zeven zuidelijke soorten, *Enteromorpha plumosa, E. ramulosa, Chaetomorpha aerea, Rhizoclonium Kochianum, Cladophora flexuosa, Cl. utriculosa* en *Cl. albida*, terwijl de noordelijke verspreiding der var. *marina* van *Cl. fracta* niet kan worden aangegeven, daar zij door vele auteurs niet afzonderlijk wordt opgegeven. Onder de groenwieren der Zuiderzee hebben de zuidelijke soorten dus weer de overhand.

In het geheel vinden wij derhalve 5 subarctische en 4 koudboreale tegenover 13 zuidelijke soorten, zoodat wij mogen zeggen, dat onder de noordelijke en zuidelijke soorten, die elkaar aan onze kusten ontmoeten, het zuidelijk element in het algemeen overwegend is. Onder de bruinwieren overweegt echter het noordelijk element.

Nog op een andere wijze kunnen wij tot ditzelfde resultaat komen, door aan de eene zijde de soorten van elk der drie groepen op te tellen, die in het gebied der Noordpoolzee zijn gevonden, waarbij het door den invloed van den Golfstroom een betrekkelijk zuidelijker flora vertoonende Finmarken en eveneens het zuiden en westen van IJsland niet worden meegerekend en aan de andere zijde de soorten bijeen te voegen, die in de Middellandsche Zee, aan de kust van West-Afrika en de Atlantische eilanden van de Azoren tot de Kaapverdische eilanden zijn gevonden. De soorten echter, die alleen in de Adriatische of in de Zwarte Zee gevonden zijn, mogen volgens de in „Die holländischen Meeresalgen" gegeven uiteenzetting, daar in deze zeeën noordelijke soorten gevonden worden, die in het overige deel der Middellandsche Zee niet voorkomen, niet hierbij worden opgeteld. Wij vinden dan, dat onder de 16 roodwieren 7 soorten in de Poolzee, tegenover 11 aan de warme kusten gevonden worden. Onder de bruinwieren heeft ook op deze wijze het noordelijk element de overhand, want er komen 7 van de 9 soorten in de Poolzee voor en slechts 6 in de Middellandsche Zee en aan de Afrikaansche kusten. Van de 21 groenwieren zijn er 13 in de Poolzee en 17 in het boven omschreven warme gebied gevonden. In het geheel komen derhalve 27 van de 46 soorten in de Poolzee, 34 in de Middellandsche Zee en aan de kust van Afrika voor.

Ook op deze wijze komt dus het meer zuidelijk karakter der rood- en groenwieren uit de Zuiderzee tot uitdrukking, terwijl alleen de bruinwieren een meer noordelijk karakter vertoonen.

Versterkt wordt nog dit resultaat door de vergelijking met de resultaten, welke verkregen worden, als wij alle aan de Nederlandsche kusten gevonden rood-, bruin- en groenwieren in het geding betrekken. In dit geval wordt het zuidelijk karakter onzer algenflora nog duidelijker. Behalve vele andere soorten komen dan ook die bij ons zeldzame soorten in aanmerking, welke tot de derde groep der warmboreale soorten moeten gerekend worden, n.l. die, welke niet noordelijker dan de zuidkust van Engeland voorkomen en die dus een nog zuidelijker karakter dragen.

De roodwieren zijn dan zeer overwegend zuidelijk, 42 % behoort tot de tweede en derde groep der warmboreale soorten, slechts 8 % tot de subarctische en koudboreale en slechts 39 % der soorten komt in de Poolzee voor tegenover 76 % in de Middellandsche Zee en het Afrikaansche gebied.

Ook de groenwieren van ons geheele land dragen een zuidelijk karakter, hoewel minder sterk uitgesproken dan de roodwieren, er komen 36 % zuidelijke soorten tegenover 21 % subarctische en koudboreale bij voor, terwijl 52 % in de Poolzee, 76 % aan de warme kusten gevonden zijn.

Voor de bruinwieren is de toestand eenigszins meer samengesteld. Brengen wij alle bij ons gevonden *Phaeophyceae*, dus evenals in de beide vorige gevallen ook de zeldzame soorten in rekening, dan vertoont ook deze groep voor het geheele land een iets zuidelijker karakter met 19 % zuidelijke tegenover 16 % subarctische en koudboreale soorten, terwijl 54 % der soorten in de Poolzee en 70 % in het warmere gebied voorkomen.

Sluiten wij echter van onze bruinwierenflora de zeldzame soorten uit en houden wij alleen met de meer gewone soorten rekening, zooals dat in „Die holländischen Meeres-

algen" voor de drie groepen op beide wijzen geschied is, dan zijn onze bruinwieren over het geheele land evenals die van de Zuiderzee van een noordelijk karakter, met 15 % subarctische en koudboreale soorten tegenover geen enkele uitgesproken zuidelijke soort, terwijl 75 % der algemeene soorten in de Poolzee voorkomen, tegenover 70 % in de Middellandsche Zee en aan de Afrikaansche kust.

De behandeling der algenflora zou niet volledig zijn, wanneer hier niet gewezen werd op de beteekenis, welke het zeegsas en de algen hebben voor de biologie der kustwateren. Door de onderzoekingen van Rauschenplat, Petersen, Boysen-Jensen en Blegvad is aangetoond, dat het zeegras en de echte wieren benevens de er op voorkomende kristalwieren door verschillende dieren worden gegeten en vervolgens, dat de in het water zwevende en in stil water op den bodem neerzinkende organische detritus, welke eveneens door verschillende dieren als voedsel wordt opgenomen, voor een groot deel van het zeegras en de zeewieren afkomstig is. Voor onze Waddenzee was ik in de gelegenheid (Van Goor, 1919, p. 486—490) aan te toonen, dat daar, evenals het voor Denemarken en de Oostzee door bovengenoemde onderzoekers werd aangetoond, een fauna wordt gevonden, die in laatste instantie hoofdzakelijk van het zeegras, de algenflora en den grootendeels daarvan afkomstigen organischen detritus leeft. Hoewel er voor de eigenlijke Zuiderzee over dit onderwerp geen speciale onderzoekingen gedaan zijn, mogen wij wel aannemen, dat ook daar de flora en de detritus een belangrijke voedselhoeveelheid voor de fauna leveren en wellicht is de rijkdom aan dierlijk leven voor een deel ook aan deze voedselhoeveelheid te danken.

Vergelijken wij ten slotte de Zuiderzee met het grootste West-Europeesche brakwatergebied, de Oostzee, dan moet in de eerste plaats een belangrijk verschil opvallen, dat door het geheel ontbreken der getijden wordt veroorzaakt. In de Zuiderzee, waar nog geringe, maar regelmatige verschillen in waterstand bij vloed en eb worden gevonden, hebben de litorale algen hun plaats tusschen de getijdengrenzen behouden, in de Oostzee daarentegen waar de waterstand uitsluitend door den wind beheerscht wordt, hebben de litorale algen zich aan het leven onder de wateroppervlakte, waar zij door golfslag of lagen waterstand nog slechts ten deele aan de lucht worden blootgesteld, aangepast. De *Fucus*-soorten, welke bij ons aan de litorale zone gebonden zijn, vond Kylin aan de Zweedsche westkust tot 4 M. diep onder het gemiddelde wateroppervlak (1918, p. 79) en Svedelius vond in de Oostzee *Fucus serratus* zelfs 10 M. diep groeiend (1901, p. 84).

In de tweede plaats is het ontbreken der getijstroomen oorzaak, dat in de Oostzee ten minste in het diepere water het zand rustiger blijft liggen, zoodat de algen de gelegenheid hebben zich daar te ontwikkelen en een aanzienlijk gedeelte van den zeebodem te begroeien. Door Reinke werden groote uitgestrektheden zandbodem als begroeid aangegeven en het viel hem bij het onderzoek der Noordzee onmiddellijk op, dat daar de zandgrond in tegenstelling met de Oostzee door de krachtige getijdestroomen tot een algenlooze woestenij werd gemaakt.

In de derde plaats bevat de algenflora der Oostzee meer endemische en ook meer noordelijke soorten. Reinke vond onder de rood- en de bruinwieren minstens 6 % endemische soorten (1889b, p. 94) en Svedelius (1901, p. 52—58) toonde vooral voor de oostelijke Oostzee het overwegend arctische karakter der algenflora aan.

Het afnemen van het aantal rood- en bruinwieren en derhalve het procentsgewijze toenemen der groenwieren met het afnemen van het zoutgehalte is in de Oostzee even duidelijk als in de Zuiderzee. Aan de Zweedsche westkust bedraagt het procent der groenwieren berekend uit de opgaven van Kylin en Hylmö 27 % en wanneer wij de door Hylmö aan de Sont gevonden groenwieren medetellen wordt het 31 %. Uit de opgaven van Reinke vindt men voor het Duitsche gedeelte der westelijke Oostzee een aandeel van 35 % voor de groenwieren, voor de Zweedsche oostkust bedraagt dit naar de opgaven van Svedelius en Sjöstedt 46 %, voor de Dantziger Bocht naar de opgaven van Lakowitz 50 % en voor de omgeving van Helsingfors naar Häyrén (1921) 82 %.

LITERATUUR [1])

Agardh, J. G., Epicrisis systematis Floridearum. — Lipsiae, Weigel, 1876.

————, Till Algernes Systematik, VI Ulvaceae. — Acta Univ. Lund., XIX, 4, No. 2, 1882.

————, Analecta Algologica, Cont. II, De typis Ceramiorum. — Lundae, 1894.

Areschoug, J. E., De Urospora mirabili. — Nova Acta Reg. Soc. Sc. Upsaliensis, (3) IX, No. 1, 1875.

Baker, S. M., On the brown seaweeds of the salt marsh. — Journ. Linn. Soc. Bot., XL, 1912, p. 275.

———— and M. H. Bohling, On the brown seaweeds of the salt marsh. — Ibidem, XLIII, 1916, p. 325.

Batters, E. A. L., A catalogue of the British marine Algae. — Journ. of Bot., XL, Suppl. 1902.

Blegvad, H., Food and conditions of nourishment among the communities of invertebrate animals in Danish waters. — Rep. Danish Biol. Stat., XXII, 1914, p. 41.

Börgesen, F., The marine Algae of the Färöes. — Botany of the Färöes, II, Copenhagen, 1902, p. 337.

————, The Algae Vegetation of the Färöese Coasts. — Ibidem, III, 1905, p. 679.

————, Fucus spiralis L. or F. platycarpus Thur. A question of Nomenclature. — Journ. Linn. Soc. Bot., XXXIX, 1909, p. 105.

———— and H. Jónsson, The distribution of the marine Algae of the Arctic Sea and of the northern part of the Atlantic. — Botany of the Färöes, III, Appendix, 1905.

Bornet, E. et Ch. Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées I—IV. — Ann. Sc. Nat. Bot., (7) III, IV, V en VII, 1886—'88, p. 323, 343, 51 en 177.

Boysen—Jensen, P., Studies concerning the organic matter of the seabottom. — Rep. Danish Biol. Stat. XXII, 1914, p. 1.

Brand, F., Cladophorastudien. — Bot. Centrbl., LXXIX, 1899, p. 145, 177, 209 en 287.

Chalon, J., Liste des Algues marines entre l'embouchure de l'Escaut et La Corogne. — Anvers, 1905.

Collins, F. S., Preliminary list of New-England plants, Marine Algae. — Rhodora, II, 1900.

————, The green Algae of North-America. — Tufts Coll. Studies, II, 1909, p. 77.

Cotton, A. D., Marine Algae of Clare Island. — Proc. Roy. Irish Acad., XXXI, Pt. 15. 1912.

Debray, F., Florule des Algues marines du Nord de la France. — Bull. Sc. France Belgique, XXXII, 1899, p. 1.

De Toni, G. B., Sylloge Algarum, I—V. — Padua, 1889—1907.

————, Alcune considerazioni sulla Flora Marina. — La Nuova Notar., XXVII, 1916, p. 57.

Farlow, W. G., The marine Algae of New-England. — U. S. Fish Comm. Washington, Rep. for 1879, VII, 1882, p. 1.

Forti, A., Sylloge Myxophycearum. (= De Toni, Syll. Alg., Bd. V). — Padua, 1907.

[1]) De plaatsen, waar de opgegeven soorten het eerst beschreven zijn, vindt men onder ieder der behandelde soorten volledig opgegeven, zoodat zij in deze literatuurlijst niet behoefden vermeld te worden. Volledíger literatuuropgave komt voor in mijn binnenkort verschijnende monografie „Die holländischen Meeresalgen".

Gay, Fr., Le genre Rhizoclonium. — Journ. de Bot., V, 1891, p. 53.

Gomont, M., Monographie des Oscillariées. — Paris, Masson, 1893, (Ann. Sc. Nat. Bot., (7) XV—XVI).

Goor, A. C. J. van, Het Zeegras (Zostera marina L.) en zijn beteekenis voor het leven der visschen. — Rapp. Verh. Rijksinst. Visscherijond. I, 1919, p. 415.

————, Naamlijst der Wieren in het Herbarium van het Zoölogisch Station Helder, 2e druk. — Helder, de Boer, 1920. (Niet in den handel).

————, Die Zostera-Assoziation des holländischen Wattenmeeres. — Rec. Trav. Bot. Néerland, — XVIII, 1921, p. 103.

Greville, R. K., Algae Britannicae. — Edinburgh and Londen, 1830.

Hariot, P., Flore Algologique de La Hougue et de Tatihou. — Ann. Inst. Océanogr. de Monaco, Paris, IV, 5, 1912.

Harvey, W. H., Phycologia Britannica. — London, Reeve, 1871.

Hauck, F., Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs. (= Rabenhorst, Kryptogamenfl. Bd. II). — Leipzig, Kummer, 1885.

Häyrén, E., Studier över föroreningens inflytande på strändernas vegetation och flora i Helsingfors hamnområde. — Bidr. Känned. Finlands Nat. Folk, Helsingfors, LXXX, No. 3, 1921.

Heurck, H. van, Prodrome de la flore des algues marines des îles anglo-normandes. — Soc. Jersiaise, St. Hélier, 1908.

Hylmö, D. E., Studien über die marinen Grünalgen der Gegend von Malmö. — Ark. f. Bot. XIV, No. 15, 1916.

Jónsson, H., The marine Algae of Iceland. — Bot. Tidskr., XXIV—XXV, 1902—'03, p. 127, 141 en 337.

Kjellman, F. R., Über Algenregionen und Algenformationen im östlichen Skagerrak. — Bih. K. Svenska Vet. Akad. Handl. V, No. 6, 1878.

————, Handbok i Skandinaviens Hafsalgflora, I Fucoideae. — Stockholm, 1890.

Kuckuck, P., Beiträge zur Kenntnis der Ectocarpusarten der Kieler Föhrde. — Bot. Centrbl., XLVIII, 1891.

————, Bemerkungen zur marinen Algenvegetation von Helgoland. — Wiss. Meeresunt., N. F. I—II, 1896, 1897, p. 223, 371.

Kützing, F. T., Phycologia generalis. — Leipzig, Brockhaus, 1843.

————, Phycologia germanica. — Nordhausen, 1845.

————, Species Algarum. — Leipzig, Brockhaus, 1849.

————, Tabulae Phycologicae, Bd. 1—19. — Nordhausen, 1845—'69.

Kylin, H., Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. — Upsala, 1907.

————, Studier öfver några svenska Ceramiumformer. — Svensk Bot. Tidskr., III, 1909, p. 328.

————, Svenska västkustens algregioner. — Ibidem, XII, 1918, p. 65.

Lakowitz, Die Algenflora der Danziger Bucht. — Danzig, 1907.

Le Jolis, A., Liste des Algues marines de Cherbourg. — Paris, Baillier, 1880. (Mém. Soc. Imp. Sc. Nat. Cherbourg, X, 1864).

Lemoine, P., Structure anatomique des Mélobésiées. — Ann. Inst. Océanogr. II, 2, 1911.

Lyle, L., Marine algae of Guernsey. — Journ. of Bot., LVIII, Suppl. II, 1920.

Ostenfeld, C. H., On the ecology and distribution of the Grass-Wrack (Zostera marina) in Danish waters. — Rep. Danish Biol. Stat. XVI, 1908.

Petersen, C. G. Joh., The seabottom and its production of fish-food. — Ibidem, 1918.

———— and P. Boysen—Jensen, Valuation of the sea, I Animal life of the seabottom, its food and quantity — Ibidem, XX, 1911.

Petersen, H. E., Danske Arter af Slaegten Ceramium. — Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr. (7). Nat og Math., V, 2, 1908, p. 39.

————, Ceramiumstudies, Remarks on Danish species of Ceramium. — Bot. Tidskr. XXXI, 1911(*a*). p. 97.

————, Researches on Ceramiumspecies from the Färöes, Iceland and Greenland. — Ibidem, 1911(*b*), p. 105.

Pringsheim, N., Beiträge zur Morphologie der Meeresalgen. — Abh. K. Akad. Wiss. Berlin, 1862, p. 1.

Prodromus florae batavae, II, 2. — Soc. Prom. Fl. Bat. Studio. Leiden, Hazenberg, 1853.

Rauschenplat, E., Über die Nahrung von Thieren aus der Kieler Bucht. — Wiss. Meeresunt., N. F. Abt. Kiel, V, 1901, p. 83.

Reinbold, Th., Die Chlorophyceen der Kieler Föhrde. — Schr. Nat. Ver. Schleswig-Holstein, VIII, 1889(*a*), p. 109.

————, Die Cyanophyceen der Kieler Föhrde. — Ibidem, 1889(*b*), p. 163.

————, Die Rhodophyceen der Kieler Föhrde. — Ibidem, IX, 1892, p. 111.

————, Die Phaeophyceen der Kieler Föhrde. — Ibidem, X, 1895, p. 21.

Reinke, J., Notiz über die Vegetationsverhältnisse in der deutschen Bucht der Nordsee. — Ber. deutschen Bot. Ges., VII, 1889(*a*).

————, Die Braunen und Rothen Algen von Helgoland. — Ibidem, IX, 1891, p. 271.

————, Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Anteils. — Sechster Ber. Comm. Wiss. Unt. deutschen Meere, Kiel, Berlin, 1893, 1889(*b*), p. 1.

————, Eine botanische Expedition in der Nordsee. — Ibidem, 1893, p. 187.

Richard, J., Sur les formes stationnelles observées chez les Fucus. — C. R. Soc. Biol. Paris, LXXI, 1911, p. 172.

Rosenvinge, L. Kolderup, Grönlands Havalger. — Medd. om Grönland, III, Köbenhavn, 1893.

————, The Marine Algae of Denmark, Rhodophyceae I and II. — Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr., (7), Nat. og Math., VII, No. 1 en 2, 1909, 1917.

Sande Lacoste, C. M. van der, De vegetatie van Wieringen. — Nederl. Kruidk. Arch., (1) IV, 1858, p. 229.

Sauvageau, C., Sur deux Fucus vivant sur le sable. — C. R. Soc. Biol. Paris, LXV, 1907(*a*), p. 699.

————, Sur un Fucus qui vit sur la vase. — Ibidem, 1907(*b*), p. 701.

————, Sur deux Fucus récoltés à Arcachon. — Bull. Stat. Biol. Arcachon, XI, 1908, p. 65.

————, Une question de nomenclature botanique. — Ibidem, XII, 1909(*a*), p. 1.

————, Sur l'hybride des Fucus vesiculosus et F. serratus. — C. R. Soc. Biol. Paris, LXVII, 1909(*b*), p. 833.

Schiller, J., Über Algentransport und Migrationsformen im Meere. — Int. Rev. Hydrob. Hydrogr., II, 1909, p. 62.

Schmidt, J., Danmarks blaagrönne Alger, I Hormogoneae. — Bot. Tidskr., XXII, 1899, p. 279.

Schmitz, F., Die Chromatophoren der Algen. — Bonn, 1882.
Sjöstedt, G., Algologiska studier vid Skånes södra och östra kust. — Acta Univ. Lund. N. F. 2, XVI, No. 7, 1920.
Stockmayer, S., Über die Algengattung Rhizoclonium. — Verh. k. k. Zool. Bot. Ges. Wien, 1890, p. 571.
Stomps, Th. J., Études topographiques sur la variabilité de Fucus vesiculosus, platycarpus et ceranoides. — Rec. Inst. Bot. Léo Errera, VIII, 1911, p. 325.
Suringar, W. F. R., Nieuwe inlandsche algen. — Nederl. Kruidk. Arch., (1) IV, 1855, p. 65.
————, Observationes phycologicae in floram batavam. — Leovardiae, Suringar, 1857.
————, Lijst van Algen. Algemeene statistiek van Nederland, I. — Leiden, Sijthoff, 1870, p. 210.
Svedelius, N., Studier öfver Östersjöns Havsalgflora. — Upsala, 1901.
Thuret, G. et A. E. Bornet, Études Phycologiques. — Paris, Masson, 1878.
Tilden, J., Minnesota Algae, I Myxophyceae. — Minneapolis, 1910.
Viig, O. B., Brunalger og Rödalger fra omegnen av Aalesund. — Nyt. Mag. Naturv. LVI, 1919, p. 167.
Weber-van Bosse, A., Bijdrage tot de Algenflora van Nederland. — Nederl. Kruidk. Arch., (2) IV, 1886, p. 363.
————, Tweede bijdrage tot de Algenflora van Nederland. — Ibidem, (2) V, 1887, p. 67.
Wille, N., Studien über Chlorophyceen. — Videnskr. Skr. Mat. Natur. Kl. Christiania, 1900, No. 6, 1901.
Williams, J. L., New Fucus hybrids. — Ann. of Bot., XIII, 1899, p. 187.

HET PHYTOPLANKTON

DOOR

DR. A. C. J. VAN GOOR

I. INLEIDING

Terwijl uit verschillende onderzoekingen is gebleken, dat de in zee levende vastzittende Algen en Phanerogamen benevens de vastzittende Diatomeeën, derhalve de benthosvegetatie, een belangrijke voedselbron voor het leven der zeedieren is, is ook het plantaardig gedeelte van het plankton van groot belang als een der bronnen van het oervoedsel in de zee. Wel is het aantal der soorten, welke in de Zuiderzee tot het phytoplankton behooren, niet groot en moet het getal der soorten, die door hun veelvuldig voorkomen werkelijk een belangrijke rol spelen, zelfs zeer klein genoemd worden, het aantal der individuen dezer soorten kan daarentegen enorm groot zijn. Juist in het geweldige aantal der individuen van bepaalde soorten onderscheidt de meer afgesloten Zuiderzee zich van de open Noordzee, waar wel veel meer soorten voorkomen, doch de totale planktonhoeveelheid vele malen geringer is.

De groep, die in het phytoplankton der Zuiderzee het best vertegenwoordigd is, is die der Kristalwieren, de Kiezelalgen of de Diatomeeën, die verreweg het grootste deel van het phytoplankton misschien zelfs van het geheele plankton uitmaken, daarnaast spelen enkele Peridineeën ternauwernood een ondergeschikte rol, terwijl door het rivierwater van den IJssel en in de nabijheid der kusten behalve zoetwaterdiatomeeën ook een aantal planktonische groenalgen benevens enkele blauwwieren in zee gebracht worden. Een enkel groenwier komt ook in het zoutere water door de geheele Zuiderzee voor. Hoewel tegenwoordig steeds meer blijkt, dat de beteekenis der gekleurde Flagellaten, welke alleen in het centrifuge-plankton worden gevonden, niettegenstaande hun geringe grootte niet mag worden onderschat, kon ik de vertegenwoordigers dezer groep niet aan een onderzoek onderwerpen, doordat mij slechts gefixeerd centrifuge-plankton, waarin ook bij de Chlorophyceae de chromatophoren uitgebleekt waren, en in het geheel geen levend plankton ter beschikking stond.

Onder de soorten, welke het phytoplankton der Zuiderzee samenstellen, vinden wij slechts een zeer gering aantal echte brakwatersoorten, die zich in deze omgeving blijkbaar op hun plaats bevinden en eveneens enkele soorten, die zoowel in het zoutere water der Noordzee als in het brakke water geheel te huis zijn. Vervolgens dringen van uit de Noordzee en de Waddenzee een vrij groot aantal soorten het overgangsgebied en de noordelijke Zuiderzee binnen, waar zij in het brakkere water de een na de ander afsterven en van de andere zijde brengt de IJssel een aantal soorten in zee, die alleen in zoetwater kunnen leven, zich in het minst zoute deel der Zuiderzee een poos in stand houden, maar die al naar het zoutgehalte in verschillende jaren nabij de IJsselmonden kleiner of grooter is, verder of minder ver doordringen, doch ten slotte in het zoutere water afsterven. Voegen wij hierbij

nog een aantal soorten, die vastzittend aan de kusten of op den bodem leven, doch in het ondiepe water der Zuiderzee ook sporadisch in het plankton worden aangetroffen, dan blijkt wel, dat niettegenstaande het geringe getal der echte brakwatersoorten het phytoplankton der Zuiderzee nog genoegzame afwisseling kan brengen.

Van vroegere onderzoekingen moet in de eerste plaats het werk van Van Breemen genoemd worden: Plankton van Noordzee en Zuiderzee, waarin hij reeds een vrij volledige opsomming van de Diatomeeën, Peridineeën en de overige planktonten heeft gegeven. Een samenvattend overzicht met het oog op de Zuiderzee door Van Breemen en Redeke verscheen in het Zuiderzeerapport en kortelings publiceerde Mevrouw Wibaut een lijstje der soorten, welke door haar in het Open IJ waren waargenomen. Mijzelf stond het plankton ter beschikking, dat in 1920 en 1921 bij de zeetochten vanwege het Zoölogisch Station in de Zuiderzee en het overgangsgebied was verzameld.

In het hierachter volgende overzicht heb ik de brak- en zoutwatersoorten in systematische volgorde behandeld, de zoetwatersoorten en de uitgesproken bodembewoners heb ik afzonderlijk opgegeven. Voor de volgorde heb ik mij bij de Diatomeeën tendeele aan Schütt (in Engler en Prantl), De Toni (Sylloge) en Gran (Nord. Plankt.) gehouden; bij de Peridineeën aan Schütt en Paulsen (Nord. Plankt.), bij de Chlorophyceeën aan Wille (in Engler en Prantl), voor de Cyanophyceeën aan Forti (Sylloge). De beschrijving der soorten heb ik zooveel mogelijk gegeven naar de exemplaren, zooals zij in de Zuiderzee voorkomen. Bij de geografische verspreiding komt, zooals wel van zelf spreekt, in de eerste plaats het gebied in aanmerking, dat door het Internationaal Onderzoek der zee gedurende de laatste 20 jaren zoo grondig is onderzocht, n.l. de kusten van Noordwest-Europa van af het Kanaal en Ierland tot IJsland, Nova-Zembla en de geheele Oostzee. Vele der opgenoemde soorten worden ook aan de Amerikaansche kusten en in den Stillen Oceaan gevonden, maar in den regel heb ik er dat niet telkens bij opgegeven.

De bijzonderheden der geografische verspreiding zijn echter voor de planktonsoorten niet zeer constant, want vele soorten hebben een gebied, waar zij het geheele jaar voorkomen en van waaruit zij gedurende den zomer door de stroomingen dikwijls zeer ver worden meegevoerd. Zoo kan men in de westelijke Oostzee evenals in het overgangsgebied der Zuiderzee allerlei soorten uit de Noordzee aantreffen, die overigens in de Oostzee niet voorkomen en die door den benedenstroom in de Deensche wateren naar de westelijke Oostzee gevoerd worden. Evenzoo worden zuidelijke soorten jaarlijks door den Golfstroom tot in de Noordelijke IJszee gevoerd en sommige ervan werden nog sporadisch op de Russische waarnemingsstations tusschen de Moermankust en Nova-Zembla gevonden.

II. SYSTEMATISCH OVERZICHT DER SOORTEN

BACILLARIALES

FAM. MELOSIRACEAE

1. Melosira Borreri Grev.

R. K. Greville in: Hooker, Brit. Fl. II, 1833, p. 401. Van Heurck, Synops. p. 198, pl. 85, fig. 5—8; Traité, p. 440, pl. 18, fig. 610. Gran (1908), p. 12, fig. 1. — Synon. *Lysigonium moniliforme* (Müll.) Link. De Toni, Syll. Alg. II, p. 1328. — Afb. Schütt (1896), p. 59, fig. 64. W. Smith (1853), pl. 50. Meunier (1915), pl. 11, fig. 1—7.

Korte ketens, soms ook losse cellen, die ik ter breedte van 35 tot 65 μ aantrof. De cellen zijn korter dan breed; de eindvlakken der schalen zijn vrij sterk afgerond, maar

lang niet zoo halfbolvormig als bij *M. nummuloides*. De wand is zeer dik en vertoont zoowel op de schaal- als op de gordelzijde grove onregelmatig geplaatste stippels, die ook in water zichtbaar zijn en in optische doorsnede kanalen in den wand blijken te zijn. Gewoonlijk zitten de cellen vast, doch zij komen ook vrij talrijk losgeslagen in het plankton voor.

Deze soort is zeldzaam in de Adriatische en de Middellandsche Zee, doch komt aan de Westeuropeesche kusten veelvuldig in brak water voor. Zij is in het gebied van het internationale onderzoek van de kust van Schotland, Ierland en het Kanaal tot in de Finsche en Botnische golf aangetroffen. Ik heb van de Noorweegsche kust echter geen noordelijker opgave dan het Skagerrak gevonden.

In het plankton van de Zuiderzee trof ik deze soort slechts in weinige exemplaren, meestal in de nabijheid der kusten aan. Mevrouw Wibaut geeft haar op voor het Open IJ en eveneens heb ik ze in het plankton van het Noordhollandsche brakwatergebied zeldzaam gezien bij Spaarndam, Noordscharwoude, St. Pankras en Helder. Vastzittend op steenen en algen vond ik haar overal langs de kusten en ook op sublitorale en los op den bodem liggende algen trof ik haar zoowel in de kom der Zuiderzee als in het overgangsgebied aan. Bijzonder groote kolonies tot 5 cM. in doorsnede, die aan Pylaiella deden denken, waren bij Marken, Zeeburg, Huizen en Elburg op *Potamogeton pectinatus* en *Zannichellia pedicellata* (= *Z. palustris* sens. ampl.) aanwezig. Zulk een kolonie, welke ook auxosporen bevatte, vond ik in materiaal van de Zuiderzeeëxpeditie, dat 18 Augustus 1905 in slooten op Schokland verzameld was.

2. Paralia sulcata (Ehr.) Cleve

P. T. Cleve in: Bih. Svenska Vet. Akad. Handl. I, No. 13, 1873, p. 7. De Toni, Syll. Alg. II, p. 1349. Gran (1908), p. 14, fig. 5. — Synon. *Melosira sulcata* (Ehr.) Kütz. Van Heurck, Synops. p. 201, pl. 19, fig. 15 en 16; Traité, p. 444, pl. 19, fig. 624. — Afb. Schütt (1896), p. 60, fig. 69. Meunier (1915), pl. 11, fig. 34—37.

Ketens van korte cellen, die telkens in het midden het breedst zijn en daar een breedte van 15—45 μ bereiken. Ik vond in het nannoplankton der Noordzee ook kleinere exemplaren tot een breedte van 9 μ. Bij de grootere is de structuur op den schaalmantel in water zichtbaar en bestaat uit grootere en kleinere regelmatig geplaatste mazen.

In de zuidelijke Noordzee, vooral in de nabijheid der kusten komt zij, hoewel zij tot de aan den bodem levende soorten behoort, betrekkelijk veel in het plankton voor en verder is zij van Ierland en het Kanaal tot de westelijke Oostzee verbreid, aan de Noorweegsche kust en bij de Färöer is zij slechts zelden gevonden.

Van Breemen vond haar ook in de Waddenzee, maar niet in de Zuiderzee. In Maart 1921 trof ik een enkel exemplaar aan in het plankton, dat bij Enkhuizen gevischt was, waar het zoutgehalte toen ongeveer 15 $^0/_{00}$ bedroeg. Een enkel exemplaar vond ik ook in het plankton van de Zomersloot, Geestmerambachtpolder (Juli 1920).

3. Hyalodiscus stelliger Bail.

J. W. Bailey in: Quart. Journ. Micr. Sc. III, p. 10. De Toni, Syll. Alg. II, p. 1367. Van Heurck, Synops. p. 213, pl. 84, fig. 1—2; Traité, p. 449, textfig. 173, pl. 22, fig. 650. Gran (1908), p. 26, fig. 28. — Synon. *Podosira maculata* W. Smith (1853), II, p. 54, pl. 49, fig. 328. — Afb. Schütt (1896), p. 61, fig. 72 C en D. Meunier (1915), pl. 12, fig. 35—41.

Korte ketens van twee meest lensvormige cellen door een gordelband verbonden, ook los, doorsnede der schaal 35—95 μ, deze vertoont een breede in sectoren gedeelde randzone, welke een fijne in water juist nog zichtbare structuur van 14—16 stippelrijen op 10 μ vertoont. Op het kleine middenveld zijn in styraxpraeparaten zeer fijne korrels te zien, die soms eenigszins radiaal gerangschikt schijnen te zijn.

Deze soort schijnt vastzittend aan algen aan de kusten voor te komen, doch wordt ook betrekkelijk veel in het plankton gevonden van Ierland en het Kanaal tot de westkust van Noorwegen en Denemarken. In de Oostzee is zij slechts enkele malen gevonden.

Van Breemen vond deze soort in de Noordzee en de Waddenzee, doch niet in de Zuiderzee; ik trof haar daar meestal in de nabijheid der westelijke en zuidelijke kusten tot de Knar aan en Mevrouw Wibaut vermeldt haar voor het Open IJ; in Maart 1921 was zij in twee monsters ten oosten van Enkhuizen zelfs in betrekkelijk groot aantal aanwezig. Enkele exemplaren vond ik ook in Mei en Juni 1920 in het Noordhollandsch brakwatergebied bij Noord-Scharwoude.

4. Hyalodiscus scoticus (Kütz.) Grun.

A. Grunow in: Journ. R. Micr. Soc. 1879, p. 690, pl. 21, fig. 5. De Toni, Syll. Alg. II, p. 1366. Van Heurck, Synops. pl. 84, fig. 15—18; Traité, p. 449, pl. 35, fig. 917. — Synon. *Podosira hormoides* W. Smith (1853), p. 53, pl. 49, fig. 327. *Hyalodiscus subtilis*, Bail. Meunier, p. 56, pl. 12, fig. 42 en 43 (niet elders). *Hyalodiscus* spec. v. Breemen (1905), p. 25, fig. 7. — Afb. Schütt (1896), p. 61, fig. 72 A en B.

Kleiner dan de vorige, ik vond ze van 15 tot 22 μ in doorsnede. De structuur op den breeden rand is zoo fijn, dat ze slechts in styraxpraeparaten met behulp van een immersie is te zien, mijn exemplaren vertoonden 29 tot 30 fijne stippelrijen op 10 μ.

Deze soort is tot nog toe alleen van de Schotsche, Noorweegsche en Belgische kust en uit de straat van Constantinopel en thans ook uit de Zuiderzee bekend.

Van Breemen vond deze niet nader door hem bepaalde Hyalodiscussoort in Juli en September in het Zuiderzeeplankton en ook in het lichaam van *Ebria tripartita*. Ik vond ze in gering aantal niet alleen in den zomer maar ook in Maart 1921 voornamelijk in het nannoplankton vooral langs de kusten, maar ook nog eens nabij den Val van Urk; ook trof ik ze in vastzittenden toestand op de algen aan.

FAM. XANTHIOPYXIDACEAE

5. Sceletonema costatum (Grev.) Cleve

P. T. Cleve in: Bih. Svenska Vet. Akad. Handl. V, No. 8, 1878, p. 18. De Toni, Syll. Alg. II, p. 1157. Van Heurck, Synops. pl. 91, fig. 4—6; Traité, p. 437, pl. 33, fig. 889—890. Gran (1908), p. 15, fig. 7. — Afb. Schütt (1896), p. 63, fig. 77. Meunier (1915), pl. 11, fig. 39—41.

Vrij korte celien bij ons 6—8 μ dik, aan weerszijden met een krans van rechte naalden, waardoor zij tot rechte ketens verbonden zijn. Bij onze exemplaren zijn deze naalden opvallend korter dan bij de exemplaren uit de Oostzee. De verschillen zal ik t. a. p. nauwkeurig uiteenzetten.

Deze ook van andere streken vermelde soort komt aan Europa's noordwestkust in alle door de internationale onderzoekingen doorzochte zeeën, vooral in de nabijheid der kusten voor. Vooral in de Oostzee en in de fjorden treedt zij in groot aantal op, verder is zij van het Kanaal tot Nova Zembla gevonden.

Van Breemen vond deze soort alleen in de Noord- en Waddenzee, in Juli 1920 vond ik enkele exemplaren in het Zuiderzeeplankton bij Blankenham. Zij zal echter wel in grooter aantal voorkomen, daar zij ook in het Noordhollandsch brakwatergebied voorkomt, waar ik ze in het Alkmaarder Meer, bij St. Pancras en Noord-Scharwoude aantrof.

FAM. COSCINODISCACEAE

6. Thalassiosira baltica (Grun.) Ostf. Fig. 1 en 2.

C. H. Ostenfeld in: Nyt Mag. Naturv. 1901, XXXIX, p. 290, fig. 3. Gran (1908), p. 18, fig. 13. Van Goor, Coscinod. p. 2—7, fig. 1 en 2. — Synon. *Coscinodiscus polyacanthus* Grun. var. *balticus* Grun. De Toni, Syll. Alg. II, p. 1235. *C. polyacanthus* Grun.? De Toni, l.c. p. 1234. — Afb. Grunow (1884), p. 81, pl. 3, fig. 17.

Bij het geslacht *Thalassiosira* gelijken de cellen geheel op die van *Coscinodiscus*, doch de middelpunten van eenige cellen zijn door een slijmstreng met elkaar verbonden, die

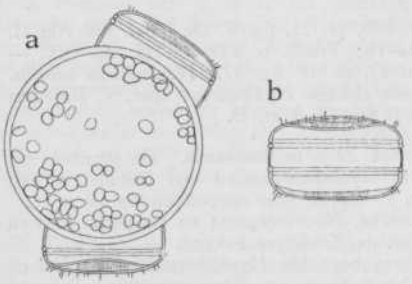


Fig. 1. *Thalassiosira baltica* (Grun.) Ostf. a. Niet geheel volwassen auxospore tusschen de beide schalen. b. Gordelzijde en optische doorsnede van een gewoon exemplaar. IJ bij Zaandam, 23 April 1919, 750×.

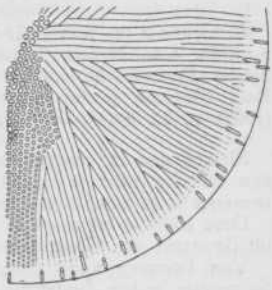


Fig. 2. *Thalassiosira baltica* (Grun.) Ostf. Schaalstructuur en randstekeltjes, Alkmaarder Meer, 3 April 1918, 1500×.

echter bij deze en ook andere soorten zoo vergankelijk is, dat men slechts zeer zelden eenige samenhangende cellen aantreft. Gezien de zeer verschillende structuur bij de *Thalassiosira*-soorten, die zich bij verschillende groepen van het geslacht *Coscinodiscus* aansluiten, is het wel twijfelachtig, of het op slechts een enkel kenmerk berustende geslacht *Thalassiosira* wel een natuurlijke groep is (zie Van Goor, Coscinod. p. 5). In ieder geval moet dit geslacht uit de familie van *Sceletonema* naar de Coscinodiscaceae worden overgebracht. Bij *Th. baltica* bestaat de schaalstructuur uit rijen van poriën, waarvan telkens eenige door hun parallel verloop tot bundels zijn vereenigd, terwijl de rijen in zulk een bundel evenwijdig met de middelste rij loopen (fig. 2). Nabij den rand staan grootere en kleinere stekeltjes, die niet nauwkeurig in een krans geplaatst zijn; de grootere staan meer naar binnen en verder uiteen, de kleinere meer naar buiten, dichter bijeen en al evenmin nauwkeurig in een krans. De vorm dezer stekels is niet conisch, zooals zij meestal worden afgebeeld, doch het zijn fijne cylindervormige naaldjes (zie fig. 2 en Van Goor, l.c. p. 3—4). De in fig. 1 afgebeelde auxosporenvorming heb ik in April 1919 in het IJ bij Zaandam gevonden.

De exemplaren uit de Oostzee zijn niet geheel identiek met die uit de Zuiderzee. In de eerste plaats zijn zij gemiddeld grooter. Terwijl ik in het plankton uit de Faxe Bugt, welke Prof. Ostenfeld zoo vriendelijk was te zenden, exemplaren van 42—105 μ vond, (60—120 μ, Gran l.c. p. 19), zijn die uit de Zuiderzee gewoonlijk slechts 25—60 μ, de grootste, die ik vond waren 85 μ, de kleinste 18 μ, de gemiddelde grootte is ongeveer 40 μ, zooals reeds door Van Breemen (1905, p. 31) werd opgegeven. De structuur der Oostzeeexemplaren is iets grover, n.l. 12 tot 14 rijen op 10 μ, terwijl ik bij onze exemplaren uit de Zuiderzee

evenals bij die van het Alkmaarder Meer 13—16 op 10 μ vond en ten slotte vertoonen vooral de grootere exemplaren uit de Oostzee door een veelvuldiger voorkomende dichotome vertakking van de rijen der poriën een grootere neiging tot een radiale structuur (v. Goor l.c. p. 5—6).

Deze soort komt in de Oostzee voor van de Botnische en Finsche Golf tot het Skagerrak, van de Zuiderzee is zij reeds door van Breemen vermeld; een opgave van de Belgische kust heeft naar Ostenfeld nog een bevestiging noodig (1913, p. 423).

In de Zuiderzee vond van Breemen ze alleen in September en nergens talrijk, doch stellig, doordat hij voornamelijk het netplankton onderzocht. Ik vond ze in het plankton van alle vier de tochten, Juli en September 1920, Maart en Juni 1921 en gelijk het centrifugeplankton bewijst, doet zij in aantal voor *Coscinodiscus biconicus* niet onder, zij is door de geheele Zuiderzee verspreid en eveneens trof ik haar in geringer aantal in het overgangsgebied aan. Zij is in ieder geval een der belangrijkste kiezelalgen uit de Zuiderzee. Mevrouw Wibaut vond haar ook in het Open IJ en in de Amsterdamsche grachten. Zeer veel trof ik haar ook in het Noordhollandsch brakwatergebied bij Noord-Scharwoude, in het Alkmaarder Meer, de Zaan en het Noordzeekanaal aan. Haar maximum schijnt daar in het voorjaar te liggen. Ook Gran (1915, p. 83) plaatst haar maximum voor de Oostzee in April, voor de Zuiderzee heb ik geen maximum kunnen vaststellen.

7. Thalassiosira decipiens (Grun.) Jörg.?

E. Jörgensen in: Bergens Museums Skr. 1905, p. 96, pl. 6, fig. 3. Gran (1908), p. 17, fig. 10. — Synon. *Coscinodiscus decipiens* Grun. De Toni, Syll. Alg. II, p. 1211. Van Heurck, Synops. pl. 91, fig. 10; Traité, p. 532, pl. 34, fig. 905. *Thalassiosira gelatinosa* Hensen, Gran (1900), p. 116. — Afb. Meunier (1915), pl. 12, fig. 32—34.

De cellen gelijken evenals bij de vorige soort op die van Coscinodiscus, terwijl *Th. baltica* zich echter bij de groep der fasciculati aansluit, gelijkt de structuur van *Th. decipiens* op die der Coscinodisci excentrici. De stippelrijen richten zich niet naar het midden der schaal, doch loopen meestal gekromd in 3 verschillende richtingen, dwars over de schaal heen. Nabij den omtrek bevinden zich kleine stekeltjes. De exemplaren, welke ik in het nannoplankton der Noordzee aantrof, waren 13—47 μ in doorsnede. In het midden der schalen bevonden zich 9—11, aan den rand tot 12 of 13 rijen van mazen in 10 μ.

Hoewel de verspreiding dezer soort, doordat zij dikwijls met de volgende verward is, niet geheel met zekerheid kan worden opgegeven, schijnt zij in het gebied der internationale onderzoekingen van Noorwegen, IJsland en Ierland tot in de westelijke Oostzee gevonden te zijn.

Door van Breemen (1905), werd deze soort met de volgende onder den naam *Th. excentrica* vereenigd en hij deelt mee, dat beide vormen in de Zuiderzee door hem gevonden zijn. Zijn opgave wordt echter twijfelachtig, doordat hij (l. c. p. 32) zegt, dat de groote en de kleine cellen dezelfde maasstructuur bezitten. Heeft hij zich hiervan werkelijk nauwkeurig overtuigd, dan moeten al zijn exemplaren tot de volgende soort gebracht worden, die in de Zuiderzee vrij veel voorkomt. Mevrouw Wibaut (1921, p. 17) geeft *Thalassiosira decipiens* voor het Open IJ op, blijkbaar echter vereenigt ook zij deze beide soorten, want zij geeft *Coscinodiscus excentricus* niet op, terwijl in de praeparaten, die zij mij welwillend heeft laten zien, alleen de laatste soort aanwezig was. Enkele leege schalen van deze mij uit de Noordzee bekende soort trof ik in de Zuiderzee en ook in het Noordhollandsche binnenwater aan.

8. Coscinodiscus excentricus Ehr.

C. G. Ehrenberg in: Abh. Akad. Wiss. Berlin 1839, p. 146. De Toni, Syll. Alg. II, p. 1210. Van Heurck, Synops. p. 217, pl. 130, fig. 4, 7 en 8; Traité, p. 531, pl. 23, fig. 666.

Gran (1908), p. 29, fig. 29. — Synon. *Thalassiosira excentrica* Cleve (1904), p. 216. Van Breemen (1905), p. 32, ten deele. — Afb. Meunier (1915), pl. 13, fig. 25—26.

De cellen komen zeer veel met die van de vorige soort overeen, doch zij zijn grooter en de structuur is grover. In de Noordzee vond ik ze van 35 tot 100 μ in doorsnede, terwijl er 6—9 rijen der mazen op 10 μ voorkwamen. De grootste exemplaren, die van Breemen in de Zuiderzee vond, waren zelfs 125 μ. Wellicht moet ook deze soort tot het geslacht *Thalassiosira* gebracht worden, want Cleve (1904) vermeldt haar als *Thalassiosira excentrica* en houdt haar afgescheiden van de vorige soort, welke hij als *Th. gelatinosa* opgeeft. Van Breemen (1905, p. 33) vermeldt, dat hij ook grootere exemplaren van zijn *Th. excentrica* van 92 μ door een slijmdraad van 50 μ verbonden heeft gevonden en naar de grootte te oordeelen moeten deze stellig tot *C. excentricus* sens. str. behooren. Een onzekerheid blijft nog bestaan, doordat van Breemen de maaswijdte zijner exemplaren niet opgeeft. Wanneer zulke groote exemplaren, waarvan de maaswijdte op 6—9 μ wordt vastgesteld, door een slijmdraad verbonden gevonden worden, moet *Coscinodiscus excentricus* definitief als *Thalassiosira excentrica* Cleve in dat geslacht worden ondergebracht.

Deze meer oceanische soort komt van Noorwegen, IJsland en Ierland tot in de westelijke Oostzee voor.

Van Breemen vond haar behalve in de Noord- en Waddenzee ook in de geheele Zuiderzee; ik trof haar vrij sporadisch in monsters van Enkhuizen, het Vrouwezand, den Val van Urk en de Knar aan en Mevrouw Wibaut vermeldt haar onder den naam van *Th. decipiens* voor het Open IJ.

9. Coscinodiscus biconicus Van Breemen, Fig. 3 en 4

P. J. van Breemen in: Verh. Rijksinst. Onderz. Zee. I, No. 5, 1906, p. 5, pl. 1, fig. 3a-c. Van Breemen en Redeke (1907), p. 6. Redeke, de Lint en Van Goor (1922), p. 112. — Synon. *Coscinodiscus* spec. Van Breemen (1905), p. 23, fig. 5. — Afb. Ibidem.

De schaal van deze soort vertoont een structuur van mazen, waarvan de middelste grooter zijn en die naar den rand kleiner worden, nabij den omtrek bevindt zich een krans van fijne stekeltjes en 2 groote asymmetrische aanhangsels, welke 95—115° van elkaar verwijderd zijn. De doorsnede der cellen was gewoonlijk 75—180 μ, de kleinste, die ik heb aangetroffen was 62, de grootste 210 μ. De in een krans geplaatste stekeltjes liggen inwendig, evenals ik dit (Van Goor, Cosc. p. 12) voor *C. Rothii* heb aangetoond. Men kan zich hiervan gemakkelijk overtuigen, wanneer in een styraxpraeparaat een halve schaal met de holle zijde naar boven gekeerd ligt. De beide grootere uitsteeksels liggen van buiten, doch ook aan de binnenzijde der schaal puilen zij in het midden eenigszins uit. Zij schijnen door een kanaal doorboord te worden, of dit echter geheel open is, was niet waarneembaar. De mazen van de schaalzijde, waarvan zich 4 tot 8 op 10 μ bevinden, vertoonen bij eenigszins diepere instelling en bij de sterkste vergrooting in licht van korte golflengte nauwelijks waarneembare stippelrijen, waarvan ongeveer 26 op 10 μ voorkomen (fig. 4b); bij nog iets diepere instelling is slechts één grooter licht vlekje waarneembaar.

In de Zuiderzee is deze soort endemisch en werd door Van Breemen als de belangrijkste diatomee uit de Zuiderzee opgegeven. Zij komt er in groot aantal voor, is er met *Thalassiosira baltica* en *Actinoptychus undulatus* de meest voorkomende diatomeeënsoort en werd door Van Breemen tot een hoeveelheid van 8000 per Liter gevonden. Den 17 Juni 1921 werd bij een tocht van Kampen naar Muiden elk kwartier 20 cM^3. water gecentrifugeerd en daarbij ten noordwesten van de Knar een maximum gevonden van 1100 stuks per L. en tusschen Huizen en Muiden een tweede maximum van 850 stuks per L., terwijl ten zuidwesten van den Ketel het grootste aantal 450 per L. bedroeg. In het overgangsgebied trof ik haar in de Meer en ten N.W. van Stavoren bij een zoutgehalte van 21.5 en 17.7 $^0/_{00}$

nog veelvuldig aan. In de noordelijke Waddenzee en bij Helder komt zij slechts zelden voor. Mevrouw Wibaut vond haar behalve in het Open IJ ook in de Amsterdamsche

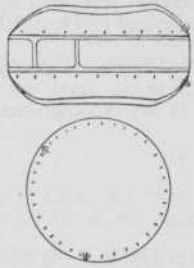


Fig. 3. *Coscinodiscus biconicus* Van Breemen. Boven gordelzijde, beneden schaalzijde met de beide asymmetrische uitsteeksels. Naar Van Breemen 1906, 210×.

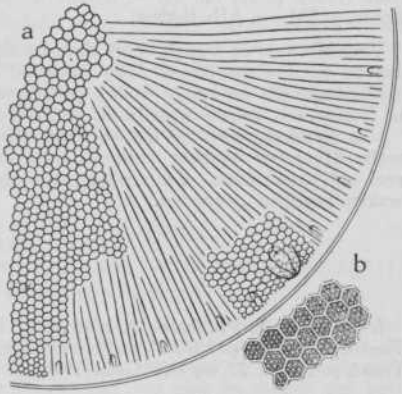


Fig. 4. *Coscinodiscus biconicus* Van Breemen. *a.* Schaalstructuur met een der asymmetrische uitsteeksels en de inwendig gelegen krans van tandjes, de mazen geteekend bij hooge instelling van het microscoop, 1000×. *b.* Eenige mazen sterker vergroot bij lage instelling, 2000×. Zuiderzee voor den Ketelmond, 16 Juli 1920.

grachten, enkele exemplaren trof ik in het Noordhollandsch brakwatergebied bij Noord-Scharwoude aan.

10. Coscinodiscus radiatus Ehr.

C. G. Ehrenberg in: Abh. Akad. Wiss. Berlin, 1839, p. 148, pl. 3, fig. 1 a—c. De Toni, Syll. Alg. II, p. 1244. Van Heurck, Synops. pl. 129, fig. 5; Traité, p. 530 (uitgez. de var.), pl. 23, fig. 663. Gran (1908), p. 31, fig. 31. — Afb. Meunier (1915), pl. 13, fig. 19—24.

Deze eene radiale schaalstructuur vertoonende soort is van haar verwanten het best te onderscheiden, doordat de schalen geheel vlak zijn en de mazen over het grootste deel der oppervlakte dezelfde grootte behouden en alleen bij den rand wat kleiner worden. Er bevinden zich ongeveer 3 tot 5 rijen op 10 μ.

Deze oceanische soort schijnt bij ons vooral in het golfstroomgebied voor te komen, ze komt in de Noordzee tamelijk veel voor en is tot IJsland en in de Moermanzee gevonden en dringt ook in de westelijke Oostzee door.

Van Breemen vond deze soort nog wel in de Waddenzee, maar niet meer in de Zuiderzee. Sporadisch trof ik leege schalen aan door de geheele Zuiderzee tot Durgerdam en Harderwijk en Mevrouw Wibaut vermeldt deze soort voor het open IJ. Ook in het Noordhollandsch brakwatergebied worden sporadisch leege schalen gevonden.

11. Coscinodiscus centralis Ehr.

C. G. Ehrenberg in: Abh. Akad. Wiss. Berlin, 1838, p. 129. De Toni, Syll. Alg. II, p. 1272. Gran (1908), p. 33, fig. 33. — Synon. *C. radiatus* var. *centralis* (Ehr.) Rattr. Van Heurck, Traité, p. 531. — Afb. Ibidem.

Verschilt van de vorige soort, doordat de schalen gewelfd en de centrale mazen grooter dan de overige zijn, terwijl nabij den rand een krans van kleine stekeltjes aanwezig is.

Komt evenals de vorige in het golfstroomgebied voor en is van Ierland tot Denemarken en IJsland, een enkele maal in de westelijke Oostzee gevonden.

Van Breemen geeft op, dat hij deze soort nooit bij Helder of in de Waddenzee gevonden heeft. Mevrouw Wibaut vermeldt haar voor het Open IJ, waar zij in elk geval wel niet veel zal voorkomen. Een enkele maal heb ik een leege schaal in het Noordhollandsch brakwatergebied gevonden.

FAM. HELIOPELTACEAE

12. Actinoptychus undulatus (Bail.) Ralfs

J. Ralfs in: A. Pritchard, A History of Infusoria, London, 1861, p. 839, pl. 5, fig. 88. De Toni, Syll. Alg. II, p. 1372. Van Heurck, Synops. p. 210, pl. 122, fig. 1 en 3 en pl. 22 bis, fig. 14; Traité, p. 496, pl. 22, fig. 648. Gran (1908), p. 42, fig. 46. — Afb. Meunier (1915), pl. 13, fig. 3—7.

Doordat de schaal in zes sectoren gedeeld is, die afwisselend hooger en lager gelegen zijn, vertoont zij bij exemplaren, die op de gordelzijde liggen, drie welvingen, terwijl bij vlak liggende exemplaren bij vaststaanden tubus van het microscoop de hooger liggende sectoren een andere structuur vertoonen dan de andere. De exemplaren der Zuiderzee hebben een grootte van 20—95 μ.

Deze soort wordt vooral in de nabijheid der kusten gevonden en hoewel zij bijna nergens in groot aantal wordt aangetroffen, komt zij toch het meest in de zuidelijke Noordzee voor (Gran, 1915, p. 54). In gering aantal is zij tot IJsland, Ierland en tot in de westelijke Oostzee gevonden.

Van Breemen vermeldt haar voor de Noordzee, de Waddenzee en de Zuiderzee bij een zeer uiteenloopend zoutgehalte van 5 tot 35 $^0/_{00}$. In de Zuiderzee was zij in bijna alle monsters aanwezig en gelijk het centrifugeplankton aantoont, doet zij in aantal voor *Thalassiosira baltica* en *Coscinodiscus biconicus* niet onder. Ik vond haar door de geheele Zuiderzee en het overgangsgebied. Mevrouw Wibaut vermeldt haar voor het Open IJ. Ook in het Noordhollandsch brakwatergebied trof ik in 1920 enkele exemplaren bij Noord-Scharwoude aan.

FAM. EUPODISCACEAE

13. Eupodiscus Argus (Ehr.) W. Sm.

W. Smith, Synops. Brit. Diat. 1853, I, p. 24, pl. 4, fig. 39. Van Heurck, Synops. p. 209, pl. 117, fig. 3—6; Traité, p. 487, pl. 21, fig. 647. Gran (1908), p. 42, fig. 44. — Synon. *Aulacodiscus Argus* (Ehr.) A. Schm. De Toni, Syll. Alg. II, p. 1121. — Afb. Meunier (1915), pl. 12, fig. 44—45.

Deze groote in het oog vallende diatomee, waarvan enkele exemplaren zelfs een doorsnede van 230 μ hadden, is gemakkelijk te herkennen aan de structuur, die uit fijne stippels bestaat, welke groote rondachtige doorschijnende veldjes open laten, terwijl verder

elke schaal een krans van 3 tot 5 duidelijke ver van den rand verwijderde uitsteeksels bezit.

In vrij gering aantal is deze soort van Noorwegen en het Kanaal tot in de westelijke Oostzee gevonden.

In het plankton der Oosterschelde vond Redeke haar in zeer groot aantal. Van Breemen vermeldt haar als talrijk voor de Waddenzee en als zeldzamer voor de Zuiderzee. Sporadisch vond ik haar door de geheele Zuiderzee verspreid tot Amsterdam, Huizen en de Knar, doch meestal waren het slechts leege schalen. In de nabijheid van Enkhuizen trof ik ze in iets grooter aantal aan. Mevrouw Wibaut vermeldt haar voor het Open IJ, enkele leege schalen heb ik ook in het Noordhollandsch brakwatergebied gevonden.

FAM. RHIZOSOLENIACEAE

14. Rhizosolenia delicatula Cleve

P. T. Cleve in: Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl. XXXII, No. 8, 1900, p. 28, fig. 11. Gran (1908), p. 48, fig. 52. — Afb. Meunier (1915), pl. 9, fig. 3—8.

De soorten van dit geslacht zijn gekenmerkt door een langere of kortere excentrische spits aan het einde der meestal cylindervormige cellen. Bij bovengenoemde soort zijn de cellen betrekkelijk kort, slechts ongeveer 4 maal zoo lang als breed en zeer zwak verkiezeld en vormen een meestal rechte keten. De einden zijn vrij vlak en dragen een kort excentrisch stekeltje.

Zij is aan de Kust van Frankrijk en Engeland en in de Zuidelijke Noordzee gevonden, slechts zelden komt zij tot Denemarken voor.

Van Breemen vermeldt haar voor de zuidelijke Noordzee en de Waddenzee, een enkel exemplaar vond ik in een planktonmonster, dat in September 1920 in het overgangsgebied ten noordwesten van Stavoren op de Munnikplaat is gevischt, doch waarvan het zoutgehalte niet is opgegeven; vermoedelijk zal het tusschen 16 en 21 $^0/_{00}$ bedragen hebben.

15. Rhizosolenia Stolterfothii Pérag.

H. Péragallo in: Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse XXII, 1888, p. 90, pl. 6, fig. 44. De Toni, Syll. Alg. II, p. 824. Gran (1908), p. 49, fig. 55. — Afb. Meunier (1915), pl. 8, fig. 8—9.

Deze soort onderscheidt zich van de vorige, doordat de cellen regelmatig gekromd, sterker verkiezeld en meestal breeder zijn. Ik vond ze tot een dikte van 44 μ. Zij is van de tropen tot Finmarken verbreid, komt in de Noordzee veel voor en dringt tot in het Kattegat door.

Van Breemen vermeldt haar behalve voor de Noordzee ook voor de Waddenzee, ik trof enkele exemplaren in het overgangsgebied aan n.l. in September 1920 in de Meer (21,5 $^0/_{00}$) en ten noordwesten van Stavoren.

16. Rhizosolenia setigera Brightw.

Th. Brightwell in: Quart. Journ. Micr. Sc. VI, 1858, p. 96, pl. 5, fig. 7. De Toni, Syll. Alg. II, p. 827. Van Heurck, Synops. p. 194, pl. 78, fig. 6—8; Traité, p. 414, pl. 17, fig. 602. Gran (1908), p. 53, fig. 64. — Afb. Meunier (1915), pl. 8, fig. 13—16.

Deze soort behoort tot de langgerekte smalle Rhizosolenia's, de cellen zijn cylindrisch, zeer lang, de schalen zijn bijna regelmatig kegelvormig en loopen in een lange fijne naald uit, die niet zooals bij vele andere soorten aan den voet hol is.

Zij komt vooral in de zuidelijke Noordzee en het Kanaal voor, maar is ook tot de westkust van Noorwegen en tot in de westelijke Oostzee gevonden.

Van Breemen vond haar tot in de Waddenzee. in de eigenlijke Zuiderzee komt ze niet voor, enkele smalle exemplaren van 5 tot 6 μ breedte vond ik in het plankton, dat in September 1921 ten Noordwesten van Stavoren op de Munniksplaat gevischt was.

17. Rhizosolenia calcar avis Schultze

M. Schultze in: Müllers Archiv, 1858, p. 339, pl. 13, fig. 5—10. De Toni, Syll. Alg. II, p. 828. Van Heurck, Traité, p. 415, pl. 33, fig. 884. Gran (1908), p. 54, fig. 66. — Afb. Ibidem.

Deze soort onderscheidt zich dadelijk van de andere verwante soorten, doordat het stevige uitsteeksel aan den kegelvormigen top der schalen klauwvormig gekromd is.

Hoewel zij hoofdzakelijk een zuidelijke verbreiding bezit, komt zij wel in de Noordzee voor en dringt tot in de westelijke Oostzee door.

Van Breemen vond haar zeldzaam in de Noordzee en in de Waddenzee. In October 1903 trof hij haar bij Wieringen in vrij groot aantal aan, zij is in de Zuiderzee en het overgangsgebied niet gevonden.

FAM. CHAETOCERACEAE

18. Chaetoceras danicum Cleve

P. T. Cleve, Pelagiske Diat. fr. Kattegat, Köbenhavn, 1889, p. 55. De Toni, Syll. Alg. II, p. 991. Gran (1908), p. 70, fig. 83. — Afb. Meunier (1913), pl. 1, fig. 19—26.

Behoort tot de soorten van dit geslacht, bij welke ook in de borstels chromatophoren voorkomen. De cellen leven alleen of vormen slechts korte ketens; de zeer lange borstels staan loodrecht op de as, de vier borstels van dezelfde cel kruisen elkaar onder een scherpen hoek.

Zij komt voornamelijk in brakwater voor, in de Oostzee treedt zij soms in groot aantal op en dringt tot in de Finsche en Botnische Golf door. Zij is echter ook buiten de Oostzee aan de kusten van Noorwegen, Schotland, in de Noordzee en het Kanaal gevonden.

Van Breemen vermeldt haar behalve voor onze kusten ook voor de Waddenzee. Hij trof haar nog in de Meer, maar niet in de kom der Zuiderzee aan.

19. Chaetoceras Willei Gran

H. H. Gran, Protophyta in: Norske Nordhavs Exp. Kristiania 1897, Hft. 24, p. 19, pl. 4, fig. 47. Gran (1908), p. 81, fig. 98. — Synon. *Ch. Schüttei* var. *Willei* (Gran) Meun. Meunier (1913), p. 37, pl. 5, fig. 27—30. *Ch. affine* Laud. Ostenfeld (1913), p. 469, ten deele. — Afb. Ibidem.

Deze en de volgende soorten bezitten fijne borstels, waarin geen chromatophoren voorkomen. In de ketens blijven tusschen de cellen geen of slechts een zeer smalle ruimte over, de eindborstels zijn zeer sterk in de richting van de lengteas gebogen, zoodat zij slechts onder een zeer scherpen hoek uiteenloopen.

Zij komt van de Azoren tot het noorden van Noorwegen voor, in de Oostzee is zij slechts enkele malen in het westelijk deel gevonden.

Van Breemen vond haar tot in de Meer. In Juni 1921 trof ik enkele exemplaren aan in de nabijheid van Vollenhove bij een zoutgehalte van 12,2 $^0/_{00}$. Ook in het Noordhollandsch brakwatergebied heb ik in 1920 enkele exemplaren in het Alkmaarder Meer gevonden.

20. Chaetoceras holsaticum Schütt?

F. Schütt in: Ber. deutschen Botan. Ges. XIII, 1895, p. 40, fig. 9a—b. Gran (1908), p. 85, fig. 105. — Synon. *Ch. balticum* Cleve (1896), p. 28, pl. 1, fig. 2. — Afb. Meunier (1913), pl. 5, fig. 14—20.

De eindborstels dezer soort zijn van de andere verschillend en loopen onder een scherpen hoek uiteen, de cellen raken elkaar slechts met de borstels aan, de openingen tusschen de cellen zijn wijd.

Zij is een typische brakwatersoort van de Oostzee, die van het Skagerrak tot de Finsche en Botnische Golf gevonden is, doch niet in het meest zoete gedeelte dier golven doordringt. Ze is ook uit het noorden van Noorwegen en de Barentzzee bekend en is door Meunier sporadisch aan de Belgische kust gevonden.

Van Breemen vermeldt met eenigen twijfel, dat hij deze soort in de Zuiderzee bij Urk en een enkelen keer in de Waddenzee heeft aangetroffen.

21. Chaetoceras subtile Cleve (fig. 5)

P. T. Cleve in: Bih. Svenska Vet. Akad. Handl. XXII, 1896, 3, No. 5, p. 30, pl. 1, fig. 8. Gran (1908), p. 88, fig. 110. — Afb. Meunier (1913), pl. 6, fig. 31.

Is gemakkelijk te herkennen aan de alle naar hetzelfde einde van de keten gekeerde borstels, de aan die zijde voorkomende eindborstels zijn meestal zeer lang en vormen een zeer scherpen hoek met de as. De cellen sluiten geheel aaneen, of laten slechts zeer smalle openingen over. Van de sporen is de eene schaal meer bolvormig dan de andere, welke terzijde meestal iets ingebogen is en draagt ook krachtiger stekels; aan de zijde van de minst bolle schaal bevinden zich aan den rand van den schaalmantel kleine verdikkingen, misschien tandjes.

Zij komt voornamelijk in de Oostzee voor van het Skagerrak tot in de Finsche en Botnische golf, zij is ook in de Noordelijke IJszee en verder in de Iersche zee en het Aral Meer gevonden. Aan de Belgische kust is zij slechts zelden gevonden.

Van Breemen vond eenige exemplaren in de Zuiderzee in October en November, enkele in de Waddenzee tot Harlingen bij een zoutgehalte van bijna 19 $^0/_{00}$. Het schijnt mij toe, dat deze brakwatersoort onder de in de Zuiderzee gevonden soorten van dit geslacht nog de minst zeldzame is, want ik vond haar in enkele exemplaren ten noordwesten van Stavoren, bij het Vrouwezand, Lemmer, de IJsselmonding en in de Gouwzee en in eenigszins grooter aantal en met sporenvorming in Juli 1920 bij Blankenham bij een temperatuur van 20° C. en een zoutgehalte van 3,15 $^0/_{00}$.

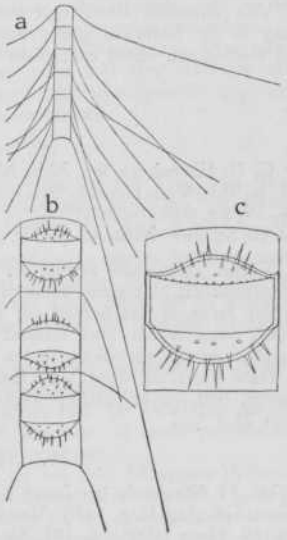


Fig. 5. *Chaetoceras subtile* Cleve. a, Keten van 6 cellen, 300 ×. b, Keten met sporenvorming. 900 ×. c, Spore, 2000 ×. Zuiderzee bij Blankenham, 15 Juli 1920.

22. Chaetoceras Wighami Brightw.

Th. Brightwell in: Quart. Journ. Micr. Sc. IV, 1856, p. 108, pl. 7, fig. 19—36. De Toni, Syll. Alg. II, p. 990 (ten deele). Van Heurck, Synops. p. 195, pl. 82, fig. 1; Traité, p. 422, pl. 18, fig. 604. Gran (1908), p. 88, fig. 111. — Afb. Meunier (1913), pl. 6, fig. 32—34.

Vormt ketens van meestal korte cellen, die elliptische tusschenruimten openlaten en s-vormig gebogen dunne eindborstels bezitten.

Komt in de Oostzee vooral ook in de Finsche en Botnische golf veel voor, maar is sporadisch aan alle Europeesche kusten in brak water van de Noordelijke IJszee tot de Zwarte zee, de Kaspische zee en het Aralmeer gevonden.

Van Breemen vond deze soort zeer zeldzaam in de Noord- en Waddenzee. In de Zuiderzee is zij door Mevrouw Wibaut in het Open IJ bij Amsterdam en ook in de Amsterdamsche grachten gevonden.

23. Chaetoceras debile Cleve

P. T. Cleve in: Bih. Svenska Vet. Akad. Handl. 1894, XX, 3, No. 2, p. 13, pl. 1, fig. 2. Gran (1908), p. 92, fig. 117. — Afb. Meunier (1913), pl. 7, fig. 1—11.

Deze soort is spiraalvormig gekromd, waarbij alle borstels naar de buitenzijde van de spiraal gebogen zijn. Tusschen de meest korte cellen blijven langwerpige tusschenruimten over.

Zij is in het geheele gebied der internationale onderzoekingen verbreid. Vooral in de Noordzee komt zij veel voor, doch dringt ook de Oostzee met de stroomingen binnen. In het westelijk deel is zij daardoor eenige keeren gevonden. Sporadisch is zij tot in de Noordelijke IJszee aangetroffen.

Van Breemen vond haar in het kustgebied en ook in de Waddenzee, in October 1903 nog in de Meer in groot aantal tot een zoutgehalte van 20 $^0/_{00}$. In de Zuiderzee vond hij slechts een enkel exemplaar bij Urk.

FAM. BIDDULPHIACEAE

24. Eucampia zoodiacus Ehr.

C. G. Ehrenberg in: Abh. Akad. Wiss. Berlin, 1839, p. 71, pl. 4, fig. 8. De Toni, Syll. Alg. II, p. 983. Van Heurck, Synops. p. 203, pl. 95, fig. 17—18, pl. 95bis, fig. 1—2; Traité, p. 461, pl. 19, fig. 628. Gran (1908), p. 98, fig. 126. — Afb. W. Smith (1853), pl. 35, fig. 299, suppl. pl. 60, fig. 299. Meunier (1915), pl. 9, fig. 12—16.

Vormt gekromde ketens en zelfs schijnbaar cirkelvormige koloniën van korte cellen, waartusschen elliptische ruimten overblijven.

Zij komt in het gebied der internationale onderzoekingen voornamelijk in de Noordzee voor, doch wordt van Ierland en het Kanaal tot de westkust van Noorwegen en Denemarken gevonden, enkele malen is zij in de Oostzee aangetroffen.

Deze soort, die door Van Breemen voor het kustgebied en de Waddenzee wordt opgegeven, trof ik in gering aantal in September 1920 in de Meer aan bij een zoutgehalte van 21.5 $^0/_{00}$.

25. Streptotheca thamesis Shrubs.

W. H. Shrubsole in: Journ. Quekett Micr. Club (2), IV, 1890, p. 259, pl. 13, fig. 4—6. De Toni, Syll. Alg, II, p. 1426. Van Heurck, Traité, p. 463, textfig. 194. Cleve (1897), p. 25, pl. 2, fig. 19. Gran (1908), p. 101, fig. 131. — Afb. Schütt (1896), p. 150, fig. 282. Meunier (1915), pl. 9, fig. 17.

Bestaat uit rechthoekige meest ongeveer vierkante dunne cellen, die zoo om de lengteas gedraaid zijn, dat de zonder openingen aaneensluitende cellen getordeerde ketens vormen.

De celwand is zoo zwak verkiezeld, dat er aan getwijfeld is, of deze soort wel tot de Diatomeeën mag gerekend worden. Cleve, Gran en Ostenfeld rekenen haar zonder eenigen twijfel daartoe en geven een zwakke verkiezeling op. Bij behandeling met kokend salpeter-

zuur vindt men wel is waar niets van deze cellen terug, maar bij gloeiing op het dekglas blijkt wel degelijk een zeer dunne kiezelwand over te blijven, die ik in styrax duidelijk heb kunnen waarnemen.

In de westeuropeesche wateren schijnt zij haar maximum aan de kusten der zuidelijke Noordzee te hebben; zij is echter van het Kanaal en Ierland tot Schotland en het Skagerrak gevonden.

Van Breemen vermeldt haar voor de Noordzee en de Waddenzee. In de Meer bij een zoutgehalte van 21.5 $^0/_{00}$ trof ik haar in September in vrij groot aantal aan; enkele exemplaren vond ik toen ook ten noordwesten van Stavoren en bij het Vrouwezand tot een zoutgehalte van 13.7 $^0/_{00}$.

26. Bellerochea malleus (Brightw.) Van Heurck

H. van Heurck, Synopsis Diat. Belg. 1885, p. 203, pl. 114, fig. 1; Traité, p. 464, textfig. 195. De Toni, Syll. Alg. II, p. 985. Gran (1908), p. 111, fig. 148. — Afb. Schütt (1896), p. 90, fig. 149. Meunier (1915), pl. 9, fig. 18—22.

Vormt meestal bandvormige ketens, soms is echter de schaalzijde driehoekig. De cellen raken elkaar met hun midden en de beide uitsteeksels aan de zijkanten aan, zoodat er een ruimte tusschen openblijft, die in het midden gesloten is.

Zij komt voornamelijk aan de kusten der zuidelijke Noordzee voor, is echter ook in de Iersche Zee, het Kanaal, het Skagerrak en aan de westkust van Noorwegen gevonden.

Van Breemen vermeldt haar als zeldzaam voor het kustgebied en de Waddenzee. Mevrouw Wibaut geeft haar op voor het Open IJ, waar zij in ieder geval wel zeer zeldzaam zal gevonden zijn, daar zij overigens in de Zuiderzee niet is aangetroffen en volgens de opgaven van Ostenfeld (1913, p. 505) een hoog zoutgehalte schijnt te vereischen.

27. Lithodesmium undulatum Ehr.

C. G. Ehrenberg in: Abh. Akad. Wiss. Berlin, 1840, p. 75, pl. 4, fig. 13. De Toni, Syll. Alg. II, p. 985. Van Heurck, Synops. p. 202, pl. 116, fig. 8—11; Traité, p. 465, pl. 19, fig. 627. Gran (1908), p. 112, fig. 149. — Afb. Schütt (1896), p. 90, fig. 151. Meunier (1915), pl. 9, fig. 23—26.

De doorsnede der cellen is ongeveer driehoekig, op de gordelzijde gezien zet deze zich voorbij den bovenrand van de schaal voort in een randlijst, waarmee de cellen aaneen sluiten, zoodat de tusschenruimten tusschen de cellen ongeveer even groot als of grooter zijn dan de cellen zelf. Op het midden der schaal staat een stekel, de randlijst vertoont grovere stippels dan de schaalmantel.

Deze soort komt vooral voor aan de kusten van de zuidelijke Noordzee en in het Kanaal, slechts zelden is zij tot aan de Noorweegsche kust waargenomen.

Van Breemen geeft haar op als een typische brakwatersoort voor de Wadden- en de Zuiderzee. Latere opgaven uit de Noordzee toonen echter aan, dat zij meer euryhalien schijnt te zijn en evengoed aan de kusten van de Noordzee voorkomt.

Hoewel zij sporadisch in de geheele Zuiderzee voorkomt en ook door Mevrouw Wibaut in het Open IJ werd aangetroffen en ik haar nog bij een zoutgehalte van 7.9 $^0/_{00}$ heb gevonden, vond ik haar toch het meest in het overgangsgebied en het noordelijk deel der Zuiderzee tusschen Enkhuizen, den Val van Urk en Stavoren, hoewel haar aantal gelijk het centrifuge-plankton bewijst, evenals dat van *C. biconicus* in het algemeen tegenvalt, tegenover de groote hoeveelheid, die soms in het netplankton wordt bijeengebracht.

28. Biddulphia aurita (Lyngb.) Bréb.

A. de Brébisson, Consid. Diat. 1838, p. 12. Van Heurck, Synops. p. 205, pl. 98, fig. 4—9; Traité, p. 471, pl. 20, fig. 631. Gran (1908), p. 105, fig. 137. — Synon. *Odontella aurita* (Lyngb.)

Ag. De Toni, Syll. Alg. II, p. 862. — Afb. Schütt (1896), p. 93, fig. 158. W. Smith (1853), pl. 45, fig. 319. Meunier (1915), pl. 10, fig. 18—22.

Behoort tot de Biddulphia-soorten met elliptische schaalzijde. De zijkanten der schalen dragen conische uitsteeksels en nabij het midden staan dicht bijeen twee stekels.

Hoewel zij het grootste deel van het jaar den bodem bewoont, komt zij regelmatig in het voorjaar (Februari-Maart) een korten tijd in het plankton voor en is als planktonorganisme van Ierland en het kanaal tot Noorwegen en IJsland gevonden. Zij dringt ook in de westelijke Oostzee door, doch is in het oostelijk deel slechts zelden gevonden.

Van Breemen geeft haar behalve voor het kustgebied ook voor de Waddenzee en de Zuiderzee op; ik vond haar in het plankton van Maart 1921 in groot aantal tusschen Enkhuizen en den Val van Urk. Mevrouw Wibaut trof haar ook in het Open IJ aan.

29. Biddulphia regia (Schultze) Ostf.

C. H. Ostenfeld in: Medd. Komm. Havunders, Plankton, I. No. 6, 1908, p. 7, fig. 3; (1909), p. 365, fig. 3; (1913), p. 501. — Synon. *Denticella mobiliensis* (Bail.) Grun. De Toni, Syll. Alg. II, p. 882 (ten deele). *Biddulphia Baileyii* W. Sm. Van Heurck, Synops. p. 205 (ten deele); Traité, p. 473 (ten deele), pl. 20, fig. 636. *Biddulphia mobiliensis* (Bail.) Grun. Van Heurck, Synops. pl. 101, fig. 5—6 (niet fig. 4, die *B. granulata* voorstelt), pl. 103, fig. A. Gran (1908), p. 106 (ten deele), fig. 138 a—c (niet d). — Afb. W. Smith (1853), pl. 62, fig. 322d (niet b—c). Meunier (1915), pl. 10, fig. 5—6 (var. *major*, niet 7—8).

Deze soort onderscheidt zich van de voorgaande, doordat de beide stekels op de schaal ver uiteenstaan en doordat de schaal even binnen den rand een teere membraanlijst draagt.

Deze soort, welke reeds in 1859 door Schutze als *Denticella regia* (Quart Journ. Micr. Sc. VII, p. 21, pl. 2, fig. 11 en 12) beschreven was, is later met de echte *B. mobiliensis* verward geworden en door Ostenfeld van deze soort in 1908 afgescheiden. Zij komt voornamelijk in de zuidelijke Noordzee en het Kanaal voor.

De door Van Breemen en Redeke (1907, p. 6) vermelde vondst van *B. mobiliensis* in de Zuiderzee nabij Marken, heb ik tot *B. regia* gebracht, omdat de door Van Breemen (1905, p. 8) geciteerde figuur, Van Heurck, Traité, pl. 20, fig. 636 (= Synopsis, pl. 101, fig. 5—6) tot de laatste soort behoort. Verder is zij wel in de Waddenzee maar niet in de Zuiderzee gevonden.

30. Biddulphia sinensis Grev.

R. K. Greville in: Trans. Micr. Soc. London, XIV, 1866, p. 81, pl. 9, fig. 16. Gran (1908), p. 107, fig. 139. Ostenfeld (1908), p. 6, fig. 1; (1909), p. 363, fig. 1; (1913), p. 503. — Synon. *Denticella sinensis* (Grev.) Grun. De Toni, Syll. Alg. II, p. 884. — Afb. Meunier (1915), pl. 10, fig. 11—12. Van Breemen (1906), pl. 1, fig. 1a—b.

Door de lange stekels, welke op de schaalzijde ver uiteen, zeer dicht bij de conische uitsteeksels aan de hoeken staan, is zij gemakkelijk van de voorgaande te onderscheiden.

Sinds 1903 heeft deze van de kust van Azië afkomstige soort zich vanuit het Skagerrak over de geheele Noordzee, het Kanaal, de westelijke Oostzee en de kust van Noorwegen verbreid. In 1909 is zij in de Iersche zee gevonden.

Van Breemen had haar in 1906 nog slechts in de Noordzee aangetroffen. Later heeft zij zich op onze kusten meer verbreid en zij behoort thans bij Helder tot de gewoonste soorten. In het plankton, dat in September 1920 in de Meer, ten noordwesten van Stavoren en bij het Vrouwenzand bij zoutgehalten van 21,5—13,5 $^0/_{00}$ gevischt was, vond ik enkele exemplaren dezer soort, die thans derhalve ook voor het overgangsgebied der Zuiderzee bekend is.

31. Biddulphia granulata Roper

F. C. S. Roper in: Trans. Micr. Soc. London, VII, 1859, p. 13, pl. 1, fig. 10—11, pl. 2, fig. 12. Van Heurck, Synops. p. 206, pl. 99, fig. 7—8 en pl. 101, fig. 4; Traité p. 473, pl. 20, fig. 637. Gran (1908), p. 107, fig. 140. — Synon. *Denticella turgida* Ehr. De Toni, Syll. Alg. II, p. 883. — Afb. Meunier (1915), pl. 10, fig. 9—10.

Van de voorgaande soorten onderscheidt deze zich, doordat de schaalzijde behalve twee lange stekels ook een aantal kleinere draagt.

Zij komt als planktonorganisme minder voor dan de voorafgaande soorten. Zij is van de Iersche zee, het Kanaal en de Noorweegsche kust tot het Kattegat voornamelijk in de nabijheid der kusten aangetroffen.

Van Breemen geeft haar zoowel voor de Zuiderzee als voor de Waddenzee in niet groot aantal op en Mevrouw Wibaut vermeldt haar voor het Open IJ.

32. Biddulphia rhombus (Ehr.) W. Sm.

W. Smith, Synops. Brit. Diat. II, p. 49, pl. 45, fig. 320 en pl. 61, fig. 320. Van Heurck, Synops. p. 205, pl. 99, fig. 1 en 3; Traité, p. 472, pl. 20, fig. 634. Gran (1908), p. 108, fig. 141. — Synon. *Denticella rhombus* Ehr. De Toni, Syll. Alg. II, p. 882. — Afb. Meunier (1915), pl. 10, fig. 13—14.

De beide stekels op de schaalzijde zijn hier meestal korter dan de conische uitsteeksels aan de hoeken, terwijl bovendien een aantal kleinere stekeltjes aanwezig is. De omtrek der schaal is bij de typische vorm toegespitst elliptisch.

Evenals de meeste andere Biddulphiasoorten schijnt ook deze veelal op den bodem te leven, maar zij komt ook betrekkelijk veel in het plankton voor. Zij is van Ierland en het Kanaal tot het Skagerrak en de Noorweegsche kust soms ook in de Oostzee gevonden.

Van Breemen vermeldt haar zoowel voor het kustgebied van de Waddenzee als voor de Zuiderzee. Ik vond haar sporadisch in de geheele Zuiderzee, Mevrouw Wibaut vermeldt haar voor het Open IJ. Ook in het Noordhollandsch brakwatergebied heb ik enkele exemplaren in 1920 bij Noord-Scharwoude aangetroffen.

32a. Biddulphia rhombus (Ehr.) W. Sm. var. trigona Cleve

P. T. Cleve in: Van Heurck, Synopsis Diat. Belg. p. 205, pl. 99, fig. 2; Traité, p. 472, pl. 20, fig. 635. Gran (1908), p. 108. — Synon. *Triceratium striolatum* Ehr. De Toni, Syll. Alg. II, p. 943. — Afb. Meunier (1915), pl. 10, fig. 15.

Volgens Cleve behoort *B. trigona* onder *B. rhombus*, en wordt door Van Heurck als variëteit onderscheiden. Zij moet van de typische soort alleen verschillen, doordat de schaalzijde driehoekig is en drie uitsteeksels draagt. In de uit rijen van poriën bestaande schaalstructuur heb ik werkelijk weinig verschil gevonden, daar ik in beide gevallen ongeveer evenveel rijen op 10 μ vond, maar de grootte is wel verschillend. Bij *B. rhombus* vond ik voor de lengte van de langste as der schaal 60—120 μ, een enkele maal 56 of of tot 130 μ, terwijl de kleine as meestal ongeveer half zoo lang is. Bij var. *trigona* was de zijde van den gelijkzijdigen driehoek 45—90 μ. Een eenvoudige berekening leert echter, dat bij deze getallen de oppervlakte van de ruitvormige en de driehoekige schalen en dus de inhoud der cellen ongeveer dezelfde is, daar hiervoor de lange as van de ruit ruim 1,3 maal zoo groot moet zijn als de zijde van den gelijkzijdigen driehoek. De soort en de variëteit hebben dus wel niet dezelfde afmetingen, maar toch wel ongeveer denzelfden celinhoud, wat zeer voor de meening van Cleve pleit.

De verspreiding dezer variëteit kan moeilijk worden opgegeven, daar zij in de planktontabellen meestal niet afzonderlijk wordt vermeld.

Van Breemen geeft haar behalve voor de Noordzee ook voor de Waddenzee en de Zuiderzee op. Ik trof haar sporadisch in de geheele Zuiderzee aan. Mevrouw Wibaut vermeldt haar voor het Open IJ.

FAM. FRAGILARIACEAE

33. Thalassiothrix nitzschioides Grun.

A. Grunow in: Van Heurck, Synopsis Diat. Belg. pl. 43, fig. 7 en 10. De Toni, Syll. Alg. II, p. 672. Gran (1908), p. 117, fig. 158. — Synon. *Synedra nitzschioides* Grun. Van Heurck, Synops. p. 153; Traité, p. 314, pl. 10, fig. 434. Meunier (1915), p. 89, pl. 14, fig. 48—50. — Afb. Ibidem.

Smalle cellen, die met de polen verbonden blijven en meestal tot zigzagvormige ketens verbonden zijn, ook wel 3 cellen met de einden bijeen, waardoor zij op de gordelzijde liggend, gemakkelijk met de uit het zoete water afkomstige *Diatoma elongatum* kunnen verward worden. Op de schaalzijde gezien loopen de zijkanten bij bovengenoemde soort evenwijdig, terwijl zij bij *Diatoma elongatum* aan de einden eenigszins kopvormig zijn opgezwollen, verder bezit de schaalzijde slechts aan de zijkanten korte streepjes, terwijl bij *Diatoma* stevige verdikkingen op bepaalde afstanden dwars over de schaalzijde heenloopen.

Thalassiothrix nitzschioides is over het geheele gebied van het Kanaal tot IJsland en tot de IJszee gevonden. Zij dringt ook in de westelijke Oostzee door, maar is in het oostelijk deel slechts zelden gevonden.

Van Breemen vond haar zeldzaam in de Waddenzee. In de Zuiderzee is zij alleen door Mevrouw Wibaut in het Open IJ gevonden, vooral in het oostelijk deel der Zuiderzee, maar ook bij de Eem en Muiden heb ik slechts *Diatoma* aangetroffen.

34. Asterionella japonica Cleve

P. T. Cleve in: Cleve and Möller, Diatoms (exsicc.), Upsala und Wedel, No. 307. Gran (1908), p. 118, fig. 160. — Afb. Meunier (1915), pl. 14, fig. 68—69.

Vormt stervormige koloniën van beneden driehoekige, boven kleurlooze haarvormig versmalde cellen.

Zij is van het Kanaal en Ierland tot IJsland en de noordkust van Noorwegen verbreid, dringt niet in de Oostzee door, en is in de Deensche wateren slechts tot het Kattegat gevonden. In de zuidelijke Noordzee en bij IJsland schijnt zij het veelvuldigst voor te komen.

Van Breemen vond haar slechts tot in de Waddenzee, in September 1920 trof ik een exemplaar bij het Vrouwenzand bij een zoutgehalte van 13,5 $^{0}/_{00}$ aan.

FAM. NITZSCHIACEAE

35. Bacillaria paradoxa Gmel.

J. F. Gmelin in: Linné Syst. Nat. ed. XIII, vol. VI, 1788, p. 3903. De Toni, Syll. Alg. II, p. 493. Gran (1908), p. 131, fig. 178. — Synon. *Nitzschia paradoxa* (Gmel.) Grun. Van Heurck, Synops. p. 176, pl. 61, fig. 6; Traité, p. 392, pl. 16, fig. 518. — Afb. Schütt (1896), p. 142, fig. 258. Meunier (1915), pl. 14, fig. 39—40.

De cellen zijn langgerekt en puntig met een kielrand als bij *Nitzschia*, zij zijn echter tot bewegelijke koloniën vereenigd, wier cellen langs elkaar heen schuiven.

Zij wordt in het kustplankton gevonden vanaf het Kanaal en Ierland tot in de Finsche en Botnische Golf.

Van Breemen vond haar behalve in de Noordzee alleen in de Waddenzee. Mevrouw Wibaut trof haar in het Open IJ aan. Enkele exemplaren vond ik in 1920 in het Noordhollandsch brakwatergebied bij St. Pancras en Noord-Scharwoude, ook in nog minder brakke binnenwateren, als het Gein heb ik ze aangetroffen.

Behalve de hierboven genoemde soorten, welke tot het plankton van het zoute en brakke water behooren, vindt men in de Zuiderzee ook een vrij groot aantal kristalwieren, die in *zoetwater* leven. Gaat men de verspreiding dezer soorten na, dan blijken zij voornamelijk in het oostelijk gedeelte nabij de IJsselmonden voor te komen, waar het water der Zuiderzee het kleinste zoutgehalte bezit. Zij worden blijkbaar met het Rijnwater door den Gelderschen IJssel in de Zuiderzee gebracht, waar zij in het minst zoute gedeelte een geruimen tijd schijnen te kunnen leven, doch in het zoutere water spoedig afsterven. In jaren, waarin het Zuiderzeewater een laag zoutgehalte bezit, b.v. 1920, verspreiden zij zich verder van de IJsselmonden, dan bij een hoog zoutgehalte als in 1921. Dezelfde soorten, die in 1920 in groot aantal bij Schokland en Blankenham gevonden werden, waren in 1921 halfweg tusschen den Ketel en Schokland bij het veel hoogere zoutgehalte reeds zeldzaam en waren op grooter afstand uit het plankton bijna geheel verdwenen.

Ook in de nabijheid van Huizen en in het Open IJ komen een aantal zoetwatersoorten voor, die blijkbaar uit de Vecht en uit de binnenwateren van Amsterdam en zijn omgeving afkomstig moeten zijn.

De tot nog toe gevonden zoetwatersoorten zijn de volgende:

1. *Melosira varians* Ag. Enkele exemplaren, haven van Muiden, vóór den Ketelmond, Open IJ. [1])
2. *Melosira crenulata* (Ehr.) Kütz. Vrij veel voor den IJsselmond. In Juli 1920 zelfs in vrij groot aantal nog bij Blankenham bij een zoutgehalte van 3.15 $^0/_{00}$ en enkele exemplaren op de Knar (9 $^0/_{00}$), in 1921 alleen in de onmiddellijke nabijheid van den Ketel (7.5—12.2 $^0/_{00}$) en voor de haven van Muiden (7 $^0/_{00}$).
3. *Melosira arenaria* Moore. Een enkel exemplaar vond ik in Juli 1920 vóór den vuurtoren van het IJ (8 $^0/_{00}$).
4. *Cyclotella laevissima* v. Goor. In 1920 in niet groot aantal vóór den IJsselmond zelfs tot Blankenham (3.15 $^0/_{00}$), in 1921 alleen vlak vóór den Ketelmond (12 $^0/_{00}$), een enkel exemplaar tot halfweg Schokland (15 $^0/_{00}$). In Juni 1920 ook een exemplaar bij Oosterleek (12.4 $^0/_{00}$).
5. *Stephanodiscus Hantzschii* Grun. In Juli 1920 in gering aantal en vooral in het centrifuge-plankton voor den IJsselmond (3.15—3.8 $^0/_{00}$).
6. *Stephanodiscus astraea* (Ehr.) Grun. In Juli 1920 enkele exemplaren voor den IJsselmond (3.15—3.8 $^0/_{00}$). Een leeg exemplaar ten noordwesten van Stavoren.
7. *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz. Voor den IJsselmond in vrij groot aantal ook met de stervormige koloniën der var. *asterionelloides* Grun. In 1920 nog enkele exemplaren op de Knar (8—9 $^0/_{00}$), ook voor de haven van Muiden, voor de Eem, bij Marken en bij de Steile Bank (8 $^0/_{00}$). In 1921 reeds zeldzaam halfweg tusschen den Ketel en Schokland (15 $^0/_{00}$).
8. *Diatoma elongatum* Ag. In 1920 veel voor den Ketelmond tot Blankenham (3.15—3.8 $^0/_{00}$), in 1921 eveneens veel vlak voor den Ketelmond nog bij een zoutgehalte van 12 $^0/_{00}$, sporadisch tusschen den Ketel en Schokland (15 $^0/_{00}$). Ook voor de Eem en voor Muiden en Lemmer (7 $^0/_{00}$), enkele exemplaren in September 1920 ten noordwesten van Stavoren. Ook Open IJ.
9. *Fragilaria crotonensis* (Edw.) Kitton. In Juli 1920 veel voor den Ketelmond tot Blankenham (3.15—3.8 $^0/_{00}$), verder sporadisch door de geheele Zuiderzee, meest afstervende exemplaren, enkele leege exemplaren in September 1920 zelfs in de Meer en ten noordwesten van Stavoren. In 1921 alleen in groot aantal tot op korten afstand van den Ketelmond,

[1]) De opgave „Open IJ" is altijd aan Mevrouw Wibaut ontleend.

halfweg Schokland (15 $^{0}/_{00}$) reeds zeer zeldzaam. Ook voor de haven van Muiden, Open IJ.

10. *Synedra acus* Kütz. In Juli 1920 in niet groot aantal en vooral in het centrifugeplankton voor de Ketelmonden tot bij Blankenham (3.15—3.8 $^{0}/_{00}$); in 1921 reeds zeer zeldzaam halfweg tusschen den Ketelmond en Schokland (15 $^{0}/_{00}$), ook enkele exemplaren bij Muiden en in de Gouwzee (7 en 12.3 $^{0}/_{00}$).

11. *Synedra actinastroides* Lemm. In Juli 1920 in vrij groot aantal vooral in het centrifuge-plankton bij de IJsselmonden tot bij Blankenham (3.15—3.8 $^{0}/_{00}$). In 1921 veel geringer in aantal vlak bij den Ketelmond (12 $^{0}/_{00}$).

12. *Asterionella gracillima* (Hantzsch) Heib. In Juni 1920 in vrij groot aantal voor de IJsselmonden tot bij Blankenham (3.15—3.8 $^{0}/_{00}$) en sporadisch meestal gestorven exemplaren door de geheele Zuiderzee. In 1921 alleen vlak bij den Ketelmond (12 $^{0}/_{00}$) in groot aantal, halfweg den Ketel en Schokland (15 $^{0}/_{00}$) reeds zeer zeldzaam, ook voor de haven van Muiden (7 $^{0}/_{00}$).

13. *Nitzschia sigmoides* (Nitzsch) W. Sm. Sporadisch nabij de kusten bij Durgerdam, Muiden, Marken en Hoorn, ook in het Zwarte Water en den IJssel, een enkel leeg exemplaar ten noordwesten van Stavoren, Open IJ.

14. *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm. Een enkel exemplaar voor den mond van den Ketel, Open IJ.

Ten slotte worden gelijk in een ondiepe binnenzee ook te verwachten is, een aantal soorten sporadisch in het plankton gevonden, die gewoonlijk aan den *bodem* of *vastzittend* aan de oevers leven, doch waarschijnlijk door golfslag of waterbeweging worden opgewoeld of losgeslagen en daarna een korte poos in het water zweven. Grootendeels behooren zij tot de in zout- of brakwater levende soorten, enkele komen in brak- en zoetwater voor. Tot deze groep moeten de volgende soorten gebracht worden:

1. *Melosira Jürgensii* Ag. Open IJ.

2. *Actinoptychus splendens* (Ehr.) Ralfs. Zeer enkele exemplaren meestal slechts leege schalen bij Durgerdam en bij Enkhuizen, Urk (van Breemen), Open IJ.

3. *Actinocyclus Ehrenbergii* Ralfs. Zelden Enkhuizen, Val van Urk, Muiden.

4. *Auliscus sculptus* (W. Sm.) Ralfs. Enkele exemplaren in de Waddenzee (van Breemen), Open IJ.

5. *Biddulphia favus* (Ehr.) Van Heurck = *Triceratium favus* Ehr. Leege schalen sporadisch in de geheele Zuiderzee, een levend exemplaar bij Lemmer, Open IJ.

6. *Biddulphia antediluviana* (Ehr.) v. Heurck = *Amphitetras antediluviana* Ehr. = *B. vesiculosa* (Ag.) Boyer. Urk (Van Breemen), Open IJ.

7. *Biddulphia turgida* (Ehr.) W. Sm. = *Cerataulus turgidus* Ehr. = *Odontella turgida* (Ehr.) v. Heurck. Waddenzee en Zuiderzee zeldzaam (Van Breemen), Open IJ.

8. *Biddulphia Smithii* (Ralfs) v. Heurck = *Cerataulus Smithii* Ralfs. Een enkel exemplaar bij Enkhuizen in Maart 1921, zeldzaam in de Waddenzee (Van Breemen).

9. *Biddulphia laevis* Ehr. var. *minor* v. Heurck = *Cerataulus laevis* (Ehr.) Ralfs. Open IJ.

10. *Gyrosigma attenuatum* (Kütz.) Rab. = *Pleurosigma Hippocampus* W. Sm. Bij Durgerdam.

11. *Gyrosigma strigilis* (W. Sm.) Cleve = *Pleurosigma strigilis* W. Sm. Open IJ.

12. *Gyrosigma balticum* (Ehr.) Cleve = *Pleurosigma balticum* (Ehr.) W. Sm. Open IJ.

13. *Pleurosigma angulatum* (Quek.) W. Sm. Open IJ.

14. *Pleurosigma elongatum* W. Sm. Open IJ.

15. *Nitzschia circumsuta* (Bail.) Grun. Durgerdam, Gouwzee, Hoornsche Hop.

16. *Nitzschia sigma* (Kütz.) W. Sm. Werd door mij in enkele exemplaren bij Huizen, Muiden, Durgerdam, Marken, Hoorn, Kuinre en voor den mond van den Ketel gevonden. De exemplaren van Durgerdam heb ik uitgegloeid, zij moeten als overgangen tusschen de typische soort en de var. *sigmatella* Grun. beschouwd worden. De typische var. *sigmatella*

heb ik in het Abcouder Meer gevonden. Var. *intercedens* Grun. werd door Mevr. Wibaut in het Open IJ gevonden.

17. *Nitzschia closterium* W. Sm. Open IJ.
18. *Surirella biseriata* (Ehr.) Bréb. Open IJ.
19. *Surirella striatula* Turp. Bij Vollenhove, Hoornsche Hop en Open IJ.
20. *Surirella gemma* Ehr. Durgerdam, Gouwzee, Hoornsche Hop, Open IJ.
21. *Campylodiscus echineis* Ehr. Bij Schokland, Gouwzee.
22. *Campylodiscus clypeus* Ehr. Open IJ.
23. *Campylodiscus bicostatus* W. Sm. Muiden, Marken, Hoorn, Steile Bank, Blankenham, Ketel, Schokland, Harderwijk, Open IJ.

PERIDINIALES

FAM. PERIDINIACEAE

1. Glenodinium danicum Paulsen?

O. Paulsen in: Medd. Komm. Havunders., Plankton, I, No. 5, 1907, p. 6, fig. 2; (1908), p. 23, fig. 27. — Afb. Ibidem.

Kleine rondachtige cellen van 30 tot 40 μ, aan de voorzijde een beetje spits, dwarsvore sterk links draaiend.

Deze soort, welke Paulsen in het Skagerrak vond, werd door Cleve in de Noordzee en ten noorden van Schotland gevonden.

In de Zuiderzee bij Blokzijl en in het Noordhollandsch brakwatergebied bij Noord-Scharwoude trof ik een kleine *Glenodinium* aan van 41—45 μ, die wat den vorm betreft vrijwel met bovengenoemde soort overeenstemt, maar na bestudeering van een grooter materiaal vermoedelijk blijken zal er niet identiek mede te zijn.

2. Ceratium furca (Ehr.) Clap. en Lachm.

E. Claparède en J. Lachman in: Mem. Inst. nat. Génévois, V—VII, 1858—1861, p. 399, pl. 19, fig. 5. Schütt (1895), pl. 9, fig. 37, 1—2. Paulsen (1908), p. 90, fig. 122. — Afb. Meunier (1919), pl. 20, fig. 30—32.

Bij deze soort is een rechte apicaalhoorn en 2 evenwijdig naar achteren gerichte antapicaalhoorns aanwezig.

Zij is deels in de noordelijke en middelste deelen der Noordzee gedurende het geheele jaar aanwezig en ten deele wordt zij van uit den Atlantischen Oceaan om het noorden van Schotland heen jaarlijks vernieuwd. Door het Kanaal schijnt zij niet of slechts in geringe mate de Noordzee binnen te dringen. Verder wordt zij 's zomers door de stroomingen tot in de Noordelijke IJszee en tot in de westelijke Oostzee verspreid, waar zij 's winters afsterft. Slechts enkele malen is zij in de Oostelijke Oostzee gevonden.

Van Breemen vond haar behalve in de Noordzee slechts eens bij Wieringen, maar nooit in de Zuiderzee.

3. Ceratium fusus (Ehr.) Clap. en Lachm.

E. Claparède en J. Lachman in: Mém. Inst. nat. Génévois V—VII, 1858—1861, p. 400, pl. 19, fig. 7. Schütt (1895), pl. 9, fig. 35, 1—6. Paulsen (1908), p. 90, fig. 123. — Afb. Meunier (1919), pl. 21, fig. 1—2.

Bezit behalve de apicaalhoorn slechts 1 antapicaalhoorn, waardoor zij een in het midden verbreede smalle gebogen vorm vertoont.

Deze soort heeft dezelfde verspreiding als de vorige en schijnt ook deels in de Noordzee het geheele jaar in leven te blijven, deels van uit den Atlantischen Oceaan vernieuwd te worden. In tegenstelling met de vorige soort dringt zij ook in vrij belangrijke hoeveelheid door het Kanaal de Noordzee binnen en schijnt beter tegen verminderd zoutgehalte bestand te zijn, daar zij zich in de westelijke Oostzee schijnt te kunnen staande houden en bij ons ook in grooter aantal in de Waddenzee doordringt.

Van Breemen vond haar nog zeldzaam in de Meer, een enkele exemplaar trof ik in Juni 1921 bij Blokzijl bij een zoutgehalte van 12.3 $^0/_{00}$ aan.

4. Gonyaulax Levanderi (Lemm.) Pauls. (fig. 6)

O. Paulsen in: Medd. Komm. Havunders., Plankton, I, No. 5, 1907, p. 8, fig. 8; (1908), p. 30, fig. 38. Lemmermann (1910), p. 654 met figuur. — Synon. *Gonyaulax* sp. Van Breemen (1905), p. 42. — Afb. Ibidem.

Fig. 6. *Gonyaulax Levanderi* Paulsen. Naar Levander bij Paulsen 1907. ± 600 ×.

Bij dit geslacht zet de lengtegroeve zich ook op de voorste helft tot aan den top voort. *G. Levanderi* bezit een vrijwel ronden vorm en vertoont slechts kleine stekeltjes, de dwarsgroeve is sterk schroefvormig linkswindend.

Zij is gevonden in de Finsche golf, het Kattegat, aan de Noorweegsche kust, bij IJsland, in de Zuiderzee en in het Aralmeer.

Van Breemen vond haar 's zomers in de Zuiderzee. Het aantal der individuen zal wel niet groot geweest zijn, daar zij sindsdien nog niet is teruggevonden.

5. Diplopsalis lenticula Bergh

R. S. Bergh in: Morph. Jahrb. VII, 1881, p. 244, fig. 60—62. Schütt (1895), pl. 15, fig. 50, 1—10. Paulsen (1907), p. 9, fig. 9; (1908), p. 35, fig. 44 en 45 (f. *minor*). — Afb. Schütt (1896), p. 21, fig. 31. Meunier (1919), pl. 19, fig. 1—12 en pl. 20, fig. 1—4.

Ellipsoidisch, vrij vlak met een zeer korte apicaalhoorn. Linkerrand van de lengtegroeve met een vleugellijst.

De typische vorm schijnt een zeer verbreide oceanische soort te zijn, die niet bij een lager zoutgehalte dan 34 $^0/_{00}$ voorkomt, terwijl f. *minor* Paulsen meer neritisch is.

Zij komt in het gebied der internationale onderzoekingen van het Kanaal en Ierland tot in de Noordelijke IJszee en de westelijke Oostzee voor, terwijl een verwante soort in de Finsche wateren voorkomt.

Van Breemen vond haar behalve in de Noordzee ook zeldzaam in de Waddenzee en uit een aanteekening van hem schijnt te blijken, dat hij haar ook wel eens in de Zuiderzee gevonden heeft.

Een andere met *D. lenticula* verwante soort heeft van Breemen eenige malen in de Zuiderzee gevonden. Door Paulsen is deze naar van Breemen's teekeningen voorloopig *D. boreale* genoemd (*Diplopsalis boreale* Paulsen in litt. Redeke en van Breemen (1907), p. 5, Redeke, de Lint en van Goor (1922), p. 110).

Daar deze soort echter in die 15 jaren nergens beschreven of afgebeeld is en gelijk de auteur zoo vriendelijk was mij te berichten, door hem ook niet meer beschreven wordt, moet zij voorloopig als een nomen nudum beschouwd worden.

6. Diplopsalis pillula Ostf.

C. H. Ostenfeld in: Wiss. Res. Aral See Exp., 1908, pl. 5, fig. 31—37 en 61—62. Paulsen (1908), p. 37, fig. 47. — Synon. *Peridinium pillula* (Ostf.) Lemm. Lemmermann

(1910), p. 674 en p. 663, fig. 6—10. *Peridinium* sp. Van Breemen (1905), p. 45, fig. 13. — Afb. Ibidem.

Deze kleine *Diplopsalis*-soort is bijna bolvormig, boven iets spits, de linkerzijde van de lengtegroef draagt een vleugellijst.

Zij was tot nog toe alleen uit de Zuiderzee en het Aralmeer bekend, doch haar verbreiding schijnt grooter te zijn.

Van Breemen vond haar in den zomer vrij geregeld doch nooit talrijk in de Zuiderzee. Ik trof haar in Juni 1921 bij Enkhuizen, Blankenham, Vollenhove en tusschen Schokland en den Ketelmond aan bij een zoutgehalte van 9.7—20.7 $^0/_{00}$. In Juli 1921 werd zij door den heer Hofker in het centrifugeplankton bij Helder aangetroffen en ik vond haar eveneens, hoewel in gering aantal in het nannoplankton van de zuidelijke Noordzee.

7. Peridinium Steinii Jörg.

E. Jörgensen in: Bergens Mus. Aarb. 1899, No. 6, p. 38. Paulsen (1907), p. 13, fig. 14; (1908), p. 47, fig. 58. — Afb. Ibidem.

Behoort tot de soorten met eenigszins rechtswindende dwarsgroeve; de beide antapicale stekels zijn breedgevleugeld.

Het is een oceanische soort, die in de Golf van Biskaye soms in groot aantal aanwezig is, doch in onze streken overigens tamelijk sporadisch voorkomt. Zij is tot aan de Noorweegsche kust en IJsland en tot in de westelijke Oostzee gevonden.

Van Breemen vond haar slechts in de Noordzee buiten het kustgebied, slechts eenmaal trof hij haar bij Wieringen aan.

8. Peridinium pellucidum (Bergh) Schütt

F. Schütt, Perid. Planktonexp. pl. 14, fig. 45, 1—9. Paulsen (1907), p. 14; (1908), p. 49, fig. 61. — Afb. Meunier (1919), pl. 15, fig. 30—42.

De dwarsgroeve is zwak rechtsgedraaid, aan de antapicale pool komen 3 stekels voor, n.l. ter weerszijden van de lengtegroef en een aan den linkerrand dier groeve. De stekels zijn niet zeer duidelijk gevleugeld.

Deze van de tropen tot de IJszee verbreide soort komt aan de Europeesche kusten het meest in de Oostzee voor, waar zij echter niet geheel in de Finsche en Botnische Golf doordringt; verder komt zij voor in de Noordzee en het Kanaal en is tot IJsland en de Moermankust gevonden.

Van Breemen vond haar behalve in de Noordzee slechts zelden in de Waddenzee tot Wieringen.

9. Peridinium claudicans Paulsen

O. Paulsen in: Medd. Komm. Havunders., Plankton, I, No. 5, 1907, p. 16, fig. 22; (1908), p. 55, fig. 71. — Synon. *P. oceanicum* var. Van Breemen (1905), p. 44. — Afb. Ibidem.

Deze soort bezit een duidelijk linksdraaiende dwarsvore en draagt een holle conische apicaal- en 2 antapicaalhoorns. Zij gelijkt het meest op *P. oceanicum* var. *oblongum* Auriv., doch de antapicaalhoorns zijn ongelijk, de rechter is langer en dikker en zij staan verder uiteen.

Zij is tot nog toe alleen aan de Deensche en Hollandsche kusten gevonden.

Van Breemen vermeldt haar voor Helder en de Waddenzee tot bij Wieringen, de in de Noordzee door hem gevonden exemplaren behooren tot *P. oceanicum* Vanh.

10. Peridinium conicum (Gran) Ostf. en Schm.

C. H. Ostenfeld en J. Schmidt in: Vidensk. Medd. naturh. Foren, Köbenhavn 1901, p. 174. Paulsen (1908), p. 58, fig. 74. — Afb. Meunier (1919), pl. 17, fig. 8—22.

De antapicale hoorns zijn bij deze soort veel korter dan de vorige, waardoor de cel een ruitvormigen tot vijfhoekigen vorm krijgt met een insnijding tusschen de beide hoorns, de dwarsvore is bijna kringvormig.

Het is een oceanische soort, die van Zuid-Europa tot in het Kanaal, de Noordzee en de westelijke Oostzee nog veelvuldig wordt aangetroffen, zij is 's zomers ook bij IJsland en de Noorweegsche kust gevonden, doch zij ontbreekt in het koudere water der Poolzee, hoewel zij een enkele maal ook op de Russische waarnemingsstations tusschen de Moermankust en Nova Zembla waarschijnlijk door den golfstroom daarheen gevoerd, is waargenomen.

Door van Breemen werd zij ook in de Waddenzee tot in de Meer gevonden. In Juni 1921 was zij waarschijnlijk tengevolge van het hoogere zoutgehalte verder in de Zuiderzee doorgedrongen en was zij aan de Friesche zuidkust tot Blankenham, halfweg tusschen den Ketel en Schokland en in de nabijheid van den Ketelmond in gering aantal aanwezig bij een zoutgehalte van 15 $^0/_{00}$, doch ook in Juli 1920 heb ik een enkel exemplaar in de nabijheid van Schokland gevonden.

11. Peridinium pentagonum Gran

H. H. Gran in: Rep. Norweg. Fisheries Mar. Invest. II, No. 5, 1902, p. 185, 190, fig. 15. Paulsen (1907), p. 18, fig. 25; (1908), p. 59, fig. 76. — Afb. Meunier (1919), pl. 16, fig. 46—50.

Dwarsgroeve linkswindend, tusschen de beide antapicale polen niet ingesneden, twee antapicale stekels aanwezig.

In het gebied der internationale onderzoekingen is deze soort vrij zeldzaam; het is een oceanische soort, die in het Kanaal gedurende het geheele jaar voorkomt, maar verder ook tot de kust van Noorwegen en de westelijke Oostzee is gevonden.

Van Breemen vond haar in de Waddenzee tot Wieringen.

12. Peridinium subinerme Paulsen?

O. Paulsen in: Medd. Komm. Havunders., Plankton, I, No. 1, 1904, p. 24, fig. 10; (1907), p. 18, fig. 26—27; (1908), p. 60, fig. 78. — Synon. *P. conicum* var.? Van Breemen (1905), p. 43, fig. 11. — Afb. Meunier (1919), pl. 17, fig. 36—40.

Onderscheidt zich van de vorige soort door de bijna kringvormige dwarsgroeve en de kleine dichter bijeenstaande antapicaalstekeltjes.

Het is een oceanische, arctische soort, die bij Groenland, IJsland en Spitsbergen, maar ook in de Noordzee, het Skagerrak en tot in de westelijke Oostzee is aangetroffen.

Het is twijfelachtig, of de als *P. conicum* var. door Van Breemen opgegeven in Juli en September in de Zuiderzee gevonden exemplaren tot deze soort behooren. Van Breemen's afbeelding komt slechts onvolkomen met die van Paulsen overeen. Zoolang zij echter niet opnieuw gevonden is, is over de identiteit weinig te zeggen. Noch ik, noch de heer Hofker hebben haar in de planktonmonsters van 1920 en 1921 gevonden.

13. Peridinium trochoideum (Stein) Lemm.

E. Lemmermann, Kryptogamenfl. Mark Brandenburg, III, 1, 1910, p. 673 met afbeelding en p. 629, fig. 14—17. — Synon. *Glenodinium trochoideum* Stein, Paulsen (1908), p. 24, fig. 29. Schütt (1895), pl. 25, fig. 87. — Afb. Ibidem.

Langwerpig rond, met een zeer duidelijke apicale opening, dwarsvore eenigszins linkswindend.

Deze soort komt in de Oostzee voor en is overigens nog slechts een enkele keer in het Engelsche Kanaal gevonden.

Ik heb haar in Juli 1921 in de Zuiderzee bij Blankenham aangetroffen bij een zoutgehalte van 15 $^0/_{00}$, ook in het nannoplankton der zuidelijke Noordzee heb ik deze soort gevonden.

Behalve de hierboven genoemde zout- en brakwatersoorten trof ik in de Zuiderzee een enkele zoetwatersoort aan:

1. *Ceratium hirundinella* (O. F. Müll.) Schrank. Juni 1920 voor den IJsselmond in zeer zwak zouthoudend water.

CHLOROPHYCEAE

Hoewel vooral in het oostelijk minst brakke gedeelte der Zuiderzee vrij wat planktonische groenwieren gevonden worden, behooren deze bijna allen tot het zoetwaterplankten, dat voornamelijk van uit den IJssel in zee gebracht wordt. Slechts één enkele soort behoort in het brakke water thuis en is dan ook door de geheele Zuiderzee verspreid:

1. Oocystis submarina Lagerh. (fig. 7)

G. Lagerheim in: Botan. Notis., 1866, p. 45, fig. 1. Printz (1913), p. 173. Brunnthaler (1915), p. 129, fig. 114. — Afb. Wille (1908), pl. 15, fig. 1—43. Lemmermann (1908), p. 15, fig. 54 en 55. Migula (1907), pl. 35 F, fig. 5.

Langwerpige cellen, die 1 tot 4 chromatophoren elk met een pyrenoid bevatten; meestal zijn 4 soms ook 8 cellen door een gemeenschappelijke ruime membraan omgeven en dikwijls zijn vier van dergelijke koloniën weer door een nog ruimere membraan tot een samengestelde kolonie vereenigd. De exemplaren uit de Zuiderzee wijken van de typische in Noorwegen en Zweden gevonden exemplaren af, doordat de cellen iets korter en meestal slechts $1^1/_2$ tot 2 maal zoo lang als breed zijn. Den vorm der chromatophoren heb ik, daar mij slechts geconserveerde planktonmonsters ter beschikking stonden, niet kunnen nagaan.

Zij is aan de kust van Noorwegen en Zweden in brakke en zoete plassen op de rotsen gevonden.

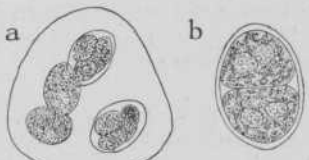


Fig. 7. *Oocystis submarina* Lagerh. a. Kolonie, de cellen binnen de membranen van 2 generaties, 450×. b. Cel in deeling tot 4 dochtercellen, 1050×. Zuiderzee bij Blankenham, 15 Juli 1920.

Ik vond deze soort sporadisch in de geheele Zuiderzee, hoewel haar aantal in het oostelijke brakkere deel wel grooter scheen te zijn, in Juli en September 1920 en in Juni 1921. In het overgangsgebied heb ik ze niet aangetroffen, maar nog wel bij het Vrouwezand en bij Enkhuizen tot een zoutgehalte van 15.6 $^0/_{00}$. Ook in het Noordhollandsche brakwatergebied heb ik ze in Juni 1920 gevonden.

De tot het zoetwater behoorende soorten zijn de volgende:

1. *Pandorina morum* Bory. Enkele exemplaren in Juli 1920 en in Juni 1921 voor den mond van den Ketel, in het laatste geval bij een zoutgehalte van 12 $^0/_{00}$.
2. *Eudorina elegans* Ehr. Enkele exemplaren in Juli 1920 in de oostelijke Zuiderzee van de IJsselmonden tot Blankenham bij een zoutgehalte van 3.15—3.8 $^0/_{00}$. Open IJ.
3. *Dictyosphaerium Ehrenbergianum* Näg. In Juli 1920 vrij veel van af de IJsselmonden tot Blankenham (3.15—3.8 $^0/_{00}$), in Juni 1921 vrij veel voor den mond van den Ketel (12 $^0/_{00}$) en zeer enkele exemplaren tot halfweg Schokland (15 $^0/_{00}$).
4. *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb. Ook in het centrifuge-plankton in gering aantal in Juli 1920 van de IJsselmonden tot Blankenham (3.15—3.8 $^0/_{00}$), in Juni 1921

voor den Ketelmond (12 $^0/_{00}$) en één exemplaar halfweg Schokland (15 $^0/_{00}$); in September 1920 enkele exemplaren voor Lemmer (7 $^0/_{00}$); Open IJ.

5. *Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chod. Voor de IJsselmonden. In dezelfde verspreiding en aantal als de vorige soort, maar niet bij Lemmer en in het Open IJ gevonden, maar wel een enkel exemplaar in Juli 1920 op de Knar.

6. *Scenedesmus denticulatus* Lagerh. Een enkel exemplaar in het centrifuge-plankton in September 1920 voor Lemmer (7 $^0/_{00}$).

7. *Actinastrum Hantzschii* Lagerh. Enkele exemplaren voor den Ketelmond in Juni 1921 (12 $^0/_{00}$).

8. *Coelastrum microporum* Näg. Enkele exemplaren vlak voor den Ketelmond in Juli 1920 en Juni 1921 tot een zoutgehalte van 12 $^0/_{00}$.

9. *Coelastrum reticulatum* (Dang.) Senn. Enkele exemplaren in Juli 1920 bij Schokland en Blankenham (3.8 en 3.15 $^0/_0$).

10. *Richteriella botryoides* (Schmidle) Lemm. Enkele exemplaren voor den Ketelmond in Juni 1921 (12 $^0/_{00}$).

11. *Kirchneriella obesa* (West) Schmidle. Een exemplaar voor den Ketelmond in Juni 1921 (12 $^0/_{00}$).

12. *Pediastrum duplex* Meyen var. *genuinum* A. Br. In Juli 1920 in gering aantal van de IJsselmonden tot Blankenham en Schokland (3.15—3.8 $^0/_{00}$), in Juni 1921 enkele exemplaren voor den Ketelmond (12 $^0/_{00}$).

12a. *Pediastrum duplex* Meyen var. *clathratum* A. Br. In Juli 1920 enkele exemplaren van den IJssel tot Schokland tot een zoutgehalte van 3.8 $^0/_{00}$.

13. *Pediastrum Boryanum* (Turp.) Menegh. In Juli 1920 enkele exemplaren bij den IJssel en Blankenham (tot 3.15 $^0/_{00}$), in Juni 1921 tot halfweg Schokland (15 $^0/_{00}$) slechts enkele exemplaren, ook voor den mond van de Eem, enkele leege exemplaren bij Durgerdam, de Gouwzee en het Enkhuizerzand, Open IJ.

14. *Pediastrum Kawraiskyi* Schmidle. Open IJ.

CYANOPHYCEAE

Van de groep der Blauwwieren kan geen enkele soort gerekend worden tot het plankton der Zuiderzee te behooren. Enkele soorten uit het zoete water benevens enkele in brakwater meestal vastgehecht voorkomende soorten zijn als het ware toevallig hier en daar in het plankton aangetroffen. Deze soorten zijn:

1. *Coelosphaerium Kützingianum* Näg. Zoetwatersoort, in Juni 1921 een enkel exemplaar aan de zuidkust van de Voorst bij een zoutgehalte van 11 $^0/_{00}$.

2. *Merismopedium tenuissimum* Lemm. Zoetwatersoort, een enkel exemplaar in Juli 1920 voor Muiden (9 $^0/_{00}$).

3. *Merismopedium thermale* Kütz. Zoetwatersoort, Open IJ.

4. *Oscillatoria Agardhii* Gom. Deze bijna geregeld in het Rijnwater voorkomende soort trof ik in gering aantal nabij den Ketelmond aan en verder soms enkele afstervende exemplaren in het zoutere deel der Zuiderzee. De in September gevonden draden, waarvan Van Breemen (1905, p. 159 en 163) opgeeft, dat zij wellicht tot *Aphanizomenon flos aquae* behooren, zijn ook stellig draden van de niet altijd gemakkelijk daarvan te onderscheiden *Oscillatoria Agardhii* geweest (zie Van Goor (1919), p. 40 en 46).

5. *Lyngbya aestuarii* (Mert.) Liebm. Brak- en ook zoetwater. Nabij de Friesche kust, waar ik haar in rustige zoute plassen in groot aantal aantrof, kwam zij soms ook in het plankton voor, n.l. in de haven van Blokzijl en in een rietplas buiten den zeedijk bij Blankenham in Juni 1921 bij een zoutgehalte van 12.3 en 14.7 $^0/_{00}$, en een enkel exemplaar bij de Steile Bank in September 1920 (7.9 $^0/_{00}$), Open IJ.

6. *Anabaena torulosa* (Carm.) Lagerheim. Eveneens vastzittend aan andere algen aan

de Friesche kust en sporadisch in het plankton in Juni 1921 bij de zuidkust van de Voorst en in een rietplas bij Blankenham (12.2 en 14.7 $^0/_{00}$).

7. *Nodularia spumigena* Mert. Brak- en ook zoetwater. Vrij veel in een rietplas bij Blankenham, Open IJ.

FLAGELLATA

Daar mij slechts gefixeerd plankton ter beschikking stond, waarin ook bij de Chlorophyceae het chlorophyll was uitgetrokken, waren ook in het centrifuge-plankton geen gekleurde flagellaten herkenbaar. De heer Hofker, die het centrifuge-plankton wel levend gezien heeft, zond mij eenige teekeningen van door hem waargenomen soorten; ik laat echter begrijpelijkerwijs de publicatie daarvan liever aan hem zelf over. Herkenbaar in het plankton was alleen:

1. *Dinobryon sertularia* Ehr. Voor den Ketelmond in Juli 1920 en Juni 1921 (12 $^0/_{00}$), terwijl verder Mevrouw Wibaut opgeeft:
2. *Synura uvella* Ehr. Open IJ.

III. DE BIOLOGIE VAN HET PHYTOPLANKTON IN DE ZUIDERZEE

Wanneer wij de 110 phytoplankton-soorten, welke tot nog toe in de Zuiderzee gevonden zijn, nagaan, blijkt, dat er 72 of bijna $^2/_3$ deel tot de Diatomeeën behooren en bovendien vindt men in deze groep juist de talrijkst voorkomende soorten. Het plankton der Zuiderzee is derhalve, voor zoover het plantaardig gedeelte in aanmerking genomen wordt, een zeer uitgesproken Diatomeeënplankton, de 14 Peridineeën vormen 13 $^0/_0$ van het getal der soorten, maar daar zij alle slechts sporadisch voorkomen, heeft deze groep practisch ternauwernood een aandeel in de samenstelling van het plankton. Van de Chlorophyceeën is alleen *Oocystis submarina* een echte Zuiderzeeplanktont, alle overige planktonische groenalgen behooren in het zoete water thuis en zijn alleen in zomers, waarin het water van het Oostelijk deel der Zuiderzee een laag zoutgehalte bezit zooals in 1920, in belangrijk aantal voorhanden, in het zoutere water sterven zij spoedig. De Cyanophyceeën ontbreken practisch geheel en al, 4 der 7 gevonden soorten zijn uit het zoete water afkomstig, twee waren van de kust losgeslagen en alleen de laatste soort, *Nodularia spumigena*, leeft zoowel in zoet als in brakwater aan den bodem en komt ook in het plankton voor. Tot het eigenlijke Zuiderzeeplankton kan echter ook deze soort niet gerekend worden. Van Breemen had haar nooit gevonden, ik vond haar alleen in een zilte rietplas en Mevrouw Wibaut trof haar aan in het open IJ. De misschien zeer belangrijke groep der gekleurde Flagellaten moet hier wel buiten beschouwing blijven, omdat mij geen levend centrifuge-plankton ter beschikking stond.

De samenstelling van het phytoplankton in de Zuiderzee is zeer gemengd en slechts een zeer klein gedeelte kan tot de echte brakwaterplankton-soorten worden gerekend. Behalve deze vinden wij een aantal soorten, die zich zoowel in het zoutere Noordzeewater als in het meest brakke gedeelte der Zuiderzee thuis bevinden, en vervolgens een groot aantal soorten, die uit de Noordzee en de Waddenzee in het overgangsgebied ten zuiden van Wieringen binnendringen en slechts zeer sporadisch of alleen in jaren, waarin het water, zooals in 1921 door de langdurige droogte een hoog zoutgehalte bezit, in de eigenlijke Zuiderzee voorkomen, maar gewoonlijk voor en na in het minder zoute water afsterven.

Van de kustwateren en vooral uit den IJssel worden verder een aantal Diatomeeën, Groenwieren en enkele Blauwwieren in het Zuiderzeewater gebracht, die zich bij een laag zoutgehalte als in 1920 zeer ver verspreiden en in Juli 1920 zelfs in groot aantal bij

Blankenham bij een zoutgehalte van 3,15 ‰ gevonden werden, doch in Juni 1921 reeds dicht voor den Ketelmond bij een zoutgehalte van 12 tot 15 ‰ spoedig stierven. Voor het grootste deel zijn dit soorten, die op den Rijn voorkomen en door den IJssel in de Zuiderzee gebracht werden en ten deele ook soorten, die in stille binnenwateren bij de kust voorkomen. Ten slotte komen vooral ook onder de Diatomeeën en bij de enkele Cyanophyceeën soorten voor, die aan den bodem of vastzittend aan de kusten voorkomen.

Onder de 72 Diatomeeën bevinden zich 14 soorten, welke tot het zoetwaterplankton moeten gerekend worden en die op blz. 109 te zamen zijn opgegeven en van deze behooren 10 of 71 % tot het Rijnplankton, dat door den IJssel wordt aangevoerd. Vervolgens behooren er 23 tot de vastzittende en bodembewonende soorten, welke op blz. 110 te zamen zijn opgegeven.

Van de overige 35 soorten behooren er 18 tot de soorten, die uit de Waddenzee afkomstig niet of slechts sporadisch in de eigenlijke Zuiderzee doordringen. Sluiten wij nu van de overblijvende 17 soorten *Melosira Borreri, Hyalodiscus stelliger* en *H. scoticus* uit, omdat zij in hoofdzaak vastzittend aan de benthonische flora of ook op de steenen aan de kusten voorkomen, en verder nog als meer bodembewonend *Biddulphia granulata* en *Eupodiscus Argus*, welke laatste wel door Redeke in zeer groot aantal in het plankton der Oosterschelde werd aangetroffen, doch elders en ook wel in de Zuiderzee meer tot de aan den bodem levende soorten moet gerekend worden en behouden wij *Biddulphia aurita* en *B. rhombus* met haar var. *trigona*, die in de Zuiderzee in betrekkelijk groot aantal in het plankton voorkomen, bij de planktonische soorten, dan blijven er nog slechts 12 of 17 % der waargenomen soorten over en hiervan behooren 3 soorten of 4 %, n.l. *Thalassiosira baltica, Coscinodiscus biconicus* en *Chaetoceras subtile*, benevens de twijfelachtige *Chaetoceras holsaticum* tot de typische brakwatersoorten der Zuiderzee, de 8 overige of 11 % komen zoowel in de Noordzee als in de Wadden- en de Zuiderzee voor. Het zijn *Sceletonema costatum, Coscinodiscus excentricus, Actinoptychus undulatus, Chaetoceras Wighami, Lithodesmium undulatum, Biddulphia aurita, B. rhombus* met de var. *trigona* en *Bacillaria paradoxa*. Van deze 11 soorten behooren, gelijk het centrifuge-plankton heeft aangetoond, niet alleen *Coscinodiscus biconicus*, maar ook *Thalassiosira baltica* en *Actinoptychus undulatus* tot de overheerschend voorkomende soorten der Zuiderzee; in het netplankton overweegt alleen de eerste soort.

Onder de 14 Peridineeën is een zoetwatersoort *Ceratium hirundinella*, die in het Rijnwater voorkomt en bevinden zich 9 soorten, die slechts tot in het overgangsgebied of sporadisch bij een hoog zoutgehalte in het noordelijk deel der Zuiderzee gevonden werden, van de vier overige moeten de twijfelachtige *Glenodinium danicum* en *Peridinium subinerme* worden afgetrokken, zoodat als echte Zuiderzeesoorten alleen de in brakwater levende *Gonyaulax Levanderi* en de door mij ook in het nannoplankton der Noordzee aangetroffen *Diplopsalis pillula* overblijven.

Onder de 15 groenwieren zijn 14 zoetwatersoorten, waarvan 9 of 64 % in het Rijnwater voorkomen, sleehts 1 enkele soort *Oocystis submarina* moet als een echte in brakwater levende Zuiderzeesoort worden beschouwd.

Van de vier zoetwatersoorten der blauwwieren is *Oscillatoria Agardhii* een soort van het Rijnwater, van de overige zou alleen *Nodularia spumigena* als brakwaterplanktont in aanmerking kunnen komen. Als echte brakwatersoorten der Zuiderzee kan men derhalve alleen beschouwen:

Thalassiosira baltica
Coscinodiscus biconicus
Chaetoceras subtile
Gonyaulax Levanderi
Oocystis submarina.

Echte Zuiderzeesoorten, die evenwel ook in de Waddenzee en de Noordzee voorkomen, zijn:

Sceletonema costatum
Coscinodiscus excentricus
Actinoptychus undulatus
Chaetoceras Wighami
Lithodesmium undulatum
Biddulphia aurita
„ *rhombus*
„ „ var. *trigona*
Bacillaria paradoxa
Diplopsalis pillula.

Het plankton der eigenlijke Zuiderzee zoowel als dat van het overgangsgebied is zooals ook wel te verwachten was, meer nog dan dat der Noordzee een neritisch plankton. Behalve de vele bodemsoorten komen onder de echte planktonsoorten bijna uitsluitend litorale voor. Van de in de Zuiderzee voorkomende soorten is alleen *Coscinodiscus excentricus* een oceanische soort, overigens wordt onder de soorten van het overgangsgebied alleen nog voor *Coscinodiscus radiatus, C. centralis, Ceratium furca, C. fusus, Peridinium Steinii, P. conicum* en *P. pentagonum* een oceanische verspreiding aangegeven. Ook *P. subinerme* is een oceanische soort, doch de in de Zuiderzee door Van Breemen gevonden *P. conicum* var. is daarmede hoogst waarschijnlijk niet identiek.

Wat het noordelijk of zuidelijk karakter der planktonflora betreft, is met het oog op den langs de Europeesche kusten noordwaarts trekkenden golfstroom te verwachten, dat het plankton meer zuidelijke dan noordelijke soorten zal bevatten. Bepaald arctische soorten komen bij ons niet voor, slechts IJslands oost- en noordkust wordt door het arctische water bespoeld, dat verder zijn weg langs de Amerikaansche kust neemt. De enkele oceanische soorten behooren tot het golfstroomgebied. de neritische soorten behooren bijna alle tot de gematigde streken, van de in de eigenlijke Zuiderzee gevonden soorten schijnt alleen *Biddulphia aurita* een meer noordelijke, *Lithodesmium undulatum* een meer zuidelijke verbreiding te hebben. Terwijl ik onder het geheele aantal slechts 2 à 3 soorten vond, die waarschijnlijk een meer noordelijk karakter dragen, vond ik er niet minder dan 14, die een meer zuidelijke verspreiding schijnen te bezitten.

Het phytoplankton moet evenals de benthosflora en de grootendeels daarvan afkomstige detritus als een belangrijke voedselbron voor het dierlijk leven beschouwd worden. In de Zuiderzee zijn het in het bijzonder de Diatomeeën en wellicht de Flagellaten. die uit de in het zeewater opgeloste anorganische verbindingen organische voedingstoffen bereiden, die tenslotte aan de dieren ten goede komen. Door Ringer (Redeke en Ringer 1907) werd aangetoond, dat alle benoodigde voedingsstoffen in het Zuiderzeewater aanwezig zijn, maar juist de stikstofverbindingen en het door de Diatomeeën benoodigde kiezelzuur slechts in geringe hoeveelheid (l.c. p. 14—18). Dat de Zuiderzee als afgesloten water door groote steden omgeven een belangrijken geregelden toevoer van stikstofverbindingen ontvangt, die haar ook met het rivierwater worden toegevoerd en deze in zulk een afgesloten water niet door stroomingen worden weggevoerd, is aan geen twijfel onderhevig en daar Ringer aantoonde, dat juist in den zomer de stikstofverbindingen en het kiezelzuur in zoo geringe hoeveelheid aanwezig zijn, is de conclusie van Redeke (l.c. p. 19) stellig gewettigd, dat al de beschikbare stikstofhoudende verbindingen door de vegetatie tot op een kleine rest worden opgebruikt, zoodat de Zuiderzee haar maximum van productiviteit bezit, welke evenwel door doelmatige bemesting met de in minimum aanwezige voedingstoffen nog zou kunnen worden opgevoerd.

Dat in de Zuiderzee werkelijk een belangrijke voedselhoeveelheid wordt geproduceerd, bleek bij dezelfde gelegenheid door filtratie van groote hoeveelheden zeewater, waaruit de hoeveel-

heid der Diatomeeën door Van Breemen werd geteld en waarbij bleek, dat het aantal Diatomeeën per kubieke meter in de Zuiderzee gelegen was tusschen 95.000 (December 1905 bij Elburg) en ruim 9 millioen (September 1905, tusschen Elburg en Urk), terwijl in de Noordzee slechts 55.000 tot 120.000 Diatomeeën per M^3. werden gevonden.

Vergelijken wij ten slotte de Zuiderzee met de Oostzee, dan schijnt oppervlakkig de overeenstemming in het phytoplankton zeer groot te zijn, want van de 35 planktonische zout- en brakwaterdiatomeeën zijn er 25 of 71 % in de Oostzee gevonden en van de 14 zoetwaterdiatomeeën 9 of 64 %, van de 14 Peridineeën (*C. hirundinella* meegerekend) zijn er 12 of 86 % in de Oostzee aangetroffen en van de 14 zoetwaterchlorophyceeën 11 of 79 %, zoodat tusschen 70 en 80 % der in de Zuiderzee gevonden soorten, ook in de Oostzee zijn aangetroffen. Wij mogen echter niet vergeten, dat vele zoetwatersoorten een zeer groot verspreidingsgebied bezitten, en derhalve vele dezelfde soorten in beide zeeën van uit het zoete water worden ingebracht. Eveneens worden door den onderstroom in de Deensche wateren de planktonsoorten uit de Noordzee in de westelijke Oostzee binnengevoerd. evenals zij in de Waddenzee en in het overgangsgebied ten zuiden van Wieringen en sporadisch in de Zuiderzee doordringen.

Wanneer wij echter uitsluitend letten op de eigenlijke Zuiderzeesoorten en eveneens op die soorten der Oostzee, welke het typische Oostzeeplankton helpen samenstellen met uitsluiting derhalve van de zoetwater-, bodem- en sporadisch voorkomende Noordzeesoorten, is de overeenkomst ten opzichte van het phytoplankton slechts zeer gering.

Van de 3 voornaamste soorten der Zuiderzee *Thalassiosira baltica, Coscinodiscus biconicus* en *Actinoptychus undulatus* behoort alleen de eerste tot het eigenlijke Oostzeeplankton en bovendien wijkt de in de Zuiderzee en de Noordhollandsche binnenwateren voorkomende vorm dezer soort nog belangrijk van dien der Oostzee af (Van Goor, Coscin. p. 5—6), de tweede ontbreekt geheel en al, de derde komt alleen sporadisch ingevoerd van uit de Noordzee in het westelijk gedeelte voor. Van de 11 overige hierboven genoemde, tot het eigenlijke phytoplankton der Zuiderzee behoorende soorten behooren er slechts vijf tot de echte Oostzeesoorten, n.l. *Sceletonema costatum, Chaetoceras subtile, Ch. Wighami, Bacillaria paradoxa* en *Gonyaulax Levanderi* en hieronder wijkt nog *Sc. costatum* evenals *Th. baltica* door verschillen in bouw af en behoort *Ch. Wighami* te zamen met de bij ons slechts ingevoerd gevonden *Ch. danicum* in de Oostzee tot de overheerschende, in de Zuiderzee tot de zeldzame soorten. Van de zes overige komen er drie in het geheel niet en drie slechts ingevoerd van uit de Noordzee voor, terwijl de Oostzee voldoende onderzocht is om zeker te zijn, dat zij niet door nauwkeuriger onderzoek vooralsnog zouden kunnen worden gevonden.

Voegen wij hierbij, dat in de Oostzee sommige blauwwieren zoo talrijk kunnen voorkomen, dat zij zelfs waterbloei kunnen vormen en dat de in de Oostzee in belangrijk aantal voorkomende Peridineeën in de Zuiderzee slechts een ondergeschikte rol spelen, dan blijkt wel, dat ten opzichte van het echte brakwaterplankton der Zuiderzee en der Oostzee ternauwernood van overeenkomst mag gesproken worden. Reeds Van Breemen wees er op, dat de heerschende soorten in de Oostzee tot andere geslachten behoorden dan de in de Zuiderzee het meest voorkomende soorten (1905, p. 174). Moge derhalve, gelijk Van Breemen (l.c.) aangaf, een betrekkelijk groote overeenstemming in andere groepen, b.v. bij de Copepoden bestaan, ten opzichte van het echte brakwaterphytoplankton is de overeenkomst met de Oostzee slechts gering.

LITERATUUR

Apstein, C., Anhang zu: Pflanzen des Nordischen Planktons. — Brandt und Apstein, Nordisches Plankton, XXII. — Kiel und Leipzig, 1908.

Bornet, E. et Ch. Flahault, Revision des Nostocacées hétérocystées I—IV. — Ann. Sc. Nat. Bot., (7) III, IV, V en VII, 1886—'88, p. 323, 343, 51 en 177.

Breemen, P. J. van, Plankton van Noordzee en Zuiderzee. — Leiden, Brill, 1905.

————, Bemerkungen über einige Planktonformen. — Verh. Rijksinst. Onderz. Zee, I, No. 5, 1906.

———— en H. C. Redeke, Bijdrage tot de Kennis van de Flora en Fauna der Zuiderzee. — H. C. Redeke, Zuiderzeerapport, Bijlage V. — 's-Gravenhage, Van Cleef, 1907.

Brunnthaler, J., Protococcales. — Pascher, Süsswasserflora, V. — Jena, Fischer, 1915.

Cleve, P. T., Synopsis of the Naviculoid Diatoms. — Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl., XXVI, No. 2, 1894.

————, Planktonundersökningar, Vegetabiliskt Plankton. — Bih. Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl., XXII, 3, No. 5, 1896.

————, A Treatise of the Phytoplankton of the Northern Atlantic and its Tributaries. — Upsala, 1897.

————, Planktontables. — Bull. Cons. perm. int. Expl. Mer, 1903—'04 D.

De Toni, G. B., Sylloge Algarum, II, Bacillarieae. — Padua, 1891—'94.

Forti, A., Sylloge Myxophycearum (= De Toni, Sylloge Algarum, V). — Padua, 1907.

Gomont, M., Monographie des Oscillariées. — Paris, Masson, 1893, (Ann. Sc. Nat. Bot., (7) XV—XVI).

Goor, A. C. J. van, Zur Kenntnis der Oscillatoriaceen. — Rec. Trav. Bot. Néerl., XV, 1918, p. 255.

————, Bijdrage tot de Kennis der Blauwwieren voorkomende in het Zoetwaterplankton van Nederland. — Verh. Rapp. Rijksinst. Visscherijond., I, 1919, p. 1.

————, Zur Charakteristik einiger Coscinodiscineae. — Rec. Trav. Bot. Néerl., XVII, 1920, p. 1.

Gran, H. H., Bemerkungen über einige Planktondiatomeen. — Nyt Mag. Naturv. Kristiania, XXXVIII, 1900, p. 103.

————, Diatomeen. — Brandt und Apstein, Nordisches Plankton, XIX. — Kiel und Leipzig, 1908.

————, The plankton-production in the North European Waters in the spring of 1912. — Cons. perm. int. Expl. Mer, Bull. Plankt. 1912, Copenhagen, 1915.

Grunow, A., Die Diatomeen von Franz Josefsland. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, XLVIII, 1884.

Heurck, H. van, Synopsis des Diatomées de Belgique, Atlas et Texte. — Anvers, 1884—'85.

————, Traité des Diatomées. — Anvers, 1899.

Jörgensen, E., Ceratium. — Cons. perm. int. Expl. Mer, Bull. trim., Résumé Obs. Plankt. 1902—'08, II, 1911, p. 205.

Leegaard, C., Microplankton from the Finnish waters during the Month of May 1912. — Acta Soc. Sc. Fennicae, XLVIII, No. 5, 1920.

Lemmermann, E., Flagellata, Chlorophyceae u. s. w. — Brandt und Apstein, Nordisches Plankton, XXI. — Kiel und Leipzig, 1908.

————, Schizophyceen, Flagellaten, Peridineen. — Kryptogamenflora Mark Brandenburg, III, 1. — Leipzig, 1910.

Lint, G. M. de, Het plankton van de Lek tusschen Lexmond en Streefkerk in 1916. — Uitgewerkt rapport Centrale Drinkwatervoorziening Zuid-Holland, Noord-Holland en Utrecht, Bijlage IIIc. Rijksbureau Drinkwatervoorz. — 's-Gravenhage 1917.

Lohmann, H., Neue Untersuchungen über den Reichtum des Meere an Plankton. — Wiss. Meeresunt. Kiel, N. F. VII, 1902, p. 1.

————, Untersuchungen zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton. — Ibidem, X, 1908, p. 129.

Meunier, A., Microplancton de la Mer Flamande, I, Le genre Chaetoceras Ehr. — Mém. Musée Roy. Hist. Nat. Belgique, VII, 2, 1913.

————, Microplancton II, Les Diatomacées (suite). — Ibidem, VII, 3, 1915.

————, Microplancton III, Les Péridiniens. — Ibidem, VIII, 1, 1919.

Migula, W., Cyanophyceae, Diatomaceae, Chlorophyceae. — Thomé, Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, II, 1. — Gera, Zezschwitz, 1907.

Ostenfeld, C. H., Catalogue des espèces de plantes et d'animaux observées dans le plancton recueilli pendant les expéditions depuis le mois d'août 1902 jusqu'au mois de mai 1905. — Cons. perm. int. Expl. Mer, Publ. Circ., XXXIII, 1906.

————, On the immigration of Biddulphia sinensis Grev. and its occurrence in the Northsea during 1903—'07 and on its use for the study of the direction and rate of flow of the currents. — Medd. Komm. Havunders., Plankton, I, No. 6, 1908.

————, Immigration of a Plankton-diatom into a quite new area within recent years; Biddulphia sinensis in the Northsea Waters. — Int. Revue Hydrobiol. Hydrogr., II, 1909(*a*), p. 362.

————, Catalogue des espèces observées d'août 1905 jusqu'au mois de mai 1908. — Cons. perm. int. Expl. Mer, Publ. Circ., XLVIII, 1909(*b*).

————, Halosphaera and Flagellata. — Cons. perm. int. Expl. Mer, Bull. trim., Résumé Obs. Plankt., 1902—'08, I, 1910, p. 20.

————, A revision of the marine species of Chaetoceras Ehrb. Sect. Simplicia Ostf. — Medd. Komm. Havunders., Plankton, I, No. 10, 1912.

————, Bacillariales. — Cons. perm. int. Expl. Mer, Bull. trim., Résumé Obs. Plankt., 1902—'08, III, 1913(*a*), p. 403.

————, Schizophyceae. — Ibidem, III, 1913(*b*), p. 509.

————, Catalogue des espèces observées de juillet 1908 jusqu'au mois de décembre 1911. — Cons. perm. int. Expl. Mer, Publ. Circ., LXX, 1916.

Pascher, A. und E. Lemmermann, Flagellata II. — Pascher, Süsswasserflora, II. — Jena, Fischer, 1913.

Paulsen, O., Planktoninvestigations in the waters round Iceland in 1903. — Medd. Komm. Havunders., Plankton, I, No. 1, 1904.

————, On some Peridineae and Planktondiatoms. — Ibidem, No. 3, 1905.

————, The Peridiniales of the Danish Waters. — Ibidem, No. 5, 1907.

————, Peridiniales. — Brandt und Apstein, Nordisches Plankton, XVIII. — Kiel und Leipzig, 1908.

————, Peridiniales ceterae. — Cons. perm. int. Expl. Mer, Bull. trim., Résumé Obs. Plankt. 1902—'08, III, 1913, p. 251.

Printz, H., Eine systematische Übersicht der Gattung Oocystis Näg. — Nyt Mag. Naturv., Kristiania, LI, 1913, p. 165.

Redeke, H. C., Overzicht over de samenstelling van het Plankton der Oosterschelde. — P. P. C. Hoek, Rapport Achteruitgang Zeeuwsche Oester, Bijlage C, p. 115. — 's-Gravenhage, Van Cleef, 1902.

———— en W. E. Ringer, Over de eigenschappen van het Zuiderzeewater. — H. C. Redeke, Zuiderzeerapport, Bijlage IV. — 's-Gravenhage, Van Cleef, 1917.

————, G. M. de Lint en A. C. J. van Goor, Prodromus eener Flora en Fauna van het Nederlandsche zoet- en brakwaterplankton. — Verh. Rapp. Rijksinst. Visscherijond., I, 2, 1922, p. 95.

Schilling, A. J., Dinoflagellatae. — Pascher, Süsswasserflora, III. — Jena, Fischer, 1913.

Schmidt, J., Danmarks blaagrönne Alger, I, Hormogoneae. — Bot. Tidsskr., XXII, 1899, p. 281.

Schönfeldt, H. von, Diatomaceae Germaniae. — Berlin, Junk, 1907.

————, Bacillariales. — Pascher, Süsswasserflora, X. — Jena, Fischer, 1913.

Schütt, F., Die Peridineen der Planktonexpedition I. — Ergebn. Planktonexp. der Humboldtstiftung, IV. — Kiel und Leipzig, 1895.

————, Peridiniaceae, Bacillariaceae. — Engler und Prantl, Die Natürlichen Pflanzenfamilien, I, 1*b*. — Leipzig, Engelmann, 1896.

Smith, W., A Synopsis of the British Diatoms I—II. — London, Van Voorst, 1853—'56.

Tilden, J., Minnesota Algae, I, Myxophyceae. — Minneapolis. Minnesota, 1910.

Wibaut—Isebree Moens, N. L., Vergelijkend onderzoek van het zeewater in het Open IJ in de jaren 1916—1917. — Amsterdam, Stadsdrukkerij, 1921.

Wille, N., Chlorophyceae. — Engler und Prantl, Die Natürlichen Pflanzenfamilien, I, 2. — Leipzig, Engelmann, 1897, p. 24.

————, Schizophyceae. — Brandt und Apstein, Nordisches Plankton, XX. — Kiel und Leipzig, 1908(*a*).

————, Zur Entwicklungsgeschichte der Gattung Oocystis. — Ber. deutsch. Bot. Ges., XXVI, 1908(*b*).

DERDE HOOFDSTUK

DE FAUNA DER ZUIDERZEE

DE PROTOZOËN

DOOR

J. HOFKER

I. FLAGELLATA

De kleine groep der kleurlooze Flagellaten is in het door mij onderzochte Zuiderzee-plankton slechts door twee soorten vertegenwoordigd.

SILICOFLAGELLATA

1. Ebria tripartita (Schum.) Lemm.

E. Lemmermann in: Abh. Naturw. Ver. Bremen, XXI, 1900, p. 375. — Synon. *Dictyocha tripartita* Schumann (1867), p. 67, pl. 1, fig. 28; *D. fornix* Moebius (1887), p. 122, pl. 8, fig. 53-59. — Afb. Ibidem.

Huisje opgebouwd uit kiezellamellen, welke ontstaan gedacht kunnen worden uit de verkiezeling van de raakvlakken van 3 groote, waaromheen een aantal kleinere, vloeistofblaasjes, terwijl één zijde meer ontwikkeld is dan de andere, waardoor het geheel planconvex wordt. Protoplasma een lensvormig, zeer hyalien klompje, met lang zweephaar, dicht bij de kern ontspringend, welke laatste bolrond is.

Diameter van de cel 20—33 μ. Het protoplasma is gevuld met kleine, sterk lichtbrekende korreltjes.

Evenals *Distephanus speculum* is *Ebria tripartita* een echte plankton-soort, welke, in het centrifuge-plankton vooral, zeer vaak wordt aangetroffen, voornamelijk in den zomer. In September trof van Breemen (1905, p. 49) *Ebria* aan in het plankton der Zuiderzee, ik kon haar voorkomen vaststellen in Juni, Juli en September, door de geheele Zuiderzee, maar vooral bij de Knar, bij de Lemmer en bij Blokzijl. Van Breemen geeft haar als zeldzaam op in Juli bij Den Helder, hetgeen ik kan bevestigen; daarentegen trad zij daar ter plaatse in Mei 1920 in groote hoeveelheden op.

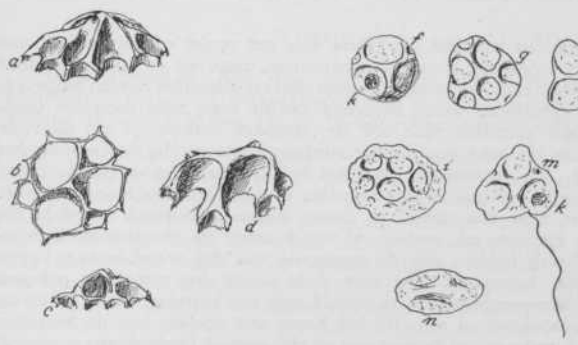


Fig. 1. Ebria tripartita (Schum). a, c, d. skelet van terzijde, b. skelet van boven × 735, f—n. levende individuen, k = kern.

Ebria vormt een belangrijk bestanddeel van het voedsel van grootere Tintinniden en van wormlarven.

CYSTOFLAGELLATA

2. Noctiluca miliaris Sur.

Suriray in: Guérin, Mag. Zool. VI, 1836, p. I. — Afb. Cienkovsky (1871), pl. 14—15; (1873), pl. 3—5; Stein, Organismus III. 2, pl. 25; Van Goor (1918), pl. 15, fig. 1—8.; Hofker (1919), fig. 1—25.

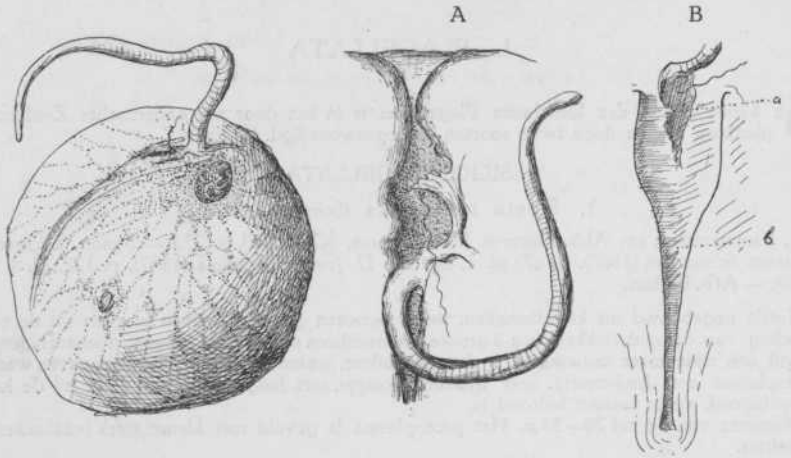


Fig. 2. Noctiluca miliaris Sur. × 200. A. cytopharynx, van boven gezien × 370. B. staaforgaan, a. cytostoom, b. eigenlijk staaforgaan × 270.

Het cellichaam heeft, in normalen toestand, den vorm van een pruim of perzik, daar aan ééne zijde de bol overlangs is ingedeukt door den cystostoom, omgeven en voortgezet door het zgn. staaforgaan, een aboraal zich vernauwende, door iets consistentere randen omgeven, inzinking van den wand. De cytostoom wordt begrensd aan de eene zijde door een tandvormig uitsteeksel, terwijl vanuit diezelfde zijde ook de „tentakel" ontspringt, een uit twee lagen bestaand orgaan, waarvan de ééne een dwarse streping vertoont. In de cytopharynx zelf ontspringt het flagellum. De buitenwand van het bolletje wordt gevormd door een zeer dunne, geheel doorschijnende pellicula, welke overdekt is door een zeer fijne granulatie. Het protoplasma, van de kern naar den omtrek in dunne stralen uitloopend, overtrekt die pellicula van binnen met een fijn netwerk, waarin tal van kleinere en grootere, sterk lichtbrekende droppeltjes, die veel weg hebben van de granulatie van den wand, maar ze liggen in het protoplasma-net en zijn beweeglijk. De kern, dicht onder den cytostoom gelegen, heeft slechts een zeer dunne kernmembraan, en is gevuld met een korrelige massa, waarvan sommige gedeelten dichter samengeklonterd zijn. Bij het begin van deeling lost de korrelige massa zich op in een duidelijk spireem; zij bestaat dus uit chromatine. Protoplasma rozerood.

In de Noordzee, aan onze kust, komt *Noctiluca* in sommige jaren in het voorjaar in groote hoeveelheden voor; in het najaar kan een tweede maximum optreden, kan echter ook geheel uitblijven. In de Zuiderzee alleen in het noordelijk deel van het gebied, in 't voorjaar veel in de Meer, in den zomer ook nog bij Enkhuizen en op de Munnikplaat, doch niet talrijk. Door Van Breemen (1905, p. 61) ook bij Urk geconstateerd.

II. SARCODINA

AMOEBOZOA

Al of niet van een hulsje voorzien; pseudopodiën zonder een snelle strooming in centrifugale en centripetale richting en meestal breed, vingervormig. Voor het meerendeel bewoners van zoet water. De tot deze groep behoorende, door mij in de Zuiderzee waargenomen soorten bezitten een schaal, die meest uit pseudochitine bestaat en vaak geagglutineerd is, en lobopodiën. Zij behooren, met uitzondering van *Cochliopodium spec.*, dat in het nannoplankton in groote hoeveelheden, tot 300 op 10 cM.^{3} zeewater, voorkomt, tot die organismen, die slechts sporadisch in het eigenlijke bekken te vinden zijn en zich alleen levend in de buurt der afwateringen laten waarnemen. Van een aantal van die soorten, b.v. van *Arcella vulgaris*, vond ik slechts leege hulsjes; zij werden in het onderstaande overzicht niet opgenomen. Nagenoeg alle andere zijn te beschouwen als met het zoete water mede gekomen soorten, welke euryhalien zijn en dus bleven leven. Zij vormen geen belangrijk onderdeel van de Zuiderzee-coenobiose.

1. Cochliopodium spec.

Een zeer veel in het gecentrifugeerde plankton, door de geheele Zuiderzee in Juli 1920, voorkomend organisme is misschien nog het best hier onder te brengen. Het waren zeer kleine, 18—20 μ lange, door een zeer dunne van achteren afgeronde schaalachtige substantie, welke aan het dier een lichte geelgroene kleur gaf, omgeven organismen, terwijl de uitgestoken pseudopodiën geheel ongekleurd waren. De rand van die schaal werd gevormd door eene rij sterk lichtbrekende lichaampjes, welke vaak den vorm hadden van een Turksche maan. Deze amoebe vormde in Juli een zeer belangrijk bestanddeel van het nannoplankton, en wel vooral bij Blankenham en in de buurt van het fort Pampus en bij Marken.

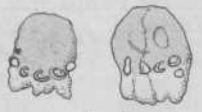


Fig 3.
Cochliopodium sp. ×935.

2. Difflugia constricta (Ehrb.)

C. G. Ehrenberg in: Abh. Akad. Wiss. Berlin, 1841, p. 410, pl. 4, fig. 35, pl. 5, fig. 1 *(Arcella constricta)*. — Synon. *A. lunata* Ehrb. (1841), p. 410; (1871), p. 259, pl. 3, fig. 3—4. *D. marsupiformis* Wallich (1864), p. 241, pl. 16, fig. 3—5. — Afb. Leidy (1876) pl. 18.

Zeer waarschijnlijk is het dezelfde soort, die Levander (1894—95, pl. 1, fig. 14—17) afbeeldt als *Centropyxis aculeata*. Hij trof haar aan in zeewater; reeds Leidy zegt (1876, p. 181), dat *D. constricta* zeer veel weg heeft van *C. aculeata*, maar dat de laatste soort iets platter schaal bezit. Van terzijde is de schaal min of meer eivormig, de opening vormt een scheef afgesneden vlak, en is bijna rond. Van voren is de schaal platter, het breedst naar den aboralen kant, min of meer peervormig. De schaal is bedekt met kleurloos kwartszand en is zelf ook geheel zonder kleur. Lengte: ± 100 μ; breedte: ± 80 μ. In de Zuiderzee uitsluitend bij den mond van den IJssel, maar dan ook steeds.

Fig. 4
Difflugia constricta (Ehrb.) × 200.

3. Difflugia globulosa Duj. var.

F. Dujardin in: Ann. Sci. Nat. VIII. 1837, p. 311, pl. 9, fig. 1a—b.

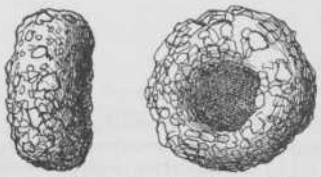


Fig. 5. Difflugia globulosa Duj. var. × 200.

Een aantal hulsjes meen ik tot deze soort te moeten brengen, alhoewel zij veel platter zijn, en dus waarschijnlijk een varieteit van de normale *D. globulosa* zullen zijn. Zij zijn geheel ongekleurd en met grootere en kleinere kwartskorrels bezet. De mondopening is in verhouding groot; diameter: ± 150 μ. Gevonden in de Zuiderzee bij Enkhuizen en bij den mond van het Keteldiep.

4. Difflugia acuminata Ehrb.

C. G. Ehrenberg, Infusionsth. 1838, p. 131, pl. 9, fig. 3. — Synon. *D. pyriformis* Carter (1863), p. 251; (1864), p. 36, pl. 1, fig. 11. — Afb. Wallich (1864), pl. 16, fig. 7; Levander (1894—'95) pl. 1, fig. 9.

De afbeeldingen, welke nog het meeste overeenkomst vertoonen met de in de Zuiderzee voorkomende exemplaren, zijn die van Levander (1894—'95, pl. 1, fig. 9) en van Wallich *(D. proteiformis,* subsp. *D. mitriformis,* var. *D. acuminata* in: Ann. Mag. Nat. Hist. XIII, 1864, p. 240, pl. 16, fig. 7). Schaal kruikvormig, achtereind gepunt. Opening van het huisje rond, terminaal. Schaal bedekt met ongekleurde kwartskorrels. Lengte 80—100 μ. Enkhuizerzand, Ketelmond.

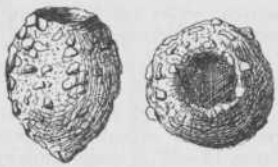


Fig. 6. Difflugia acuminata Ehrb. × 335.

5. Difflugia spec.

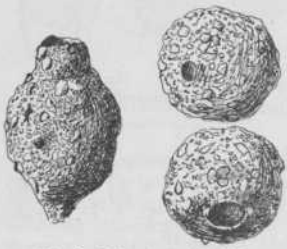


Fig. 7. Difflugia sp. × 335.

Een mogelijker wijze tot *Difflugia* behoorend, kruikvormig huisje, opgebouwd uit fijne en grovere zandkorreltjes, en geheel kleurloos, kwam nog al eens voor, in het noordoosten van het gebied en bij den mond van het Keteldiep. De mogelijkheid bestaat, dat het behoort tot de soort *Difflugia acuminata,* het vertoont ten minste veel overeenkomst met een zoodanig genoemd huisje, dat door Levander werd afgebeeld (1894—'95, pl. 1, fig. 9). Het was vrij klein, de grootste lengte bedroeg ± 100 μ.

6. Centropyxis aculeata (Ehrb.)

C. G. Ehrenberg in: Abh. Akad. Wiss. Berlin 1830, p. 40. Infusionsth. p. 133, pl. 9, fig. 6. *(Arcella aculeata).* — Synon. *A. ecornis* Ehrb. (1841), p. 368, pl. 1, fig. 9; pl. 3, fig. 46 (de doornlooze variëteit). — Afb. Leidy (1879), pl. 30, fig. 20—34, pl. 32, fig. 29—37.

De schaal is schijfvormig of ovaal, met een aantal stekels aan het achtereind en de zijden. Opening met sterk binnenwaartsgeslagen randen, excentrisch. Kleur meestal bruin- of lichtgeel, soms enkele kwartskorrels erop, meestal alleen

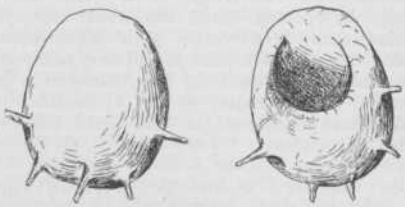


Fig. 8. Centropyxis aculeata (Ehrb.) × 335.

chitienachtig. Plasma kleurloos, éénkernig, pseudopodiën lang en dik, vingervormig. Lengte: ± 100 μ. In de Zuiderzee plaatselijk, vooral in het Open IJ, waar ook levende exemplaren aangetroffen werden.

FORAMINIFERA

Oudere individuen steeds voorzien van een schaal, welke pseudochitine-achtig, geagglutineerd of verkalkt kan zijn. Pseudopodiën vaak een dicht netwerk vormend en een sterke centrifugale en centripetale strooming vertoonend. Marien, zonder contractiele vacuole.

Reeds vroeger, op de vergadering der Ned. Dierk. Vereen. van 30 April 1921 had ik gelegenheid, te wijzen op de Foraminiferen als detritus-verdelgers. Zoo was het te verwachten, dat, mits er soorten te vinden waren, welke het lage zoutgehalte kunnen trotseeren, de Foraminiferen een belangrijk aandeel in de fauna der Zuiderzee zouden nemen.

Met het oog op het zoutgehalte kan men de Foraminiferen in twee groote groepen verdeelen: in die, welke alleen het zoutere deel, hier voornamelijk het Enkhuizerzand, de Gammels en het Val van Urk, bewonen, en die enkele soorten, die het eigenlijke, zoetere, bekken van de Zuiderzee binnendringen. Van de eerste groep komen een groot aantal soorten ook buiten het Marsdiep voor; zij is in het Noorden van het gebied rijk aan soorten, doch steeds arm aan individuën. De tweede groep bestaat voornamelijk uit de volgende soorten: *Nonionina asterizans* geleidelijk overgaande in de, tot de eerste groep behoorende, *N. stelligera*, verder *Nonionia boueana*, *Pulvinulina repanda*, *Haplophragmium rotulatum (?)*, *Pulvinulina punctulata*, *Quinqueloculina arenacea*, *Q. agglutinata*. Alhoewel in het Zuiden van het gebied het aantal soorten betrekkelijk gering is, vergeleken bij dat in het Noorden, waar de overgroote meerderheid gevonden werd, wordt dit ruimschoots vergoed door de geweldige massa der individuen zelf.

Bij Oosterleek en tusschen Huizen en de Knar werden in Maart 1921 met een „bodemhapper" monsters modder verzameld van de oppervlakte van den bodem. De hoeveelheden daarin gevonden Foraminiferen geven dus het quantitatief daarin aanwezige aantal aan. In 1 cM³. bezonken modder van Oosterleek werden van alle soorten te zamen aangetroffen 450 individuen; in dezelfde hoeveelheid modder bij Huizen — sterk vervuild — bedroeg dat aantal 1080 stuks. Van deze laatste bestond de overgroote meerderheid uit *Pulvinulina punctulata* (± 600), verder uit *Nonionina boueana* en *N. asterizans* (± 350 te zamen). Ik houd het derhalve voor waarschijnlijk, dat het vooral Foraminiferen zijn, welke ook de zuivering van het zeewater, vervuild door Amsterdam's nieuwe rioleering, op zich nemen.

Zeer eigenaardig is de verspreiding der Foraminiferen in de Zuiderzee, vergeleken met die aan de Hollandsche Noordzeekust (Hofker 1921). De meeste soorten der Zuiderzee komen ook in de Noordzee voor, echter zijn een aantal groepen van Foraminiferen, welke tot de gewoonste in de Noordzee behooren, hier nagenoeg geheel afwezig. De *Nodosaridae*, een hoofdbestanddeel van de Noordzee-Foraminiferen vormende, zijn in de Zuiderzee, in de kom althans, geheel afwezig, en in het Noorden alleen vertegenwoordigd door *Lagena laevigata* en *Uvigerina angulosa*, die dan nog vrij zeldzaam zijn. Hetzelfde geldt voor de *Miliolidae*; daarvan komen in de Noordzee vele soorten voor, en ook zij vormen een voornaam bestanddeel van de Foraminiferen-fauna van dat gebied; in de Zuiderzee komen in het Noorden nog enkele soorten sporadisch voor, in de kom slechts twee andere, primitieve en geagglutineerde, welke juist in de Noordzee zoo goed als geheel ontbreken, n.l. *Quinqueloculina arenacea* en *Q. agglutinata*. Dat zij zelfs vrij talrijk voorkomen, en dat juist op plaatsen, waar andere Milioliden ontbreken, doen de beide reeds genoemde quantitatieve waarnemingen duidelijk uitkomen. Bij Oosterleek (bij een zoutgehalte van 13.8 $^0/_{00}$) kwamen per cM³. modder voor: van *Q. arenacea* geen, van *Q. agglutinata* 10 stuks; tusschen Huizen en de Knar (zoutgehalte toen 12.7, 's zomers echter tot 9.0 $^0/_{00}$ toe), van *Q. arenacea* 40 stuks, van *Q. agglutinata* 20 stuks. Geagglutineerde Milioliden zijn dus te

beschouwen als echte brakwatersoorten. Merkwaardig is verder nog het voorkomen van de geagglutineerde soorten *Haplophragmium rotulatum* en *H. agglutinans*, waarvan vooral de laatste op den diluvialen bodem in het Noordoosten overal veelvuldig aangetroffen wordt, terwijl zij in de Noordzee aan onze kust geheel ontbreken. De Textulariden voeren in het Noorden van het gebied een kwijnend bestaan; het aantal individuen is daar gering. Het meest komt nog voor *Bolivina subangularis*, die ook aan de Hollandsche Noordzeekust de meest gewone species is; in de kom van de Zuiderzee komen geen Textulariden voor. Ondanks de reusachtige hoeveelheid individuen van Foraminiferen, welke in de Zuiderzee gevonden worden, moeten de meeste soorten dus slechts als toevallige gasten, behalve dan die in het overgangsgebied, beschouwd worden. Slechts enkele soorten, tot de tweede groep behoorend, hebben het lage zoutgehalte kunnen doorstaan, en hebben zich dan ook op werkelijk enorme wijze vermeerderd, zoodat zij zelfs tot de belangrijkste leden van de Zuiderzee-samenleving gerekend moeten worden.

Ten laatste zij er nog op gewezen, dat van vele soorten in de Zuiderzee de afmetingen veel geringer blijven dan dat in open zee het geval is. Ook door Rhumbler werd waargenomen dat er een verband bestaat tusschen de grootte der Foraminiferen en de samenstelling van het zeewater op de plaats waar zij gevangen zijn.

De hier gevolgde systematische indeeling der Foraminiferen is die, welke door Max Lühe (1921) in aansluiting aan Rhumbler is gegeven.

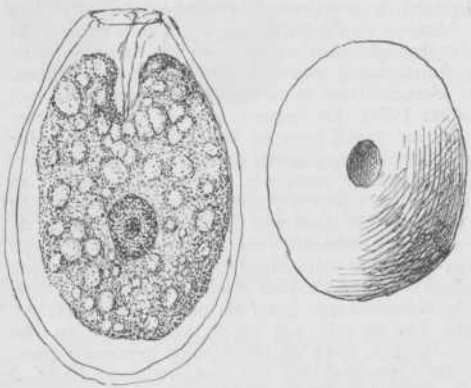
FAM. RHABDAMMINIDAE

Kamers nooit met poriën bezet, nooit spiraalsgewijs opgerold, pseudochitine-achtig of geagglutineerd.

7. Gromia oviformis Duj.

F. Dujardin in: Ann. Sci. Nat. IV. 1835, p. 343, pl. 9. — Afb. Egger (1895), pl. 10, fig. 101—102.

De schaal is zeer dun, van voren iets smaller toeloopend en van de smalle zijde gezien peervormig. Het protoplasma vult het inwendige van de schaal bijna geheel; het heeft een korrelig uiterlijk en bezit meestal meerdere vacuolen. In teruggetrokken toestand steeds in den omtrek van de mondopening het meest teruggetrokken. De kern is groot, ovaal, met binnenlichaam, in het achterste gedeelte van het protoplasma gelegen. ± 160 μ lang, 100 μ breed.



a *b*

Fig. 9. Gromia oviformis Duj. × 400. a. van voren, met protoplasma, b. schaal van boven.

Vindplaatsen zijn: Toulon, Marseille, Cette, Venetië, Kerguelen. In de Noordzee vooral in de buurt van Texel en in de haven van Nieuwediep (Hofker, 1921, als *Allogromia ovoidea* Rhumbler opgegeven). In de Zuiderzee vooral in het noordelijk gedeelte, de Meer, verder bij Blankenham, op het Enkhuizer Zand, doch ook nog eenige levende exemplaren bij Durgerdam.

8. Saccammina sphaerica M. Sars

M. Sars in: Vidensk. Selsk. Forh. 1868, p. 248. — Afb. Brady (1884), pl. 18, fig. 1—8; Heron-Allen and Earland (1913), pl. 1, fig. 1—10, 14.

Een groot aantal exemplaren behoorde waarschijnlijk tot deze soort, die immers, zooals door E. Heron-Allen en Arth. Earland (l.c.) werd aangetoond, zeer variabel is. De schaal is fraai kruikvormig, vrij dikwandig, beige-getint, met groote kwartskorrels bedekt, opening aan de stompe pool, vrij klein. Toch blijft deze soort, hoewel in zeer groote hoeveelheden op den bodem in het Noordoosten van het gebied (Gammels, dwars van Blankenham, vóór de haven van Lemmer) voorkomend, mij eenigszins dubieus toeschijnen. Lengte 160—200 μ.

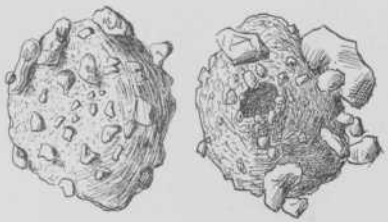


Fig. 10. Saccammina sphaerica M. Sars × 200.

FAM. AMMODISCIDAE

Schaal spiraalsgewijs ingerold, zonder duidelijk primair van elkaar gescheiden kamers.

9. Cornuspira involvens Reuss

A. E. Reuss in: Sitzber. Akad. Wiss. Wien LXVIII, 1863, p. 39, pl. 1, fig. 10. — Synon. *Operculina involvens* Reuss (1849), p. 370, pl. 45, fig. 20. — Afb. Brady (1884), pl. 11, fig. 1—3; Egger (1893), pl. 3, fig. 18; Cushman (1917), pl. 1, fig. 2, pl. 2, fig. 2.

a *b* *c*

Fig. 11. Cornuspira involvens Reuss × 335.
a. van terzijde, *b.* van voren, *c.* optische doorsnede.

De schaal is rond en bestaat uit een, vanuit het midden in een spiraal loopende, steeds grooter wordende, buis. Het proloculum is meestal vrij groot. De volgende windingen grijpen steeds een weinig over de voorgaande heen, waardoor de schaal naar de periferie steeds breeder wordt. De schaal laat verder een aantal groeistrepen zien. De mond wordt gevormd door het open eind van de buis. De oceanische soorten bezitten een diameter van 120—180 μ volgens Egger, meer dan 1 mM. volgens Cushman; de Zuiderzee-exemplaren bezitten een grootte van ± 170 μ.

Gevonden in nagenoeg alle zeeën, ook rondom Engeland. In de Zuiderzee zeldzaam, op het Enkhuizerzand.

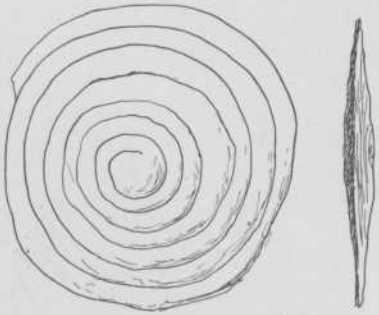


Fig. 12. Cornuspira spec. × 200.

10. Cornuspira spec.

Een zeer fijn opgerolde *Cornuspira*-soort werd in één der bodemmonsters van het Val van Urk gevonden. De spiraal begint met een vrij groote embryonale kamer en heeft dan een groot aantal nauwe windingen, die naar de periferie steeds meer zijdelings samengedrukt worden, zoodat de doorsnede den vorm van een naar beide einden toegespitste naald bezit. Diameter: 270 μ. De schaal is bruinachtig, en door fijne korreltjes geagglutineerd.

11. Patellina corrugata Williamson.

W. C. Williamson, Recent Foram. 1858, p. 46, pl. 3, fig. 86—89. — Afb. Brady (1884), pl. 86, fig. 1—7; Egger (1893), pl. 15, fig. 70—72; Cushman (1915), pl. 7, fig. 1.

Schaal vlak conisch, eerste kamers spiraalsgewijs, de latere hoe langer hoe grooter, totdat zij haast cirkelvormig zijn. De kamers worden onregelmatig door secundaire septen, die uitwendig zichtbaar zijn, onderverdeeld. Ook inwendig ontstaan onregelmatige septen, die den concaven onderkant van den conus gaandeweg opvullen. De schaal bestaat uit een kiezelzuurachtige stof. Diameter $\pm$ 200 μ. In de Noordzee aan onze kust gewoon en verder overal in de Noord-Atlantische en Arctische Oceanen; ook aan de Belgische kust.

In de Zuiderzee eenige levende exemplaren op het Enkhuizer zand.

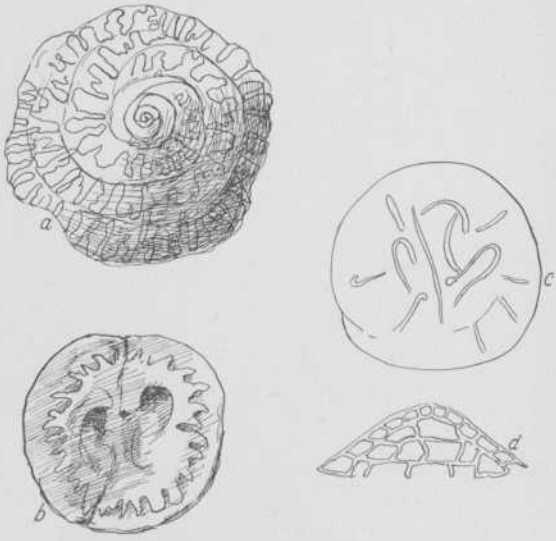


Fig. 13. — Patellina corrugata Williamson × 200.
a. van boven, *b.* van onderen, *c.* horizontale doorsnede, *d.* verticale doorsnede.

FAM. NODOSARIDAE

Schaal verkalkt, met poriën, de kamers in een rechte of gebogen rij achter elkaar gelegen, of in een planospiraal opgerold; soms éénkamerig.

12. Lagena laevigata (Reuss)

A. E. Reuss in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien I, 1849, p. 366, pl. 46, fig. 1 *a, b* (*Fissurina laevigata*). G. Terrigi in: Atti Acad. Lincei XXXIII, 1880, p. 177, pl. 1, fig. 6. — Synon. *F. globosa* Bornemann (1855), p. 317, pl. 12, fig. 4; *L. marginata* Häusler (1887) I, p. 186, pl. 4, fig. 51—52. — Afb. Brady (1884), pl. 114, fig. 8 a, b; Egger (1893), pl. 10, fig. 64—65; Cushman (1913), pl. 2, fig. 1.

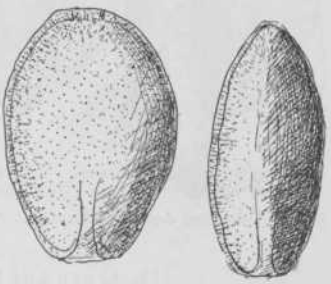


Fig. 14. — Lagena laevigata Reuss × 335.

De schaal is in omtrek zakvormig, aan beide kanten vlak gewelfd, met een zwak gekielden rand. De achterste helft van de schaal is breeder dan de voorste, en is oraal afgerond. De mond is spleetvormig, en vormt vaak een naar binnen loopende onregelmatige buis. De oppervlakte is fijn poreus.

Lengte: in de Zuiderzee ± 130 μ, oceanisch tot 250 μ (Egger), tot 1 mM. volgens Cushman.

Deze soort is overal gevonden, in de Zuiderzee zelden op het Enkhuizer zand.

FAM. MILIOLIDAE

Schaal steeds imperforaat, alleen bij *Peneroplis* de embryonale kamer geperforeerd, geen cyclische groei der kamers, in brakwater vaak pseudochitine-achtig of geagglutineerd, in dieper water kalkig tot kiezelachtig.

13. Triloculina circularis Bornemann

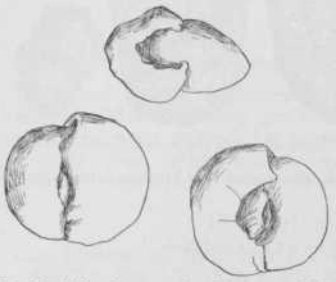


Fig. 15. Triloculina circularis Bornemann × 90.

J. G. Bornemann in: Zeitschr. Dtsch. Geol. Ges., VII, 1855, p. 349, pl. 19, fig. 4. — Synon: *Miliolina circularis* Brady, (1884), p. 169, pl. 4, fig. 3a—c; pl. 5, fig. 13—14? — Afb. Cushman (1917), pl. 25, fig. 4; pl. 26, fig. 1.

Schaal min of meer cirkelrond, meest naar den eenen kant iets meer buikig. De twee laatste kamers zijn half boogvormig en naar elkaar met de concave zijden toegekeerd. Naden tusschen de kamers diep, schaal glad en porceleinachtig. Mond tandloos, of met een halfmaanvormigen tand. Deze kosmopoliete soort is de meest gewone aan de Hollandsche kust. In de Zuiderzee komt zij slechts zelden voor, en dan alleen in het allernoordelijkste gedeelte. De grootte wijkt weinig van de oceanische vormen af en bedraagt 50—200 μ.

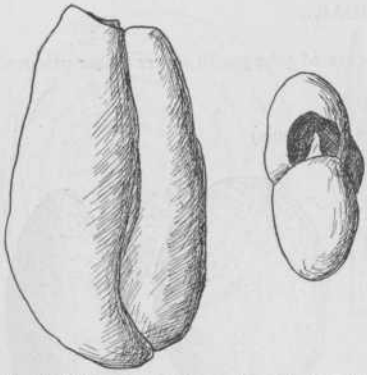


Fig. 16. Triloculina deplanata (Rhumbler) × 135.

14. Triloculina deplanata (Rhumbler)

L. Rhumbler in: Zool. Jahrb., Abt. Syst, XXIV. 1907, p. 42, pl. 3, fig. 23—23a. *(Miliolina deplanata)*. J. A. Cushman, Monogr. Foram. VI, 1917, p. 70, pl. 17, fig. 2. — Afb. ibid.

De in de Zuiderzee gevonden exemplaren behooren vermoedelijk tot deze soort. De schaal is zeer dun en vooral de eerste kamers zijn talrijk en in elkaar gewonden; 3 kamers zijn van buiten zichtbaar. ± twee maal zoo lang als breed, mond met korten, iets uitstekenden tand, welke enkelvoudig is. Lengte ± 500 μ, soms echter ook veel minder tot 300 μ toe.

Door Rhumbler van het eiland Laysan beschreven.

Een enkele maal in de haven van Enkhuizen.

15. Quinqueloculina arenacea (Rhumbler)

L. Rhumbler in: Zool. Jahrb., Abt. Syst., XXVII, 1907, p. 43, pl. 3, fig. 24—25 (*Miliolina arenacea*). J. A. Cushman, Monogr. Foram, VI, 1917, p. 44, pl. 17, fig. 3—4. — Afb. ibid.

De mogelijkheid is niet uitgesloten, dat de door mij gevonden exemplaren behooren tot de soort *Q. alveoliniformis* (Brady) = *Miliolina alveoliniformis* Brady, (1884, p. 181, pl. 8, fig. 15—20), maar ook hier is van een tusschenvorm sprake, die daarenboven verre onder de door de auteurs opgegeven maten blijft. Schaal lang gerekt, min of meer rechthoekig van vorm, mond meestal met een uitgesproken tand. Steeds 5 kamers zichtbaar, welke naar de basis haast rechthoekig ombuigen en daar breeder worden. Agglutinatie vrij fijn, maar ook grovere korrels zichtbaar; schaal bij doorvallend licht groen-grijs. Lengte der Zuiderzee-exemplaren ± 150 μ, soms tot 300 μ toe, andere auteurs noemen van andere vindplaatsen (Laysan, Guane) tot 2,5 mM.

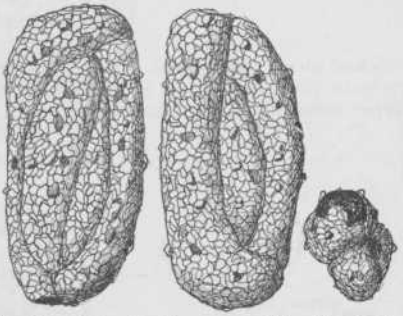


Fig. 17. — Quinqueloculina arenacea (Rhumbler) × 335

In de Zuiderzee vrij veelvuldig, vooral in het Noordoostelijk gedeelte, bij den mond van den Ketel, bij Lemmer, Blankenham, Enkhuizerzand, maar ook bij Huizen (quantitatief in 1 cM^3. bodem 40 individuën).

16. Quinqueloculina agglutinata Cushman

J. A. Cushman, Monogr. Foram. VI. 1917, p. 43, pl. 9, fig. 2.

Deze soort, door Cushman opgesteld, lijkt mij vrijwel identiek te zijn met Egger's *Spirolo-*

culina asperula Karrer, (1893), p. 225, pl. 1, fig. 30—32; pl. 11, fig. 57—58. Vooral de laatste afbeeldingen doen zulks vermoeden.

Schaal elliptisch, vrij breed, in 't geheel 5 kamers te zien, welke vaak naar de basis verbreed worden. Mond ovaal, met een enkelvoudigen tand. Schaal geagglutineerd, in doorvallend licht groenachtig-grijs, met kleine en grootere kwartskorrels bezet. De grootte is steeds veel geringer dan de door andere auteurs opgegeven maten; zij bedraagt in de Zuiderzee ± 120 μ; Egger geeft 300 μ, Cushman 600—900 μ op.

Cosmopoliet; in de Zuiderzee voornamelijk in het Noorden, bij Enkhuizen en Blankenham, maar ook meer dan eens in de buurt van de Knar en van Huizen. (Quantitatief tusschen Huizen en de Knar 40 stuks per 1 cM^3. bodem, bij Oosterleek 20 stuks).

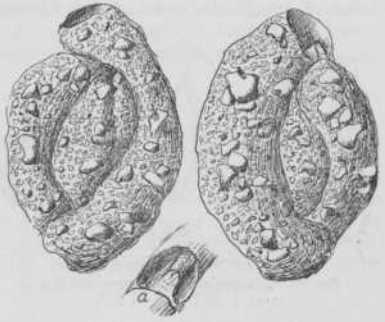


Fig. 18. — Quinqueloculina agglutinata Cushman × 335. *a*. mond van boven gezien.

17. Quinqueloculina vulgaris d'Orb.

A. D. d' Orbigny in: Ann. Sci. Nat. VII, 1826, p. 302, No. 33. — Afb. Schlumberger, (1893), p. 207, fig. 13—14, pl. 2, fig. 65—66.

De mogelijkheid schijnt mij niet uitgesloten, dat deze soort tevens behoort tot het type van *Miliolina secans* d' Orb., zie Brady (1884), p. 167, pl. 6, fig. 1—2.

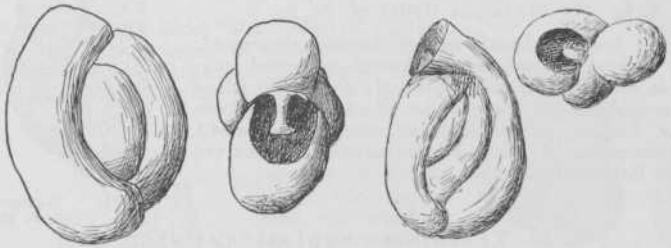


Fig. 19. Quinqueloculina vulgaris d' Orb. × 200. Twee exemplaren.

De schaal is glad, nagenoeg even lang als breed, van de mondzijde gezien eenigermate driehoekig. Mond iets lang gerekt, met een enkelvoudigen of een weinig gevorkten tand, iets uit den mond stekend. De grootte der Zuiderzee-exemplaren is zeer veel geringer dan die, welke door andere auteurs wordt opgegeven (195 μ tegen 750 μ). In de buurt van Enkhuizen; cosmopoliet in den Oceaan.

18. Quinqueloculina seminulum (L.)

Car. Linneus in: Syst. Nat. Ed. XII. 1767, p. 1264 *(Serpula seminulum)*. A. D. d' Orbigny in: Ann. Sci. Nat. VII, 1826, p. 303, No. 44. — Synon. *Miliolina seminulum* Williamson (1858), p. 85, pl. 7, fig. 183—185. — Afb. d' Orbigny (1826), p. 303; Brady (1884), pl. 5, fig. 6a—c; Cushman (1917), pl. 11, fig. 2.

Schaal langgerekt ovaal, glad, 5 kamers te zien. De omtrek is, vanaf de mondzijde gezien, driehoekig, maar met afgeronde zijden. Mond met een enkelvoudigen, aan het eind soms gevorkten, tand. De afmetingen der Zuiderzee-exemplaren bedraagt ± 300 μ, terwijl door Cushman een lengte tot 1.5 mM. wordt aangegeven. Ook v. d. Broeck (1876) geeft zeer geringe afmetingen op, welke volgens hem steeds bij Milioliden, welke in aestuariën werden aangetroffen, voorkomen.

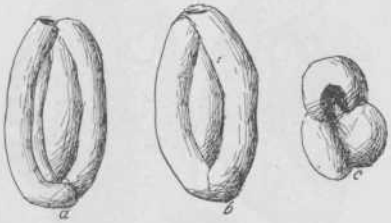


Fig. 20. Quinqueloculina seminulum (L.) *a* en *b* × 100, *c* × 200.

Deze cosmopoliete soort, ook aan de kust van Holland (Hofker, 1921) en die van België (Van den Broeck en Miller, 1873) zeer gewoon, komt in de Zuiderzee alleen in het noordelijkste deel (bij Enkhuizen en op de Gammels) voor, en dan nog vrij sporadisch.

FAM. TEXTULARIIDAE

Schalen polythalaam, geagglutineerd of verkalkt, meestal met poriën. Embryonale kamer zonder hals, volgende kamers in twee of meer rijen staand, die bij de hoogere vormen spiraalsgewijs gerangschikt zijn.

19. Textularia gramen d'Orb.

A. D. Orbigny, For. foss. Vienne, 1846, p. 248, pl. 15, fig. 4—6. — Afb. Brady (1884), pl. 43, fig. 9—10; Egger (1893), pl. 6, fig. 24—26; Guppy (1904), pl. 29, fig. 5.

Schaal vrij kort en breed, snel in diameter toenemend; sutura der kamers vaak moeilijk waarneembaar; mond langgerekt in de breedte, naar de as gekeerd; de geheele schaal vrij fijn geagglutineerd. Lengte der Zuiderzee-exemplaren 150—250 μ, dus veel geringer dan de atlantische (1—1.5 mM.).

Deze cosmopolitische soort kwam in de Zuiderzee vrij veel op het Enkhuizerzand voor.

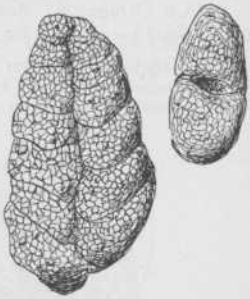


Fig. 21. — Textularia gramen d'Orb. × 335.

20. Textularia agglutinans d'Orb.

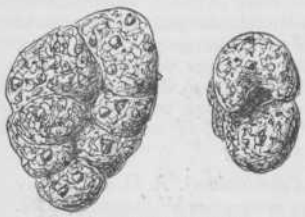


Fig. 22. — Textularia agglutinans d'Orb. × 335.

A. D. d'Orbigny in: De la Sagra, Hist. Fis. Pol. Nat. Cuba, 1839, „Foraminifères", p. 136, pl. 1, fig. 17—18, 32—34. — Afb. Brady (1884), pl. 43, fig. 1—2; Egger (1893), pl. 6, fig. 1—2; Goës (1894), pl. 7, fig. 300, 301; Cushman (1911), p. 9, fig. 10.

Alhoewel de in de Zuiderzee gevonden soort niet geheel overeenkomt met de typische vorm van *T. agglutinans*, zooals ook de bij den Helder voorkomende exemplaren daarvan afwijken, meen ik toch het beste te doen, een afbeelding onder dezen naam te geven. Schaal dik en stevig, vrij groot; kamers bolvormig, mond in een inzinking van de laatste kamer, wand ruw geag-

glutineerd. In de Zuiderzee tot 100 μ lang, in den Oceaan tot 3 mM. Het is de meest gewone *Textularia*-soort, overal voorkomend, ook aan de Belgische kust en de kusten van Engeland. In de Zuiderzee alleen in het Noorden. Enkhuizerzand, sporadisch.

21. Textularia miletti Cushman

J. A. Cushman in: Monogr. Foram., II, 1911, p. 13, fig. 18—19.

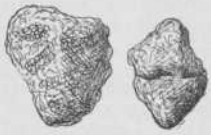


Fig. 23. Textularia miletti Cushman × 335.

Alhoewel het in de Zuiderzee gevonden exemplaar moeilijk een exacte determinatie toelaat, meen ik toch goed te doen, het tot bovenvermelde soort te rekenen. Kamers snel in grootte toenemend, zeer dikwandig, in het midden niet over elkaar grijpend; van de orale zijde gezien ruitvormig. Agglutinatie zeer dicht. Lengte c.a. 60 μ. Voor de haven van de Lemmer.

22—24. Textularia spec.

Een aantal *Textulariden* waren met de bestaande beschrijvingen niet in overeenstemming te brengen. Zij behoorden tot 3 verschillende soorten, waarvan hier een afbeelding gegeven wordt, welke voldoende den habitus weergeeft, om een afzonderlijke beschrijving te ontberen. Zij werden gevonden in de haven van Enkhuizen, op het Enkhuizerzand en nabij Blankenham.

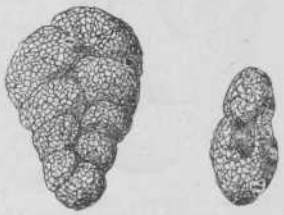


Fig. 24. — Textularia spec. 3. × 335.

25. Bolivina textilarioides Reuss

A. E. Reuss in: Sitzb. Akad. Wiss. Wien XLVI, 1862, p. 81, pl. 10, fig. 1. — Synon. *B. spinescens* Cushman (1911), p. 46, fig. 76. — Afb. Brady (1884), pl. 52, fig. 23—25; Egger (1893), pl. 8, fig. 13—16, 110—112.

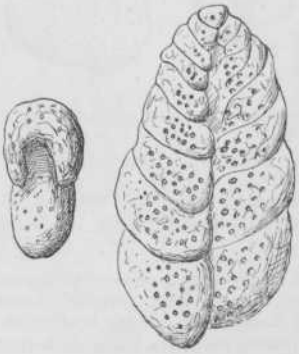


Fig. 25. — Bolivina textilarioides Reuss × 335.

Deze soort staat ongeveer tusschen *B. punctata* en *B. dilatata* in; vlak, aan den rand wat afgerond, van ondere spits eivormig. Het bovenaanzicht is een verlengd ovaal, met naar het centrum toegekeerde mondopening. Meestal 2 rijen van 8 kamers. Kamers een weinig buikig, een weinig schuin naar beneden verloopend, poriën betrekkelijk groot, en vooral naar het centrum toe aan-

wezig. Lengte 160—200 μ. Komt nagenoeg overal, ook aan de Hollandsche kust voor. In de Zuiderzee in de buurt van Enkhuizen en bij Oosterleek.

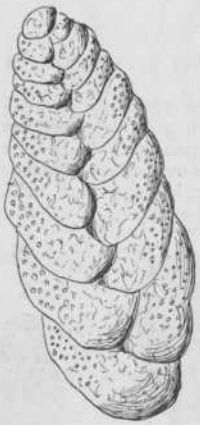


Fig. 26. — Bolivina dilatata Reuss × 335.

26. Bolivina dilatata Reuss

A. E. Reuss in: Denkschr. Akad. Wiss., Wien, I, 1850, p. 381, pl. 48, fig. 15. — Afb. Brady (1884), pl. 52, fig. 20—21; Egger (1893), pl. 8, fig. 17—20; Cushman (1911), p. 33, fig. 54.

Schaal zeer lang gerekt en plat, langzaam breeder wordend; kamers in het midden sterk in elkaar overgrijpend, groot in aantal, smal. Poriën vooral aan den omtrek ontwikkeld. Lengte meestal 300—400 μ.

Langs de Hollandsche kust en, volgens Brady, voornamelijk in den Atlantischen Oceaan, vooral langs de kusten.

De exemplaren langs de Hollandsche kust, ook die in de Zuiderzee, staan in habitus ongeveer tusschen *B. dilatata* en *B. punctata* in.

In de Zuiderzee alleen bij Enkhuizen in verschillende jaargetijden.

27. Bolivina compacta (Sidebottom)

H. Sidebottom in: Mem. Proc. Manchester Lit. Philos. Soc. XLIX, 1905, p. 15, pl. 3, fig. 7 *(B. robusta* var. *compacta)*. J. A. Cushman, Monogr. Foram. II, 1911, p. 36, fig. 58. — Afb. ibid.

Een exemplaar, dat hierbij wordt afgebeeld, behoort vermoedelijk tot deze soort. Schaal vrij kort en stomp gepunt, kamers min of meer bolvormig, mond vrij groot. Ik meende deze soort tot de door Cushman beschrevene te moeten brengen, daar de schaalstructuur de bijzonderheid laat zien, dat de poriën omwald zijn. Lengte van de Zuiderzee-individuen ± 100 μ. Cushman geeft tot 600 μ op.

In de Zuiderzee alleen bij Enkhuizen en op het Enkhuizerzand.

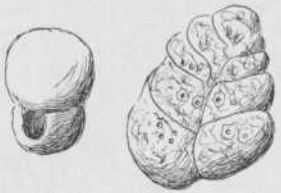


Fig. 27.
Bolivina compacta (Sidebottom) × 335.

Fig. 28. — Bolivina ambulacrata Moeb. × 400.

28. Bolivina ambulacrata Moeb.

K. Moebius in: Foram. Mauritius, 1880, p. 95, pl. 9, fig. 14—15. — Afb. Egger (1893), pl. 8, fig. 51—52.

Eenige exemplaren meen ik tot deze soort te moeten brengen. Schaal zeer dik en sterk gewelfd, haast trochoïed; een 4-tal kamers in elk der beide rijen. Poriën ovaal, mondopening excentrisch aan de laatste kamer. Lengte ± 80 μ.

In de Zuiderzee bij Enkhuizen.

29. Bolivina pygmaea Brady

H. B. Brady in: Quart. Journ. Micr. Sci. N. S. XXI. 1881, p. 57. — Afb. Brady (1884), pl. 53, fig. 5—6; Egger (1893), pl. 8, fig. 48—50.

Schaal vrij klein, kort en breed; de kamers der beide rijen maken een hoek van ± 90° met elkaar, zijn lang gerekt en min of meer rechthoekig van vorm, waardoor ze aan den omtrek ver uitsteken. Van de orale zijde gezien is de schaal lang gerekt en vrij plat, terwijl de kamers geen scherpe kiel bezitten. Mond naar de as toegekeerd, in verhouding klein. Lengte 230 μ, hetgeen met Brady's opgaaf (250 μ) overeenkomt. Onze vorm staat ongeveer tusschen *B. pygmaea* en *B. Beyrichi* Reuss in. Bij de laatste worden de latere kamers plotseling veel hooger.

Alleen in het noordelijkste deel van de kom, op het Enkhuizerzand; is beschreven van de Färöer, Bergen, Noorweegsche kust; komt ook aan onze kust (Scheveningen) voor.

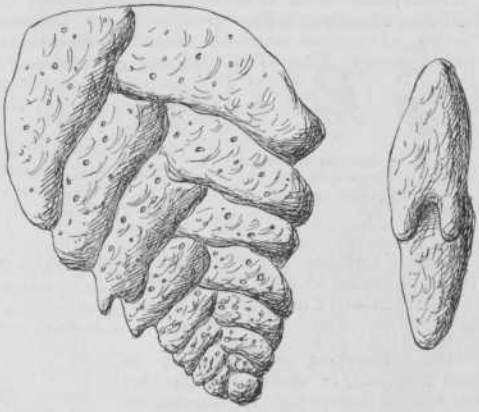


Fig. 29. — Bolivina pygmaea Brady × 355.

30. Bolivina subangularis Brady

H. B. Brady in: Quart. Journ. Micr. Sci. N. S. XXI, 1881, p. 59. — Afb. Brady (1884), pl. 53, fig. 32—33; Cushman (1911), p. 45, fig. 72—73.

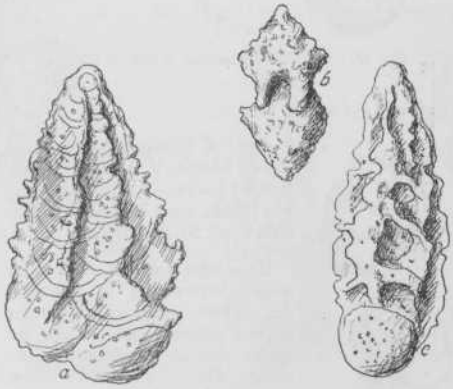


Fig. 30. — Bolivina subangularis H. B. Brady × 335. *a.* van de breede, *c.* van de smalle zijde gezien. *b.* orale zijde.

Schaal nu eens lang gerekt, dan weer meer afgerond; kamers met dikken wand, in het midden ver in elkaar grijpend, aan den omtrek vaak uitstekend met onregelmatige punten. Iedere kamer is, van de orale zijde gezien, 5-hoekig, waardoor de schaal gekield wordt en tevens op de vlakke zijde aan weerskanten twee overlangsloopende ribben ontstaan. De kamers hebben op de suturen ook vaak onregelmatige lijsten. Poriën onregelmatig over de dikke schaal verspreid, vaak omwald. Mond naar de as gericht. Lengte der Zuiderzee-exemplaren ± 150 μ, die der Noordzee-vormen tot 300 μ.

Aan de Hollandsche kust zeer gewoon, in de Zuiderzee alleen talrijk op het Enkhuizerzand, door andere auteurs beschreven van de Philippijnen.

31. Bulimina convoluta Williamson

W. C. Williamson, Rec. Foram. Great Britain, 1858, p. 63, pl. 5, fig. 132—133. (= *B. pupoides* var. *convoluta*). — Afb. Brady (1884), pl. 113, fig. 6a—b.

De typische vorm komt in de Zuiderzee niet voor. Hier vindt men slechts zeer kleine, hyaliene schaaltjes, welke geen perforatie vertoonen en uit verscheidene windingen van meerdere rijen kamers bestaan. Zij komen ook in den Helder, naast de volkomen uitgegroeide exemplaren voor; dit vergelijkingsmateriaal deed mij inzien, hier met onvolgroeide exemplaren van *Bulimina convoluta* te doen te hebben (Hofker, 1921). De kamers bezitten aan den navelkant groote, ronde openingen, de windingen zijn vaak vrij verward en onregelmatig. Diameter: c.a. 50 μ. Op het Enkhuizer zand en in de haven van Enkhuizen.

Fig. 31. — Bulimina convoluta Williamson × 335. (onvolwassen exemplaar)

32. Bulimina pupoides d' Orb.

A. D. d' Orbigny in: For. Foss. Vienne, 1846, p. 185, pl. 11, fig. 13—14. — Afb. Brady, (1884), pl. 50, fig. 15, a, b; Egger (1893), pl. 7, fig. 63a—b; Cushman (1911), p. 80, fig. 132.

Huisje kleurloos, glasachtig, top en basis afgerond, in doorsnede laat het drie buikige kamers zien. De wanden der kamers zijn dik, fijn poreus. De mond zit aan het eind van de laatste kamer en is eenigermate halvemaanvormig. De schaal is verder glad en de meeste kamers zijn vrij sterk gewelfd. Lengte 260 μ; de oceanische vormen hebben volgens Egger 150, volgens Cushman 650 μ lengte. In de Zuiderzee slechts éénmaal gevonden op het Enkhuizerzand; overal verspreid, ook aan de Belgische en Hollandsche kust gevonden.

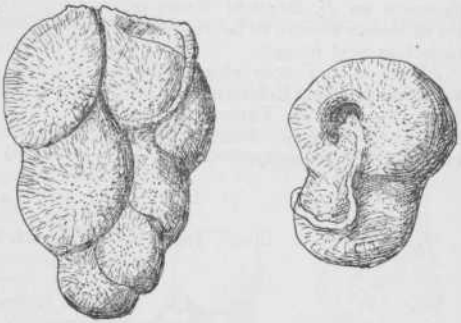


Fig. 32. — Bulimina pupoides d' Orb. × 200.

33. Bulimina elegantissima d' Orb.

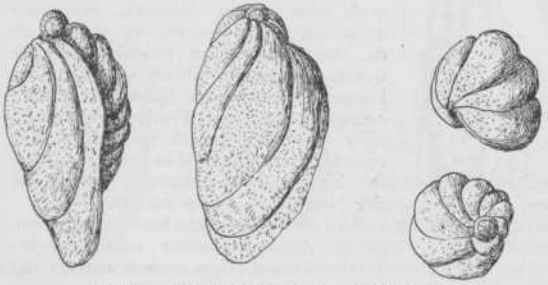


Fig. 33. — Bulimina elegantissima d' Orb. × 335.

A. D. d' Orbigny in: Voyage Amér. Mérid. V, 1839, p. 51, pl. 7, fig. 13—14. — Afb. Williamson (1858), fig. 134—136; Brady (1884), pl. 50, fig. 20—22.

Er schijnt omtrent deze soort nogal verwarring te bestaan; de oudere schrijvers verstaan er een geheel ander organisme onder dan de nieuwere (Cushman). De Zuiderzee-vormen doen sterk denken aan de figuur door Williamson gegeven, maar

gaan toch in sommige opzichten over tot *Bulimina convoluta*. Ik sluit mij het liefst aan bij de beschrijving van Bagg (1912). Schaal regelmatig spiraalsgewijs, bestaande uit een embryonale kamer, waarop ontspringen 3 rijen van kamers, die tezamen de spiraalwinding medemaken en waarvan één rij uit zeer groote kamers bestaat, die meer dan drievierden van de geheele schaal vormen. Laatste winding van die groote kamers met 7—10 zichtbare kamers, die lang en nauw zijn, en sterk scheef naar beneden loopen, terwijl de suturen duidelijk, doch weinig ingedrukt zijn. De lengte der exemplaren uit de Zuiderzee bedraagt c.a. 140 μ, die der aan de Hollandsche kust gevondene bedroeg c.a. 200 μ. Tamelijk gewoon in de haven van Enkhuizen en op het Enkhuizerzand.

34. Uvigerina angulosa Williamson

W. C. Williamson, Rec. Foram. Great Britain, 1858, p. 67, pl. 5, fig. 140. — Afb. Brady (1884), pl. 74, fig. 15—18; Egger (1893), pl. 9, fig. 40, 46—47; Goës (1894), pl. 9, fig. 502—509; Cushman (1913), pl. 44, fig. 4.

De schaal bestaat uit een rij spiraalsgewijs geplaatste kamers, zóó dat in een ommegang 3 kamers te vinden zijn. Iedere kamer heeft een vrij uitstekenden vleugel, waardoor de schaal van de orale zijde er min of meer driehoekig uitziet. Mond van de laatste kamer terminaal, vooruitstekend en rond. Over de geheele schaal fijne, longitudinaal loopende groeven. In de Zuiderzee is de lengte ± 250 μ, de atlantische en Noordzee-vormen hebben een lengte van 500—850 μ. In den Atlantischen Oceaan overal langs de kusten, ook veel in de Noordzee, in de Zuiderzee alleen op het Enkhuizer zand.

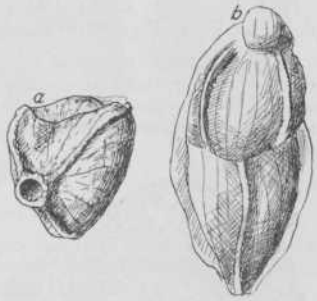


Fig. 34. — Uvigerina angulosa Williamson ×200.

FAM. ENDOTHYRIDAE

Schaal met een zeer korte middenas, nooit verkalkt.

35. Haplophragmium agglutinans (d'Orb.)

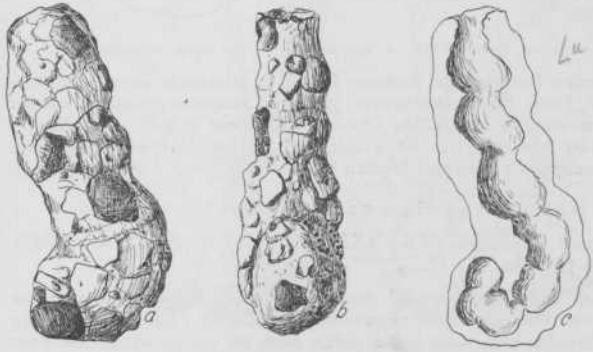


Fig. 35. — Haplophragmium agglutinans (d'Orb.) ×335. *a*. van terzijde. *b*. van voren. *c*. doorsnede.

A. D. d'Orbigny, Foram. foss. Vienne 1846, p. 137, pl. 7, fig. 10—12, (*Spirolina agglut.*). H. B. Brady in: Chall. Rep. Zool. IX, 1884, p. 301, pl. 32, fig. 19—26. — Afb. Egger (1893), pl. 4, fig. 16, 36.

Bij een lengte van ± 170 μ bestaat het huisje uit een buis, met een breedte van c.a. 60 μ. In het begin onregelmatig in een korte doch ruime spiraal opgerold, strekken de kamers zich spoedig in een rechte reeks. Op een doorsnede (fig. 35c) ziet men, hoe de kamers slechts in geringe mate van

elkander gescheiden zijn. De wand is dik en bestaat uit een geelbruine, chitienachtige substantie, waarin groote kwartskorrels gelegen zijn, die den kamerigen bouw bijna geheel aan het oog onttrekken. De mond is rond.

Deze organismen komen, voorzoover ik kon nagaan, aan de Hollandsche kust niet voor; zij leven echter in de Zuiderzee vaak in enorme hoeveelheden, voornamelijk op zandigen bodem: Enkhuizerzand, Gammels, de Meer, dus alleen in het zoutere gedeelte. De afmetingen zijn in de Zuiderzee, zooals gezegd, 170 bij 60 μ; de oceanische vormen hebben volgens Egger een lengte van 1000, bij een breedte van 250 μ. Ook hier zijn dus de brakwatervormen veel geringer in grootte.

36. Haplophragmium rotulatum Brady

H. B. Brady in: Quart. Journ. Micr. Sci. (N. S.) XXI, 1881, p. 50. — Afb. Brady (1884), pl. 34, fig. 5—6; Egger, (1893), pl. 5, fig. 43—44.

Het geelachtige schaaltje heeft een ronden omtrek, welke op de plek, waar de laatste winding eindigt, hoekig ombuigt. De beide zijden van de schaal bezitten een ingedeukt midden. De oprolling is uiterlijk bijna niet te zien, wel echter op een doorsnede. De schaal bestaat uit een bruine massa, waarin kleinere en grootere korrels liggen, tot zeer groote

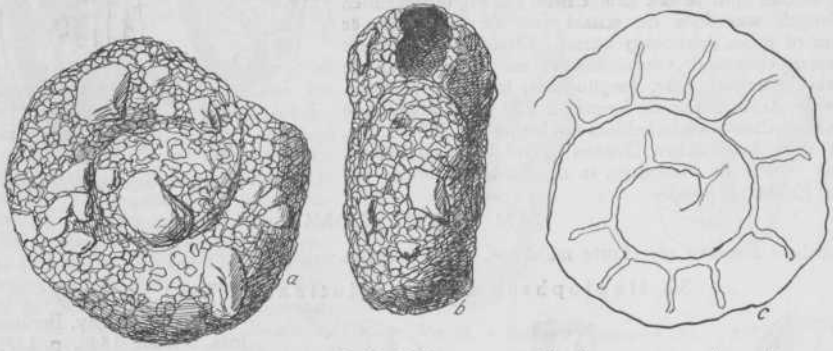


Fig. 36. — Haplophragmium rotulatum Brady ×335. *a.* van terzijde, *b.* van voren, *c.* doorsnede.

zandkorrels toe. In de Zuiderzee bedraagt de diameter 160 μ, de atlantische vormen bezitten een doorsnede van c.a. 550 μ. Door Brady beschreven van de Canarische eilanden, midden in den Atlantischen Oceaan en in den Stillen Oceaan, op groote diepte. Door Egger gevonden op geringe diepte bij Mauritius: in de Zuiderzee op het Enkhuizerzand, niet talrijk, benevens in enkele exemplaren tusschen Huizen en de Knar.

37. Haplophragmium nanum Brady

H. B. Brady in: Quart. Journ. Micr. Sci. (N.S.) XXI, 1881, p. 50. — Afb. Brady (1884), pl. 35, fig. 6—8; Egger (1893) pl. 5, fig. 13—15.

Eenige schaaltjes, welke op het Enkhuizerzand gevonden werden, behooren met groote mate van waarschijnlijkheid tot deze soort. De slotwinding bestaat uit 7 kamers met weinig diep ingezonken suturen; zij breiden zich naar beide zijden over de vorige windingen heen en bedekken haar vaak tot aan het centrum, meestal aan den navelkant meer dan aan de andere zijde.

De schaal is bruin, soms meer geelbruin, en opgebouwd uit dicht naast elkaar liggende brokjes, liggende in de bruine substantie. De mond is een ronde, vaak een weinig vooruit

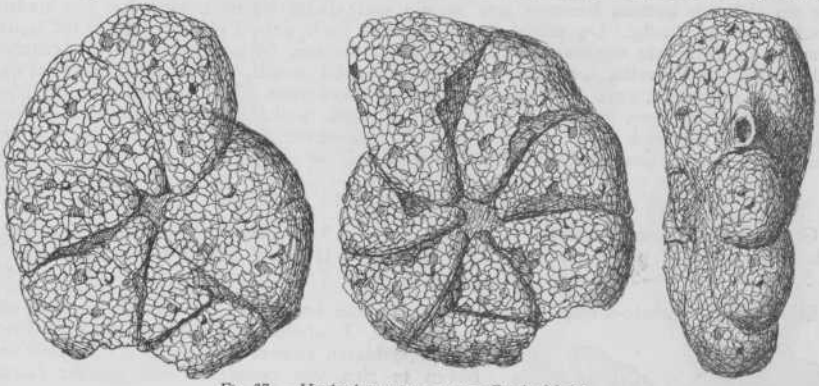


Fig. 37. — Haplophragmium nanum Brady × 335.

springende opening, in het midden van de eindkamer, tegen de vorige winding aan, gelegen. De schaal is zeer weinig uitgesproken trochoïed gewonden. Diameter 140—340 μ in de Zuiderzee; dit wijkt niet van de maten, door andere auteurs opgegeven, af.

38. Haplophragmoides trullisata (Brady)

H. B. Brady in: Quart. Journ. Micr. Sci. (N. S.) XIX, 1879, p. 56, pl. 5, fig. 10a—b, 11.

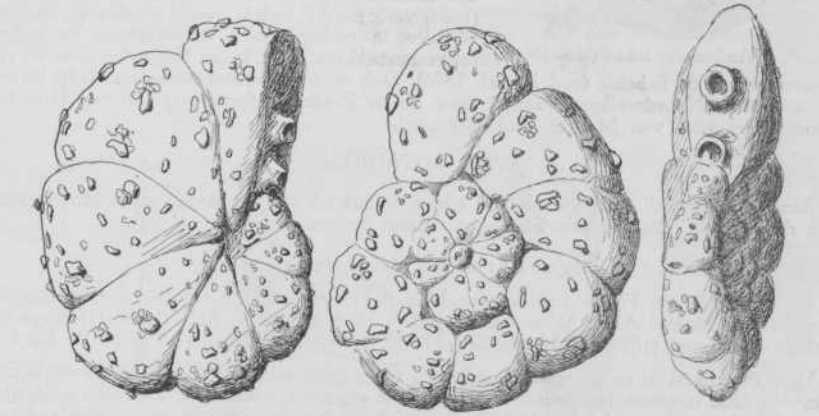


Fig. 38. — Haplophragmoides trullisata Brady × 335.

(Trochammina trullisata). J. A. Cushman, Monograph Foram. I, 1910, p. 100, fig. 148. — Afb. Brady (1884), pl. 40, fig. 13—16.

Deze soort, waarschijnlijk identiek met degene, die ik in mijne lijst (Hofker, 1921) als *Cyclammina pusilla* Brady beschreef, kwam in de Zuiderzee nogal eens voor. De beschrijvingen der verschillende auteurs stemmen zeer weinig met elkaar overeen, weshalve een nadere beschrijving hier volgt. De schaal is turbospiraal, doch geheel plat; de navelkant is iets gewelfd. In de laatste omgang een achttal kamers, die aan de navelzijde tot het centrum reiken; zij zijn gewelfd, waardoor de omtrek gelobd wordt. De schaal bestaat uit een geelbruine substantie, waarop verspreid zandkorrels voorkomen. Op de laatste kamer bevinden zich meestal meerdere, onregelmatig staande, foramina, welke krachtig omwald zijn. Deze foramina ziet men ook in de vorige kamers doorschemeren. Diameter: ± 240 μ. Val van Urk, haven van Enkhuizen, Enkhuizerzand.

39. Trochammina inflata (Montagu)

G. Montagu, Testac. Brit. Suppl. 1808, p. 81, pl. 18, fig. 3. *(Nautilus inflatus)*. W. B. Carpenter, Introd. Foram. 1862, p. 141, pl. 11, fig. 5. — Afb. Brady (1884), pl. 41, fig. 4a—c; Egger (1893), pl. 5, fig. 19—21, 48—52.

Schaal in een ruimte-spiraal opgerold, vrij plat, van boven iets convex, van onderen iets concaaf, c.a. 3 windingen, de laatste uit 5 of 6 iets meer opgeblazen kamers bestaande; alle kamers van boven te zien, van onderen alleen die der laatste winding.

Fig. 39. — Trochammina inflata (Mont.) × 90.

Schaal bestaande uit een fijne zandmassa; de middelste kamers zijn donker rood-bruin, die der laatste winding licht bruin getint. Mondopening vrij klein, aan den onderkant van de laatste kamer, tegen de voorlaatste winding aan gelegen.

Diameter der atlantische vormen 0.7 — 1 mM., die der Zuiderzee-individuën ± 360 μ. Volgens Brady (1884) vindt men *T. inflata* overal rondom de Britsche eilanden, in ondiep water, in aestuariën en andere brakwaterbekkens. Ook in de Belgische wateren vrij gewoon en in de Schelde (v. d. Broeck, 1876). Ook in de Noordzee (Schulze, 1874). Ik heb ze aan onze Noordzee-kust waargenomen. In de Zuiderzee verspreid: Val van Urk, benoorden het vuur van Marken, Enkhuizerzand.

FAM. ROTALIIDAE

Aan de „ventrale" zijde zijn meestal alleen de kamers van de laatste ommegang te zien, aan de „dorsale" die van alle windingen. Meest perforaat.

40. Truncatulina dutemplei (d'Orb.)

A. D. d'Orbigny, Foram. foss. Vienne, 1846, p. 157, pl. 8, fig. 19—21. (*Rotalina dutemplei*). Reuss in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, XXV, 1866, p. 160. — Afb. Brady (1884), pl. 95, fig. 5 a—c; Egger (1893), pl. 16, fig. 22—23, 30, 54—56; Cushman (1915), pl. 15, fig. 2.

Van de schaal is de bovenkant nagenoeg vlak, soms zelfs iets ingedrukt, de onderkant van den rand uit sterk ingedeukt, de rand zelf is afgerond, zonder kiel. De eerste windingen steeds duidelijk; meestal in de laatste winding 7—8 kamers, die aan de navelzijde geheel tot naar het centrum loopen. Suturen diep insnijdend. Poriën ver van elkaar afstaand, vrij groot, vooral van boven vaak met een rand voorzien. Diameter der Zuiderzee-exemplaren ± 200 μ, dus overeenkomend met de kleinste afmeting, opgegeven door Egger (200—400 μ),

terwijl Cushman nog veel grootere afmetingen (tot 750 μ toe) opgeeft. Japan, Hawaï. Mij

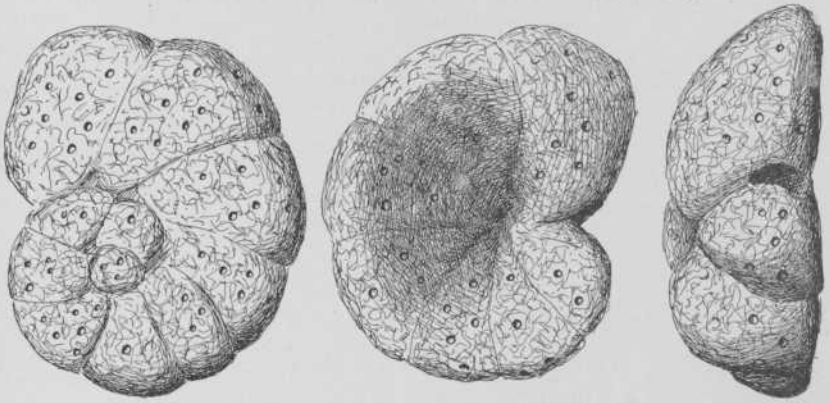


Fig. 40. — Truncatulina dutemplei (d'Orb.) × 335.

zelf bekend uit de Middellandsche zee. In de Zuiderzee alleen op het Enkhuizer zand gewoon.

41. Truncatulina spec.

Fig. 41. — Truncatulina sp. ×335.

Zeer kleine schaaltjes, waarschijnlijk aan jonge, macrosphaerische individuen toebehoorend, werden op het Enkhuizerzand aangetroffen. Merkwaardig is de naar voren springende, omrande mondopening, welke op de navelzijde van de laatste kamer gelegen is. Diameter: 60 μ.

42. Anomalina grosserugosa (Gümbel)

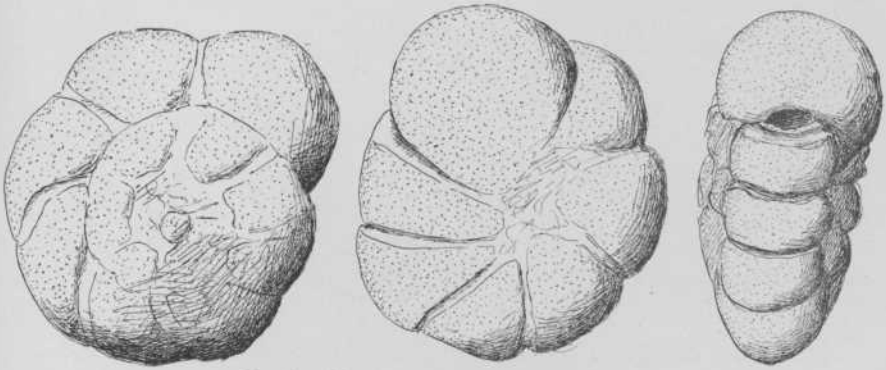


Fig. 42. — Anomalina grosserugosa (Gümb.) ×200.

Gümbel in: Abh. Bay. Akad. Wiss. X. 1868, p. 660, pl. 2, fig. 104, (*Truncatulina grosserug.*). H. B. Brady in: Chall. Rep. Zoology IX, 1884, p. 673, pl. 94, fig. 4—5. — Afb. Egger (1893), pl. 14, fig. 4—6; Cushman (1915), pl. 20, fig. 1.

Eenige schaaltjes meen ik tot deze soort te moeten brengen, hoewel zij eenige afwijkingen vertoonen. Maar volgens Brady zijn normaal gevormde huisjes toch tamelijk zeldzaam. De navelvlakte is concaaf, de andere min of meer vlak, de rug van de schaal is breed. De eerste windingen bestaan uit betrekkelijk weinig kamers, de eindwinding is flink ontwikkeld. De kamers van de laatste winding zijn buikig. De poriën zijn meestal vrij groot (bij de Zuiderzee-exemplaren is dat niet het geval). Diameter in de Zuiderzee: 300 μ. Zeldzaam, op het Enkhuizerzand.

43. Anomalina spec.

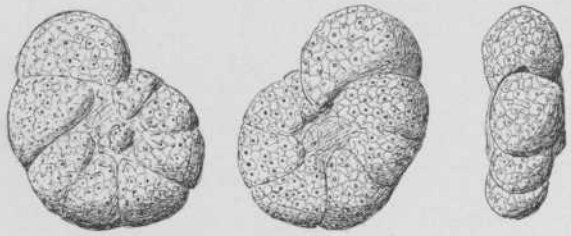


Fig. 43. Anomalina sp. × 200.

Een *Anomalina*-soort, in het noordelijk deel van de kom, met name tusschen Enkhuizen en Lemmer, nog al eens voorkomend, hield het midden tusschen *A. foveolata* Brady en *A. grosserugosa* (Gümbel). De fijne poriën, die de schaal niet zeer dicht bezetten, worden omringd door een fijne netvormige structuur, terwijl de schaal zelf bruingrijs is. De laatste omgang vertoont een achttal kamers, waarvan de laatste vaak iets opgeblazen is. Diameter c.a. 200 μ.

44. Pulvinulina repanda (Ficht. et Moll)

L. von Fichtel et J. P. C. von Moll, Testac. microsc. 1803, p. 35, pl. 3, fig. a, d *(Nautilus repandus)*. W. B. Carpenter, Introd. Foram. 1862, p. 210. — Synon. *Rotalia repanda* Parker

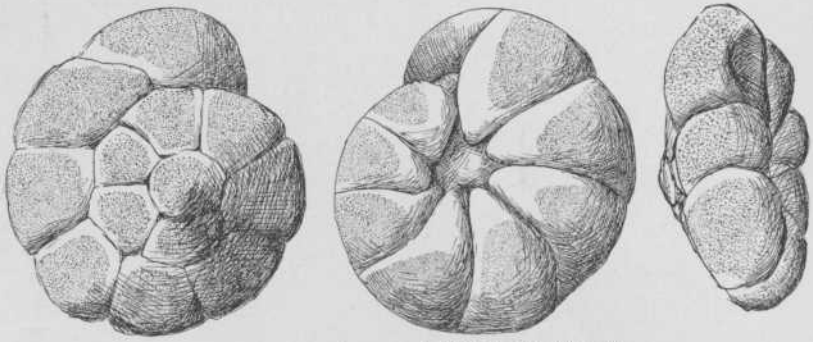


Fig. 44. — Pulvinulina repanda (Fichtel et Moll) × 200.

et Jones in Ann. Mag. Nat. Hist. (3) V, 1860, p. 175. — Afb. Brady (1884), pl. 104, fig. 18 a—c; Egger (1893), pl. 18, fig. 28—30, 34—35; Cushman (1915), pl. 24, fig. 3.

De schaal is naar beide zijden matig gewelfd, de eene zijde is conisch, de andere in het midden een weinig ingezonken; suturen tusschen de kamers duidelijk en zonder poriën, verder is de schaal dicht met poriën bedekt, aan den concaven kant niet geheel tot het centrum. Buitenste winding met 5—8 kamers. Monding aan het eind van de laatste kamer, een fijne spleet aan den navelkant. Diameter der Zuiderzee-exemplaren meest 250 à 300 μ; waarschijnlijk behooren zij dus tot de var. *concamerata* Montagu; zie Brady (1884), pl. 104, fig. 19 a, b en c. Kusten van Engeland, België en Frankrijk; ook aan de Hollandsche kust. In de Zuiderzee haast overal: Enkhuizerzand, Val van Urk, Blankenham, tusschen Huizen en de Knar, bij Oosterleek. Bij de Knar komen in 1 cM^3. van de oppervlakte van den bodem afgeschepte modder 90 levende individuen, bij Oosterleek 30 voor.

45. Pulvinulina punctulata (d'Orb.)

A. D. d'Orbigny in: Ann. Sci. Nat. VII, 1826, p. 273, No. 25. *(Rotalia punctulata)*. W. K. Parker, T. R. Jones and H. B. Brady in: Ann. Mag. Nat. Hist. (3), XVI, 1865, p. 20, pl. 3, fig. 82. — Afb. Brady (1884), pl. 104, fig. 17a—c; Bagg (1912), pl. 25, fig. 6—9.

Schaal dorsaal vlak of licht convex, ventraal een weinig concaaf, van terzijde gezien afgerond aan de kanten. Talrijke kamers, die zeer regelmatig in grootte toenemen en in den laatsten rondgang 7 à 8 in getal zijn. Ventraal bereiken zij elkaar in den navel niet geheel. Meestal is de laatste kamer iets grooter dan de overige en valt op, doordat de schaal daarvan geheel kleurloos is, terwijl die der oudere kamers beige gekleurd is, ten deele het gevolg van het teruggetrokken protoplasma bij geconserveerd materiaal.

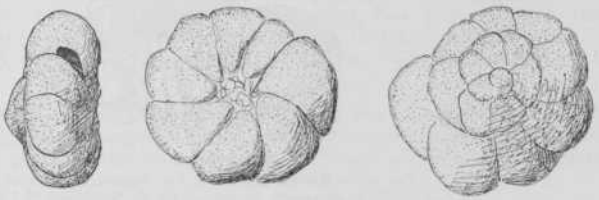


Fig. 45. — Pulvinulina punctulata (d'Orb.) × 90.

De punctatie der schaal is zeer variabel, nu eens zijn de poriën enkelvoudig, dan weer eens duidelijk omlijst; vaak vindt men op de navelzijde grootere poriën en onregelmatige korrelige verhevenheden op de schaal.

Deze soort schijnt aan de Hollandsche kust met alle tusschenstadia over te gaan in *Discorbina vilardeboana*. In de Zuiderzee is zij vrij constant en behoort tot de meest gewone Foraminiferen in het geheele gebied. Quantitatieve bodemmonsters gaven per cM.^{3} modder van de Knar 560 exemplaren, van Oosterleek 250.

46. Rotalia beccarii (L.)

Car. Linnaeus in: Syst. Nat. Ed. XII, 1767, p. 1162. *(Nautilus becc.)*. W. K. Parker and T. R. Jones in: Phil. Trans. CLV, 1865, p. 388, pl. 16, fig. 29—30. — Afb. Brady (1884), pl. 107, fig. 2—3; Egger (1893), pl. 19, fig. 25—27; Cushman (1915), pl. 30, fig. 3.

Schaal dik, opgebouwd uit een geelachtige kalkmassa; bovenzijde vrij vlak, en de suturen tusschen de kamers met poriën-looze kalkmassa aangevuld; navel oorspronkelijk diep concaaf,

maar door secundaire uitgroeiïng der kamers in tepelvormige punten en opvulling daartusschen afgeplat, zoodat die punten alleen nog maar uitsteken. Een doorsnede geeft hiervan een duidelijk beeld (fig. 46c). Poriën talrijk, mond een kleine opening aan de ventrale zijde van de laatste kamer. Deze echte bewoonster van het ondiepe zeewater (Brady, 1884) komt

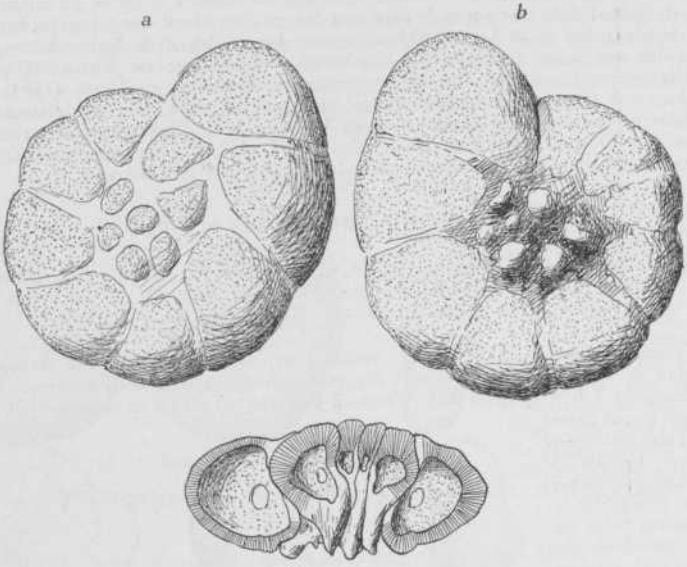


Fig. 46. — Rotalia beccarii (L.) *a*. dorsaal, *b*. ventraal, × 200, *c*. doorsnede (exemplaar uit de Noordzee) × 100.

niet alleen aan de Belgische (Miller et v. d. Broeck, 1873, v. d. Broeck, 1878) en Engelsche kust, (Heron Allen and Earland, 1911), doch ook aan de Hollandsche in groote hoeveelheden voor; de exemplaren bereiken daar een grootte van 1—1.5 mM. In de Zuiderzee trof ik haar zeer sporadisch aan, en wel in het Val van Urk; de diameter bedroeg daar ± 280 μ.

47. Discorbina polystomelloides Parker et Jones

W. K. Parker and T. R. Jones in: Phil. Trans. CLV, 1865, p. 421, pl. 19, fig. 8a—c. — Afb. Brady (1884), pl. 91, fig. 1a—c.

Deze soort heeft een schaal, die zeer veel op die van *Polystomella striato-punctata* gelijkt, doch ervan is te onderscheiden, doordien de mond iets excentrisch ligt en halvemaanvormig is, en doordat de schaal veel breeder, de kamers veel boller zijn; daarenboven loopen de kamers aan de ééne zijde ongeveer tot het centrum door, aan den anderen kant laten zij een breeden, met kalk opgevulden, navel vrij. De suturen zijn onregelmatig overbrugd, de poriën zeer fijn. De kleur van de schaal is geelachtig, terwijl de schaal van *Polystomella* meest kleurloos is. Diameter: 300—400 μ, dus veel kleiner dan de door Brady opgegeven maat

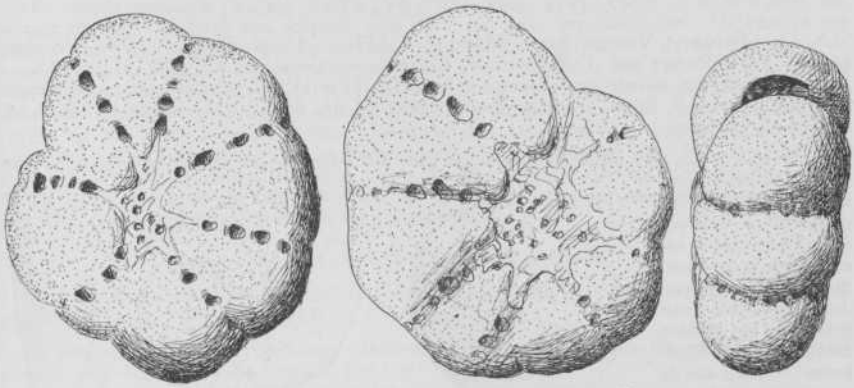


Fig. 47. — Discorbina polystomelloides Parker et Jones × 200.

(1.68 mM.). In de Noordzee, aan de Engelsche en Hollandsche kust. In de Zuiderzee alleen op het Enkhuizerzand waargenomen.

48. Discorbina globularis (d'Orb.)

A. D. d'Orbigny in: Ann. Sci. Nat. VII, 1826, p. 271, pl. 13, fig. 1—4. *(Rosalina globul.)*. W. K. Parker, T. R. Jones and H. D. Brady in: Ann. Mag. Nat. Hist. (3) XVI, 1865, p. 30, pl. 2, fig. 69. — Synon. *Discorbis globularis* Cushman (1915), p. 11, pl. 9, fig. 4. — Afb. Brady (1884), pl. 86, fig. 8, 13; Egger (1893), pl. 15, fig. 7—9; Goës (1894) pl. 15, fig. 793; Cushman l.c.

De schaal is plat-convex, ventraal soms iets concaaf; aan den omtrek een kiel. Slechts weinig kamers, in den laatsten omgang 4 à 5. De suturen zijn opgevuld met doorschijnende kalk, die scherp tegen de poreuze schaalwand afsteekt. Perforatie zeer fijn, aan de ventrale

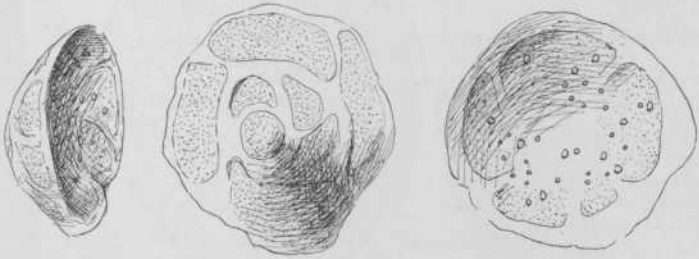


Fig. 48. — Discorbina globularis d'Orb. × 335.

zijde vaak grover. Mond ventraal als een nauwe spleet. Diameter: in de Zuiderzee tot 150 μ, Atlantische Oceaan tot 850 μ. *D. globularis* van Brady (1884), pl. 86, fig. 8. is een andere variëteit volgens Cushman. Beschreven van Laysan en Korea, ook aan de Belgische kust (Miller et v. d. Broeck, 1873). In de Zuiderzee sporadisch, op het Enkhuizerzand.

49. Discorbina auracana (d'Orb.)

A. D. d'Orbigny, Voyage Amér. Mérid. V, 1839, p. 44, pl. 6, fig. 16—18. *(Rosalina aurac.)*. W. K. Parker and T. R. Jones in: Quart. Journ. Geol. Soc. XXVIII, 1872, p. 115. — Synon. *Discorbina vilardeboana* Parker et Jones (1872), p. 115; *Discorbis auracana* Cushman (1915), p. 15, pl. 9, fig. 3. — Afb. Brady (1884), pl. 86, fig. 10—11; Egger (1893), pl. 14, fig. 4—6; Cushman l.c.

Deze soort, die met allerlei overgangen naar *D. vilardeboana* d'Orb. overgaat, is van boven een weinig convex, van onderen iets genaveld en dus concaaf. Ongeveer 6 kamers in de laatste winding, deze loopen aan den navelkant niet geheel tot het midden en zijn daar vaak gekromd. Poriën aan de navelzijde vaak iets grooter dan aan den convexen kant. De Zuiderzeevormen gelijken veel op *D. vilardeboana*. Diameter: ± 120 μ, hetgeen met den oceanischen overeenkomt (100—150 μ volgens Egger, l.c.).

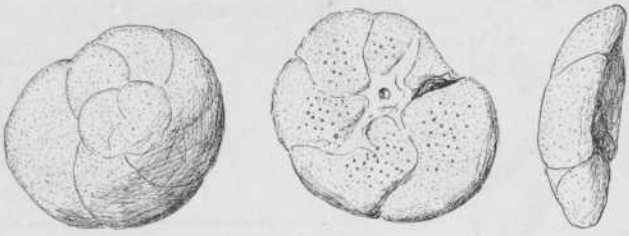


Fig. 49. — Discorbina auracana d'Orb. × 335.

In de Zuiderzee zeer zelden, mij alleen bekend van een plaats voor de haven van Lemmer.

50. Discorbina opercularis (d'Orb.)

A. D. d'Orbigny in: Ann. Sci. Nat. VII, 1826, p. 271, No. 7. De la Sagra, Hist. Fis. Pol. Nat. Cuba, 1839, p. 101, pl. 3, fig. 24—25, pl. 4, fig. 1. *(Rosalina opercul.)*. W. K. Parker and T. R. Jones in: Quart. Journ. Geol. Soc. XXVIII, 1872, p. 114 — Afb. Brady (1884), pl. 89, fig. 8—9; Egger (1893), pl. 15, fig. 73—75; Cushman (1915), pl. 11, fig. 3.

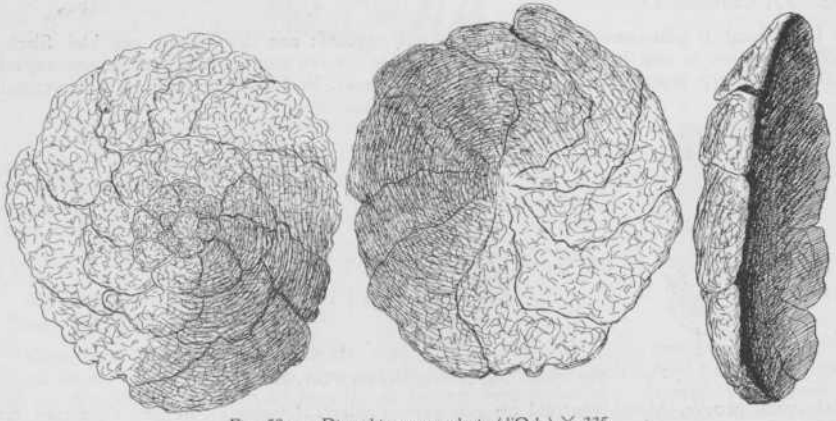


Fig. 50. — Discorbina opercularis (d'Orb.) × 335.

Het ronde schaaltje is van boven vlak kegelvormig gewelfd, aan de andere zijde een weinig concaaf, en bezit een scherpe, niet door een zone begrensde kiel. De kamers zijn talrijk, langgerekt, en vaak zijn de suturen onregelmatig gegolfd. Aan de navelzijde zijn de kamers sterk gebogen, vaak met scherpen hoek. De oppervlakte van het, in doorvallend licht groenbruin gekleurd, schaaltje is meestal glad, met een netvormige, onregelmatige structuur, zonder evenwel geagglutineerd te zijn, of er bevinden zich zeer dicht staande poriën op. De mond is een zeer fijne spleet aan den ventralen rand van de laatste kamer. Diameter in de Zuiderzee ± 200 μ; Egger geeft 140 μ, Cushman 400—500 μ als maximum grootte op. Kust van Australië, Cuba, Japan, Engelsche kust. Aan de Hollandsche kust en in de Noordzee door mij zelf gevonden. In de Zuiderzee nogal eens voorkomend, dwars van Warder, Enkhuizerzand, dwars van Blankenham.

51. Discorbina concinna Brady

H. B. Brady in: Chall. Rep. Zool. IX, 1884, p. 646, pl. 90, fig. 7—8. — Afb. Egger (1893), pl. 15, fig. 22—24; Cushman (1915), pl. 5, fig. 3.

De schijfvormige schaal heeft een cirkelronden omtrek, is aan den bovenkant gelijkmatig gewelfd, aan den navelkant concaaf. De kiel is vrij zwak gezoomd, kantig, de oppervlakte fijn poreus. De kamers worden door dunne scheidingslijnen van elkaar gescheiden en worden hoe langer hoe grooter, tot de laatste kamer veel grooter is en c.a. een derde van den omtrek vormt. Aan de navelzijde bereiken de meeste kamers het midden niet. De vorm, die in de Zuiderzee voorkomt, bezit in de laatste winding meer kamers dan doorgaans het geval is. Diameter: ± 100 μ in de Zuiderzee, 150—250 μ daarbuiten. Op vele plaatsen der wereld aangetroffen; in de Zuiderzee zeldzaam, mij alleen bekend van het Enkhuizerzand.

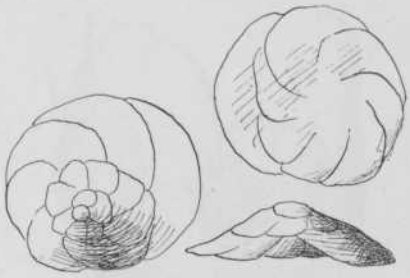


Fig. 51. — Discorbina concinna Brady × 335.

FAM. NUMMULITIDAE

Schaal bilateraal-symmetrisch, nautiloïed, eerste omgangen geheel of gedeeltelijk door de latere overgroeid. Vaak met een secundair kanaalsysteem.

52. Pullenia obliquiloculata Parker et Jones

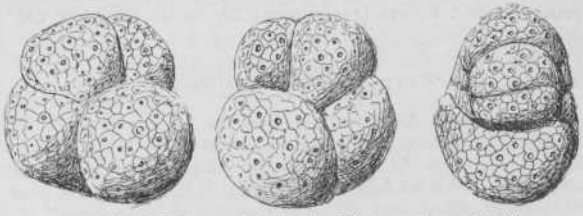


Fig. 52. — Pullenia obliquiloculata Parker en Jones × 200.

W. K. Parker and T. R. Jones in: Phil. Trans. CLV, 1865, p. 368, 421, pl. 19, fig. 4. — Afb. Brady (1884), pl. 84, fig. 16—20; Egger (1893), pl. 13, fig. 62—64.

Schaal nautiloïd gewonden, kamers sterk opgeblazen, daardoor de geheele schaal min of meer bolvormig. Alleen de buitenste winding zichtbaar, bestaande uit een 4-tal kamers; poriën ver

van elkander, de geheele schaal bedekt met een fijn netwerk. Diameter der oceanische vormen 500—900 μ, die uit de Zuiderzee c.a. 180 μ. Overal over de aarde verspreid, vooral in den Grooten en Indischen Oceaan. Van de Hollandsche kust mij niet bekend, in de Zuiderzee kwamen uitgegroeide exemplaren voor op het Enkhuizerzand, terwijl misvormde individuën in groot aantal op de Knar werden aangetroffen, welke echter ook wel pathologische *Nonionina's* geweest kunnen zijn.

53. Nonionina boueana d'Orb.

A. D. d'Orbigny, Foram. Foss. Vienne, 1846, p. 108, pl. 5, fig. 11—12. — Afb. Brady (1884), pl. 109, fig. 12—13; Egger (1893), pl. 19, fig. 34—35; Goës (1894), pl. 17, fig. 829; Cushman (1914), pl. 16, fig. 1.

Schaal vrij plat en dunwandig, laatste winding met 9 à 10 kamers, welker suturen loodrecht op den omtrek staan. Navel sterk opgevuld met een korrelige kalkmassa, die naar buiten uitsteekt; vaak nog hoopjes kalk buiten den navel verspreid. Schaal fijn poreus. Laatste kamer met zeer nauwe, soms getande, mondopening. Diameter 180—220 μ, dus niet afwijkend

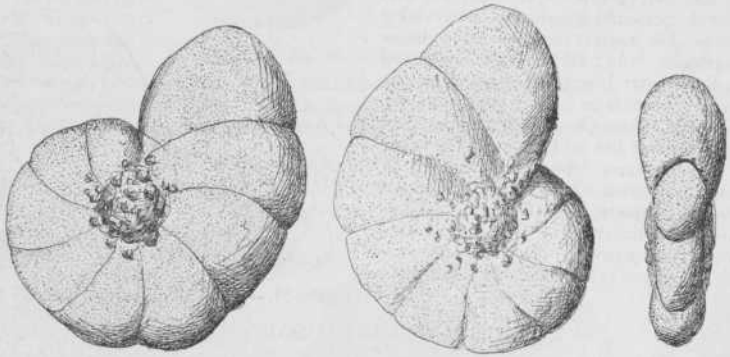


Fig. 53. — Nonionina boueana d'Orb. × 335.

van de Oceanische vormen, wat dit betreft. Overal over de wereld verspreid, ook aan de Hollandsche kust. In de Zuiderzee overal: bij Enkhuizen, in het Val van Urk, bij Blankenham en bij de Knar. Bij Oosterleek per cM^3. bodem (quantitatief) 20, bij de Knar per cM^3. 110 exemplaren.

54. Nonionina depressula (Walker et Jacob)

G. Walker and Jacob in: F. Kammacher, Adams's Essays on the Microscope, sec. ed. 1798, p. 641, pl. 14, fig. 33 *(Nautilus depressulus)*. W. K. Parker and T. R. Jones: in Ann. Mag. Nat. Hist. (3) IV, 1859, p. 339, 341. — Afb. Brady (1884), pl. 109, fig. 6—7; Egger (1893), pl. 19, fig. 38—39; Goës (1894), pl. 17, fig. 825—826; Bagg (1912), pl. 26, fig. 16 a—c, pl. 28, fig. 7—8; Cushman (1914), pl. 17, fig. 3.

Van deze soort komen twee vormen in de Zuiderzee voor, die van elkaar te onder-

scheiden zijn, doordat de eene platter is dan de andere, en daarvan de kamers in zijaanzicht smaller zijn. Zij zijn waarschijnlijk de micro- en macrosphaerische vorm van dezelfde soort. De schaal is rond, en de laatste winding bestaat uit 8 à 9 kamers, die weinig diepe suturen tusschen zich laten. De umbilicus is opgevuld met een weinig geprononceerde, korrelige kalkmassa, die eenigermate tusschen de kamers doordringt. Poriën fijn over de schaal verdeeld, die er daardoor grijs uitziet, terwijl de schaal zelf dun en doorzichtig is. Umbilicus een weinig verdiept, dus de schaal aan beide zijden iets concaaf. Mond een dunne spleet aan den voet van de laatste kamer. Doorsnede: 250 μ. Alleen in het Noordelijk deel van de kom: in het Val van Urk, Enkhuizerzand, maar niet talrijk. Ook aan de Hollandsche en aan de Belgische kust, en in de Noordzee (Schulze, 1874). De grootte komt met de Noordzee-vormen vrijwel overeen.

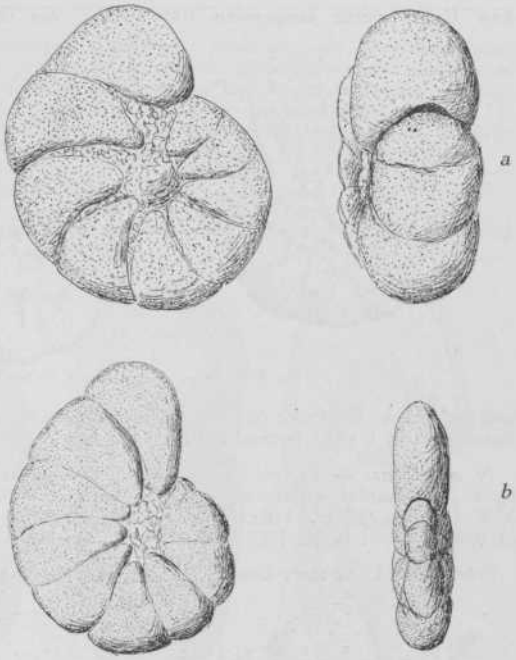


Fig. 54. — Nonionina depressula (Walker et Jacob) × 200.
a. breede, *b*. smalle vorm.

55—56. Nonionina stelligera d'Orb. — Nonionina asterizans (Ficht. et Moll)

In de Zuiderzee komen beide voor; zij zijn echter zoo door overgangen verbonden, dat het niet mogelijk is gebleken, ze altijd van elkaar te onderscheiden. De beide uiterste vormen zijn hier afgebeeld en van elk der beide „soorten" is de beschrijving gegeven.

N. stelligera. — A. D. d'Orbigny in: Barker-Webb et Berthelot, Hist. Nat. Iles Canaries II. Foram. 1839, p. 128, pl. 3, fig. 1—2. — Afb. Brady (1884), pl. 109, fig. 3—5; Egger (1893), pl. 19, fig. 44; Goës (1894), pl. 17, fig. 827—828; Cushman (1914), pl. 14, fig. 4, pl. 15, fig. 4, pl. 16, fig. 2.

Schaal met circa 10 kamers in de laatste winding, van voren vrij smal, 3—3$^1/_2$ maal zoo lang als breed, zijkanten ongeveer parallel, omtrek fraai afgerond, en gelobd, de oppervlakte met min of meer fijne poriën bedekt, navelgedeelte opgevuld met kalk, die in stralen tusschen de kamers naar de periferie loopt en vaak in het midden openingen vertoont, waardoor de schaalwand met poriën nog te zien is. Mondopening zeer nauw, aan de basis van de laatste kamer gelegen. Diameter in de Zuiderzee ± 250 μ, de oceanische vormen gaan tot 700 μ;

door Egger wordt aangegeven 100—160 μ, van verschillende kusten van het zuidelijk

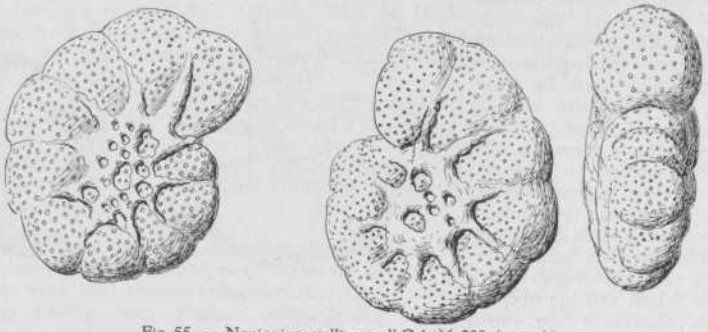


Fig. 55. — Nonionina stelligera d' Orb. × 200 (typisch).

halfrond. In de Zuiderzee op vele plaatsen, vaak in groote hoeveelheden, zoo bij Oosterleek quantitatief in 1 cM.^{3} bodem 100 stuks; in het Zuiden zeldzamer.

N. asterizans. — L. von Fichtel et J. P. C. von Moll, Testac. microsc. 1803, p. 37, pl. 3, fig. e—h *(Nautilus asterizans).* W. K. Parker et T. R. Jones in: Ann. Mag. Nat. Hist. (2) XIX, 1857, p. 287, pl. 11, fig. 20—21; ibid. (3) V, 1860, p. 101, No. 1. — Afb. Brady (1884), pl. 109, fig. 1—2; Egger (1893), pl. 19, fig. 47—48; Cushman (1914), pl. 14, fig. 5.

Schaal met 12 of meer kamers in de laatste winding, van voren vrij smal, $2^1/_2$—3 maal zoo lang als breed, en de omtrek breed afgerond; minder gelobd dan *N. stelligera*, de oppervlakte met groote poriën en ruwer; navelgedeelte in het midden iets hol, opgevuld met kalk als een centrale massa, met vaak eenigermate langs de kamers loopende stralen. Mondopening zeer nauw, met iets verdikte lip. Diameter in de Zuiderzee c.a. 330 μ, de oceanische vormen gaan tot 1000 μ; Egger (l.c.) geeft op voor de kusten van het zuidelijk halfrond ± 140 μ. In het Noorden van het gebied zeldzaam, in het Zuiden (de Knar, ten Z. van Schokland, bij Huizen) de algemeenste *Nonionina*-soort. In 1 cM.^{3} bodem komen bij Oosterleek 20, tusschen Huizen en de Knar daarentegen 250 individuen van deze soort voor.

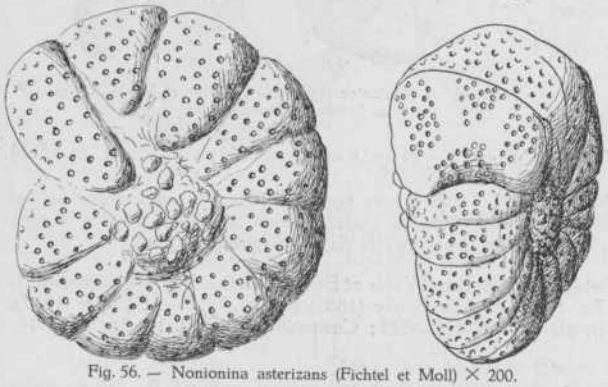


Fig. 56. — Nonionina asterizans (Fichtel et Moll) × 200.

Bezien wij dus de verspreiding van deze beide soorten van *Nonionina*, dan blijkt, dat *N. stelligera* haar grootste verspreiding heeft in het Noorden van het gebied, hoewel daar

ook enkele exemplaren van *N. asterizans* voorkomen; naarmate men zuidelijker komt, gaan de verschillen, welke *N. stelligera* en *N. asterizans* vertoonen, en die, naar uit de beschrijvingen duidelijk zal zijn, niet groot te noemen zijn, hoe langer hoe meer te loor, totdat in het Zuiden van het gebied, *N. asterizans* geheel de overhand gekregen heeft. De mogelijkheid is dus m. i. geenszins uitgesloten, dat beide vormen tot dezelfde soort gebracht en slechts als plaatselijke varieteiten beschouwd moeten worden.

57. Polystomella striatopunctata (Ficht. et Moll)

L. von Fichtel et J. P. C. von Moll, Testac. microsc. 1803, p. 61, pl. 9, fig. a—c *(Nautilus*

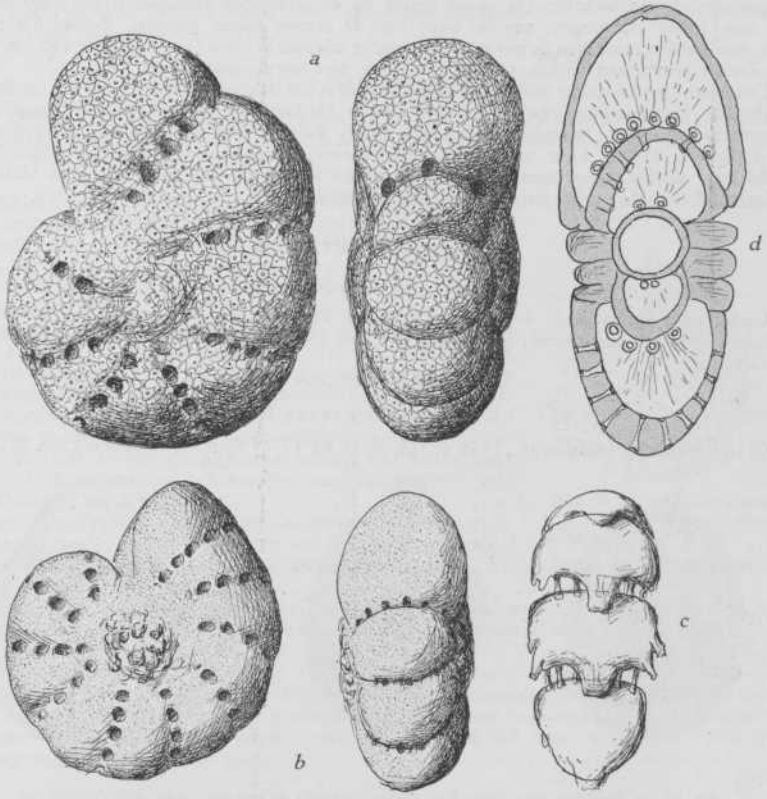


Fig. 57. — Polystomella striatopunctata (Fichtel et Moll) *a.* macrospherisch × 335; *b.* microspherisch × 200; *c.* ontkalkt individu van achteren × 200; *d.* doorsnede door een macrospherisch exemplaar × 335.

striatopunct.). W. K. Parker and T. R. Jones in: Ann. Mag. Nat. Hist. (3) V. 1860,

p. 103, No. 6. — Afb. Brady (1884), pl. 109, fig. 22—23; Egger (1893), pl. 19, fig. 49—50; Goës (1894), pl. 17, fig. 815 (partim.), 822; Cushman (1914), pl. 18, fig. 2.

Schaal in omtrek rond, kamers bij de macrospherische vormen groot, aan den omtrek gewelfd, in de laatste winding zeven in aantal; bij de microspherische exemplaren veel nauwer, aan den omtrek niet gewelfd, waardoor de suturen niet diep zijn, in de laatste winding tien of elf kamers. Behalve door de gewone openingen, zijn de kamers aan den rand der suturen nog door dunne buisjes met elkaar verbonden, zooals ontkalkte praeparaten duidelijk doen waarnemen (zie fig. 57 *c*), of wel, de buisjes loopen van de kamer naar achteren, zonder echter de vorige kamer te bereiken. In den navel een opeenhooping van secundaire skeletsubstantie. De mond wordt bij de Zuiderzee-exemplaren gevormd door een rij van ronde openingen, aan de basis van de laatste kamer gelegen. Schaal fijn poreus, met een netwerk tusschen de poriën. Oceanische vormen hebben een doorsnede van c.a. 200 μ; de Zuiderzee-vormen wijken van deze grootte niet noemenswaard af.

Deze soort, welke onder vele synoniemen bekend is (zie daarvoor Brady, 1884), en tot de meest verbreide Foraminiferen behoort, komt aan de Hollandsche Noordzeekust in ongelooflijke hoeveelheden voor. Ondanks het feit, dat Brady haar in vele riviermonden aantrof en ook v. d. Broeck (1876) haar als een aestuariën-bewoonster opgeeft, werd deze soort in de Zuiderzee slechts spaarzaam, en dan nog alleen in het zoutere deel: Val van Urk, Enkhuizerzand, tusschen Urk en Lemmer, aangetroffen.

III. CILIOPHORA

CILIATA

Gedurende het geheele leven van trilharen voorzien, die soms membranellen vormen; vrij bewegend of vastzittend; gewoonlijk met een kloppende vacuole; cytostoom en cytopyge aanwezig.

HOLOTRICHA

1. Prorodon teres Ehrb.

C. G. Ehrenberg, Infusionsth., 1838, p. 316, pl. 32, fig. 11. — Synon. *Pr. griseus* Clap. et Lachm.

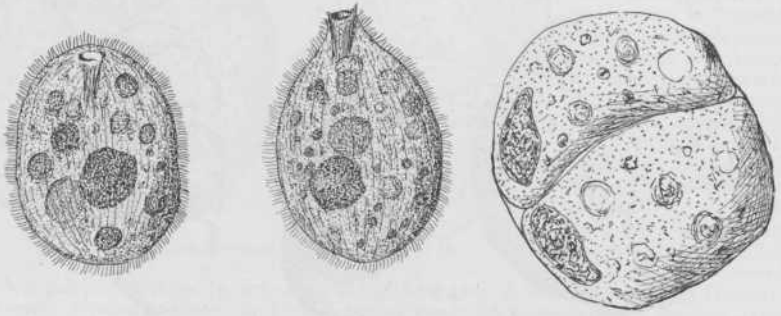


Fig. 58. — Prorodon teres Ehrb. Een gewoon individu en een met uitgestoken cytopharynx, beide × 400. Tweecellige cyste × 520.

(1858—'61), p. 319; *Pr. marinus*, Möbius (1888), p. 98, pl. 10, fig. 1—3. — Afb. Bütschli, III (1887—'89), pl. 57, fig. 3.

Cylindrisch tot ovaal, aan beide einden afgerond; vaak 2 à 3 maal zoo lang als breed; lang: 80—100 μ, breed: 40—65 μ. Cytopharynx eindstandig, vrij groot, door 20—40 staafjes omgeven, in zijn geheel uitsteekbaar (zie figuur). Macronucleus bolvormig, soms iets gerekt, micronucleus onbekend. Contractiele vacuole aan de aborale pool; voedselvacuolen groot en talrijk; pellicula met fijne overlangsche groeven, waarin de ciliën zijn geplant. Voedsel: detritus en, volgens Levander (1894), *Glenodinium balticum*. Cysten met één of twee cellen werden door Möbius (1888) en mij geconstateerd.

Meestal in het zoete water; bij Berlijn (Ehrenberg), Löfösund, Finsche golf, Oostzee bij Hapsal (Eichwald), Kieler Bocht (Möbius) in brak water gevonden.

In de Zuiderzee zeer talrijk in Maart in de nabijheid van de monding van het Amsterdamsche riool, tusschen detritus. Ook vóór Durgerdam (zoutgehalte $\pm 7\,^{0}/_{00}$); waarschijnlijk hier het geheele jaar door.

2. Didinium nasutum (O. F. M.)

O. F. Müller, Animalc. Infus., 1786, p. 268, pl. 37, fig. 24—26. *(Vorticella nasuta)*. F. von Stein, Charakt. Infus. Gatt. 1859, p. 5. — Synon. *Chytridium Steinii* Eberhard (1862), p. 20, fig. 12. — Afb. Bütschli, III (1887—'89), pl. 58, fig. 3.

Lichaam eivormig, van voren vaak iets afgeplat en dan in het midden van dat afgeplatte deel de vooruitstekende mond. Deze is voorzien van een aantal fijne draadjes, die ook uitgestoken kunnen worden en in rust tot dicht bij de kern in het lichaam te vervolgen zijn. De in de Zuiderzee geconstateerde exemplaren hadden meest, zoo niet alle, behalve de twee, uit groote ciliën bestaande kransen, nog twee moeilijker zichtbare kransen, de eene tusschen de beide gewone kransen in, de tweede geheel achteraan het lichaam. Het is niet onmogelijk, dat wij deze exemplaren tot een aparte soort moeten rekenen, zooals dat met de éénkransige *D. balbianii* gedaan wordt. Kern hoefijzervormig, steeds excentrisch op het midden van de hoogte gelegen. Contractiele vacuole terminaal gelegen. Meestal is het protoplasma gevuld met kleine, sterk lichtbrekende kristalachtige lichaampjes, mogelijk excretie-producten. Grootte: tot 160 μ lang.

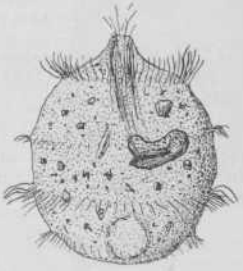


Fig. 59. — Didinium nasutum (O. F. M.), individu met 4 ciliënkransen, × 400.

Behalve overal in het zoete water (bij ons b.v. in het voorjaar in veenplassen, zoowel als in de slooten van Holland en Gelderland), is *Didinium nasutum* in zouter water geconstateerd: Kieler Bocht (Lohmann), Zuid-Poolzeeën (Schröder).

In de Zuiderzee werd deze soort zeer veelvuldig waargenomen in Maart; in Juni is zij reeds zeer sporadisch, later niet meer te vinden; merkwaardigerwijze geven ook andere auteurs (Lohmann, Schröder) een groote ontwikkeling alleen in 't voorjaar op; het is dus een echt voorjaarsorganisme. In Maart 1921 kwam *Didinium* in bepaalde gebieden (Hoornsche Hop, mond van de Vecht en de Eems, voor den Ketelmond) zeer veel, in andere (om Marken en bij den Amsterdamschen rioolmond, bij Schokland en in de buurt van Enkhuizen) daarentegen zoo goed als niet voor; over het algemeen dus daar, waar een vuillooze afwatering van het land plaats heeft.

3. Glaucoma scintillans Ehrb.

C. G. Ehrenberg in; Abh. Akad. Wiss. Berlin [1830], 1832 p. 53, pl. 4, fig. 1; Infusionsth, 1838, p. 335, pl. 36, fig. 5. — Afb. Bütschli III (1887—'89), pl. 62, fig. 5.

Lichaam meestal eivormig; mond een door lippen omzoomde, meestal dwarsstaande spleet, welke leidt naar een platte zakvormige cytopharynx, die een enkele unduleerende membraan bezit; aan den eenen mondhoek eenige langere en stevigere ciliën (zie fig. 3, A en B). De talrijke voedselvacuolen zijn meestal geheel met zwavelbacteriën en hunne resten gevuld; het organisme komt dan ook alleen in hun tegenwoordigheid voor, en ziet er dan vaak melkwit uit door de vele zwavelkorreltjes. Kern rond of langwerpig, vaak met hoeken; geen duidelijke membraan erom; de kern is geheel gevuld met korreltjes chromatine, welke zich naar het centrum toe meer condenseeren, zonder evenwel een distinct binnenlichaam te vormen. Kloppende vacuole achteraan, doch niet terminaal, meer zijdelings. Deeling dwars. Lengte 80—120 μ. Tot nog toe niet in zee gevonden. In de Zuiderzee in Maart tusschen detritus van den bodem in de nabijheid van de uitmonding van het Amsterdamsche riool en bij Muiden.

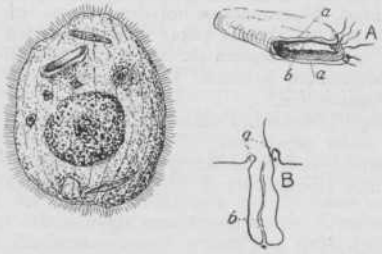


Fig. 60. — Glaucoma scintillans Ehrb. × 400. A. Cytopharynx (schema). B. Idem overlangsche doorsnede. *a* = lippen, *b* = unduleerende membraan.

4. Frontonia leucas Ehrb.

C. G. Ehrenberg, Infusionsth. 1838, p. 329, pl. 34, fig. 8. — Afb. Bütschli III (1887—'89), pl. 62, fig. 2. Blochmann, 1895, pl. 6, fig. 187.

Lichaam lang eivormig; dorsoventraal iets afgeplat. Mond met een zwak fuikapparaat en een unduleerende membraan. In de pellicula vele trichocysten. Macronucleus groot, met meerdere micronuclei er omheen (?)

Voedt zich bijna uitsluitend met diatomeeën. Veel in detritus in de buurt van Amsterdam.

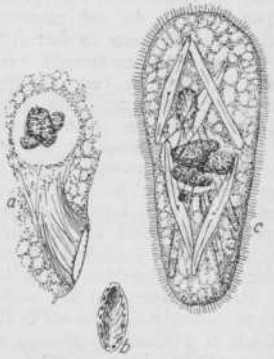


Fig. 61. — Frontonia leucas Ehrb. *a*. mond van terzijde × 520; *b*. idem van voren × 520; *c*. geheel individu × 200.

5. Lacrymaria olor (O. F. M.)

O. F. Müller, Animalc. Infus. 1786, p. 75, pl. 10, fig. 12—15. *(Vibrio olor)*. C. G. Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berlin 1830, p. 42. — Synon. *Trichoda ovalis*, O. F. Müller (1786), p. 176, pl. 25, fig. 1—5; *Trachelocerca olor*, van Rees (1884), p. 610. — Afb. Bütschli III (1887—89), pl. 57, fig. 9.

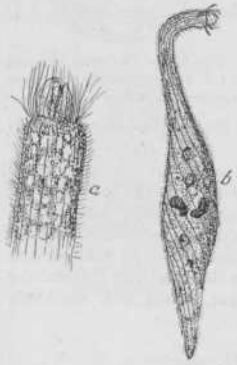


Fig. 62. Lacrymaria olor (O. F. M.) *a*. eind van den hals × 935; *b*. geheel dier × 240.

Lichaam knotsvormig, van voren halsvormig verlengd. Op dien hals een half bolvormig orgaan, waarvan de diameter minder bedraagt dan de breedte van den hals en waarop de mond met kleinen pharynx gelegen is. Aan de basis van dit orgaan 1 à 2 rijen lange ciliën ingeplant, waarvan de bovenste rij meestal tegen het mondstuk geslagen gehouden wordt, de onderste wijd uitstaat. Lichaam bedekt door korte ciliën, die in overlangsche rijen staan;

daardoor is de oppervlakte door fijne lijnen geteekend, die langs den hals recht, over het lichaam in een zwakke schroef loopen. Twee macronuclei, beide langgerekt, soms tot één versmolten en dan een meer bandvormigen nucleus vormend. Eén vacuole aan het achtereind van het lichaam. Het laatste kenmerk benevens het voorkomen van één nucleus, doet de gevonden soort gelijken op *L. coronata*; maar de grootte (± 200 μ) overtreft die van deze soort aanmerkelijk, en stemt weer geheel overeen met *L. olor*. Mogelijk is, dat *L. coronata* slechts een bepaalde toestand van *L. olor* is; *L. olor* toch is voornamelijk zoetwatervorm, terwijl de typische *L. coronata* in zee leeft.

Behalve uit zoet water ook uit zout water bekend: Bergen op Zoom (van Rees 1884); Croisic (Bretagne); Napels; Zwarte Zee; Sardinië en Corsicaansche kust; Bocht van Kiel.

In de Zuiderzee zeer veel voorkomend in Maart bij de monding van het Amsterdamsche riool; verder overal sporadisch, zoo in een leege *Spirillina*-schaal bij de ton van het Enkhuizerzand (Juli).

6. Paramaecium aurelia O. F. M.

O. F. Müller, Animalc. Infus., 1786, p. 86, pl. 12, fig. 1—14. — Synon. *P. caudatum*, Maupas (1888), p. 231. — Afb. Bütschli III (1887—'89), pl. 63, fig. 1. *(P. caudatum)*.

Langgestrekt, 3 tot 4 maal zoo lang als breed. Twee contractiele vacuolen, één voor-, één achterin het lichaam. Macronucleus langwerpig, micronucleus er dicht tegenaan gelegen. Soms meer naar *Param. caudatum* (2 micronuclei) overgaand, dan weer meer op *P. putrinum* gelijkend. De grens tusschen deze soorten is niet zoo standvastig, als Doflein, (1917, p. 1120), volgens Schewiakoff, wel opgeeft (cf. Maupas 1888). Trichocysten meest aanwezig. Peristoom vrij groot, boven het midden van de cel gelegen. Voedsel: bacteriën. Deeling overdwars. 70—350 μ lang.

In de Oostzee veelvuldig aangetroffen (Levander), Sardinië, (in de Salinen) en Golf van Mexico.

In de Zuiderzee zeer veel bij de monding van het Amsterdamsche riool, zelden bij Schokland en bij het Kamper-eiland.

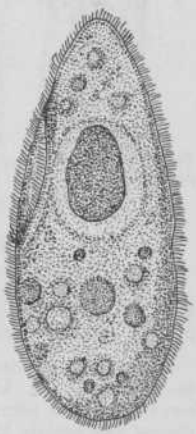


Fig. 63. Paramaecium aurelia O. F. M. (naar een gekleurd balsempreparaat) × 570.

7. Uronema marina Duj.

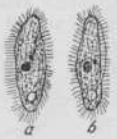


Fig. 64. Uronema marina Duj. × 670 (naar gekleurde balsempreparaten) *a.* van de buikzijde, *b.* van terzijde gezien, met undulerende membraan!

F. Dujardin, Hist. nat. Zooph., 1841, p. 392, pl. 7, fig. 13. — Synon. *Cryptochilum nigricans*, Maupas (1883), p. 618 — Afb. Bütschli III (1887—'89), pl. 64, fig. 1.

Lichaam in den vorm van een lange ellips, van voren iets versmald; mondopening in het voorste deel, met undulerende membraan (zie fig. 64 b). Kern rond, met binnenlichaam (of perinucleaire holte?); micronucleus er tegenaan liggend. Contractiele vacuole achter aan het lichaam. 20—30 μ lang, 10—15 μ breed.

Overal langs de kusten voorkomend, o.a. door van Rees (1884) in de Oosterschelde, door mij bij Scheveningen waargenomen.

In de Zuiderzee gevonden bij Kampen en bij Amsterdam.

HETEROTRICHA

Fig. 65. — Condylostoma patens (O. F. M.) × 400. (naar een gekleurd balsem-preparaat.

8. Condylostoma patens (O. F. M.)

O. F. Müller, Animalc. Infus., 1786, p. 181, pl. 26, fig. 1—2. *(Trichodina patens)*. F. Dujardin, Hist. nat. Zooph. 1841, p. 516, pl. 12, fig. 2a—c. — Afb. Bütschli III (1887—'89) pl. 67, fig. 4.

Lichaam 5—8 maal zoo lang als breed, van voren smaller toeloopend. Peristoom harpvormig, met groote adorale wimpers en een unduleerende membraan aan den binnenrand voorzien. Geheel, behalve bij den peristoom, bedekt met zeer kleine ciliën, die in overlangs loopende rijen staan. Kern moniliform, vaak, vooral, naar het schijnt, bij fixatie, in stukken uiteenvallend; deze stukken komen in de praeparaten van 8 tot 10 voor. Mikronuclei niet bekend. Kloppende vacuolen meerdere, tot 8 toe, volgens Claparède en Lachmann (1858—'61). Voedt zich met detritus en algen. Marien, doch in vele brakwatergebieden gevonden, o.a. door Levander in de Finsche wateren, door von Stein in de Oostzee bij Wismar, door Möbius in de haven van Kiel. Verder bij Cette, in de Middellandsche zee, bij Marseille en in de golf van Mexico. In ons land door van Rees (1884) in de Ooster-Schelde gevonden. In de Zuiderzee in een doode *Sertularia*, en zeer veel in het voorjaar in de buurt van den mond van het Amsterdamsche riool.

9. Mesodinium pulex (Clap. et Lachm.) (?)

E. Claparède et J. Lachmann, Études Infus., 1858—61, p. 370, pl. 13, fig. 10—11. (*Halteria pulex*). F. von Stein, Organ. Infus. II, 1867, p. 148. — Afb. Bütschli III (1884—'89), pl. 58, fig. 5.

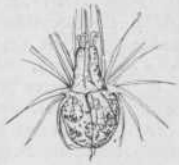


Fig. 66. — Mesodinium pulex Clap. et Lachm. ×560 (naar Geza Entz 1884).

Een organisme, dat in Juli 1920 zeer veel in het centrifugeplankton in de buurt van Marken en Pampus voorkwam, meen ik tot deze soort te moeten rekenen. Alleen hadden alle individuen in het protoplasma een helgele kleur, als van Peridineeën. Deze kleur vond ik bij geen auteur vermeld. Lichaam bolrond, met een kort halsje er aan, van het lichaam gescheiden door een tweetal kransen sterke ciliën, waarmede het diertje door het water kan springen. In den mond, terminaal op het halsje gelegen, korte, op die der Suctoria gelijkende, tentakels. Lichaam omgeven door een hyalien, pantserachtig hulsel, door oudere auteurs als een tweede krans achterwaarts geslagen tentakels, beschreven. Zie verder vooral de beschrijving van Geza Entz (1884) en van Rees (1884). ± 30 μ lang overal in kustwater gevonden: Witte zee, Finsche zeeboezem, Oostzee, Bergen, Hollandsche kusten, Bretagne, Ostende, Roscoff, Marseille, Genua, Napels, Algiers, Zwarte zee.

HYPOTRICHA

10. Euplotes harpa Stein

F. von Stein, Organ. Infus. I, 1859, p. 137, pl. 6, fig. 12—13. — Afb. van Rees (1884), pl. 2, fig. 5.

Lichaam langwerpig-ovaal, zoowel aan de rug- als aan de buikzijde met een pantser bedekt, rug convex, buik meer concaaf. Vooraan vormt het rugpantser een scherpen hoek,

met een inbochting, die zeer karakteristiek is. Op het rugschild een zes-tal scherpe ribben, op het buikschild twee lange en ± 4 korte ribben, die echter veel minder duidelijk zijn. Op de buikzijde vooraan 4 groote cirren, dan meer in het midden een 5-tal, daarop (maar erg zeker ben ik daarvan niet, daar ik in de praeparaten daar ter plaatse vaak verontreinigingen aangekleefd vond) nog een groepje van 4, en terminaal eindelijk 6 à 7 cirren. Péristoom tot voorbij het midden van het lichaam loopend, gebogen. Kern worstvormig, langs de geheele linkerzijde van het dier loopend; contractiele vacuole terminaal, rechts gelegen. De makronucleus bezit een uitgesproken schuimstructuur. Mikronuclei in tweetal aanwezig. Lengte 50—70 μ gemiddeld.

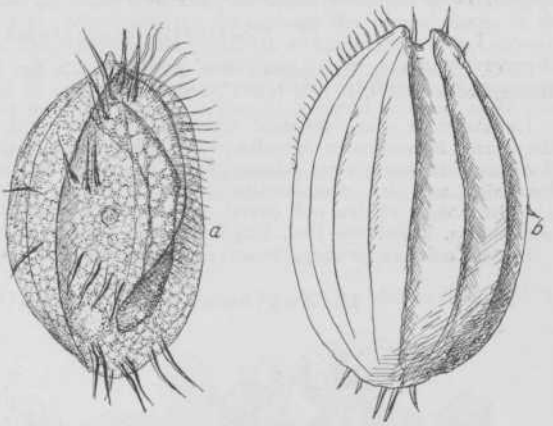


Fig. 67. Euplotes harpa Stein × 935. *a.* buikzijde, *b.* rugzijde.

In het kustgebied gewoon: Finland (Levander), Groenland, Kattegat; Oostzee; Haven van Kiel (Möbius); Oosterschelde en Nieuwediep (van Rees), Scheveningen (Hofker). Ook elders op de wereld aangetroffen. In de Zuiderzee voornamelijk in de buurt van Amsterdam.

PERITRICHA

11. Vorticella striata Duj.

F. Dujardin, Hist. nat. Zooph., 1841, pl. 16, fig. 3. — Afb. Möbius (1888), pl. 7, fig. 13.

Deze Vorticellide, welke niet door Dujardin werd beschreven (l.c. p. 11, Explication des Planches: „Vorticella, grossie 320 fois; elle n'est pas décrite dans le texte"), wordt door Möbius eveneens afgebeeld; deze afbeelding gelijkt geheel op de door mij in de Zuiderzee gevonden soort.

Fig. 68. Vorticella striata Duj. × 200.

Het lichaam is peervormig, met vrij duidelijk dwarsgestreepte pellicula. Steel tot 3 maal de lengte van het lichaam bedragend; deze schijnt zich niet te kunnen contraheeren, dit werd tenminste noch door Möbius, noch door mij waargenomen.

Deze soort schijnt uitsluitend brakwater-bewoonster te zijn; Cette (Dujardin), kust van Jersey (Kent), haven van Kiel (Möbius).

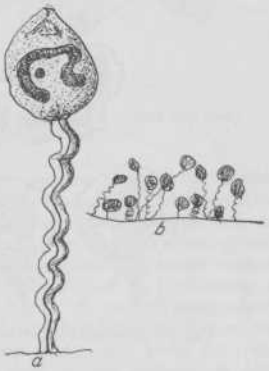


Fig. 69. — Vorticella microstoma Ehrb. (naar een gekleurd balsem-preparaat) *a.* een enkel individu × 520. *b.* een aantal exemplaren × 150.

In de Zuiderzee kwam zij vrij veel in den mond van den IJssel in Juli 1920 voor. In de Zuiderzee zelf schijnt *Vorticella striata* niet door te dringen. Zij kwam vooral planktonisch, vastgehecht aan diatomeeën *(Fragilaria)* voor.

12. Vorticella microstoma Ehrb.

C. G. Ehrenberg, Infusionsth., 1838, p. 272, pl. 25, fig. 3. — Afb. Hamburger und von Buddenbrock (1911), p. 125. [als *V. striata* Duj.].

Lichaam naar voren versmald, eivormig, vaak met sterk gekruiste strepen op de pellicula, die vooral bij contractie optreden; kleur blauwachtig of grijs. Lengte tot 100 μ, steel dun, 3 à 4 maal zoolang als het lichaam. Kern lang, worstvormig; micronucleus aanwezig, in de kromming van den macronucleus gelegen. Levander noemt *V. microstoma* een echten ubiquist, zoodat zij dan ook overal is aangetroffen, zoowel in zoet als in zout water. Witte zee, Skären, haven van Kiel, Engelsche kust, Middellandsche zee.

In de Zuiderzee gewoon, vooral op roodwieren, b.v. bij de Steile Bank, Enkhuizerzand.

13. Zoothamnium arbusculum Ehrb.

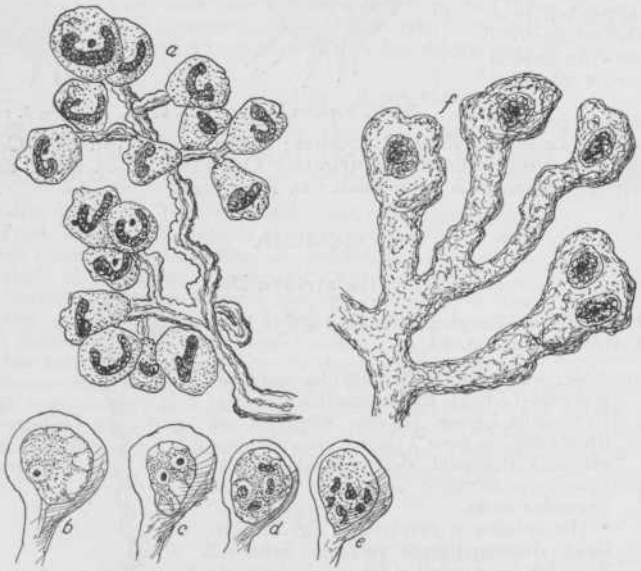


Fig. 70. Zoothamnium arbusculum Ehrb., *a*. Kolonie (naar gekleurd balsempreparaat) × 520; *b—e* cysten × 670; *f* oudere groep van cysten × 520.

C. G. Ehrenberg, Infusionsth., 1838, p. 289. — Afb. Kent (1880—'82), pl. 37, fig. 1—8.

Een aantal kolonies uit de Zuiderzee, die evenwel slechts in gefixeerden toestand onder mijne oogen kwamen, meen ik het best tot deze soort te kunnen brengen.

Lichaam haast walsvormig, steel dik. Peristoom slechts door een kleine insnoering van het overige lichaam te onderscheiden. Kern groot, in een vlak ⊥ op de lengteas, worstvormig, micronucleus aanwezig. Stelen vaak onregelmatig geringd. Lengte van het lichaam circa 50 μ. Vaak kwamen cysten voor met één, twee en meerdere kernen of kernachtige chromatineklompjes (fig. 70 b, c, d, e). Misschien dat dit oplossen der kernsubstantie in de cysten iets te maken heeft met hetgeen Rhumbler vond bij de sporocysten van *Colpoda*, en zouden deze cysten later tot een sporenvorming aanleiding kunnen geven. Worden de cysten ouder, dan zwellen steel en cyste-hulsel op tot een dikke geleïige massa, waaraan fijne detritus kleven blijft, zoodat zeer eigenaardige boompjes gevormd worden, welke aan korstmossen doen denken (fig. 70 f).

Hier en daar ook in brak water aangetroffen.

In de Zuiderzee veel op *Obelaria* voorkomend, Enkhuizerzand, Val van Urk, lichtboei van de Steile Bank, Vrouwenzand, dus juist in het zoutere gedeelte, waar ook *Obelaria* voorkomt.

14. Zoothamnium affine Stein.

F. von Stein, Organ. Infus. I, 1859, p. 217, pl. 3, fig. 5. — Afb. Möbius (1883), pl. 8, fig. 2 [als *Z. Cienkowskii*].

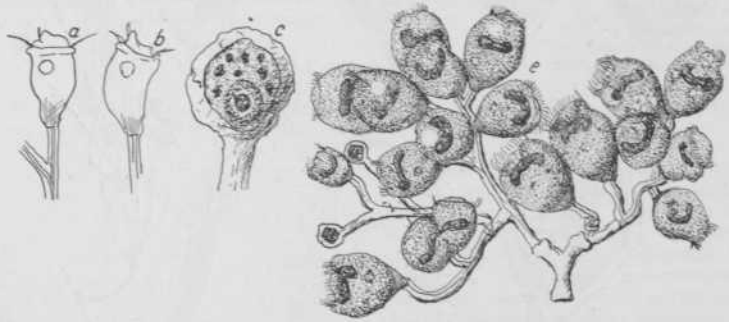


Fig. 71. — Zoothamnium affine Stein. *a* en *b* naar levende individuen × 285; *c* cyste met kern en kleurbare lichaampjes × 670; *e* kolonies gefixeerd en gekleurd × 400.

De kolonies zijn herhaaldelijk dichotoom vertakt, zonder grooten omvang te bereiken; individuen daardoor ongeveer terzelfder hoogte zittend. Takjes glad of een weinig geringd. Lengte 40—80 μ. Lichaam min of meer ovaal, naar achteren een weinig vernauwd, naar voren scheef afgestompt. Peristoomrand duidelijk waarneembaar, peristoomveld scheef gewelfd. Contractiele vacuole naar dien kant gelegen, waar het peristoomveld het meest uitsteekt. Achterste deel van het protoplasma anders gebouwd in verband met de verbinding met den steeldraad. Steeldraad bij oudere kolonies niet geheel tot in de oudste stamgedeelten doorloopend. Kern hoefijzervormig, in een vlak ⊥ op de as van het lichaam. Cysten veelvuldig voorkomend, bolrond met dikken, ruwen wand, steeds daarin één kern, die rond is met een duidelijk gemarkeerd binnenlichaam (zie fig. 71c). Vaak in het omringende protoplasma een achttal sterker kleurbare bolletjes.

Deze vooral uit het zoete water bekende soort, welke volgens Levander (1894) identisch is met *Z. Cienkowskii* Wresn., komt volgens Möbius ook voor in de haven van Kiel,

volgens Wrzesniowski ook op wieren bij Rügen. Ik vond haar uitsluitend op *Eurytemora* en *Acartia* in de Zuiderzee.

Merkwaardigerwijze komt de infectie dezer Copepoden zeer locaal voor. In sommige monsters bezitten haast alle Copepoden *Zoothamnium*-kolonies, vaak in groote hoeveelheden, zoo b.v. die van Maart 1921 bij Schokland, terwijl meer naar het Zuiden, bij den Ketel en bij Elburg de Vorticellen maar sporadisch worden aangetroffen. In de overige Zuiderzee kwamen ze toen haast niet voor. Bij Schokland was dus toen een infectie-haard. Tegelijkertijd was het aantal Copepoden daar grooter dan elders, het percentage der Vorticellen echter veel grooter.

15. Epistylis spec.

Eene *Epistylis*-soort komt vrij veel op afgestorven plantendeelen, ook in het zoutere

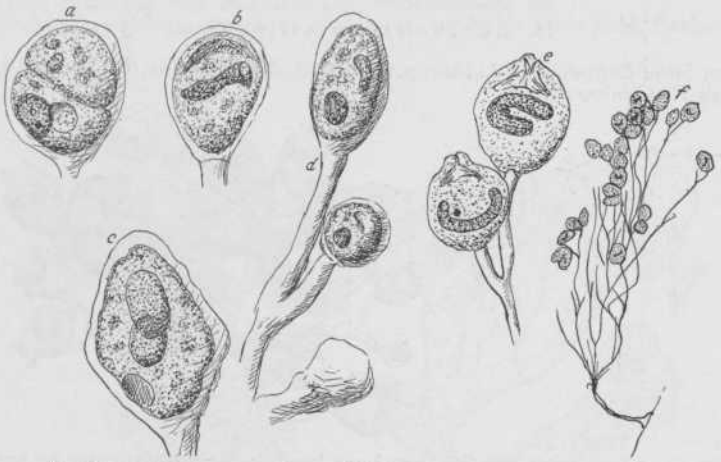


Fig. 72. — Epistylis spec. *a—d* cysten × 735; *e* twee individuen met gekleurde micro- en macronucleus × 520; *f* geheele kolonie × 140.

deel (b.v. het Val van Urk) voor. Daar alleen met alcohol gefixeerd materiaal ter beschikking was, kon de soort niet met zekerheid worden gedetermineerd. Vermoedelijk was echter deze soort te identificeeren met *Epistylis plicatilis* Ehrb., hoewel ook aan *E. balanorum* Mereschkowsky gedacht werd. Behalve aan doode stengels kwam de soort ook voor, vastgehecht op de schalen van levende en doode *Cardium edule*, tusschen Marken en Hoorn. Hier werden ook veel cysten gevonden, met een- en tweekernige cellen, en met twee cellen. Dergelijke cysten werden zeer talrijk aangetroffen van andere soorten van Vorticelliden; tot nog toe is, zoover mij bekend, in de literatuur hierover weinig geschreven. Mogelijkerwijze is het zoutgehalte op de cystenvorming van invloed; voornamelijk werden uit het zoetwater afkomstige Vorticelliden bestudeerd. In de Zuiderzee in het geheele westelijke gedeelte, tot in het Open IJ.

16. Cothurnia ingenita (O. F. M.)

O. F. Müller, Animalc. Infus., 1786, p. 219, pl. 31, fig. 13—15 (*Trichoda ingenita*). — Synon. cf. Hamburger und von Buddenbrock (1911). — Afb. Stein (1859) pl. 1, fig. 13.

Het huisje van dit onder talrijke namen beschreven dier is zeer variabel (zie de figuren), kort tot zeer lang, glad of met onregelmatige ringen; mond meestal iets wijder. Naar de basis is het gebuikt en zit zonder een voet direct op het substraat; kleurloos. Meestal twee individuen per huisje; contractiele vacuole onder den peristoom, macronucleus lang, bandvormig, micronucleus klein, in het midden van het lichaam gelegen. Lengte der hulsjes: 100—200 μ.

Zoowel uit zoet als zout water bekend: Witte Zee, Finsche Golf, Oostzee (Reval), Kopenhagen, Noordzee-water, Oosterschelde (v. Rees), Genua, Napels, Sardinië, Amerikaansche kusten. In de Zuiderzee bij Enkhuizen, Val van Urk, de Meer, ten Westen van Lemmer, dus overal in het zoutere gebied; op *Ceramium* en *Obelaria* en op doode planten, tusschen Vorticelliden.

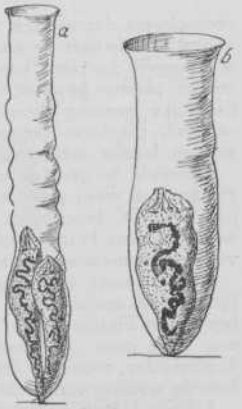


Fig. 73. Cothurnia ingenita (O. F. M.) *a* groot exemplaar met 2 individuen × 400; *b* kleiner exemplaar met één individu × 535.

17. Cothurnia innata O. F. M.

O. F. Müller, Animalc. Infus., 1786, p. 220, pl. 31, fig. 16—19. — Synon. cf. Hamburger und von Buddenbrock (1911). — Afb. Ibid., p. 139.

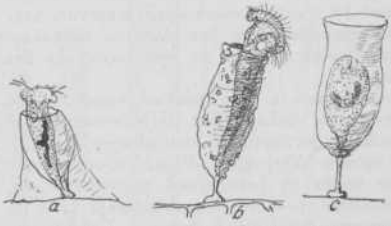


Fig. 74. Cothurnia innata O. F. M. × 400. *a*. individu met geleiachtig steunhulsel; *b*. geagglutineerd individu; *c*. exemplaar naar gekleurd balsem-preparaat.

Hulsje vrij kort en dikbuikig, monding meestal wat verwijd. Hyalien of geagglutineerd, doch het laatste zelden. Het hulsje is doormiddel van een kort steeltje, dat in een voetje eindigt, aan het substraat bevestigd. Lichaam langgerekt, naar boven trompetvormig verbreed, met sterk verbreeden peristoom. Cytopharynx eucentrisch, diep; kloppende vacuole daarnevens. Kern, in tegenstelling met *Cothurnia ingenita*, kort, worstvormig en gebogen. Micronucleus aanwezig. Soms een verdikking aan den steel, ter plaatse, waar deze in het hulsje overgaat (zie v. Rees 1884, p. 662 en fig. 74c). Levander 1894, pl. III, fig. 20 vond bij enkele exemplaren steundraden, die van den top van het huisje naar het substraat liepen. Ik vond ook iets dergelijks, maar denk meer aan een geleïig omhulsel (fig. 74a). Lengte van het hulsje 70—80 μ, breedte 30—40 μ.

Overal in brak water aangetroffen; bij ons door van Rees te Bergen op Zoom en den Helder. In de Zuiderzee overal, vooral in het noordelijk gedeelte, op algen en Hydroiedpoliepen, op *Coscinodiscus biconicus* een enkele maal (benoorden Elburg).

TINTINNOIDEA

Aan deze zoo uiterst belangrijke Ciliaten-groep werd speciale aandacht gewijd. Terecht merkt Brandt (1906, p. 128) op, dat nog veel meer studie gemaakt moet worden van het

protoplasma der soorten zelf, wil men in staat zijn, die soorten goed uiteen te houden, vooral wat betreft de kust- (en dus ook brakwater-) soorten. Maar ik meen, voor zoover ik daarover nu reeds kan oordeelen, het niet met Brandt eens te moeten zijn, waar hij ter zelfder plaatse beweert, dat deze kustvormen zoo uiterst variabel zijn. Ik geloof, dat een dergelijke meening alleen ontstaan is door het gebrek aan materiaal, dat tot nog toe van neritisch plankton verzameld en bekend is. Ik hoop het constant-zijn der verschillende soorten binnen zekere variabiliteitsgrenzen dan ook in het volgende te kunnen aantoonen.

Teneinde te geraken tot een nauwkeurige studie van het protoplasma der verschillende planktonten, werd gebruik gemaakt van het in het Tijdschrift der Ned. Dierk. Ver. (2) XVIII pag. CLXXX, beschreven fixatie-middel, benevens van de Ehrlich'sche kleurmethode, welke daar eveneens beschreven werd. De goede resultaten zijn ongetwijfeld aan deze methode van plankton-onderzoek te danken.

Waarschijnlijk in niet geringe mate aangemoedigd door Brandt, hebben in den allerlaatsten tijd eenige onderzoekers meer speciaal hun aandacht gewijd aan den protoplasmatischen bouw der Tintinnodeeën, zoodat thans reeds een aantal feiten bekend zijn, feiten, die echter nog lang geen voldoende licht geven over die problemen, waaraan het onderzoek der Tintinnoiden, zooals die der planktonische organismen in het algemeen, zoo rijk is; ik meen hier de werken van Géza Entz Jr. (1909), Laackmann (1906) en Merckle (1909).

Alhoewel men tegenwoordig de *Tintinnoidea* in de buurt van de Oligotrichen in het systeem onderbrengt, meen ik erop te moeten wijzen, dat deze systematische plaats waarschijnlijk, doch nog geenszins zeker genoemd mag worden. In vele opzichten nemen de *Titinnoidea* een afzonderlijke plaats onder de Ciliaten in, die slechts ten deele (bewegingsorganellen, hulsvorming) aan het pelagische leven toe te schrijven is.

Van Breemen (1905) geeft voor de Zuiderzee (bezuiden de lijn Wieringen—Piaam) een vijftal soorten op, waarvan hij er drie determineerde als *T. bottnica, T. tubulosa* en *T. ventricosa*, tetwijl twee soorten (151 en 152) ongenoemd bleven. Mijne onderzoekingen hadden tot resultaat, dat in het geheel in het gebied 13 soorten voorkomen, waarvan verscheidene in zóó groot aantal, dat zij een hoofdbestanddeel van het plankton uitmaken. Daarenboven bleek, dat de soorten vaak elkaar afwisselen, zoodat de eene soort in het voorjaar, de andere weer in het najaar het talrijkst is.

Omtrent de onderzoekingen, welke ik in staat was, aan in de Zuiderzee voorkomende soorten, in verband met hun voortplanting, benevens in verband met de hulsvorming, te doen, kan ik volstaan met te verwijzen naar mijn bovengeciteerde mededeelingen.

Men kan de in het gebied ten Zuiden van de lijn Wieringen—Piaam voorkomende Tintinniden-soorten verdeelen in twee groepen: die, welke in het gebied thuis behooren, en die, welke er slechts bij een invasie van zouter water in worden medegesleept. Tot de eerste groep behooren *Tintinnidium incertum, Tintinnopsis fistularis, T. bottnica, T. fimbriata, T. tubulosa, T. turbo, T. beroidea*, tot de tweede *Tintinnus lusus-undae, Tintinnopsis nucula, T. ventricosa, T. aperta, T. campanula* en *Cyttarocylis Ehrenbergii, var.*

Merkwaardigerwijze wordt dus wel materiaal uit de Waddenzee in het bekken getransporteerd, maar komen de zoetwater-vormen, zelfs in de kust-gebieden, nooit voor. Zoo vindt men in het Amstel-water veel *Tintinnidium fluviatile*, echter nooit levend in het Open IJ.

In de wintermaanden komen in de Zuiderzee de verschillende soorten slechts sporadisch voor; in het voorjaar bereikt *T. beroidea* haar maximum; in den zomer is dat het geval voor *T. tubulosa* en *T. fimbriata*, in September meer voor *T. turbo*, terwijl dan ook conjugatie-stadia, b.v. van *T. beroidea*, voorkomen. In den tijd van een maximale ontwikkeling treden microsporen op.

18. Tintinnus lusus-undae Entz

Géza Entz in: Mitt. Zool. Stat. Neapel, VI, 1885, p. 527, pl. 28, fig. 3, 14. — Synon. *T. tubulosus*, Ostenfeld. — Afb. Brandt (1907), pl. 65, fig. 11, 12, 14, 19.

Hulsje geheel hyalien en structuurloos, aan beide zijden open, van voren soms een weinig verwijd, van achteren met een flauwen knik wat vernauwd, de knik op $^1/_4$ van de lengte. Dier met 2 macronuclei, aan den wand van het hulsje in de buurt van den knik vastgehecht.

Lengte hulsje: 105—120 μ, breedte voorste opening: 22—24 μ, achterste opening: 12—14 μ.

Deze lengten komen nog het meest overeen met den vorm, welke door Brandt (1907, p. 421) *T. lusus-undae* var. a. *tubulosa* Ostenf. genoemd is, en waarvan Brandt een exemplaar beschrijft, waarvan de maten waren: 105, 30 en 14 μ. (Grens van den Labrador- en Floridastroom).

In de eigenlijke Zuiderzee komt deze soort alleen voor in het kustgebied bij Blankenham, waar zij o.a. in rietplassen buiten den zeedijk (zoutgehalte 14.7 $^0/_{00}$) werd aangetroffen in Juni.

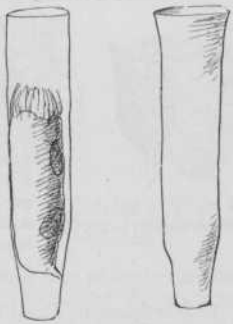


Fig. 75. — Tintinnus lusus-undae var. a. tubulosa Ostenf. × 500.

19. Tintinnidium incertum Brandt

K. Brandt, Tintinn. Plankton-Exp. 1907, p. 442, pl. 31, fig. 6—7.

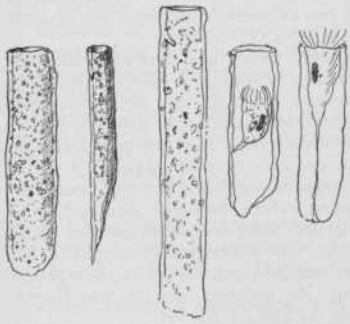


Fig. 76. — Tintinnidium incertum × 270, verschillende vormen: de beide eerste van links, hetzelfde individu van voren en van terzijde gezien.

Een *Tintinnidium*-soort komt in de Zuiderzee vaak in zeer groot aantal voor. De wand is dik, min of meer gelatineus, en beige van kleur; een aantal kleine, sterke lichtbrekende lichaampjes bevinden zich aan de oppervlakte, fijne primaire mazen zijn soms waar te nemen. De hulsjes zijn op doorsnede ovaal, zoodat zij van ter zijde veel smaller zijn dan van voren gezien; zij zijn van boven open, maar van onderen loopt één der breede zijden steeds meer op de andere toe, totdat zij elkaar raken en, waarschijnlijk, met elkaar versmelten. De diertjes zijn soms zijdelings, soms onderaan de hulsjes bevestigd. De macronucleus is enkel, soms gespleten; nooit twee macronuclei; micronucleus aanwezig, doch zeer klein. Ciliën meestal 16 in aantal, maar in andere gevallen kon ik er slechts 12 tellen. Lang: 100—267 μ, grootste breedte: 30—60 μ.

In de literatuur is slechts een enkele afbeelding te vinden, welke eenigermate overeenstemt met de hier beschreven soort, en wel die van *Tintinnus incertus* Brandt (1907). In den tekst vermeldt deze auteur den gecomprimeerden vorm van het hulsje niet, evenmin het naar elkaar toeloopen der wanden aan het apicale einde, maar de teekening geeft zooiets, naar ik meen, wèl weer. De lengte komt ook met de door mij opgegevene overeen.

In de Zuiderzee in het Noordelijk deel, Val van Urk, Lemmer, Enkhuizerzand, veel in het Open IJ en bij Pampus, Elburg, Schokland. Juli—September.

20. Tintinnopsis aperta Brandt var. a.

K. Brandt, Tintinn. Plankton-Exp. 1907, p. 177, pl. 25, fig. 2, 7.

Fig. 77. — Tintinnopsis aperta Brandt var. a × 500.

Eenige hulsjes deden geheel denken aan den door Brandt beschreven vorm, alleen de lengte was geringer; deze kan, zooals ook bij andere halsvormende *Tintinnopsis*-soorten, echter sterk varieeren, zoodat het mij geen bezwaar lijkt, de voornamelijk in Juni even ten Noorden van Enkhuizen gevonden vormen onder deze soort te rekenen.

Hulsje vrij dunwandig, spaarzaam met sterker lichtbrekende lichaampjes bedekt; langwerpig, van onderen eenigermate gebuikt en in een holle spits uitloopend, welke plotseling scheef eindigt en daar dan geopend is. De hulsjes behooren tot de allerkleinste *Tintinnopsis*-soorten. Lengte: ± 45 μ, breedte hals-monding: ± 21 μ. Zeldzaam aangetroffen in het net-plankton.

21. Tintinnopsis bottnica Nordq.

O. Nordquist in: Medd. Soc. Flora Fauna Fennica, XVII, 1890, p. 126, fig. 5. —Syn. *Tintinnus bottnicus* Nordq. l.c.; *Codonella bottnica* Levander (1894) p. 89, pl. 3, fig. 7. — Afb. Brandt (1907), pl. 23, fig. 2, 2a, 6—7, 16.

Slanke, cylindrische hulsjes, naar onderen smaller wordend, en dan vaak de eene kant iets sneller dan de andere, dus van onderen scheef; aan beide zijden open. Het scheef-zijn van onderen doet dan vaak denken aan de door Brandt (l.c., pl. 23, fig. 10) afgebeelde *Tintinnopsis fracta* Brandt. Naar boven is de schaal bij de Zuiderzee-vormen meest duidelijk geringd, een kenmerk, dat Brandt ook opgeeft voor *T. fracta*, niet voor *T. bottnica*.

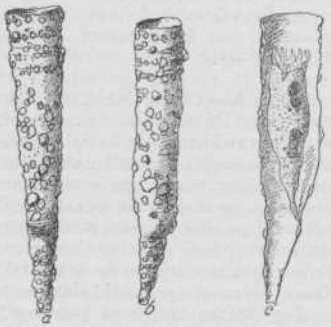


Fig. 78. — Tintinnopsis bottnica Nordq. × 400. *a*, van voren, *b*, van terzijde gezien, *c*, optische doorsnede, naar gekleurd balsempreparaat.

Lichaam langgerekt, steeds met den steel aan den zijwand van het hulsje bevestigd. 2 macronuclei, vaak gespleten; micronuclei moeilijk aan te toonen, zeer klein, in de nabijheid der macronuclei gelegen. Aantal cilien, die hier klein en puntig zijn, niet geteld. Lengte huls: 130—192 μ, grootste breedte: 24—30 μ.

Van Breemen geeft op, dat het achtereind nooit verbreed is; Levander echter beweert van wel. Een aantal exemplaren van nabij den mond van den Ketel vertoonde ook een vrij sterke verbreeding van het achtereind, zoodat van Breemen's bewering niet geheel juist blijkt te zijn. Zij naderen dan, tot wat Brandt noemt *T. pellucida* (l.c., pl. 23, fig. 14).

T. bottnica is, zooals reeds door van Breemen is opgemerkt, een echte brakwatersoort, hoewel zij ook in zoutere gebieden (Hollandsche kust bij Scheveningen) veelvuldig kan voorkomen.

In de Zuiderzee in den zomer en het najaar zeer veel in de buurt van Amsterdam, Marken en de monden van Eem en IJssel; minder talrijk bij Enkhuizen, Val van Urk, ten Oosten van Wieringen.

22. Tintinnopsis nucula Fol.

H. Fol in: Rec. Zool. Suisse, I, 1884, p. 60, pl. 5, fig. 13. — Afb. Brandt (1907), pl. 16, fig. 12—13.

Over dezen vorm, waarover men lang gestreden heeft, is men het thans vrijwel eens: het is eene zelfstandige soort. Zij komt dan ook niet steeds te zamen met *T. ventricosa* voor, want ik trof haar met *T. cincta* alleen, in een monster van Scheveningen aan. Verwarring met *T. ventricosa* was toen uitgesloten. In de Meer en bij Den Helder komt zij, zooals ook van Breemen reeds aangeeft, geregeld in gezelschap met de veel grootere *T. ventricosa* voor; genoemde auteur maakt reeds de opmerking, dat van *T. ventricosa* twee grootten voorkomen, weet ze echter niet goed te scheiden. Merckle (1909) geeft als voornaamste onderscheiding op: *T. nucula* met 18, *T. ventricosa* met 22 trilplaten; ik moet hier evenwel aan toevoegen, dat het aantal platen van *T. ventricosa* niet geheel constant is, en van 20—22 kon bedragen; Daday geeft ook 20 op; maar het aantal van *T. nucula* bedroeg steeds, zoover ik kon nagaan, 18 platen. Een tweede onderscheid van *T. ventricosa* ligt in de verhouding van lengte tot breedte van het hulsje; deze is bij *T. nucula* 3.2 : 2.3, bij *T. ventricosa* 4.7 : 5.2; *T. ventricosa* is dus naar verhouding dikker.

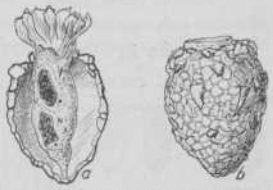


Fig 79. — Tintinnopsis nucula Fol ×520. *a.* naar een balsem-preparaat, *b.* ledige huls.

De typische *T. nucula* heeft, evenals *T. ventricosa*, een vernauwden mond, voorzien van een meestal hyalienen ring, welke door het dier bij contractie kan worden teruggetrokken. De wand van het hulsje buigt zich bovenaan scherp naar binnen, om de mondopening te vormen; het is dus niet mogelijk, vormen, welke een langeren hals op het buikje bezitten, zonder evenwel zoo'n scherpen knik te vertoonen, tot deze soort te rekenen, zoodat Brandt's figuren pl. 16, fig. 1, 3, 9, 13, 14, zeker niet hiertoe behooren, zooals hij zelf ook betwijfelt. Het is nl. onmogelijk, dat dergelijke verlengde hulsjes zouden kunnen ontstaan door een later uitgroeien van de reeds met zoo'n knik gevormde. Zij behooren alle tot eene andere soort, n.l. *T. beroidea*. Lengte: 35—55 μ, breedte 23—35 μ.

Lichaam in uitgestoken toestand langwerpig, trilplaten 18, vrij kort en toegespitst, twee in verhouding tamelijk groote macronuclei, en, volgens Merckle, ook twee micronuclei in den rusttoestand. Kieler bocht, Kaiser-Wilhelm-Kanaal, Napels, den Helder, Scheveningen, Belgische kust.

In de Zuiderzee alleen in het Noordelijk gedeelte, tusschen Wieringen en Stavoren en in de Meer, dus bij een zoutgehalte van meer dan 15 $^0/_{00}$.

23. Tintinnopsis ventricosa (Clap. et Lachm.)

E. Claparède et J. Lachmann, Études infus., 1858, p. 208, pl. 9, fig. 4. (*Tintinnus ventr.*). — Synon. *Codonella ventricosa* Fol (1884), p. 59, pl. 5, fig. 31. — Afb. Brandt (1907), pl. 17, fig. 2, 9—11, pl. 18, fig. 1—2.

Hulsje kruik- of hartvormig, met stompe punt, ovaal afgeplat, terwijl de wand met een hoek naar de mondopening naar binnen buigt. Deze opening steeds voorzien van een, meestal niet geïncrusteerden, ring, welke aan het levende dier door protoplasmadraden is verbonden, en mede naar binnen kan worden getrokken (fig. 80c); bij afgestorven exemplaren is de ring steeds goed waar te nemen, eveneens bij zwemmende. Hulsje aan den top bedekt met door het dier vervaardigde kiezelachtige onregelmatige lichaampjes, naar de orale zijde meer en meer vervangen en overdekt door stukjes kwarts, diatomeeën-schalen en coccolithen. Van 60 individuen werden lengte en breedte gemeten, met het volgende resultaat:

Lengte in mM. (× 775) .	50	51	52	53	54	55	56
Aantal exemplaren . . .	6	**14**	**11**	**10**	6	2	1
Breedte in mM. (× 775) .	46	47	48	49	50	51	
Aantal exemplaren . . .	9	**14**	**12**	8	4	3	

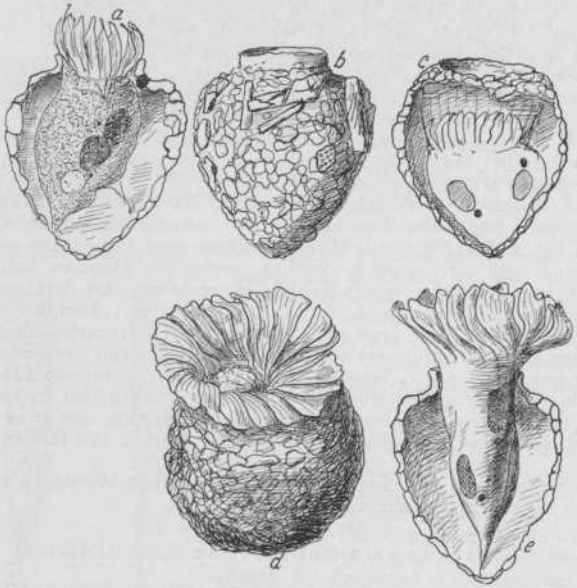


Fig. 80. — Tintinnopsis ventricosa Clap. et Lachm. × 520. *a* optische doorsnede, *b* ledige huls, *c* ingetrokken (ook de ring!), *d* schuin van boven gezien, *e* van terzijde (met de spiraallijsten!).

Lichaam in zwemmenden toestand langgerekt, naar achteren spits toeloopend, vastgehecht aan het aborale deel van het hulsje, soms nog aan de zijwanden, en verder aan den ring om de hulsopening. Aantal trilhaarplaten meestal 20, soms 21 en 22, aan het eind zijn zij recht afgesneden (fig. 80d). Om het lichaam loopen 3 lijsten, in een zwakke spiraal; mogelijkerwijze zijn dat trilhaarbanden (fig. 80e). Macronuclei in rust in tweetal; micronuclei, na de vorming van het hulsje door afsnoering uit de macronuclei ontstaan, ook in tweetal in den rusttoestand, ieder aan een der polen van den macronucleus gelegen, en in gefixeerden toestand door een helderen hof omzoomd. Kloppende vacuole meestal terminaal, aboraal.

Kusten van Noorwegen, Helgoland, bij Villafranca, Kieler Bocht, Groote Visschersbank, Messina, den Helder, Kust bij Scheveningen.

In de Zuiderzee alleen in de Meer gevonden, het talrijkst in Juli.

24. Tintinnopsis fistularis Meunier

A. Meunier, Micropl. mer flam. IV, 1919, p. 23, pl. 22, fig. 21.

Van Breemen (1905, p. 60, No. 152) beeldt een vorm af, welke geheel met den onzen in grootte overeenkomt en door hem niet nader is benoemd. Waarschijnlijk echter is de soort wel te identificeeren met *T. fistularis* van Meunier, hoewel een absolute zekerheid door mij niet te verkrijgen was, daar Meunier's beschrijving zeer kort is.

Fig. 81. — Tintinnopsis fistularis Meunier × 400 (verschillende vormen van hulsjes).

Hulsje zeer klein, 30—15 μ lang, 12—15 μ breed, van onderen stomp afgerond of conisch, soms dicht, soms zeer weinig sterk geagglutineerd. Dit laatste geeft van Breemen als constant kenmerk op.

Twee macronuclei werden door mij waargenomen; van Breemen vond alleen ledige hulsjes, ik zelf vond meestal juist goed levende.

Aan de Belgische kust komen zij sporadisch voor.

In de Zuiderzee door van Breemen in de zomermaanden geconstateerd. Ik vond ze voornamelijk in gecentrifugeerd plankton, en wel uitsluitend in het gedeelte van de Zuiderzee tusschen Urk, Lemmer, Blokzijl en Schokland, bij een zoutgehalte van 4—7 $^0/_{00}$, en wel in de maanden Juni, Juli en September. Door mevrouw Wibaut—Isebree Moens zijn ze waarschijnlijk ook in het Open IJ gevonden.

25. Tintinnopsis beroidea Stein, emend. Brandt

F. von Stein, Organ. Infus. II, 1867, p. 153—154. — Synon. *Codonella beroidea* Entz (1884), p. 411, pl. 24, fig. 1—9. — Afb. Brandt (1907), pl. 16, fig. 5, 7, 11.

Hulsje zeer klein, van onderen spits afgerond tot gepunt, dan meest zonder concaviteit buikig wordend, om dan weer gelijkmatig of met korten knik te vernauwen; hals meestal ontwikkeld, duidelijk geringd, maar soms ook ontbrekend, waardoor de lengte dus sterk varieert. Gelijkend, zoowel in vorm als in grootte op *T. nucula*, maar er van te onderscheiden door den hals, indien aanwezig, en doordat de grootste breedte van het buikje lager valt dan bij *T. nucula*. Lengte: 55—105 μ; breedte buik: 40 μ; breedte hals: 33—35 μ. Lichaam niet zoo gestrekt als de meeste vormen, en meestal iets meer zijdelings aangehecht (fig. 82c). Aantal trilhaarplaten 16. Twee makronuclei aanwezig, waartegen aan twee kleine micronuclei gelegen zijn, die niet moeilijk zijn aan te toonen. Bij deze soort werd in September 1921 in het Open IJ conjugatie aangetroffen. De beide macronuclei waren in de conjugeerende individuën onduidelijk geworden, van de micronuclei werden vaak één of meer in den verbindenden plasma-brug gevonden.

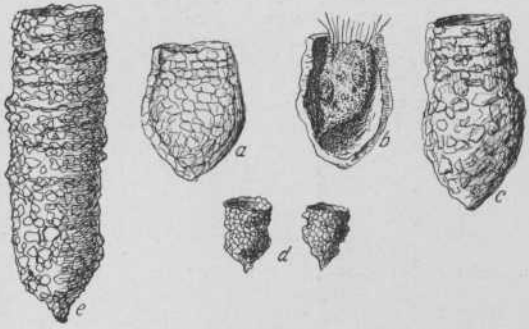


Fig. 82. — Tintinnopsis beroidea Stein. *a.* en *b.* zonder hals, op T. nucula gelijkend × 670, *c.* normaal volwassen individu × 670, *d.* individu met spitse punt (forma a ?) × 240, *e.* individu met langen hals en spitse punt × 535.

Brandt (l.c.) beeldt een aantal vormen af, die hij meerendeels tot *T. nucula* brengt. Ik meen evenwel, dat dit niet geheel juist is; de echte *T. nucula* bezit een mondopening, zooals reeds beschreven, welke veel kleiner is dan de diameter van het hulsje; fig. 1, 3 en 9 van Brandt meen ik dan ook in ieder geval tot *T. beroidea* te moeten brengen, daar volkomen daarop gelijkende exemplaren in mijne monsters voorkwamen, welke verder uitsluitend de typisch langhalzige *T. beroidea* bevatten. Buiten de Zuiderzee is *T. beroidea* gevonden in: Bocht van Kiel, kust van Groenland, Finsche golf, den Helder en de Waddenzee, Belgische kust.

T. beroidea komt in de Zuiderzee zeer veelvuldig voor, en wel het meest in het voorjaar, Februari—Mei, als wanneer zij haast uitsluitend de eenige Tintinnide is. Later in het jaar komt zij, veel minder talrijk, tusschen de andere soorten voor. Voor de eigenlijke Zuiderzee geeft van Breemen haar niet op. Ik vond haar overal in de Zuiderzee, tot in het Open IJ, waar ze regelmatig van Maart—October voorkomt.

26. Tintinnopsis tubulosa Levander

K. M. Levander in: Acta Soc. Fauna Flora Fenn. XVIII. 1900 p. 18—19, fig. 4—5. — Afb. Brandt (1907) pl. 24, fig. 5, 6, 8, 10—15; van Breemen en Redeke (1907), pl. 37, fig. 6.

In de Zuiderzee komt een vorm voor, die, wat de maten betreft, overeenkomen met Laackmann's soort *T. lohmanni* (zie hiervoor Merckle, 1909, p. 155). Deze vorm is gekarakteriseerd door de geringe lengte van de huls; de lengte blijkt echter aan verschillende uitwendige invloeden onderhevig te zijn, zoodat Merckle een volledige reeks kon opstellen van korte naar lange vormen. De korte schijnen typisch voor het vrij brakke water (± 20—15 ‰) te zijn, vandaar dat in de Noordzee juist de lange vormen de gewoonste zijn. Het eenige deel, dat constant bleek te zijn, is de „woonkamer", het buikgedeelte van het hulsje. Dit heeft bij de Zuiderzee-exemplaren een korte punt, waarna het eerst een concaaf, daarna een convex loopenden wand bezit. Daarna buigt zich de wand zeer weinig naar binnen, om dan over te gaan in den hals, die soms naar den mond weer iets breeder kan worden. De lengte van dien hals is zeer variabel; hij bezit een aantal onduidelijke ringen bij de langere exemplaren; de kortere zijn ongeringd. De wand is bedekt met lichtbrekende onregelmatige stukjes, die echter gedeelten onbedekt laten.

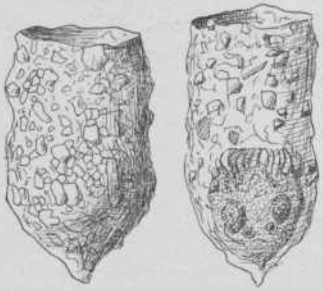


Fig. 83. — Tintinnopsis tubulosa Lev. × 400
Twee der uiterste vormen.

Cellichaam langgerekt bij zwemmen, bij de punt van het hulsje bevestigd. met twee, soms verdeelde, macronuclei.

De beide micronuclei vallen bij deze soort direct bij gekleurde exemplaren op. Aantal trilhaarplaten 20. Contractiele vacuole in de buurt van den steel.

Lengte: zeer variabel, 65—100 μ, breedte van den buik: 47,5—52,5 μ, breedte van den hals 45—49 μ. Aan de Hollandsche kust, in de Oostzee, Bothnische en Finsche golf, mond van de Tocantin.

In de Zuiderzee, naast *T. fimbriata* en *T. bottnica* de meest algemeene soort. Vooral in de zomermaanden. Maar reeds in Februari vond ik enkele individuen bij den mond van de Eem. Veel bij Enkhuizen, mond van den Ketel, tusschen Medemblik en Stavoren, Val van Urk, dus meest in het zoutere gedeelte, maar soms ook veel in het Open IJ.

27. Tintinnopsis turbo Meunier

A. Meunier, Micropl. mer flam., IV, 1919, p. 26, pl. 12, fig. 27.

Eene *Tintinnopsis*-soort kan ik geheel met de door Meunier beschrevene identificeeren; zij werd ook afgebeeld door Brandt als *Tintinnopsis spec.* (pl. 17, fig. 1 en 3), tenminste, ik vermoed, dat deze, door Laackmann (1906, pl. I, fig. 10, 11) als *T. Lohmanni n. sp.* beschreven soort, dezelfde is, als degene die door Meunier als *T. turbo* beschreven is en die in alle opzichten met de door mij in de Zuiderzee gevondene overeenstemt. Daar ik niet wist, of werkelijk *T. Lohmanni* en *T. turbo* overeenstemmen, heb ik haar maar *T. turbo* genoemd, welke naam evenwel in *T. Lohmanni* Laackmann zou moeten worden gewijzigd, indien dat werkelijk zoo bleek te zijn.

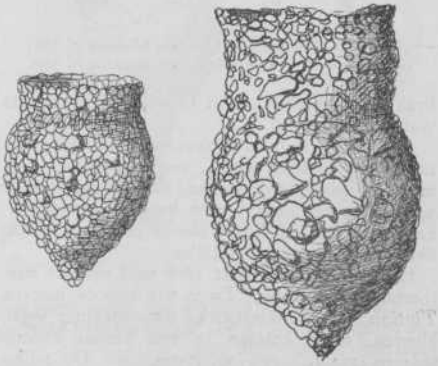


Fig 84. — Tintinnopsis turbo Meunier × 335 resp. × 520.

Hulsje uit twee duidelijk van elkaar te onderscheiden deelen bestaande: een vrij buikige woonkamer, welke van onderen in een stompe spits, welke geheel hol is, uitloopt, zich naar boven weer vernauwt en overgaat in den rechten, geen verwijding toonenden hals. De wand is bezet met dicht opeenliggende, kleine, onregelmatige lichaampjes, zoodat de hulsjes al dadelijk van *T. tubulosa*, waartusschen zij voorkomen, zijn te onderscheiden, behalve door hun grootere afmetingen, door de mindere doorschijnendheid.

Lengte: 100—115 μ; breedte kamer: 70—78 μ; breedte hals: 55—60 μ.

Het aantal trilplaten van het groote dier bedraagt 20. De beide macronuclei hebben aan één der uiteinden een platte zijde, waartegenaan steeds de micronuclei in rust te vinden zijn, welke vrij klein zijn (1 à 2 μ in diameter).

Laackmann (1906) zegt van *T. Lohmanni*, dat twee, vaak gespleten, macro- en 2 vrij groote micronuclei voorkomen.

Deze soort werd tot nog toe sporadisch gevonden aan de Belgische kust door Meunier, verder door Brandt bij Kiel; Laackmann geeft daar een maximum van ontwikkeling aan van September tot Maart.

In de Zuiderzee komt zij in vergelijking met bijvoorbeeld *T. fimbriata* en *T. tubulosa*, vrij sporadisch voor, zoo b.v. bij Enkhuizen, maar ook ten Zuiden van Schokland, bij Marken en zelfs geregeld bij Amsterdam (Juni, September). Van Juni tot in het najaar, maar niet in April en Mei, zoodat het optreden in de Zuiderzee juist niet samenvalt met dat in de Bocht van Kiel. Het is dus de vraag, of *T. turbo* en *T. Lohmanni* identiek zijn.

28. Tintinnopsis fimbriata Meunier

A. Meunier, Micropl. mer flam., IV, 1919, p. 31, pl. 22, fig. 38—39.

Het is deze *Tintinnopsis*-soort, die vermoedelijk door van Breemen (1905, p. 59) met No. 151, *Tintinnopsis sp.* bedoeld wordt. Zij is in de Zuiderzee verreweg de algemeenste soort, en komt ook, hoewel sporadisch, aan onze kust bij Scheveningen voor. Het eerst is zij wel afgebeeld door Levander, die haar uit een monster van de Bocht van Kiel

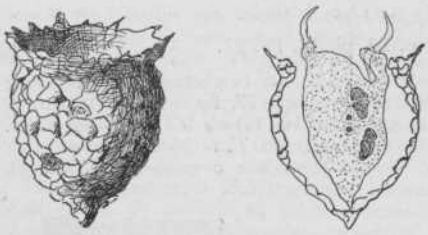


Fig. 85. — Tintinnopsis fimbriata Meunier × 520; rechter individu met gespleten macronuclei × 470.

beschrijft, en haar met *T. ventricosa* identificeert (*Codonella ventricosa* Cl. et L., 1858, pl. III, fig. 9). Maar zooals reeds werd medegedeeld, kan de hier bedoelde soort geen *T. ventricosa* zijn, daar zij het scherp naar binnen buigen van den bovenrand van den hulswand mist. De tweede, die deze soort afbeeldt, is Brandt (1917, pl. 17, fig. 5 en 7, pl. 18, fig. 10); genoemde auteur is niet van meening, dat deze soort tot *T. ventricosa* behoort, maar weet nog te weinig van haar af, om haar als nieuwe soort te beschrijven. Dat deed Meunier, die haar zeer talrijk aantrof in de Belgische brakwatergebieden, doch in de zoutere slechts sporadisch. Het schijnt dus een echte brakwatervorm te zijn.

Het hulsje is fraai klokvormig, terminaal in een korte, krachtige punt eindigend, daarna buikig opzwellend, als *T. ventricosa*, dan zich weer een weinig vernauwend, om dan weer met een wijder wordenden, met franjes afgezetten mond, te eindigen; de wand is op de plaats, waar hij weer naar buiten buigt, meestal vrij sterk verdikt (zie fig. 85). Deze soort is zóó karakteristiek en komt steeds zóó standvastig voor, dat men aan het zelfstandig zijn van deze soort niet kan twijfelen.

Het cellichaam gelijkt zeer veel op dat van *T. ventricosa*, doch is nooit in uitgestrekten toestand zoo slank. Twee vrij groote macronuclei zijn aanwezig, welke vaak de voor de *Tintinnoidea* karakteristieke dwarsdeeling vertoonen. Micronuclei zijn vaak zeer moeilijk te kleuren, doch konden in een aantal exemplaren worden vastgesteld; in rust ligt tegen iederen macro- een micronucleus. De trilhaarplaten zijn nagenoeg gevormd als die van *T. ventricosa*, vaak iets meer toegespitst en kleiner, daarenboven, naar ik meen, slechts 18 in aantal. Ook hier vindt men over het lichaam 3 overlangs in een spiraal loopende lijsten. Steeds is het lichaam aan den wand van het hulsje bevestigd in de buurt van de aborale spits. Van een aantal individuen werd lengte en breedte gemeten, op dezelfde wijze als bij *T. ventricosa*, teneinde ook op deze manier het onderscheid tusschen beide soorten aan te toonen:

Lengte in mM. (× 775) .	47	48	49	50	51	52	53	54
Aantal exemplaren . . .	2	6	7	7	**9**	6	5	4
Breedte in mM. (× 775) .	41	42	43	44	45	46		
Aantal exemplaren . . .	5	6	**15**	11	7	3		

Eenige malen werden conjugatie, benevens microsporenvorming, waargenomen.

In de Zuiderzee vrijwel overal tot ongeveer de lijn Medemblik—Stavoren, vaak zeer talrijk, vooral daar, waar ook veel *Coscinodiscus biconicus* voorkomt. In de maanden Juni, Juli en Augustus, in September weinig, in Maart zoo goed als afwezig.

29. Tintinnopsis campanula (Ehrb.)

C. G. Ehrenberg in: Monatsb. Akad. Wiss. Berlin, 1840, p. 201. *(Tintinnus campanula).* — Synon. *Codonella campanula* Haeckel (1873), p. 567, pl. 28, fig. 11—14. — Afb. Brandt (1907), pl. 20, fig. 1, pl. 21, fig. 2, 4—11, pl. 22, fig. 1.

Deze soort kwam in eenige monsters uit de noordelijke Zuiderzee van Juli en Augustus vrij talrijk voor. Zij vertoont den echten *campanula*-vorm, in tegenstelling met den vorm, die aan de Hollandsche Noordzee-kust in Juli het meest door mij werd aangetroffen en die geheel met de afbeeldingen van Brandt (1907) van *T. cincta*, overeenkwamen.

De vorm is die van een kerstklok. Ringen werden niet aangetroffen, wel op exemplaren uit de Noordzee afkomstig. Het cellichaam is klein in vergelijking met de grootte van de huls, terwijl bij *T. cincta* het cellichaam veel grooter is ten opzichte van het hulsje. 20 toegespitste adorale trilhaarplaten; twee vrij groote macro-, waartegenaan twee micronuclei gelegen zijn.

Lengte hulsel: 108—131 μ, breedte van het lichaam van de klok: 44—47 μ.

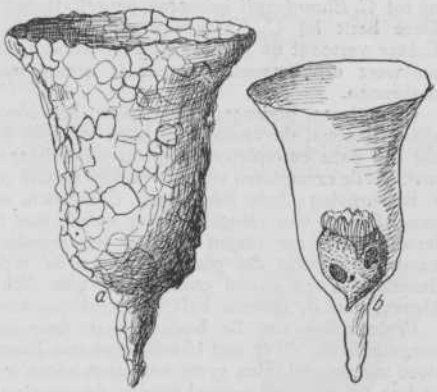


Fig. 86. Tintinnopsis campanula Ehrb. × 400 resp. × 350.

30. Cyttarocylis Ehrenbergii nov. var.

De door mij in fig. *a*, *b* en *c* afgebeelde vorm werd het eerst in de Waddenzee vastgesteld door van Breemen, die haar tot *Cytt. serrata* Möbius bracht (1905, p. 51); waarom is mij niet duidelijk, en ook Brandt (1907, p. 205) kan zich met van Breemen's opvatting niet vereenigen, en zegt ervan: „Sie besitzt einen besonderen, ungezähnten Mündungsring, feinere Struktur als *C. serrata* und scheint eine selbständige Form zu sein. Ich halte sie für *Cytt. Ehrenbergii var. b. adriatica* (Imhof)." Een nauwkeuriger vergelijking met den laatsten vorm doet evenwel de indentiteit met deze *var. b.* van Brandt als onwaarschijnlijk voorkomen.

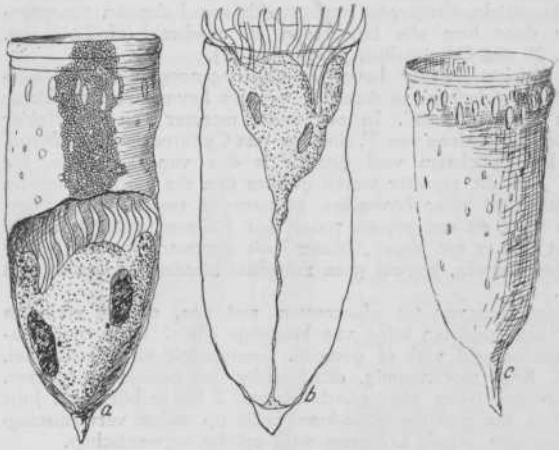


Fig. 87. — Cyttarocylis Ehrenbergii nov. var. × 440. *a*. gedeeltelijk geopend (met duidelijke secundaire structuur!), *b*. zwemmend, *c*. individu met duidelijke orale verdikking.

Een eveneens ongetande vorm van *C. serrata* werd door Jörgensen (1899, p. 30, pl. 1, fig. 12) beschreven. Deze vorm laat ook grootere mazen tusschen de kleinere, secundaire, mazen waarnemen, maar de karakteristieke langwerpige vensters aan het orale deel van de huls mis ik er. Teneinde na te gaan of dergelijke vormen tot *C. serrata*

of tot *C. Ehrenbergii* behooren, beveelt Brandt een onderzoek van den apicalen spits aan. Deze bezit bij *C. Ehrenbergii* drie vleugels, zooals Brandt ze ook op pl. 41 afbeeldt. Echter vertoont de in de Zuiderzee voorkomende vorm deze vleugels zóó flauw, dat men nu weer eens meent, ze waar te nemen, maar bij andere exemplaren hun bestaan moet ontkennen.

Exemplaren, gevangen meer naar het Noorden in de Waddenzee en bij den Helder, missen meestal de vensters en laten een fijne maasstructuur zeer duidelijk waarnemen, terwijl die aan onze exemplaren nagenoeg onzichtbaar is, zooals ook van Breemen opgeeft; ik geloof niet, dat de exemplaren van den Helder geheel zijn te identificeeren met die uit de Zuiderzee.

Beschrijving: huls langwerpig, cylindrisch, naar onderen in een punt uitloopend, welke massief is en van vleugelvorming weinig laat bemerken; oraal meestal één of twee ringen, terwijl onder die ringen de huls iets breeder wordt, zoodat een ringvormige uitbochting ontstaat; juist op die plaats vertoont de secundaire mazenstructuur, welke zeer weinig duidelijk is, een aantal ovale, vaak zeer dicht opeenliggende, grootere vensters, die ook, kleiner, over de geheele huls verspreid, voorkomen. (fig. 87 *a* en *c*).

Protoplasma aan de basis van de huls bevestigd, zwemmend tegen de orale opening aangedrukt (fig. 87 *b*), met 16 trilhaarplaten. Twee groote macronuclei, in de nabijheid daarvan twee micronuclei. Een cyste van deze soort werd door van Breemen (1895, p. 51) afgebeeld, andere voortplantingsverschijnselen, de vorming van sporen, kon ik vrij nauwkeurig nagaan. Lengte huls: 149—200 μ; breedte mond: 60—69 μ.

De soort komt in de Zuiderzee alleen in het noordelijkste gedeelte voor, in Juni en September in de Meer, op de Munnikplaat en bij de ton van de Hofstede, maar nooit zeer talrijk.

31. Zwermstadiën van Tintinnen.

In de plankton-monsters, waarin vele individuën van Tintinnodeën voorkomen, vindt men nagenoeg steeds zeer karakteristieke Protozoën, welke reeds aan Lohmann zijn opgevallen, en door hem zijn beschreven en afgebeeld (H. Lohmann, 1908, No. 29 der Ciliaten-lijst, pl. 17, fig. 11).

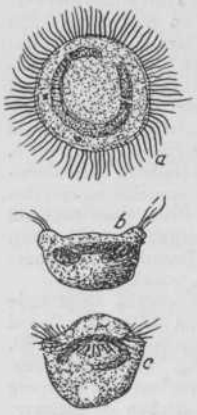


Fig. 88. — Tintinnenzwermers × 200. *a.* van boven, *b* en *c.* van terzijde gezien.

In een planktonmonster bevonden zich nagenoeg uitsluitend individuen van *T. tubulosa;* in datzelfde monster bevond zich een kleine soort van deze „Ciliaat". In een ander monster van den Helder vond ik vele individuen van *T. cincta* en van *Cyttarocylis Ehrenbergii*, waarvan het cellichaam veel grooter is dan van *T. cincta*. De „Ciliaten" van dit monster waren grooter dan die van het monster met *T. tubulosa*, maar bovendien kwamen er twee soorten voor, een kleine vorm en een groote, zooals ook Lohmann zulks beschrijft. Dit bracht mij er toe, deze „Ciliaten" als zwermers van de Tintinniden te beschouwen, hoewel geen zekerheid hieromtrent kon worden verkregen.

Cellichaam biconvex tot planconvex, met een, op een verheven ring ingeplante, gesloten kring van krachtige ciliën. Geen cystopharynx. Peristoomveld vlak of gewelfd. Contractiele vacuole aboraal, vrij groot. Kern worstvormig, dicht onder den ciliënkrans gelegen, soms de beide einden afgesnoerd. Meestal 2 kleine bijkernen. Juist het bezit van een gesloten ciliën-krans wijst op nadere verwantschap met *Tintinnoidea*. Reeds Lohmann wijst op die verwantschap.

In de Zuiderzee bedraagt de diameter ± 100 μ, dus overeenkomend met den grooten vorm van Lohmann's monsters. Lohmann vond een maximum van ontwikkeling in het voorjaar (April 170000 in 100 L), terwijl een tweede maximum in den herfst viel.

In de Zuiderzee kon ik geen bepaald maximum vaststellen; in September waren de individuën in de monsters nog het talrijkst, maar steeds in de Tintinniden-rijke.

SUCTORIA

In de jeugd met een trilhaarkrans, in volwassen toestand zonder bewegingsorganellen en sessiel. Het voedsel wordt opgenomen door eigenaardige, holle tentakels; contractiele vacuole aanwezig. Macro- en micronucleus aanwezig. Soms endoparasietisch, tenminste in de jeugd.

FAM. ACINETIDAE

1. Tokophrya lingbyei (Ehrb.)

C. G. Ehrenberg, Infusionsth., 1838, p. 241, pl. 20, fig. 8. *(Acineta lingbyei).* — Afb. Ibid.

Cel min of meer cylindrisch, van boven afgerond, met dunne pellicula. Tentakels talrijk, over het voorste deel onregelmatig verspreid. Steel hyalien, vaak zeer lang, tot 5 maal de lengte van het cellichaam, met fijne geringde structuur aan de oppervlakte. Celinhoud steeds geelachtig groen. Eén of twee kloppende vacuolen, kern langgerekt, of rond, of uit meerdere stukken bestaande. Lichaam 60—80 μ lang. Voortplanting door inwendige knopvorming.

Deze soort schijnt uitsluitend marien voor te komen, en wel vastzittend op Copepoden en andere Crustaceeën, Hydroidpoliepen, en wieren (voorn. roodwieren). Roscoff, Nieuwpoort, Le Portel en Ostende, Kopenhagen, Christiania-Fjord, Oostzee, Fjord van Bergen, Cette.

In de Zuiderzee vond ik haar meerdere malen, steeds op roodwieren zittend, en wel in de Meer en tusschen Wieringen en Stavoren.

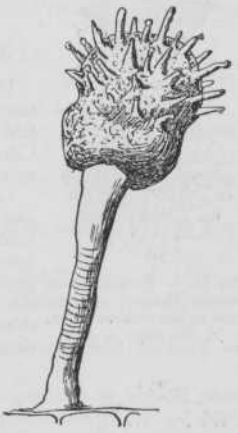


Fig. 89. — Tokophrya lingbyei (Ehrb.) × 270.

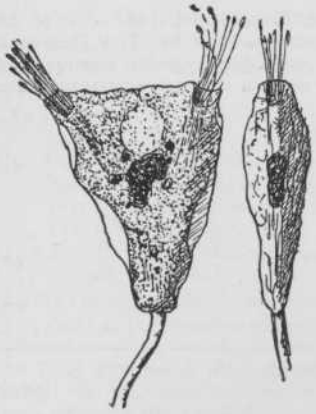


Fig. 90. — Acineta tuberosa Ehrb. × 800, van voren en van terzijde gezien.

2. Acineta tuberosa Ehrb.

C. G. Ehrenberg Infusionsth., 1838 p. 241 pl. 20, fig. 9. — Afb. Ibid.

Hulsje van de breede zijde gezien driehoekig, van terzijde sterk afgeplat, maar van boven breeder dan aan de basis en daar op dwarse doorsnede min of meer zeshoekig. Tentakels komen door twee op een beursje gelijkende openingen van het hulsje naar buiten; zij zijn in uitgestoken toestand en door het protoplasma heen tot aan de kern te vervolgen als fijne draadjes van een weinig sterker kleurbaar protoplasma. Steel meestal 2 of 3 maal zoo lang als de lengte van het hulsje. Embryonaal-kamer vaak aangeduid. Kern staaf- tot kegelvormig, vaak in stukken uiteengevallen. Multipele deeling (?) zoowel als inwendige knopvorming werden door mij bij exemplaren, afkomstig uit het buiten-IJ, geconsta-

teerd. Het protoplasma is vaak van den wand van het hulsje wat teruggetrokken, ook bij levende individuen; dit geeft ook Fraipont (1878) aan.

In zout en brak water. Oostzee, Noordzee.

In de Zuiderzee vrij veelvuldig aan rood- en bruinwieren, aan steentjes en zandkorrels, op in het water zwevende plantaardige vezels, op *Eurytemora* een enkele keer, vooral in den zomer in het Val van Urk. De hier voorkomende individuen waren jong en klein (grootste lengte van het hulsje 40 μ, terwijl Sand (1901) 280 μ opgeeft. In September in het Open IJ.

INCERTAE SEDIS

1. Radiospermum textum Meunier

A. Meunier, Micropl. mer flam. IV, 1919, p. 41, pl. 23, fig. 21—22.

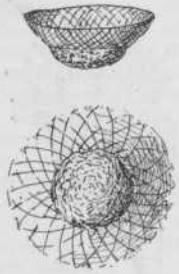


Fig 91. — Radiospermum textum Meunier, van terzijde en van onderen gezien, × 270 resp. × 335.

Dit organisme, dat reeds meerdere malen (Hensen's „sternhaarstatoblast") in plankton van de noordelijke kusten werd aangetroffen, kan nog het best, wat de geringe afmetingen betreft, als een Ciliaten-cyste worden beschouwd; Meunier meent evenwel, met een ei van een of ander onbekend dier te doen te hebben.

Cellichaam lensvormig, door een vrij dunne wand omgeven, welke aan den rand van de lens een schotelvormig vlies vormt, van welken schotel de lens als bodem gedacht kan worden. In het vlies een aantal draadvormige verdikkingen, welke in twee richtingen naar de periferie loopen, zoodat een fijn netwerk ontstaat; mogelijk is ook, dat het vlies zelf afwezig is, en de schotelrand alleen door het draadjes-vlechtwerk wordt gevormd. Een enkele maal in het noordelijke deel van het gebied in het plankton in September.

NASCHRIFT

Ad *Didinium nasutum* (p. 159). — Volgens Bütschli, Protozoa III (1887—'89, pl. 58, fig. 3b) en Thon, Ueber den feineren Bau von Didinium nasutum O. F. M. (Arch. Protistenk. V, 1905, pl. 13, fig. 33) is het stadium met vier kransen van ciliën (eigenlijk membranulae) op te vatten als eerste deelingsstadium, hoewel dan aan de kern nog niets is waar te nemen.

LITERATUUR [1])

Allen, E. Heron and A. Earland, On the recent and fossil Foraminifera of the shoresands of Selsey Bill, Sussex. — Journ. Roy. Micr. Soc. 1911.

————, The Foraminifera of the North Sea. — Journ. Roy. Micr. Soc., in de laatste twintig jaargangen verspreid.

Bagg, R. M., Pliocene and Pleistocene Foraminifera from South California. — U. S. Geol. Survey, Bull. 513, 1912.

Blochmann, F., Die mikroskopische Tierwelt des Süsswassers. I, Protozoa. — Hamburg, 1895, 4°.

Borgert, A., Ueber die Dictyochiden. — Zeitschr. wiss. Zool. LI, 1891.

Brady, B. H., Report on the Foraminifera. — Challenger-Report, Zoology IX, 1884, 4°.

Brandt, K., Die Tintinnodeen der Planktonexpedition. — Kiel und Leipzig, 1907, 4°.

Breemen, P. J. van, Plankton van Noordzee en Zuiderzee. Akad. Proefschr. (Amsterdam). — Leiden, 1905.

———— en H. C. Redeke, Bijdrage tot de kennis van de Flora en Fauna der Zuiderzee. — Zuiderzeerapport, 1907, Bijl. V, 4°.

Broeck, E. van den, Étude sur les Foraminifères du littoral du Gard. — Bull. Soc. sci. nat. Nîmes. VI, 1878.

————, Étude sur les Foraminifères de la Barbade. Ann. Soc. Belge Micr. II, 1876.

Bütschli, O., Protozoa in: Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs. I. (3 Abt.). — Leipzig, 1880—1889.

Carpenter, W. B., Introduction to the Study of the Foraminifera. (Ray Society). — London, 1863.

Carter, H. J., On the presence of chlorophyllcells and starch-granules as normal parts of the organism and the reproductive process in Difflugia pyriformis Perty. — Ann. Mag. Nat. Hist. (3), XII, 1863.

————, On Freshwater Rhizopoda of England and India. — Ibid. XIII, 1864.

Chapman, T., The Foraminifera. — London, 1902.

Cienkowsky, L., Ueber Schwärmerbildung bei Noctiluca miliaris. — Arch. mikr. Anat. VII, 1871.

Claparède, E. et J. Lachmann, Études sur les Infusoires et les Rhizopodes. (3 parties). — Genève, 1858—1861, 4°.

Cushman, J. A., A Monograph of the Foraminifera of the North Pacific Ocean. — Bull. U. S. Nat. Mus. LXXI. I. Astrorhizidae and Lituolidae, 1910; II. Textulariidae, 1911; III. Lagenidae, 1913; IV. Chilostomellidae, Globigerinidae, Nummulitidae, 1914; V. Rotaliidae, 1915; VI. Miliolidae, 1917.

Daday, E. von, Monographie der Familie der Tintinnodeen. — Mitt. Zool. Stat. Neapel, VII, 1887.

Doflein, F., Lehrbuch der Protozoenkunde. 4e Aufl. — Jena, 1917.

Dujardin, F., Histoire naturelle des Zoophytes. (Avec atlas). — Paris, 1841.

[1]) Deze lijst bevat de titels van alle in den text geciteerde verhandelingen met uitzondering van die, waarin de genoemde soorten het eerst zijn beschreven en die ter plaatse reeds uitvoerig zijn vermeld.

Eberhard, E., Zweite Abhandlung über die Infusorienwelt. — Programm der Realschule zu Coburg, 1862.

Egger, J. G., Foraminiferen aus Meeresgrundproben, gelothet von 1874—1876 von S. M. „Gazelle". — Abh. Akad. Wiss. München. XVIII, 1893.

Ehrenberg, C. G., Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. — Leipzig, 1838, fol.

————, Uebersicht der seit 1847 fortgesetzten Untersuchungen über das von der Atmosphäre unsichtbar getragene reiche organische Leben. (Mit Nachtrag). — Abh. Akad. Wiss. Berlin. 1871, 4°.

Eichwald, E., Dritter Beitrag zur Infusorienkunde Russlands. — Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou. XXV, 1852.

Entz, Géza, Ueber Infusorien des Golfes von Neapel. — Mitt. Zool. Stat. Neapel. V, 1884.

————, Zur näheren Kenntnis der Tintinnodea. — Ibid. VI, 1885.

Entz Jr., Géza, Studien über Organisation und Biologie der Tintinniden. — Arch. Protistenk. XV, 1909.

Flint, J. M., Recent Foraminifera. A descriptive catalogue of specimens dredged by the U. S. Fish Commission Steamer Albatross. — Report U. S. Nat. Mus. 1897 [1899].

Fol, H., Sur la famille des Tintinnodea. — Rec. Zool. Suisse. I, 1884.

Fraipont, J., Recherches sur les Acinétiens de la côte d'Ostende. — Bull. Acad. Roy. Belgique. XLIV—XLV, 1878.

Goor, A. C. J. van, Die Cytologie von Noctiluca miliaris. — Arch. Protistenk. XXXIX, 1918.

Goës, A., A Synopsis of the Arctic and Scandinavian recent marine Foraminifera hitherto discovered. — Kgl. Svensk. Vet. Akad. Handl. XXV, 1894, 4°.

Gruber, A., Die Protozoen des Hafens von Genua. — Nova Acta Acad. Carol. Leop. XLVI, 1884, 4°.

Haeckel, E., Ueber einige neue pelagische Infusorien. — Jen. Zeitschr. Med. Naturw. VII, 1873.

Häusler, R., Die Lageninen der Schweizerischen Jura- und Kreideformation. — Neues Jahrb. Min. 1887.

Hamburger, Cl. und W. von Buddenbrock, Ciliata mit Ausschluss der Tintinnoidea in: Nordisches Plankton. — Kiel und Leipzig, 1911.

Hofker, J., De Zeevonk, (Noctiluca miliaris Sur.). — Lev. Nat. XXIII, 1919.

————, Lijst der aan de Hollandsche kust voorkomende Foraminiferen. — Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2), XVIII, 1921 [1922].

Jörgensen, E., Ueber die Tintinnodeen der norwegischen Westküste. — Bergens Museum, Aarbog. 1899.

Kent, W. Saville, A Manuel of the Infusoria. (3 vols.). — London, 1880—1822.

Laakmann, H., Ungeschlechtliche und geschlechtliche Fortplanzung der Tintinnen. — Wiss. Meeresunt. (N. F.) X, Abt. Kiel, 1908.

Lauterborn, R., Die pelagischen Protozoen und Rotatorien Helgolands. — Wiss. Meeresunt. I, Abt. Helgoland, 1894.

Leidy, J., Fresh-water Rhizopods of North America. — Washington, 1879. 4°.

Lemmermann, E., Silicoflagellatae in: Nordisches Plankton, Botanischer Teil. — Kiel und Leipzig, 1908.

Levander, K. M., Materialien zur Kenntniss der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors, mit besonderer Berücksichtigung der Meeresfauna. — Acta Soc. Fauna Flora Fennica. XII, 1894, Ibid. XIII, 1895.

Lohmann, H., Untersuchungen zur Feststellung des vollständigen Gehalts des Meeres an Plankton. — Wiss. Meeresunt. (N. F.) X, Abt. Kiel, 1908.

Lühe, M., Foraminiferen in: Lang, Handbuch der Morphologie der wirbellosen Tiere. — Jena, 1913.

Maupas, E., Contribution à l'étude morphologique et anatomique des Infusoires ciliés. — Arch. zool. exp. (2), I, 1883.

————, Recherches expérimentales sur la multiplication des Infusoires ciliés. — Ibid. VI, 1888.

Merkle, H., Untersuchungen an Tintinnodeen der Ost- und Nordsee. — Wiss. Meeresunt. (N. F.) XI, Abt. Kiel, 1910.

Meunier, A., Microplancton de la mer flamande. (4 parties). — Mém. Musée Roy. Hist. Nat. de Belgique, 1913—1919, 4°.

Miller, H. J. et E. van den Broeck, Les Foraminifères vivants et fossiles de la Belgique. — Ann. Soc. Malac. Belg. VIII, 1873.

Möbius, K., Systematische Darstellung der Thiere des Planktons. — Ber. Komm. Unt. Meere Kiel. V, 1887, fol.

————, Bruchstücke einer Infusorienfauna der Kieler Bucht. — Arch. Naturg. 1888.

Müller, O. F., Animalcula infusoria fluviatilia et marina. — Hauniae, 1786, 4°.

Nordquist, O., Bidrag till kännedomen om Bottniska vikens och norra Östersjöns evertebratfauna. — Medd. Soc. Fauna Flora Fennica. XVII, 1890.

Redeke, H. C., Note sur la composition du plankton de l'Escaut oriental. — Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2), VII, 1902.

Rees, J. van, Protozoën in: Bijdragen tot de kennis der Oosterschelde-fauna. — Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. Suppl. I, 1883—1884.

Reuss, A. E., Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbekkens. — Denkschr. Akad. Wien. I, 1849, 4°.

Rhumbler, L., Foraminiferen in: Nordisches Plankton. — Kiel und Leipzig. 1900.

————, Die Foraminiferen der Planktonexpedition. — Kiel und Leipzig, 1911, 4°.

Sand, R., Étude monographique sur la groupe des Infusoires tentaculifères. — Ann. Soc. Belge Micr. XXIV—XXVI, 1899—1901.

Schlumberger, C., Monographie des Miliolidées du Golfe de Marseille. — Mém. Soc. Zool. France. VI, 1893.

Schröder, O., Die Infusorien der deutschen Südpolar-expedition. — Deutsche Südpol. Exped. Zool. I, 1901—1903.

Schultze, F. E., Rhizopoda in: Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt 1872. — Ber. Komm. Unters. Meere Kiel. II—III, 1875, fol.

Schumann, J., Preussische Diatomeen. II. Nachtrag. — Schrift. phys. oek. Gesellsch. Königsberg. VIII, 1867, 4°.

Stein, F., (Ritter von), Der Organismus der Infusionsthiere, (3 Abt.). — Leipzig, 1859—1883, fol.

Wallich, G. C., On the extent and some of the principal causes of structural variations among Difflugian Rhizopods. — Ann. Mag. Nat. Hist. (3), XIII, 1864.

Williamson, W. C., On the recent Foraminifera of Great Britain, (Ray Society). – London, 1858.

SPONZEN

DOOR

DR. ADRIANA VORSTMAN

Slechts in het noordelijk deel van de Zuiderzee schijnen sponzen voor te komen. De in verschillende jaren van het Breezand, de Gammels, het Amsteldiep en het Enkhuizerzand opgekorde exemplaren behooren alle tot de soort *Halichondria panicea* (Pallas) Flem., die niet verder zuidelijk dan tot het Enkhuizerzand in de Zuiderzee schijnt door te dringen.

Deze exemplaren waren veelal begroeid met mariene Bryozoën, o.a. veelvuldig met kolonies van *Valkeria uva*, en enkele Hydroidpoliepen. Ook trof ik exemplaren van deze spons aan, vastgegroeid op het pantser van *Hyas araneus*.

FAM. HOMORRHAPHIDAE

1. Halichondria panicea (Pallas) Flem.

P. S. Pallas, Elenchus Zoophytorum, 1766, p. 388 *(Spongia panicea)*. J. Fleming, Hist. Brit. Animals, 1828, p. 520. — Afb. J. S. Bowerbank, Monogr. Brit. Spong. (Ray Society). I, 1864, pl. 19, fig. 300, 303; III, 1874, pl. 39—40.

Omtrent een discussie over de synoniemen vergelijke men: G. C. J. Vosmaer, Porifera in: Bronn's Kl. und Ordn. II 1887, p. 337; W. Lundbeck, Porifera in: Danish Ingolf-Exp. VI, 1, 1902, p. 17; E. Topsent, Spongiaires in: Résultats camp. scientif. Monaco, XLV, 1913, p. 31.

Deze spons is kenbaar aan haar naalden, die door weinig spongine bij elkaar gehouden, een onregelmatig netwerk vormen. Zooals uit bijgaande figuur blijkt, zijn er zoowel aan beide zijden toegespitste (ac^2) als aan beide zijden stompe (tr^2) naalden aanwezig, terwijl bovendien naalden voorkomen, die aan de eene zijde spits aan de andere stomp zijn (ac. tr).

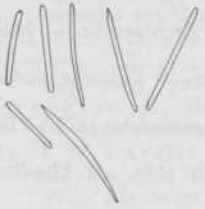


Fig. 1. — Naalden van Halichondria panicea × 60.

Deze spits-stompe (ac. tr) naalden vond ik nergens in de literatuur bij de beschrijving van *Halichondria panicea* vermeld. Dat dit evenwel geen eigenaardigheid van de in de Zuiderzee voorkomende vormen is, blijkt uit het feit, dat een exemplaar, aanwezig in de fauna-collectie van Natura Artis Magistra, afkomstig uit IJmuiden en een exemplaar uit de haven van Helder eveneens tusschen de (ac^2) en (tr^2) naalden de bewuste (ac. tr) naalden vertoonden. De naalden zijn slank en hebben een lengte die varieert tusschen 0.17 en 0.35 mM.

Halichondria panicea staat bekend als vrijwel cosmopoliet, voorkomend in het litorale gebied. Volgens Topsent (Sur les affinités des Halichondria et la classification des Halichondrines d'après leurs formes larvaires. Arch. Zool. expérim. gén. (5) VII, 1911. Notes et Revues, p. I) worden de larven omstreeks Mei-Juni gevormd, hetgeen ik kon bevestigen aan een exemplaar afkomstig uit het Amsteldiep, opgekord op 22 Juni 1916, waarin ik embryonen in het sponsweefsel aantrof.

HYDROIDEN

DOOR

H. C. FUNKE

De mij ter bewerking afgestane Hydroidencollectie der Zuiderzee telt in totaal 12 soorten. Vergeleken bij het resultaat van het Zuiderzee-onderzoek van de jaren 1905 en 1906 is dit een belangrijke vooruitgang in onze kennis, want naar dezelfde systematische waardeering der soorten als hier is toegepast, worden er in de lijst van Van Breemen en Redeke (1907) slechts vier soorten genoemd, te weten:

Clava multicornis (Forskål).
Cordylophora lacustris Allman.
Laomedea gelatinosa (Pallas).
Sertularia cupressina Linné.

Thans kunnen daaraan toegevoegd worden:

Hydractinia echinata (Fleming).
Bougainvillia ramosa (Van Beneden).
Bougainvillia flavida Hartlaub.
Calycella syringa (Linné).
Hydrallmania falcata (Linné).
Campanularia Johnstoni Alder.
Campanularia volubilis (Linné).
Laomedea loveni Allman.

Aan het begin van mijn werk meen ik dus al te mogen zeggen, dat de moeite van het verzamelen en bewerken aan dit materiaal besteed, verre van onvruchtbaar is geweest. Het onderzoek der Hydroiden heeft ook weer geleerd, hoe slecht wij onze fauna kennen en ik twijfel er niet aan, of ook nu is de Zuiderzee voor onze groep nog niet voldoende bekend, en voor dezen twijfel heb ik wel degelijke gronden. Allereerst, dat in de jaren 1905 en 1906 één soort, n.l. *Sertularia cupressina* verschillende malen gevonden werd en nu in de ± 20 monsters van 1920 en 1921 geheel ontbreekt; verder dat de Hydroid, die mij uit de Amsterdamsche grachten werd toegezonden en die voor *Laomedea loveni* werd gehouden een verwante soort bleek te zijn, die evenwel nog niet in de Zuiderzee aangetroffen werd, vanwaar zij hoogstwaarschijnlijk toch gekomen is (zie addendum blz. 204) en ten slotte, dat vele soorten, die als gewoon mogen verondersteld worden, maar in één enkel monster voorkwamen. Daarbij komt nog dat eenige soorten als *Bougainvillia flavida* en *Laomedea hyalina* (zie onder) geheel nieuw voor onze fauna zijn, terwijl *Campanularia volubilis* zonder opgave van nadere vindplaats alleen door Bennet en Van Olivier in 1826 en door Maitland in 1851 worden vermeld, zoodat de kennis der fauna Neerlandica ook op deze wijze is toegenomen.

Wordt nu gevraagd of de Hydroiden een belangrijk bestanddeel van de Zuiderzeefauna uitmaken, dan meen ik, dat die vraag gerust bevestigend kan beantwoord worden. Ook al liggen hieraan geen andere quantitatieve onderzoekingen ten grondslag, dan dat ik naging dat in de waarnemingsstaten van de jaren 1905 en 1906 zesenzestig trekken met de Tannerkor vermeld worden, waarvan er achttien Hydroiden bevatten (terwijl vele keeren de bijvangst niet werd onderzocht) en dat ik van diezelfde jaren nog 19 monsters ontving,

afkomstig van niet in die lijsten genoemde waarnemingen. Van de 48 trekken met de kleine kor in de jaren 1920—'21 gedaan, bevatten er 13 Hydroiden, de rest van het materiaal werd met schepnetten verzameld.

Al de Hydroiden der Zuiderzee behooren tot de bodemfauna; de pelagische *Campanularia pelagica* Van Breemen is in dit gebied nooit waargenomen. Vergeleken bij het aantal uit ons land bekende soorten (de laatste opgave van Van der Sleen telt er 36) is de Zuiderzee betrekkelijk arm; vergeleken bij de opgave van Van Rees voor de Ooster-Schelde, die 15 soorten telt, komt de Zuiderzee daarmee ongeveer overeen.

Van de families der Hydroiden vinden wij in de Zuiderzee een zeer ongelijkmatige verspreiding. Totaal ontbreken de *Corynidae, Myriothelidae, Tubularidae,* dus de geheele sectie der *Capitata* van de *Athecata,* voorts de *Eudendriidae, Branchioceranthidae, Lafoeidae, Haleciidae, Plumulariidae* en *Aglaopheniidae.*

Alvorens tot de beschrijving der verschillende soorten over te gaan geef ik hier eenige algemeene opmerkingen over de systematiek der Hydroiden.

Nog altijd blijft Hincks' „A History of the British Hydroid Zoophytes" (1868) het klassieke werk voor ons gebied. Sindsdien is er ontzaglijk veel gewerkt (men zie de uitvoerige literatuurlijsten van Bedot die tot het jaar 1900 verschenen zijn), en er zijn eenige algemeene overzichten van bepaalde families uitgegeven, die ook voor ons gebied van waarde zouden kunnen zijn, zooals b.v. de groote monographiën van Nutting over „American Hydroids", (waarvan drie deelen het licht zagen 1900—1915). Bij gebruik van dit werk blijkt niet alleen dat er veel onnauwkeurigheden aanwezig zijn, maar ook, dat de schrijver zich niet voldoende duidelijk heeft gemaakt, welke kenmerken bruikbaar zijn als fundamenta divisionis, zoodat hierdoor een systeem ontstond, dat een zeer onvoldoende weerspiegeling is van den stand onzer kennis en van ons inzicht in den phylogenetischen samenhang der groepen. Voor Nutting is de classificatie voornamelijk, echt Amerikaansch, een questie van gemak, het verkrijgen van een gemakkelijk te hanteeren overzicht. Het systeem, dat op deze wijze wordt samengesteld, is grootendeels willekeurig, zooals door Broch in 1909 op overtuigende wijze is aangetoond.

De oudere onderzoekers gingen bij het opstellen van hun systeem voornamelijk uit van den uitwendigen bouw; om de inwendige organisatie bekommerde men zich niet, men dacht zich deze min of meer homogeen. Het is begrijpelijk, dat die uitwendige kenmerken zeer vele adaptaties en convergenties vertoonen en dus niet zeer bruikbaar zijn. Nog veel sterker is dat het geval met de voortplantingsindividuen, medusen, eumedusoiden, cryptomedusoiden, heteromedusoiden en styloiden. Niet alleen de vrijzwemmende medusen, maar ook de zittende gonophoren vertoonen vele aanpassingen aan allerlei physische factoren, als zoutgehalte, temperatuur en daarmee samenhangend de viscositeit — in ieder geval veel meer dan de voedingspolypen. Dit is wel de voornaamste reden, waarom het niet gelukt een systeem samen te stellen, dat zoowel voor de hydroidpolypen als de hydroidmedusen voldoet. Het was G. M. R. Levinsen, die in 1893 voor het eerst wees op de beteekenis der voedingspolypen voor de systematiek. Later zijn andere onderzoekers hem daarin gevolgd, de een meer, de ander minder. Zoo gebruiken sommige auteurs als Kühn en Stechow de gonophoren nog bij het begrenzen der genera, al maakt de eerste daarvan een zeer voorzichtig gebruik. Volgens anderen, Broch voorop, is dit niet toelaatbaar, daar er allerlei overgangen aangetroffen worden, zoodat bijv. *Coryne* en *Syncoryne* en ook *Podocoryne* en *Hydractinia* in elkaar overgaan. Soms is de bouw der geslachtsindividuen zelfs niet van specifieke beteekenis, want anders zouden vrouwelijke en mannelijke gonophoren op één kolonie twee soorten scheppen. Hoe langer zoo meer gaat men dus op den anatomischen bouw der voedingsindividuen letten en maakt men o.a. bij de nieuwere *Hydra*-systematiek gebruik van de vormverschillen der netelkapsels. Voor het onderzoek is het dan ook vaak onvoldoende als men gedroogd materiaal inplaats van spiritus- of formolpraeparaten krijgt.

Ik heb mij zooveel mogelijk aangesloten bij de opvattingen van Hj. Broch, wiens „Ingolf-expedition" mij als voorbeeld diende, en waarvan ik de diagnoses hoofdzakelijk heb gevolgd.

FAM. CLAVIDAE

(sensu Vanhöffen, Stechow, Broch)

Kolonievormende, athecate Hydroiden met spil- of knopvormige polypen, die conisch toeloopen. De netelcellen zijn klein en staafvormig. De draadvormige tentakels zijn onregelmatig over de polyp verspreid. Het endoderm is homogeen. De kolonies hebben geen kalkskelet.

1. Clava multicornis (Forskål) Gmel.

Hydra multicornis P. Forskål, Descriptiones animalium, 1775, p. 131; *Clava parasitica* Gmel.: Maitland, Descriptio syst. anim. Belg. Sept., 1851, p. 39; *Hydra multicornis* Forskål: Herklots, Natuurlijke Historie van Nederland, Weekdieren II, 1870, p. 395, pl. 40, fig. 8; *Clava multicornis* Forskål en *C. squamata* Müller: Van Breemen en Redeke, Bijdrage Flora en Fauna Zuiderzee, 1907, p. 8. — Synon. Bedot (1901—'18), I, p. 435, II, p. 58 en 59, III, p. 264 en 265, IV, p. 274, V, p. 77 en 78, VI, p. 101 en 102. — Afb. Allman (1872), pl. 1, pl. 2, fig. 1—2; Hincks (1868), pl. 1, fig. 1—2.

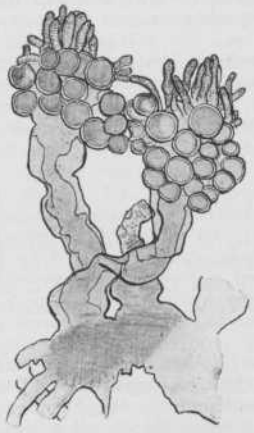


Fig. 1. — Clava multicornis (Forskål) Gmel. Twee fructificeerende polypen × 23.

De polypen zitten in dichtere of lossere groepen op de kruipende stolonen gerangschikt. De cryptomedusoide-gonophoren zitten in grootere of kleinere groepen als een tros druiven onder het tentakeldragende deel van de polyp.

Met Hj. Broch (1916, p. 38) meen ik, dat aan de kenmerken die *C. multicornis* (Forsk.) van *C. squamata* (Müll.) zouden moeten onderscheiden geen specifieke waarde mag worden toegekend. Er zouden dan met hem twee vormen kunnen onderscheiden worden nml. een:

forma genuina Broch. die in lossere kolonies groeit, fijner van bouw en blauwachtig of rose gekleurd is, en een:

forma squamata (Müll.) Broch. waarbij de polypen in dichter trossen zitten, forscher en robuster van bouw en gewoonlijk meer baksteenrood of geelrood van kleur zijn. In hoeverre er met Broch standplaats- en voedingsmodificaties in te zien zouden zijn, is naar mij schijnt, niet anders dan experimenteel uit te maken. Volgens hem toch zou de eerste vorm op steenen en schelpen voorkomen, terwijl de meer luxurieuse vorm op bladeren van Fucoideeën een betere standplaats zou vinden. Onder het materiaal dat mij ter bewerking werd afgestaan waren 5 monsters met *Cl. multicornis* (Forsk.) en wel:

26 — VII — 1905 Zuid van het Enkhuizerzand op *Zostera*
27 — VII — 1905 Val van Urk op *Laomedea gelatinosa*
21 — VIII — 1905 Zuid van Krabbersgat op kolonies van *Molgula*
14 — VII — 1920 Bij de ton van het Enkhuizerzand op *Laomedea gelatinosa*
14 — VII — 1920 Val van Urk op *Laomedea gelatinosa*.

In deze monsters waren het dus altijd eponten en zij zouden dus het meest met de *forma squamata* overeen moeten komen. Aan het geconserveerde materiaal waren de kleurschakeeringen niet meer na te gaan en het monster van 21 — VIII '05 bevatte slechts twee individuen die wegens hun forschen bouw wel tot *squamata* gerekend zouden kunnen worden. Bij de overige vier monsters hadden we zeker met den *squamata*-vorm te doen. Het Zuiderzeerapport (1907) vermeldt in vier waarnemingen nml. 15, 24. 53 en 146 *Clava* en wel in de eerste drie gevallen *Cl. multicornis* (Forsk.), die dus overeenkomt met den *genuina*-vorm van Broch, waarvan alleen wn. 24 aangeeft, „op *Mytilus*", terwijl de vierde dier waarnemingen van *Cl. squamata* (Müll.) zegt „gevonden op dood hout". Op grond van dit weinige materiaal is dus niets te zeggen omtrent Brochs standplaats- en voedingshypothese. Opvallend is evenwel het voorkomen van *Clava* op *Laomedea*.

Wat het voorkomen in de Zuiderzee zelf aangaat, van de 9 waarnemingen liggen er 6 in de buurt van het Enkhuizerzand, 2 in het Val van Urk en 1 twintig minuten stoomens bewesten Schokland op een diepte van 4.5 M. (bij vloed). Als woongebied mogen wij dus wel noemen de kom van de Zuiderzee. Daar zij ook bij den Helder voorkomt (materiaal Fauna collectie) moeten wij haar ook wel in het Noordelijk overgangsgebied aannemen. Langs de Oostkust en Zuidkust schijnt zij dus te ontbreken. Wat de maanden van voorkomen aangaat, kennen wij haar van Mei tot November. De diepte varieerde van 2,5 tot 4.5 M. en 't zoutgehalte van 10—17 $^0/_{00}$. Gonangiën troffen wij aan in de maanden Juli en Augustus. Stechow (1912, p. 342) vermeldt van Bergen (Noorwegen) „in September nog in volle voortplanting", en Robson (1914, p. 93) geeft voor de N.O. kust van Engeland gonophoren op van *C. multicornis* in Mei, Juni en September en van *C. squamata* in October. Allman vermeldt reeds voortplanting in April.

Wat de verspreiding aangaat, Broch noemt *Cl. multicornis* een boreale soort; zij is bekend van de Z.W. kust van IJsland, van noordelijk Noorwegen, de Witte Zee en de kusten van Labrador. Desalniettemin dringt zij tot ver in de Middellandsche zee door. In de Oostzee is zij aanwezig (Kielerbocht, Travemünderbocht). Dahl (1893) vermeldt *Clava squamata* van de beneden Elbe. Ook is zij uit den Dollart bekend. (Metzger in: 21ster Jahresber. Nat. Hist. Ges. Hannover 1871, p. 34).

2. Cordylophora lacustris Allman

G. J. Allman, Synopsis gen. and spec. Zooph. fresh waters of Ireland, in: Ann. and Mag. of Nat. Hist., XIII, 1844, p. 330; Hoek (en Jentink) in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver., I, 1874, p. 157; Van Breemen en Redeke, Bijdrage Flora en Fauna Zuiderzee, 1907, p. 8. — Synon. Bedot (1901—'18), II, p. 62, III, p. 271, IV, p. 277, V, p. 82, VI, p. 106. — Afb. Allman (1872), pl. 3; Hincks (1868), pl. 3, fig. 2—2a.

De kolonies zijn monopodiaal vertakt met alterneerende zijtakken; het perisarc verdwijnt geleidelijk aan de basis van de polyp, en bezit oppervlakkige ringen aan de bases der zijtakken; de polyp heeft ongeveer 16 tentakels. De gonophoren zijn omgekeerd-eirond en bekleed met een voortzetting van het perisarc, zij zijn kortgesteeld en zitten afwisselend aan de uiterste zijtakken.

Deze soort werd in 1921 aangetroffen in de haven van Muiden, waar zij ook reeds vroeger (1879) door Max Weber en C. Kerbert werd gevonden (De Lev. Nat. Jg. XXIII, p. 74). Verder stond mij materiaal ten dienste van het Zuiderzee-onderzoek van 1905 uit het Ensgat achter Schokland. Behalve bij Muiden werd *Cordylophora* ook aangetoond bij Durgerdam in 1879 en 1881 door Weber en Kerbert (l.c.), zoodat het gebied tusschen den mond van de Vecht en den afsluitdijk bij Schellingwoude al een 40 jaar als vindplaats bekend staat. De vondst van *Cordylophora* uit het Ensgat is de eerste in het O. deel der Zuiderzee; en waar zij in het W. alleen aan de kust op kustwerken bekend is, vond men haar hier op de Zuiderzeekrab, *Heteropanope tridentata* (Maitland). Het

daarvan bewaarde materiaal was niet al te best meer, (aan de buikzijde van een wijfje vond ik nog een restje ± 4 m.M. groot). Toen ik dit materiaal nog niet microscopisch onderzocht had, dacht ik een oogenblik aan de mogelijkheid van import uit den IJssel, daar, zooals bekend, het IJsselwater vooral achter Schokland om, zijn koers neemt. Maar nóch van het voorkomen van *Cordylophora*, nóch van *Heteropanope* in die rivier kon ik zekerheid verkrijgen — en toen het monster microscopisch onderzocht werd, bleek, dat de kolonie doorstrengeld was van een *Campanulariide*. Zou dit dus een eerste aanduiding zijn dat *Cordylophora* ook verder van de kust in de Zuiderzee voorkomt? Maar *Heteropanope* kan ze van ver hebben meegevoerd! Hoe ver, dat weten wij niet, omdat mij geen gegevens over de verplaatsing van dit zoögeographisch zoo wonderlijke dier bekend zijn. Stechow (1912, p. 346) vermeldt in zijn uitstekend overzicht over de verspreiding van *Cordylophora*, dat ook materiaal uit de Zuiderzee aanwezig is in het museum te Leipzig, evenwel zonder nadere plaatsbepaling.

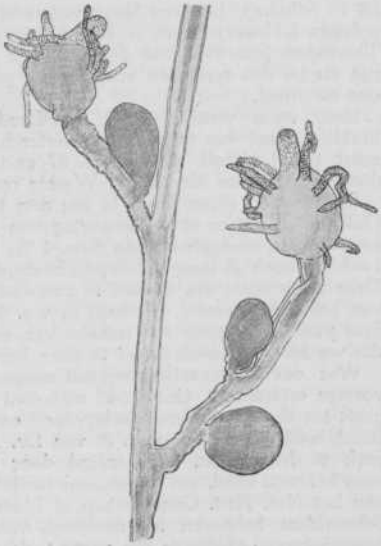


Fig. 2. — Cordylophora lacustris Allm. Deel eener kolonie met twee polypen en drie gonophoren ×23.

Van belang was het om aan de hand van P. Schulze's onderzoek (Biol. Zentralbl., XLI, 1921, p. 220—235) over de vormen van *Cordylophora*, na te gaan waartoe de Zuiderzeeexemplaren te rekenen zijn. Schulze onderscheidt drie binnenlandvormen α) *whiteleggei* Lendenfeld β) *albicola* Kirchenpauer γ) *transiens* P. Schulze, terwijl hij den echten brakwatervorm *lacustris* noemt, waarvoor hij Allmans afbeeldingen (Phil. Trans. Roy. Soc. CXLIII, 1, 1853, pl. 25, fig. 1a en b, pl. 3, fig. 2) als type neemt. Voor het onderscheiden dier vormen moet men volgroeide, gave kolonies en geen fragmenten hebben. Het materiaal uit de haven van Muiden kon aan dien eisch voldoen. De verschillen tusschen die drie vormen berusten op den graad van vertakking. De kolonies uit de haven van Muiden komen het meest overeen met de forma *transiens* P. Schulze, waarvan de diagnose luidt: Behalve de zijpolypen van de 1e orde treden er van de 2e orde op, die zich tot weer vertakte zijtakjes kunnen ontwikkelen. Het water daar ter plaatse was bijna zoet, Cl. gehalte 0.62 = ruim 1 $^0/_{00}$. Deze zelfde vorm werd o.a. ook aangetroffen in de Elbe bij en beneden Hamburg (bij Pagensand en Glückstadt), op Usedom in de groote Schloonsee bij Heringsdorf, in de haven van Pillau en in het „Frisches Haff" daar ter plaatse. Uit zoet water is hij bekend van de Woltersdorfersluis bij Berlijn en van een stuk drijfhout uit de haven van Maagdenburg (dood, dus of hij daar leefde, is onzeker), alle opgaven uit P. Schulze (t. z. p.). Onze kolonies droegen gonophoren gewoonlijk slechts één aan iedere zijtak. Toch was er groot verschil in de vertakking, de exemplaren, die gonophoren droegen, hadden veel kortere internodiën en maakten daardoor veel meer een struikachtige indruk dan de steriele exemplaren, die heel weinig deden denken aan fig. 5 van P. Schulze en eerder op forma *albicola* Kirchenpauer geleken, maar altijd waren er zijtakjes van den 2en graad. Het grootste exemplaar mat 5.25 cM., zeker een respectabele lengte, waar de exemplaren van P. Schulze 3.25 cM. maten, dit waren evenwel sterk vertakte kolonies die hier ook kleiner bleven.

Het materiaal uit het Ensgat droeg nog slechts twee intacte polypen, die van een kronkelende hydrorhiza hun oorsprong nemen. Of ik hier met de forma *whiteleggei* Lendenfeld te doen heb, kan ik niet met zekerheid uitmaken. De diagnose van dezen vorm luidt bij P. Schulze: Uit een lange voortkruipende hydrorhiza verheffen zich kleine onvertakte polypen („Hauptpolypen"). Riehm zegt (Corresp. Blatt Naturw. Ver. Provinz. Sachs. u. Thüringen, Sitz. Ber. von 3 Nov. 1892 p. 97—98) dat de polypen slechts half zoo groot zijn als bij den typischen vorm en dat gonophoren ontbraken. Dit alles klopt uitstekend met ons materiaal.

Deze vorm werd door R. von Lendenfeld in 1886 voor het eerst beschreven uit den brakken mond van de Paramata-rivier bij Sidney in Nieuw Zuid-Wales als een nieuwe soort (Zool. Jahrb. Bd. II, p. 97 en 98, pl. 6, fig. 11—12*)*. Von Lendenfeld zegt: „Es dürfte daselbst zu Zeiten das Wasser recht salzig sein."

Riehm vond dezen vorm in een arm van de Saale bij Piesnitz (bij Halle) aan rietstengels. Ook nu komt ze in de omgeving van Halle voor („aus dem Süszensee". P. Schulze, die evenwel een zoutgehalte van ruim 1 $^0/_{00}$ bezit en in de „Salzigen" die een zoutgehalte van 1—8 $^0/_{00}$ heeft al naar de diepte; beide zeeën staan door de Salze met de Saale in verbinding. Deze vorm komt dus zoowel in zoetwater (Saale) als in brakwater voor. Het zoutgehalte van het watermonster, geschept in wn. 45 van 1905 was 5.1 $^0/_{00}$. Voor zoover de geaardheid van het monster het trekken van een conclusie toelaat, lijkt het mij hoogstwaarschijnlijk dat we hier met *whiteleggei* te doen hebben.

Wat ons binnenwatermateriaal aangaat, dit is, zoover ons bekend, nooit nader op zijn vormen onderzocht. Ons stond materiaal ten dienste van Schoorldam (sluisje dat toegang geeft tot den Geestmerambachtpolder) en uit de Oude Maas (bij den ingang van den kleinen Beer), welke beide monsters ik van Dr. Redeke ontving, en een praeparaat van het Stadspark te Maastricht, vervaardigd door den Heer Fr. Sonneville. die *Cordylophora* daar voor het eerst vond, mij welwillend ter leen gegeven door den conservator van het museum van het Nat. Hist. Genootschap in Limburg, Rector Jos. Cremers. De exemplaren van Schoorldam behooren tot de forma *transiens* P. Schulze. Op 31 Mei (1920) droegen zij gonophoren — zij waren rijk vertakt, de grootste kolonie mat bijna 5 cM. Ook de kolonies van den Ouden Maas behoorden tot den vorm *transiens* P. Schulze, zij droegen op 10 Juni 1914 geen gonophoren, waren ± 2 cM. groot en op een steenkolenslak bevestigd. Ook het materiaal uit het Stadspark te Maastricht (23 Sept. 1919), dat niet mooi is, zal wel het best tot *transiens* te brengen zijn, het is hier een epont op *Ceratophyllum*. Het zijn „kümmerliche" exemplaren, die ± 1 cM. hoog werden.

Wanneer wij nu verder de verspreiding van deze interessante soort nagaan, dan meen ik met Stechow (1912) en P. Schulze (l.c.) hun binnendringen in het zoete water op rekening van het scheepvaartverkeer te mogen schuiven en ten deele indirect door de verspreiding van zoetwatermossels, voornamelijk *Dreissensia polymorpha* (Pallas). Bij het overbrengen van brakwaterexemplaren in het zoetwater zwellen de polypen op en sterven af (Seligo, 1897) of kwijnen en vormen nauwelijks nog knoppen (Allman 1872, Hargitt in Zool. Bull. I, 1898, p. 206). „Stelselmatig hierover opgezette experimenten zullen zeker interessante resultaten opleveren", zegt P. Schulze. Daar de dieren overwinteren kunnen, doordat de weeke deelen zich in de dikkere chitinebuizen terugtrekken en zich door zijwanden afkapselen (F. E. Schultze, 1871, p. 47), is het waarschijnlijk, dat in den herfst en winter verplaatste individuen in het voorjaar ontspruiten en zich dan tevens aan het lagere zoutgehalte aanpassen. Ook is de verspreiding door watervogels niet geheel onmogelijk, die de kapsels (volgens Deegeners terminologie, Zeitschr. wiss. Zool. CIII, 1915, p. 663, menonten) aan pooten en veeren meedragen kunnen. De soort zou, aldus verspreid, zich slechts hier en daar staande kunnen houden, waardoor het vaak geïsoleerd voorkomen te verklaren zou zijn.

Wij kunnen de soort wel bijkans kosmopoliet noemen, maar dat wil dan alleen zeggen,

dat zij in bijna alle werelddeelen gevonden is, Europa, Afrika, N.-Amerika, Australië en Nieuw-Zeeland. Bijzonder vermeld ik nog het voorkomen in de brakke Moeriszee (Birket el Karoen), 200 K.M. van de kust in Egypte, die thans door geen enkel water met de zee in directe verbinding staat (wel via den Bahr el Joessoef, een zijtak van den Nijl, waar trouwens *Cordylophora* niet aangetroffen is). Zij ontwikkelt zich daar tot de echte brakwatervorm (8—9 cM. hoog, vertakkingen van den derden graad, drie tot vier gonophoren onder de laterale polypen, (cf. Boulenger in: Ann. Mag. Nat. Hist. (8), I, 1908, p. 493). Hier wil Boulenger in *Cordylophora* een relict zien, maar nergens anders komt zij als zoodanig voor, er blijft dus over immigratie via den Bahr el Joessoef en den Nijl (in vroeger tijd toen de Moeriszee nog wel in verbinding met de Nijl stond door een kanaal), of door watervogels. Wat de Europeesche verspreiding aangaat, sinds zij in 1844 door Allman in de Grand Canal Docks te Dublin het eerst werd gevonden, is gebleken dat hare verspreiding van de Noordzee tot de Zwarte- en Kaspische zee reikt en van de kusten van Finland en de omstreken van Stockholm tot de Seine bij Parijs (Stechow, 1912, p. 343—347, 1920, p. 11).

Uit ons land werd zij het eerst vermeld door Hoek en Jentink uit den Amstel en sindsdien kennen wij haar uit de omstreken van Amsterdam; Schinkel, Noord-Hollandsch kanaal, zelfs uit de Muidergracht (Van Benthem Jutting, 1920), de Westeinder plas, Brasemer meer, Kagermeer, omstreken van Leiden (kanalen en Rijn), de binnensluis bij Katwijk aan Zee (Peeters, Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2), XVII, p. XVII, XIX), donkere ruimten der Rotterdamsche waterleiding, (Hugo de Vries, Die Pflanzen und Thiere in den dunklen Räumen der Rotterdamer Wasserleitung. Jena, 1890), Oude Maas bij ingang kleine Beer (zie boven), Haven van Hellevoetsluis (Van Benthem Jutting l.c.), Haven van Muiden en het Ensgat achter Schokland, Schoorldam (zie boven), Houkesloot bij het Sneekermeer (Heimans, Lev. Nat. XIII, p. 26, noot), Stadspark Maastricht (Swart, Maandblad Nat. Hist. Gen. Limburg, 1919).

Als oorspronkelijk vaderland van *Cordylophora* beschouwt P. Schulze de kusten van de westelijke Oostzee, waar het water groote schommelingen in zoutgehalte en temperatuur vertoont (in de Kielerbocht tot 20 °C.). Van daaruit zou het dier dan verspreid zijn. Als levensvoorwaarde voor het gedijen komen in de eerste plaats zuurstofrijkdom (daarom gaarne aan sluisdeuren, in havens waar òf eb- en vloedstroom òf spuien het O-gehalte hoog houden) en duisternis in aanmerking, verder een zeker gehalte aan minerale zouten, welke niet noodzakelijk Na Cl behoeven te zijn. Boulenger geeft als hoogste zoutgehalte 13 $^{0}/_{00}$ op.

FAM. BOUGAINVILLIIDAE

(Sensu Bonnevie et Broch)

Kolonievormende athecate Hydroiden met spil- of knopvormige polypen met een conische proboscis. De netelcellen zijn klein en staafvormig. De draadvormige tentakels zijn in één hoofdkring om de polyp geplaatst en de netelcellen zijn òf regelmatig over de polypen verspreid òf in bepaalde gordels rondom de polyp gerangschikt. De polypen zijn òf geheel naakt òf omgeven door een geleiachtige, lenige, plooibare pseudohydrotheek onder de tentakelkrans. Het endoderm is in een oraal en een eigenlijk gastraal deel gedifferentieerd, waarvan het eerste deel bestaat uit kleinkernige cellen, waartusschen een groot aantal slijmcellen voorkomen, de grens wordt door de tentakelkrans gevormd. De kolonies hebben geen kalkskelet.

3. Hydractinia echinata (Fleming) Van Beneden

Alcyonum echinatum Fleming, A history of British Animals, 1828, p. 517; *Hydractinia lactea*, P. J. van Beneden: Maitland, Descriptio syst. anim. Belg. Sept., 1851, p. 40; *Hydractinia echinata* Fleming: Herklots, Weekdieren II, 1870, p. 395, pl. 39, fig. 6; Van Rees in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. Suppl. I, 1883—'84, p. 575. — Synon. Bedot (1901—'18), II, p. 85, III, p. 316,

IV, p. 307, V, p. 131, VI, p. 161. — Afb. Allman (1872), pl. 15, 17, fig. 10—11; Hincks (1868), pl. 4.

De kruipende stolonen zijn met een samenhangend chitineus coenosarc bedekt, waarvan de oppervlakte met kleine doorntjes versierd is, waar tusschen grootere chitineuse stekels van ± 1.5 m.M. hoogte voorkomen, welke voorzien zijn van in de lengte verloopende rijen van min of meer regelmatige, kleine tanden. De grootere stekels vertoonen nu en dan neiging om zich aan den top te splitsen. De polypen zijn tot 4 m.M. lang, witachtig of bleekrood, met 20—30 tentakels in een dichte kring onder de proboscis. Deze vormen schijnbaar dubbele gordels door hun afwisselende rangschikking. Verdedigingspolypen zijn langs den rand van de kolonie aanwezig. De cryptomedusoide gonophoren zijn ten getale van 3 of 6 rondom de gereduceerde polypen met rudimentaire tentakels geplaatst.

Deze symbiontische Hydroidpolyp, waarover Aurivillius 1891) uitvoerig berichtte, behoort hoogstwaarschijnlijk tot de fauna van de noordelijke Zuiderzee. Ik had geen aldaar verzameld materiaal ter beschikking, alleen exemplaren van buiten ons gebied. Toch geloof ik dat evenals in de Oosterschelde ook hier in het noordelijk overgangsgebied deze soort voorkomt. Ik grond dit op de verspreiding van *Eupagurus bernhardus*, die in de waarnemingsstaten van het Zuiderzee-rapport (1907) herhaalde malen genoemd wordt, zoo o.a. in de Meer en het Amsteldiep. Volgens mij door Dr. Tesch verstrekte gegevens bevond zich in het materiaal van 1920—'21 geen enkele *Eupagurus*.

4. Bougainvillia ramosa (Van Beneden) Lesson

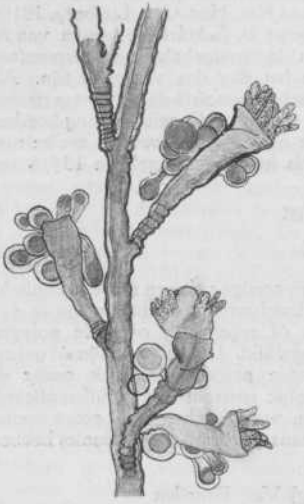


Fig. 3. — Bougainvillia ramosa (van B.) Less. Deel eener kolonie met vier polypen en gonophoren-trossen × 23.

Eudendrium ramosum P. J. Van Beneden in: Nouv. Mém. Acad. Bruxelles, XVII, 1844, p. 41 en p. 56, pl. 4; *Bougainvillia ramosa*: Herklots, Weekdieren II, 1870, p. 396, 411, pl. 39, fig. 5, pl. 42, fig. 14; Van Rees in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. Suppl. I, 1883—'84, p. 575. — Synon. Bedot (1901—'18), II, p. 48, III, p. 246, IV, p. 258, V, p. 56, VI, p. 75. — Afb. Allman (1872), pl. 4, fig. 5—7; Hincks (1868), pl. 19, fig. 2—2a.

Zijtakken afwisselend geplaatst, soms eenigszins in een spiraal en met talrijke, korte zijtakjes van de 2e orde, die aan 't eind zich verwijden tot een soort beker, waarin de polyp voor een groot gedeelte zich terug kan trekken; perisarc aan de basis der zijtakken geringd. Gonophoren in paren of trossen aan de zijtakken der 2e orde een weinig onder den beker, peervormig, gesteeld, omgeven door een dun, chitineus omhulsel.

Deze soort, die alleen halfweg tusschen den Ketel en de punt van den Knar gevonden werd, is hiermee, zoover wij konden nagaan, voor het eerst in de Zuiderzee aangetoond. Daar Van Rees deze soort reeds voor de Oosterschelde vermeldde, behoeft deze vondst ons niet te verwonderen, alleenlijk bewijst zij weer hoe weinig wij nog omtrent onze fauna ingelicht zijn. De eenige vindplaats vertelt ons niets aangaande hare verdere verspreiding in de Zuiderzee. Deze soort is verder bekend uit de Waddenzee, ten N. van Terschelling, 53°45′ N. Br. — 4°47′ O.L., bij het Terschellinger lichtschip en ten W. van

Norderney (Apstein 1893, p. 194), van de Belgische kust, waar P. J. Van Beneden het type-exemplaar vond, van meerdere plaatsen aan de Britsche Oostkust, o.a. uit de Firth of Forth, van de Westkust van Zweden en van de Oost-Deensche wateren. Ook is zij bekend van Bergen in Noorwegen (Stechow 1912, p. 352) en uit de Adriatische en Middellandsche Zee (Stechow 1920, p. 27).

Ons materiaal droeg, 16 Juli 1920, gonophoren en werd op 3.7 M. diepte aangetroffen. Wat overigens den tijd van voortplanting aangaat van de Engelsche Oostkust vermeldt Robson (1914, p. 88): „medusoids liberated July—October". In de Noordzee schijnt de voortplanting vooral in den nazomer te vallen, Augustus en September. In die maanden vond Hartlaub (1900, p. 92) tenminste alle exemplaren met medusenknoppen. De meduse heet *Margelis ramosa* L. Agassiz; of deze in de Zuiderzee gevonden is, is mij onbekend, misschien dat ook op deze wijze mijn diagnose bevestigd wordt.

5. Bougainvillia flavida Hartlaub

C. Hartlaub in: Wissenschaftl. Meeresunters. Neue Folge II, 1897, p. 456, pl. 14, 15, fig. 4—6, 8, pl. 16 *b*, fig. 2.

De netvormige hydrorhiza is hier en daar uit 2 of 3 draden samengesteld en levendig geelbruin gekleurd; de opgerichte kolonies staan niet zeer dicht opeen en de stam is overdwars gerimpeld en bochtig, van bleek grauwbruine kleur, 5—7 mM. hoog, enkelvoudig of met eenige onder een spitsen hoek ontspringende, onverdeelde zijtakken. Polypen met lage proboscis, lang knotsvormig, met 8—10 tentakels. Medusenknoppen eerst peervormig, dan kogelvormig, met dikken steel, apart of in grooter aantal (tot 6) trosvormig, van een gemeenschappelijke, zich vertakkende steel ontspringend — die alleen van de distale helft der polypensteel tot dicht onder de polyp aangehecht zijn. (De verdere diagnose betreft de vrije medusen en is hier niet ter zake dienende).

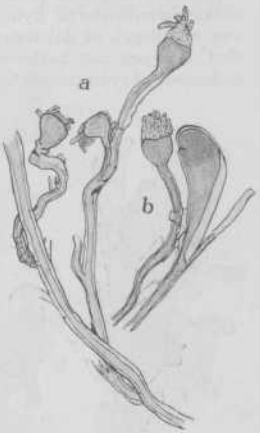


Fig. 4. — Bougainvillia flavida Hartl. *a*. deel eener kolonie met drie polypen; *b*. deel eener kolonie met door een parasiet (?) veroorzaakte aanzwelling × 23.

Bij het onderzoek der Bryozoën vond Mej. Van Benthem Jutting op een kolonie van *Membranipora pilosa* (L.) wat Hydroiden, die zij zoo vriendelijk was mij toe te zenden. De geheele kolonie was overgroeid met een *Campanulariide*, die mij veel last veroorzaakte, maar ook vond ik er tusschen enkele kolonies van een *Bougainvillia*, die door zijn veel ijler voorkomen macroscopisch al direct van *B. ramosa* afweek. Eerst dacht ik aan *B. muscus* Allman, die ook een enkelvoudigen stam heeft, maar bij nader onderzoek meende ik haar toch niet tot deze soort te mogen brengen. De moeielijkheid was het ontbreken van gonophoren, zoodat ik louter op de kenmerken der vegetatieve deelen moest afgaan en de diagnoses zijn daarvoor lang niet altijd voldoende; ook miste ik het noodige vergelijkingsmateriaal, dat bij iets zoo sterk varieerends als kolonievertakking en hydrothekenbouw onontbeerlijk is. Bij nadere literatuurstudie meende ik met eenige zekerheid wel tot *B. flavida* Hartlaub te mogen besluiten. Wat de kleur betreft, het meer dan elf jaar oude spiritusmateriaal liet daarvan niets meer herkennen — maar opvallend was het bochtige en ijle der kolonies, de grootte zal tot 7 à 9 mM. bedragen hebben; er kwamen zoowel onvertakte als vertakte stammetjes voor en het aantal tentakels bedroeg + 8 (*B. ramosa* Van Ben. ± 20, *B. muscus* Allman ± 16). De overeenkomst met afbeelding 4 van plaat 14 bij Hartlaub is frappant, alleen is er één maal in ons materiaal een polyp aan een zijtakje van de 2e orde.

Het materiaal werd verzameld op 15 Juli 1910 ten Z. van de Javaruggen. Eigenaardig is het voorkomen van een lang spilvormig lichaam gedragen door een kort takje, dat groote gelijkenis vertoont met textfiguur 11 in Hincks' British Hydroid Zoophytes (1868) op p. 113 en dat door Hincks aangetroffen werd bij een variëteit van *B. muscus* Allman die in zou staan tusschen die soort en *B. ramosa* Van Ben. In sommige opzichten (geringere grootte, eenvoudiger vertakking) doet deze variëteit ook aan ons materiaal denken. Allman (1872), beschouwt ze als een mogelijke variëteit van *B. ramosa* Van Ben. De eigenaardige lichaampjes (fig. 4b) zouden aan een parasiet toe te schrijven zijn (misschien een *Pycnogonide*). Kristine Bonnevie (1898, p. 484) vermeldt bij haar beschrijving van *B. benedenii*, dat gewoonlijk onder de polypen een draadvormig en van perisarc omgeven aanhangsel ontspringt, hoewel zij ook op andere plaatsen van de kolonie hun oorsprong kunnen nemen. Deze aanhangselen zijn evenwel niet verdikt zooals in de bovengenoemde figuur bij Hincks en in mijn praeparaat en zouden volgens Kristine Bonnevie niet van parasitairen oorsprong zijn. Met *B. benedenii* Bonnevie is onze soort zeker niet gelijk te stellen.

FAM. CAMPANULINIDAE

Kolonievormende, thecate Hydroiden met buis- tot klokvormige, zittende of gesteelde, radiair symmetrische hydrotheken (zelden met diaphragma). De hydrotheken zijn voorzien van een kegel- of dakvormig dekselapparaat dat zich boven de geheel daarin opgenomen polyp sluit. Polypen met korter mondkegel en ongedifferentieerd endoderm. Vertakking der kolonies stoloniaal of sympodiaal. Gonangiën van den zelfden vorm als de hydrotheken of zakvormig.

6. Calycella syringa (L.) Alder

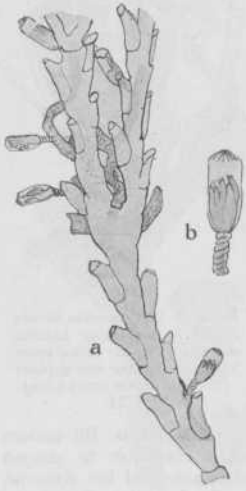


Fig. 5. — Calycella syringa (L.) Alder. *a*. eene kolonie op een Sertularia-takje × 23; *b*. hydrotheek met steel × 50.

Sertularia syringa Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed., XII, I, 1766, p. 1311; Bennet en Van Olivier, Naamlijst der Wormen, 1826, p. 191; *Campanularia syringa* Lam: Maitland, Descriptio syst. anim. Belg. Sept., 1851, p. 43; Herklots, Weekdieren II, 1870, p. 398, pl. 36, fig. 8; *Calycella syringa* L: Van Rees in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. Suppl. I, 1883—1884, p. 579. — Synon. Bedot (1901—'18), I, p. 432, II, p. 54, III, p. 249, IV, p. 261, V, p. 59, VI, p. 79. — Afb. Hincks (1868), pl. 39, fig. 2; Broch (1909), p. 164, fig. 22.

Kruipende kolonies met buisvormige, dikwijls wat gekromde hydrotheken, waarvan de rand der opening van buiten regelmatig gebogen is. Het conische dekselapparaat, dat gevormd wordt door het oorspronkelijke dak der hydrotheek, is scherp van het overige deel gescheiden en valt gemakkelijk af. Een diaghragma ontbreekt. De steel varieert zeer in lengte en in het aantal ringen. De gonotheken zijn door korte geringde stelen aan de stolonen bevestigd, zij zijn ovaal en glad. De gonophoren zijn heteromedusoid.

Deze soort vond ik slechts éénmaal en wel in materiaal van 29 Juli 1914, Amsteldiep op 8.5 M., zoutgeh. 29 $^0/_{00}$, op *Sertularia*.

Hoogstwaarschijnlijk komt deze soort Zuidelijker in de Zuiderzee niet voor, omdat het zoutgehalte daar te gering is. Nergens toch vond ik een opgave bijv. uit de Oostzee of uit een ander brakwatergebied. Uit ons land is zij verder bekend uit de haven van Nieuwediep, van Wester-Schouwen (Van Benthem Jutting, 1920), en van de Ooster-Schelde (Van Rees, 1884). In de Noordzee is zij verder algemeen,

zoowel aan de Belgische als aan de Engelsche kust, op de Doggersbank en bij Helgoland; het Nauw van Calais en de Noorsche kust zijn verder vindplaatsen in onze nabijheid. Aan de Westkust van Zweden is zij aanwezig bij Droebak. Naar het Noorden gaat zij tot IJsland en Groenland (tot ver benoorden den 70ste breedtegraad, 76°, Broch 1918, p. 34). Voor de verdere arctische verspreiding vergelijke men Broch (1909, p. 213). Zuidwaarts is zij bekend uit de Middellandsche Zee. Verder is zij in den Grooten Oceaan gevonden, zoowel aan de Amerikaansche (Alaska), als aan de Aziatische zijde (Gele Zee). Het is dus een echte kosmopoliet, waarvan ook de bathymetrische verspreiding zeer varieert, nml. van 8.5 tot ± 1500 M. De voortplantingstijd is voor de Engelsche noordoostkust Juni (Robson 1914, p. 98), voor Trondhjem Augustus (Stechow 1920, p. 76), evenals voor de Noordzee (Hartlaub 1900, p. 109).

FAM. SERTULARIIDAE

Thecate Hydroiden met fleschvormige, zittende, bilateraal symmetrische hydrotheken, met een dekselapparaat gevormd door één tot vier platen, met een in den regel scheef geplaatst diaphragma. De polypen hebben een min of meer duidelijken ventralen z.g.n. „abcaulinen" blindzak, bekleed met een laag epitheel, dat bij de vertering geen dienst doet (zie Kühn, 1913, blz. 67 e. v.). Gonotheken sessiel, gonophoren gereduceerde medusoiden of fertiele blastostylen (geen medusen). De vertakking der kolonies is sympodiaal of monopodiaal met terminaal vegetatiepunt.

7. Sertularia cupressina L.

Car. Linnaeus, Syst. nat., ed. X, 1758, p. 808, *Sertularia argentea* L. l.c., 1758, p. 809; Bennet en Van Olivier, Naamlijst der wormen, 1826, p. 184—185; Maitland, Descriptio syst. anim. Belg. Sept., 1851, p. 50—51; Herklots, Weekdieren II, 1870, p. 407, pl. 38, fig. 4—6; Van Rees in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. Suppl. I, 1883—1884, p. 583; *Sertularia argentea* Ell. et Sol. en *S. cupressina* L: Van Breemen en Redeke, Bijdrage tot de kennis van de Flora en Fauna der Zuiderzee, p. 8; *Thuyaria argentea* (L.): Funke in: Mededeelingen over Visscherij, 1917, p. 13 e.v., p. 30 e.v. — Synon. Bedot (1901—'18), I, p. 465 en 468, II, p. 121 en 123, III, p. 388 en 390, IV, p. 375 en 377, V, p. 242 en 244, VI, p. 273 en 275. — Afb. Hincks (1868), pl. 51 en 52; Broch (1918), fig. 65.

Fig. 6. — Sertularia cupressina L. Deel eener fructificeerende kolonie × 23.

Opgerichte kolonies; de jonge en de basale gedeelten van de grootere zijn voor een min of meer groot gedeelte gevederd, met afwisselende of ten deele afwisselende takken. De oudere kolonies hebben, over een korter of langer distaal gedeelte een links gewonden stam, zoodat de zijtakken in een spiraal staan. De stam is gewoonlijk duidelijk te onderscheiden, enkelvoudig, met basaal van elk internodium één zijtak, zeldzamer ontspringen er daar ter plaatse twee, of zeer zeldzaam drie. Deze zijtakken zelf zijn weer min of meer dichotoom vertakt en staan met hun vertakkingen in het gevederde deel van den stam

verticaal, in het spiraalsgewijs gewonden deel horizontaal. Tusschen twee opeenvolgende zijtakken aan dezelfde zijde van den stam of in dezelfde winding staan twee tot vier, gewoonlijk drie hydrotheken, de laagste in den oksel van den zijtak. De zijtakken zijn in onregelmatige internodiën verdeeld met een verschillend aantal hydrotheken aan elk lid; de hydrotheken zijn aan de lagere takken tegenoverstaand of bijna afwisselend geplaatst en hebben eenzelfde symmetrievlak met den tak; aan de hoogere takken zijn ze min of meer naar de bovenzijde van den tak gekeerd d. i. met een neiging tot éénzijdige rangschikking. Het gedeelte waarmee ze in den stam ingezonken zijn varieert iets; de basale hebben een kleiner, de bovenste een grooter vrij distaal gedeelte. De adcauline wand is voor $^1/_4$—$^1/_2$ van de hydrothekenlengte vrij, van $^1/_3$ tot iets meer dan de doorsnede van de opening. De hydrotheek is ongeveer op 't midden het breedst en loopt naar den top spits toe, minder duidelijk naar de basis. De opening heeft twee flinke laterale tanden van gelijke grootte. De abcauline deksel heeft een groot vrij distaal gedeelte.

De gonotheken ontspringen aan de zijtakken vlak onder de basis van de hydrotheken en aan de hoogere takken zijn ze altijd aan de bovenzijde. Zij zijn peervormig tot slank ovaal en op dwarse doorsnede elliptisch, aan het eind voorzien van één of twee laterale tanden van zeer verschillende ontwikkeling, deze kunnen zelfs geheel ontbreken. Distaal loopen zij geleidelijk uit in een korte, breede opening, dikwijls omgeven door een korten cylindrischen hals.

In deze diagnose sluit ik mij geheel aan bij die van Hj. Broch in zijn Hydroiden-bewerking van de Ingolf-expeditie (1918, p. 124). De auteur toont daar namelijk op overtuigende wijze aan, dat de speciesverschillen tusschen *S. cupressina* L. en *S. argentea* L. bij onderzoek van een voldoend uitgebreid materiaal door allerlei overgangen verbonden blijken te zijn, en dat Kr. Bonnevie en anderen bij hun diagnoses uitgegaan zijn van een optische fout. Daar de hydrotheken aan de bovenste takken sterke neiging hebben om zich éénzijdig aan den bovenkant te rangschikken, ziet men ze onder het microscoop in scheeve projectie, waardoor één van de tanden over de geheele lengte te zien komt de andere verkort in perspectief (Broch, 1918, fig. 65c). Zoo blijkt dus de zoo vaak vermelde „asymmetrie" fictie te zijn. De fout die bij het creëeren van deze beide species is gemaakt berust op het onderzoek van een zeer beperkt materiaal, iets wat men Linnaeus niet euvel kan duiden; wel mag het verwondering wekken, dat bij zoo'n gewone soort de vergissing niet eerder gebleken is.

Bij het onderzoek van het mij ter bewerking gestelde materiaal deed zich het vreemde verschijnsel voor, dat in al de vangsten van 1920—1921 niet het minste spoor van *Sertularia* te ontdekken viel. Het Zuiderzeerapport vermeldt 10 malen, bij totaal 20 vangsten met Hydroiden, (dus 50 %) *Sertularia*. Ook in het andere (niet van 1920—1921) bewerkte materiaal vonden wij 11 maal (op totaal 30 monsters) *Sertularia*. Wat de verspreiding in de Zuiderzee aangaat, wij kennen het zeemos uit de geheele Zuiderzee, uit de Meer, van het Enkhuizerzand, dwars van Warder en ook van Eemnes, van het Muiderzand en den Knar, bij de belboei van Elburg en den Ketelmond, bij Kuinre en de Lemmer, om maar enkele punten te noemen. Alleen uit het Val van Urk liggen ons geen bewijsstukken voor, hoewel er materiaal is van tusschen Stavoren en Enkhuizen, doch zonder diepte-opgave. De diepte varieerde van 4 M. (eb, midden in de Meer en bij de Nek), tot 2.20 (eb, bij de belboei van Elburg).

Wat de algemeene verspreiding der soort aangaat, deze is in hoofdzaak boreaal, maar zij kan ook in arctische en warmere zeeën doordringen. Zij komt zoowel aan de Europeesche als aan de Amerikaansche kusten van den Atlantischen Oceaan voor en ook in den Stillen Oceaan. Aan de Britsche, Fransche, Belgische en Nederlandsche kust, evenals aan de Noorsche Westkust is de soort zeer gewoon. Aan de kusten van IJsland en Alaska is zij waargenomen; de opgave van Thomson betreffende Nova-Zembla meent Broch (1909, pag. 217) te moeten betwijfelen. Zuidwaarts komt zij in de Middellandsche Zee voor, hoewel tamelijk zeldzaam (Stechow 1920, p. 104—105). De bathymetrische verspreiding is

voornamelijk in de bovenste helft van de littorale zone, zeer zelden daalt zij in diepere wateren af.

Wat de verspreiding in brakwatergebieden betreft, Kirchenpauer (1862) vermeldt *Sertularia argentea* levend van de allerbuitenste Elbetonnen. Hier zij nog vermeld, dat Kirchenpauer ook in *argentea* niet een soort, maar hoogstens een variëteit ziet van *cupressina*. Hij wijst erop, dat zij bij het ouder worden òf het eene òf het andere type aannemen, maar dat er talrijke overgangen voorkomen en hij schrijft: „Ich habe, so viele Exemplare ich auch vergleichen mochte, keinen constanten (specifischen) Unterschied in der Form der Kelche oder der Geschlechtskapseln finden können, die übrigens sehr polymorph sind" (l.c., p. 24). Bij deze gelegenheid wil ik er ook op wijzen, dat reeds Linnaeus zelf in den 12^en^ druk van zijn Systema naturae *argentea* vermeldt als *var. β argentea* van *S. cupressina* (1767, p. 1308), zoodat hij zijn eigen zienswijze van 1758 verbeterd heeft. Kirchenpauer verdeelt zijn onderzocht gebied in vier regionen en daarvan vormt *S. argentea* de buitenste, met dien verstande, dat de soort niet hooger op in de rivier voorkomt. Uit de Oostzee kon ik tot dusver maar één enkele opgave vinden en wel bij K. Moebius van Windsgrav ten Noorden van Fehmarn (1873, p. 101), een gebied waar het zoutgehalte zeer schommelt (zie boven onder *Cordylophora)*. Destemeer valt het dus op, dat in onze Zuiderzee deze soort zoo'n algemeene verspreiding heeft tot zelfs langs de Friesche kust waar het IJsselwater zijn weg neemt. Het zoutgehalte varieerde van 9.5 ‰ op het Muiderzand tot 22.4 ‰ in de Meer.

Open blijft dus nog de vraag, waaraan het te wijten zou kunnen zijn, dat de 20 Hydroidenmonsters van 1920—1921 geen enkel *Sertularia*-fragment zelfs meebrachten. Aan het vischtuig kan het niet liggen, de vangsten van de Zuiderzee-expeditie 1905 en 1906 geschiedden alle met de Tannerkor, want, al werd er deze laatste jaren niet met de Tannerkor gevischt, vele malen werd er met de kleine kor gedregd en vaak op ongeveer dezelfde plaatsen als vroeger. Ik wees er vroeger (Funke, 1917) reeds op, dat, waar het eene jaar veel groeit, het andere jaar niets te vinden is, waaraan dan verandering in de slikafzetting voor een groot deel schuld heeft. Misschien zijn er ook meteorologische invloeden, die den rijkdom aan zeemos bepalen. In ieder geval vindt men in de eigenlijke Zuiderzee zelf geen zeemosvelden — alleen het Gaatje bij Wieringen ligt nog eenigszins in ons gebied — het waren altijd maar enkele exemplaren, die men aantrof. Het optimum zoutgehalte voor *S. cupressina* mag men op 31—32 ‰ stellen, de Zuiderzee wijkt daarvan nog wel wat af. In het algemeen vindt men de zeemosvelden aan het eind of in uitbochtingen van diepere geulen (in verband met den vloed- en ebstroom?), en wel voornamelijk op harden grond, graag op steenen, schelpen enz. vastgehecht. (Weerboompjes!)

De voortplantingstijd valt, volgens onderzoekingen van Von Reitzenstein en Eichelbaum (1913) van af midden April tot begin Juni. In September (het maximum kan van Augustus tot October vallen, wat waarschijnlijk van de weersgesteldheid in voorjaar en zomer afhangt) is er een tweede voortplantingsperiode. In ons materiaal vond ik gonophoren van de maand October. De kolonies zijn tweehuizig, de mannelijke gonophoren zijn wit, de vrouwelijke rose gekleurd. Volgens Eichelbaum zou het zeemos zich ook ongeslachtelijk voortplanten doordat de kolonies eenige cM. boven den grond loslaten en dan wegdrijven. Op deze wijze ontstaat het zoogenaamde „Sammelmoos" dat op droogvallende banken en aan de kust aanspoelt en een belangrijk handelsproduct vormt. De ouderdom van een kolonie zou drie à vier jaar bedragen.

De zeemosvelden zijn een geliefde paaiplaats voor verschillende vissen, zooals *Raja, Belone, Clupea harengus* L. en *Liparus lineatus* Lepech. Zeer vaak zitten de kolonies vol met zeer kleine *Mytilus edulis* L. zoodat zij er zwaar van zijn; natuurlijk vindt men er *Pantopoda* en *Caprella linearis* L. op. Voor de verdere fauna en flora van de zeemosvelden zie men de boven geciteerde verhandeling van Von Reitzenstein en Eichelbaum.

8. Hydrallmania falcata (L.) Hincks

Sertularia falcata Car. Linnaeus: Syst. nat. ed. X, 1758, p. 810; Bennet en Van Olivier: Naamlijst der Wormen, 1826, p. 187; *Sertularia (Plumularia) falcata*: Maitland, Descriptio syst. anim. Belg. Sept., 1851, p. 54; *Plumularia falcata*: Herklots, Weekdieren II, 1870, p. 400, pl. 37, fig. 3; *Hydrallmania falcata*: Van Rees in: Tijdschr. Ned. Dierk.Ver. Suppl. I, 1883—1884, p. 583; Funke in: Mededeelingen over Visscherij, 1917, p. 14, e.v., p. 30, e.v. — Synon: Bedot (1901—'18), I, p. 454 en 470, II, p. 86, III, p. 319, IV, p. 309, V, p. 133, VI, p. 185. — Afb. Hincks (1868), pl. 58.

Kolonies met een slanken, spiraalsgewijs gewonden, enkelvoudigen en geleden hoofdstam, waarvan gewoonlijk elk lid een tak draagt. De takken vormen een open spiraal om den stam en zijn zelf weer regelmatig gevederd; de hoofdstam heeft een hydrotheek in den oksel van iederen tak, maar kan ook in zeldzame gevallen kaal zijn. Takken en zijtakken zijn gesegmenteerd, de onregelmatige leden dragen aan één kant (den bovenkant) een min of meer gesloten rij van hydrotheken, waarvan het distale einde afwisselend naar links en rechts is gekeerd. Bij de jonge gevinde kolonies zijn de hydrotheken ingezonken en afwisselend in twee rijen geplaatst. De hydrotheken zijn flesch- tot buisvormig, aan het distale einde dikwijls gebogen. De vrije rand is gewapend met twee laterale tanden, de adcauline sinus is het grootst en het bijbehoorende deksel heeft een vrij distaal gedeelte.

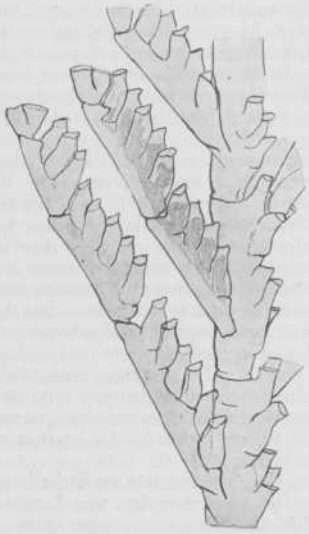


Fig. 7. — Hydrallmania falcata (L.) Hincks. Deel eener kolonie × 23.

De gonotheken zijn ovaal, gewoonlijk wat afgeplat en met een korten, buisvormigen hals; zij zijn geheel glad of onregelmatig en ondiep overdwars gegroefd. Deze soort komt alleen in het noordelijk overgangsgebied der Zuiderzee voor, in het Amsteldiep bij Wieringen. Bij Texel is deze soort algemeen en wordt (werd) er gevischt als zoogenaamd koraalmos. Over de verdere verspreiding in de Waddenzee binnen onze grenzen staan mij geen gegevens ten dienste. In de Duitsche wadden o.a. bij Büsum is zij zeer algemeen en wordt er veel naar gevischt. Uit de Zeeuwsche stroomen wordt de soort vermeld door Van Rees uit het Veersche Gat; en aan de Belgische kust werd zij o.a. waargenomen door Van Beneden en Lameere; ook aan de Engelsche kust is zij volgens Hincks „universally distributed". Broch noemt *H. falcata* de meest gewone soort in de Noordzee naast *Tubularia larynx*, hoewel de laatste het toch altijd nog wint. Zuidwaarts gaat zij langs de Europeesche Westkust tot de golf van Biscaye, vanwaar Browne haar vermeldt. Uit de Middellandsche Zee is zij niet bekend. Noordwaarts gaat zij tot in de arctische wateren, b.v. tot in de Kara Zee (Bergh) en de kusten van Nova-Zembla en de Witte Zee, dus in het algemeen in het gebied van de uitloopers van den Golfstroom. Om IJsland is zij zeer gewoon, hoewel aan de N.kust sporadisch, daarentegen ontbreekt zij aan de kusten van Groenland, hoewel zij aan Amerika's Oostkust ver naar het Noorden gaat (Labrador). Hartlaub (1905) vermeldt de soort ook uit de subantarktische zeeën. In de Oostzee dringt zij tot de Oresund en de Groote Belt door.

Gewoonlijk vindt men haar in het littorale gebied, maar een enkele maal is zij ook tot

op 2000 M. diepte waargenomen. De voortplantingstijd is voor het Duitsche gebied vanaf midden April tot begin Juni, Robson vermeldt gonophoren uit Juli.

FAM. CAMPANULARIIDAE

Thecate Hydroiden met klokvormige, radiair symmetrische hydrotheken, zonder deksel en met een basale kamer die van het distale deel der hydrotheek afgescheiden is door een diaphragma of door een enkelvoudige, ringvormige verdikking van den wand. De polypen kunnen geheel in de hydrotheek teruggetrokken worden en zijn voorzien van een knotsvormigen mondkegel, die met een vernauwde basis op het lichaam van de polyp zit boven den tentakelkrans. Het gastrale entoderm is ongedifferentieerd. De gonotheken zijn kegel- of fleschvormig. De vertakking der kolonies is stoloniaal of sympodiaal. Met Hj. Broch onderscheid ik slechts 2 inlandsche genera bij deze familie, namelijk *Campanularia* en *Laomedea*; de kenmerken gebruikt voor het creëeren der overige genera waren biologisch en hebben geen systematische waarde.

9. Campanularia johnstoni Alder

J. Alder in: Ann. and Mag. of Nat. Hist. (2), XVIII, 1858, p. 359, pl. 13, fig. 8; *Campanularia volubilis* (Ellis et Solander) Lamarck: Herklots, Weekdieren II, 1870, p. 398, pl. 36, fig. 4; *Clytia johnstoni* Hincks: Van Rees in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. Suppl. I, 1883—1884, p. 577, 589. — Synon. Bedot (1901—'18), I, p. 486 (onder *Clytia volubilis*) II, p. 60, III, p. 268, IV, p. 275, V, p. 80, VI, p. 103. — Afb. Hincks (1868), pl. 24, fig. 1.

Kruipende kolonies waarvan de stolonen betrekkelijk lange hydrothekenstelen dragen, die aan de basis en den top gewoonlijk geringd, in het midden gewoonlijk glad zijn. De steel eindigt onder de hydrotheek in een kogelvormig gewricht. De hydrotheken zijn van verschillende grootte, van twee tot twee en een half maal zoo lang als breed, cylindrisch of omgekeerd kegelvormig met flauw gebogen basaal gedeelte. De hydrotheek is cirkelrond op doorsnede bij de opening, waarvan de rand voorzien is van tien tot zestien scherpe tot puntigronde, duidelijk uitstekende tanden. De basale kamer is vrij groot en eindigt aan den top in een nauwe, duidelijk afgezette ringvormige verdikking van den binnenwand, die bij fijn gebouwde exemplaren dikwijls doet denken aan een zeer lang diaphragma.

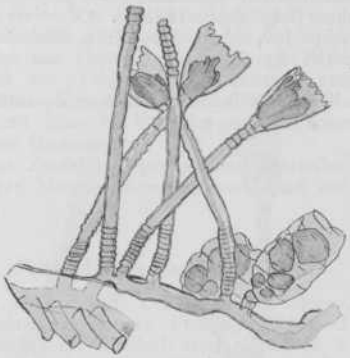


Fig. 8. — Campanularia johnstoni Alder. Deel eener kolonie met twee gonophoren op een Hydrallmania-takje × 23.

De gonotheken zijn door korte, geringde stelen aan de stolonen bevestigd. Zij zijn cylindrisch, scherp toegespitst aan de basis en dwars afgesneden aan het distale einde en zijn voorzien van diepe overdwarse groeven, die een langzaam opstijgende, dichte spiraal vormen. De gonophoren worden vrije medusen *(Clytia)*.

Deze soort was nieuw voor de Zuiderzee en is mij slechts uit één monster uit het Amsteldiep bekend van 19 October 1916 waarin zij in groot aantal op *Hydrallmania falcata* (L.) Hincks voorkwam. Bij Nieuwediep is zij algemeen en het is dus wel waarschijnlijk, dat zij in de eigenlijke kom van de Zuiderzee ontbreekt. Aan onze Noordzeekust komt zij voor van Vlieland (materiaal in de collectie van het Rijksinstituut voor Biologisch Visscherijonderzoek, 20—IX—1904, 11—23 M. diep) tot de Oosterschelde (Van Rees, 1884).

Uit de Oostzee kon ik ook geen gegevens vinden, behalve van Kiel (Möbius, 1873); evenmin is zij mij bekend uit de Beneden-Elbe. In de Noordzee is zij evenwel zéér algemeen. De soort heeft een zeer ruime verspreiding. Broch noemt haar een atlantisch-kosmopolitische (1909, p. 227) en een typische soort voor den atlantischen warmwaterstroom (1918, p. 163). Naar het Noorden brengt de Golfstroom haar tot bij Hammerfest en Bergen aan de Noorsche kust, verder tot ten Westen van Spitsbergen en de Z.W. kust van IJsland. Aan de Amerikaansche kust gaat zij tot Labrador. Zuidwaarts is zij bekend uit de Middellandsche zee (zie Stechow 1920, p. 42), van de Sargassum-zee en ten Z. der Azoren (Broch 1913, p. 12), en van Nieuw-Zeeland (Hartlaub in: Zool. Jahrb. Suppl. VI, p. 555, 1905).

Onze exemplaren hadden op 19 October nog gevulde gonophoren. Uit de Middellandsche zee is reeds voortplanting bekend uit Maart (Stechow l.c.), bij Helgoland vind ik nog voortplanting opgegeven van 18 September (Hartlaub 1900, p. 96), van meer noordelijk gelegen vindplaatsen konden wij geen opgave vinden. Robson vermeldt evenwel, nadat hij voor de vrije natuur opgaf April en Juni: „Medusoids in laboratory Tanks from August to December, occasionally to January and February (1914, p. 99). Of aan onze kust gedurende het geheele jaar voortplanting plaats heeft of dat er evenals bij *Sertularia cupressina* L. twee perioden zijn, is mij niet bekend.

De bathymetrische verspreiding is van de oppervlakte (op drijvend wier) tot ± 300 M. diep.

10. Campanularia volubilis (L.) Schweizer

Sertularia volubilis Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 811; Bennet en Van Olivier, Naamlijst der Wormen, 1826, p. 190; *Campanularia volubilis* L: Maitland, Descriptio syst. anim. Belg. Sept., 1851, p. 43. — Synon. Bedot (1901—'18), I, p. 433, II, p. 56, III, p. 259, IV, p. 269, V, p. 71, VI, p. 73. — Afb. Hincks (1868), pl. 24, fig. 2; Broch (1909), p. 185, fig. 39.

Kruipende kolonies waarvan de stolonen onvertakte, in den regel duidelijk over de geheele lengte spiraalsgewijs gewonden (of geringde?) hydrothekenstelen dragen; zeldzamer is de spiraal tot bepaalde gedeelten van den steel beperkt. Zij zijn zelden meer dan 1.5 mM. lang. De steel eindigt onveranderlijk in een bolvormige ring onder de hydrotheek. De hydrotheken zijn niet bijzonder groot, ongeveer $1^1/_2$ tot 2 maal zoo lang als breed; zij zijn bijna cylindrisch, of iets opgezwollen in het onderste derde deel en met een zeer weinig verbreed distaal gedeelte; het basale derde of vierde deel van de hydrotheek loopt, na een gelijkmatig gebogen overgangsstuk, snel toe op den steel. De basale kamer is klein, van de distale door een smalle maar gewoonlijk duidelijk uitstekende ringvormige verdikking van de binnenzijde van den wand gescheiden. De dwarsdoorsnede van de hydrotheek is bij de opening cirkelrond, de vrije rand draagt negen tot dertien lage, maar gewoonlijk duidelijke, afgeronde tanden.

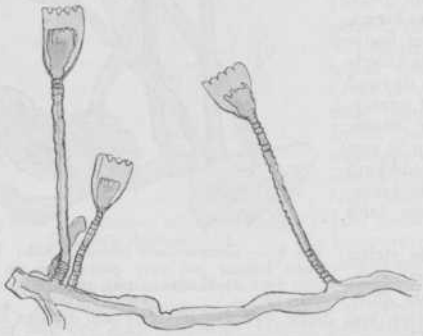


Fig. 8. — Campanularia volubilis (L.) Schw. Deel eener kolonie × 23.

De gonotheken zitten met een zeer korte, dikwijls geringde steel op de stolonen. Zij zijn

ovaal tot fleschvormig met een langen, smallen, cylindrischen hals. De gonotheken zijn glad, dikwijls een weinig asymmetrisch, zelden met een geringden hals.

Deze soort, die langen tijd verward werd met *Campanularia johnstoni* Alder (= *C. volubilis* Ellis et Solander) was voor de Zuiderzee onbekend en voor ons land alleen vermeld door Bennet en Van Olivier en later door Maitland. Het materiaal, dat mij ter beschikking stond leverde slechts één keer deze soort op, maar in een zeer groot aantal. Het was hetzelfde monster dat *Bougainvillia flavida* Hartlaub bevatte (15, VII, 1910, Z. van de Javaruggen). Over kolonies van *Membranipora pilosa* (L.) kroop een *Campanularia*-soort met onvertakte stelen, die meestal geheel geringd waren en met duidelijke afgeronde tanden aan den hydrotheekrand. Gonophoren kon ik evenmin als bij de *Bougainvillia* ontdekken, waardoor de determinatie nog altijd absolute zekerheid mist; de gonotheken toch zijn zoo verschillend, dat een vergissing bij hun aanwezigheid onmogelijk is. De vorm der hydrotheken enz. blijft altijd een moeilijker kenmerk, vooral daar de variabiliteit zoo groot is, waarvan figuur 39 in Broch's Hydroidenmonographie van de Fauna Arctica een goede voorstelling geeft.

Met het ongewapend oog valt direct een aanmerkelijk verschil in grootte op. De stelen van *C. johnstoni* kunnen wel tot 5 mM. lang worden, ook zijn de hydrotheken van deze soort veel forscher. Vergissing lijkt mij dan ook voor geoefenden wel buitengesloten en mijn determinatie voldoende betrouwbaar. Deze soort zal vele malen door haar kleinheid over het hoofd zijn gezien. Over de verdere verspreiding in de Zuiderzee is dus niets bekend. Broch (1918, p. 154) noemt *C. volubilis* een arctisch-boreale soort uit de bovenste helft van het littoraal gebied, hoewel de soort soms ook dieper voorkomt. In de Noordzee is zij niet veelvuldig en uit de Oostzee is zij mij niet bekend. Zuidwaarts strekt zij zich uit tot Plymouth, maar vreemd genoeg vind ik haar niet vermeld voor de Belgische kust. Van Engeland's Oostkust (en Westkust en de kusten van Ierland) is zij van verschillende vindplaatsen bekend. Leuckart (1847) vermeldt haar van Helgoland. De vindplaatsen in de Middellandsche zee zouden volgens Broch op een verwisselen met *Campanularia johnstoni* Alder berusten. Stechow (1920) vermeldt de soort dan ook niet. Ook van de Atlantische kust van Amerika is zij bekend vanaf Labrador tot de Nieuw-Engeland staten. Ook van den Stillen Oceaan, de Beringzee tot Californië is zij bekend. Naar het Noorden gaat deze soort tot boven den 76^{en} breedtegraad (aan de Westkust van Groenland).

Wij kunnen deze soort dus hier ongeveer aan haar Zuidelijkste grensgebied aantreffen, terwijl *Campanularia johnstoni* Alder hier al in het Noordelijkste deel van haar verspreidingsgebied is.

Van den voortplantingstijd is mij niets bekend.

11. Laomedea gelatinosa (Pallas) Lamouroux

Sertularia gelatinosa Pallas, Elenchus zoophytorum, 1766, p. 116; Bennet en Van Olivier, Naamlijst der Wormen, 1826, p. 190; *Campanularia gelatinosa* Fleming: Maitland, Descriptio syst. anim. Belg. Sept. 1851, p. 45; Harting in: Niederl. Arch. Zool. II, 3, p. 5, pl. 1, fig. 5; *Obelia gelatinosa* Hincks: Van Rees in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. Suppl. I, 1883—1884, p. 577; *Obelaria gelatinosa* Hartlaub: Van Breemen en Redeke, Bijdrage tot de kennis van de Flora en Fauna der Zuiderzee, 1907, p. 8. — Synon. Bedot (1901—'18), I, p. 430, II, p. 50, III. p. 336, IV, p. 328, V, p. 162, VI, p. 193. — Afb. Hincks (1868), pl. 26, fig. 1, 1', 1^a; Hartlaub (1897), pl. 17—18, 23, fig. 2 en 4. [*Laomedea gelatinosa* Pallas in: Herklots, Weekdieren, II, 1870, p. 400, 409, pl. 36, fig. 6 en 6^a en pl. 42, fig. 1—11 is synoniem met *Laomedea longissima* (Pallas) Alder].

Opgerichte boomvormig vertakte kolonies, die van een vezelig-sponzige stolonenmassa ontspringen. De stam is samengesteld en bestaat uit slechts één distaalwaarts en zeer vele basaalwaarts groeiende, rechte of flauw gebogen, donkerbruin gekleurde buizen. De zijtakken ontspringen paarsgewijs links en rechts, het volgende paar zit dan in een vlak loodrecht

daarop. De uiterste takken zijn enkelvoudig, hyalien, afwisselend vertakt en geringd boven de vertakkingen. De hydrothekenstelen loopen tapsgewijze toe en zijn geringd, de hydrotheken zelf zijn klein en teer, klokvormig, de vrije rand draagt 8—10 kanteelvormige tanden, die van boven een weinig uitgehold zijn. De gonotheken ontspringen in de oksels van de hydrothekenstelen, zij zijn langwerpig-ovaal met een kraagvormigen hals met een wijde opening. Zij produceeren eieren of sperma, maar geen medusen. De eieren ontwikkelen zich nadat zij de gonotheken verlaten hebben (Hartlaub, 1897). De kraag op de gonotheek is pas bij rijpheid aanwezig.

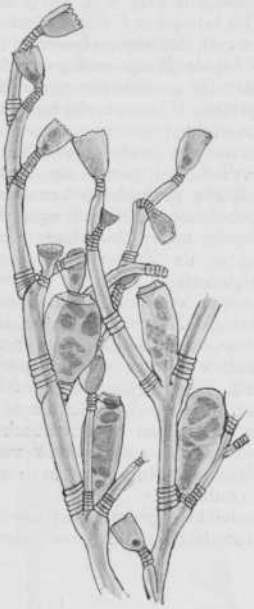


Fig. 10. — Laomedea gelatinosa (Pall.) Lamour. Deel eener fructificeerende kolonie × 23.

Deze soort is in de Zuiderzee wel de meest algemeene: ongeveer 35 maal vond ik haar in de 50 bewerkte monsters. Vanaf de Meer tot dwars van Eemnes en van de Hollandsche tot de Friesche kust; meer dan de helft der vondsten ligt in de nabijheid van het Enkhuizerzand en het Val van Urk. Van de Geldersche kust zijn evenwel geen vindplaatsen bekend.

De verspreiding van deze sub-arctische soort is wel een nader onderzoek waard, een werk dat overigens bezwaard wordt door zeer hinderlijke nomenclatuurmoeilijkheden. Zoo is bij Van Beneden (1844) *Campanularia gelatinosa* niet gelijk *Campanularia gelatinosa* Fleming (1828), die weer synoniem is met onze *L. gelatinosa* Pallas, maar met *Laomedea longissima* (Pallas) Alder. Zoo is dan ook in aansluiting daarmee bij Herklots *Laomedea gelatinosa* (Pallas) eigenlijk *L. longissima*, in den auteursnaam heeft hij zich vergist. Anderen bedoelen weer met *Laomedea gelatinosa*, of *Laomedea gelatinosa* var.× eigenlijk *Laomedea flexuosa* Alder. Het is een echte kustvorm en als zoodanig dan ook bijv. van Scheveningen en IJmuiden bekend, ook in de Zeeuwsche stroomen komt zij voor, maar in het eigenlijke bekken van de Noordzee is zij niet gevonden (Schultze, 1875, vermeldt haar van Yarmouth). Ook aan de Belgische kusten, in het Nauw van Calais komt zij voor, aan de Britsche kusten „not common", hoewel op sommige plaatsen b.v. in de Solway „very abundant at low water mark on a stony bottom". Ook elders in „tide-pools" komt zij veel voor. Aan de Duitsche Noordzeekust is zij gewoon en zij dringt de Oostzee binnen tot de Travemünder bocht (haven van Lübeck, Lenz 1874—1875). De Noordelijke verspreiding is volgens Broch (1909) Noordelijk Noorwegen en de Kara-zee. De opgave van IJsland berust bij Saemundsen op een verwisseling met *L. longissima* en Zuidwaarts gaat zij tot Roscoff. In de golf van Biscaye is zij niet aangetroffen en de opgave van Heller uit de Middellandsche zee (1868) berust weer op een verwisselen met *L. flexuosa*. Ook aan de overzijde van den Atlantischen Oceaan komt zij voor, er zijn eveneens opgaven van den Pacific.

Evenals in de Zuiderzee komt zij in den mond van de Elbe in zeer grooten getale voor. Kirchenpauer noemt zijn derde zone (zie ook onder *Sertularia argentea)* in den Elbemond naar deze soort; zij stijgt na *Cordylophora* het verst in het brakke water op. In onze Zuiderzee is zij evenwel niet gevonden op plaatsen waar men nog wel *Sertularia cupressina* aantrof, misschien vindt men haar nog eens aan de Geldersche kust; aan de Friesche kust

met haar laag zoutgehalte komt zij wel voor, zoodat wij de oorzaak van het ontbreken niet in de saliniteit mogen zoeken.

12. Laomedea loveni Allman

G. J. Allman in: Ann. and Mag. of Nat. Hist. (3) IV, 1859, p. 138; *Gonothyraea loveni* Allman in: Id. XIII, 1864, p. 374; *Laomedea geniculata* Lovén: Herklots, Weekdieren II, 1870, p. 399 en 409, pl. 36, fig. 3 en pl. 41, fig. 20—24. — Synon. Bedot (1901—'18); I, p. 448, II, p. 77, III, p. 301, IV, p. 294, V, p. 107, VI, p. 136. — Afb. Hincks (1868), pl. 25, fig. 2.

Onregelmatig vertakte, opgerichte kolonies, die van een draadvormige kruipende stolon ontspringen — tot 3 cM. hoog. De enkelvoudige stam en takken zijn gebogen, met drie tot zes ringen boven iedere vertakking. Hydrothekenstelen afwisselend geplaatst, korter dan de hydrotheek, geheel geringd. Hydrotheken klokvormig, de rand draagt 10 (Hincks) of 10—12 (Nutting) lage, stompe tanden, die er een kanteelachtig voorkomen aan geven. De basale kamer onder het diaphragma is klein.

De gonotheken ontspringen alleen of in paren uit den oksel van de hydrothekenstelen en worden gedragen door korte, geringde stelen. Zij zijn 1,5 maal zoo groot als de hydrotheken en nog niet twee maal zoo lang als breed. Hun top is breed en plots afgeknot, naar onderen loopen zij spits toe. Als de cryptomedusoiden rijp zijn, worden ze door een strekken van den blastostyl uit de gonothecae naar buiten geschoven; ten getale van 2—6 zitten zij dan op korte steeltjes boven op den top van de gonotheek.

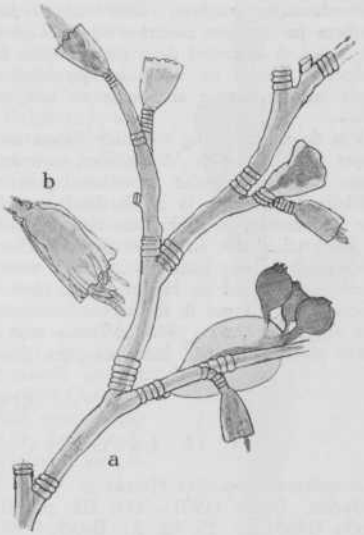


Fig. 11. — Laomedea loveni Allm. *a*. deel eener fructificerende kolonie × 23; *b*. hydrotheek × 50.

Ook de synonymie van deze soort veroorzaakt heel wat moeilijkheden. Houttuyn (1761—73) beschrijft als *Sertularia dichotoma* een hydroidpolyp die ten deele met onze *L. loveni* overeenstemt, deze naam kan evenwel niet gebruikt worden, daar hij reeds door Linnaeus in 1758 vergeven was. Toch blijven o. a. Lister en Van Beneden zich van dezen naam bedienen om er de onderhavige soort mee aan te duiden. Lovén noemt haar in 1835 *Sertularia geniculata*, maar ook deze naam was om prioriteitsredenen onbruikbaar. (Linnaeus duidde daar in 1758 mee aan, wat we nu als *Laomedea geniculata* (L.) Lamouroux noemen). Steenstrup, Krohn e. a. gebruiken dezen naam als zij over onze polyp handelen. Allman noemde deze soort eerst *Laomedea flexuosa*, bijv. in 1859 (Edinb. New. Phil. Journ. (new. ser.) IX, p. 310) en ook nog later, maar negen jaar eerder was deze naam door Alder voor een andere hydroidpolyp gebruikt. Eindelijk, ook in 1859, gaf Allman haar den naam, dien zij onaangevochten dragen kan. Kirchenpauer behandelt haar in 1862 als een variëteit *ramossissima* van *Laomedea gelatinosa*. Deze soort is dikwijls verwisseld met *Laomedea hyalina*, waarop ik nader terugkom.

De eerste vindplaats-opgave voor ons land zie ik in de lijst, die medegedeeld werd

in de vergadering der Nederl. Dierk. Vereeniging op 24 November 1917 (Funke, 1918), waar ik haar voor het Zostera-veld aan het einde van den Vangdam bij Nieuwediep vermeldde. Mejuffrouw Van Benthem Jutting (1920) vermeldt haar nog van Texelstroom en ook Van Goor (1919) vermeldt deze soort in zijn zeegrasonderzoek. Het eerste monster uit de Zuiderzee ontving ik op 19 November 1921 van Dr. Redeke uit de buurt van Durgerdam — de determinatie was van Mej. Dr. A. Vorstman — maar verdergaand met de bewerking van het toegezonden materiaal vond ik deze soort in monsters uit de Meer en van de ton bij het Enkhuizerzand. Zij schijnt dus langs de heele Noord-Hollandsche kust voor te komen tot in de buurt van het IJ, want ook een Amsterdamsche student, de Heer H. F. de Vries meldde mij een vondst van den duiker bij den kwelder, genaamd „de oude Batterij", welke beoosten Zeeburg ligt.

In een brief van 30 Nov. 1921 meldde Dr. Redeke mij dat deze soort ook veel in de Amsterdamsche grachten voorkwam en door zijne bemiddeling mocht ik ook van Mej. Van Benthem Jutting een monster uit de Dijksgracht ontvangen. Op grond van nader onderzoek meen ik evenwel deze kolonies tot *Laomedea hyalina* te moeten brengen (zie sub 13).

Meestal wordt de soort aangetroffen op *Zostera* of op *Fucus*. Hincks zegt: „On the fronds of the larger seaweeds at low water mark, and occasionally on stones, in tide-pools".

Wat de verspreiding van deze soort betreft, mag men haar subarctisch noemen. Noordwaarts gaat zij tot de Witte Zee, noordelijk Noorwegen en de Westkust van Groenland. Langs de Europeesche Westkust gaat zij Zuidwaarts tot de Golf van Biskaye, uit de Middellandsche Zee is zij bekend van Marseille en Triest (Stechow 1920, p. 53). Wat haar voorkomen in brakwater betreft, Dahl zegt in zijn „Untersuchungen über die Tierwelt der Unterelbe" dat *L. loveni* in de bochten der Oostzee door *L. gelatinosa* vervangen wordt. Zoo vermeldt Lenz haar als „häufig" voor de „Travemünder Bucht" (1878), Möbius van Kiel en uit de Arösund bij Hadersleben. Hoe ver zij naar het Oosten doordringt is mij niet bekend.

Gonophoren vond ik in September; in de Middellandsche Zee valt de voortplantingstijd al in April (Stechow, 1920), Möbius trof ook in September bij Kiel voortplanting aan; van andere plaatsen heb ik hierover geen gegevens.

ADDENDUM

13. Laomedea hyalina (Hincks) Levinsen

Gonothyraea hyalina Hincks in: Ann. and Mag. of Nat. Hist. (3), XVIII, 1866, p. 297. — Synon. Bedot (1901—'18), III, p. 301, IV, p. 294, V, p. 107, VI, p. 135. — Afb. Hincks (1868), pl. 35, fig. 2; Broch (1909), fig. 44; Stechow (1920), fig. O.

Fijn gebouwde, opgerichte kolonies met een enkelvoudigen hoofdstam, die evenals de voornaamste zijtakken gewoonlijk bruin gekleurd is. De kolonie heeft dikwijls een struikachtig voorkomen, wat te wijten is aan de onregelmatige vertakking. De stam is slechts weinig gebogen. De hydrotheken zitten op korte, geringde stelen die ontspringen van verbreede apophysen.

De hydrotheken zijn slank, omgekeerd kegelvormig tot cylindrisch, loopen wat spitser toe naar het basale gedeelte; zij zijn twee tot driemaal zoo lang als breed. De rand is voorzien van lage tanden, die aan hun distale einde een flauwen, meestal onzichtbaren sinus hebben, zoodat zij in twee tandjes verdeeld zijn. Van den sinus loopt een ondiepe groeve over een verschillende lengte langs de hydrotheek aan de buitenzijde naar beneden. De basale kamer is klein, aan den top begrensd door een dun, maar goed ontwikkeld diaphragma.

De gonotheken worden gedragen door korte, geringde stelen, die van de apophysen

naast de hydrothekenstelen ontspringen. Zij zijn omgekeerd kegelvormig aan het distale eind abrupt afgeknot, zonder hals.

Deze soort is nog niet uit de Zuiderzee bekend, maar het zou mij zeer verwonderen, zoo zij daar niet eenmaal gevonden werd. Ik vermeld haar hier, omdat de Hydroid uit de Amsterdamsche grachten, die voor *Laomedea loveni* werd aangezien, zonder twijfel hiertoe gerekend moet worden. Bij nadere beschouwing valt allereerst de sterkere vertakking op en de bruine kleur, bij vergrooting het bijna niet gebogen zijn der takken, terwijl *L. loveni* eenmaal haar naam „flexuosa" juist daaraan te danken had. Ook zijn de hydrotheken langgestrekter en verschillen de gonophoren aanmerkelijk van vorm. Bij *L. loveni* merkte ik reeds op, dat deze soorten vaak met elkaar verward zijn. Nutting (1896) zou tusschenvormen waargenomen hebben, iets wat bij onderzoek van uitgebreid materiaal niet bevestigd werd (cf. Broch, 1909).

Deze soort uit de Amsterdamsche grachten is zelfs geheel nieuw voor de Nederlandsche fauna. Lameere (Faune de Belgique I, 1895) vermeldt haar ook niet voor de Belgische kust, maar Broch (1905) noemt het voorkomen in de Noordelijke Noordzee niet zeldzaam en Hartlaub vermeldt haar voor Helgoland; aan de Engelsche N.-Oostkust vermeldt haar o. a. Robson (1914) als „very common" hoewel zij door Alder en Johnston twee kundige Hydroidenkenners, die datzelfde gebied jarenlang doorzochten, niet was opgemerkt. Hincks beschreef zijn type naar materiaal van Shetland en Kristine Bonnevie noemt haar voor Bergen. Noordwaarts heeft de soort een zeer ruime verspreiding, van het geslacht *Laomedea* is zij de meest gewone in het arctische gebied (cf. Broch 1909, p. 228, 1918 p. 170). Door nieuwere onderzoekingen is zij ook aangetoond in het Middellandsche zeegebied en wel voor Cette, waar zij ook in de stadsgrachten voorkomt en voor Triëst (Stechow, 1920). Eigenaardig is, dat zij aan de Europeesche Westkust niet Zuidelijker dan Plymouth en het Nauw van Calais is waargenomen. Ook van Amerika's Oostkust is zij bekend. Het materiaal van 25 Juni 1921 was overvloedig fructificeerend; in de Middellandsche zee was dat in April reeds het geval. Andere opgaven over den voortplantingstijd kon ik niet vinden.

Fig. 12. — Laomedea hyalina (Hincks) Levinsen. Deel eener fructificeerende kolonie × 23.

Resumeerend kan omtrent de verspreiding der behandelde soorten het volgende worden medegedeeld.

De meeste Hydroidenspecies hebben een zeer ruime verspreiding, sommige kan men zelfs wel ongeveer cosmopolitisch noemen. Van de door mij besproken soorten is dat o.a. het geval met *Calycella syringa*, *Hydrallmania falcata* en *Campanularia johnstoni*. Andere hebben een ruime verspreiding over bijkans het geheele noordelijke halfrond als bijv. *Sertularia cupressina*, *Campanularia volubulis* en misschien *Laomedea hyalina*, wat afhangt van de specifieke waarde van *Laomedea clarki* (Marktanner-Turneretscher). De andere helft der soorten is evenwel tot den Atlantischen Oceaan beperkt, waarvan sommige weer meer tot een Noordelijk, andere tot een Zuidelijk type behooren. Eigenlijke arctische soorten dringen in ons gebied niet door, ook echte Zuidelijke (lusitanische) soorten als *Nemertesia antennina*, *Dynamena pumila* en *Thujaria thuja* ontbreken, hoewel de eerste twee tot onze fauna gerekend mogen worden. Dit is zeker allermeest aan het zoutgehalte der Zuiderzee toe te

schrijven, want al deze zuidelijke soorten dringen veel verder naar het Noorden door en *Dynamena pumila* komt zelfs in de haven van Nieuwediep voor. Een meer alleen in zuidelijker zeeën voorkomende soort is *Bougainvillia ramosa*, waarvan ik geen noordelijker vindplaats vermeld vond dan Bergen in Noorwegen; zij schijnt evenwel ook in Japansche wateren gevonden te zijn. Andere soorten die ook niet in de eigenlijke arctische gewesten doordringen zijn *Clava multicornis*, *Laomedea gelatinosa* en *Laomedea loveni*, hoewel de tweede met den Golfstroom ver naar het Noorden doordringt, daarentegen kan *Hydractinia echinata* nu en dan zeer ver Noordwaarts gevonden worden. Rest nog *Bougainvillia flavida*, die door Hartlaub bij Helgoland ontdekt werd en waarvan mij slechts weinig literatuur ten dienste stond, en *Cordylophora lacustris*, waarvoor ik naar de species-beschrijving hier boven verwijs.

Wat de verspreiding in de Zuiderzee zelf aangaat, van sommige soorten staan mij zoo weinig gegevens ten dienste, dat daarover nog geen oordeel te vormen is. Dat is o.a. het geval met *Bougainvillia ramosa* en *flavida* en *Campanularia volubilis*; andere soorten mogen wel als algemeen voorkomend beschouwd worden, zooals bijv. *Laomedea gelatinosa* en *Sertularia cupressina* (zie voor beide evenwel het soortbeschrijvende deel). Als soorten, die alleen in het noordelijk overgangsgebied der Zuiderzee voorkomen, beschouw ik: *Hydractinia echinata*, *Calycella syringa* en *Hydrallmania falcata*, terwijl *Campanularia johnstoni* en *Clava multicornis* tot in de kom der Zuiderzee doordringen, en ik meen te mogen veronderstellen, dat *Laomedea loveni* ook wel algemeen verbreid zal zijn in de Zuiderzee.

Wordt nu de Zuiderzee-fauna met die van andere brakwatergebieden als bijv. de Oosterschelde vergeleken, dan vindt men bij Van Rees (1884) de volgende soorten vermeld:

1*. *Actinogonium pusillum* (vermeld als *Coryne van Benedeni*).
2*. *Tubularia larynx*.
3. *Clava multicornis* (forma *squamata*).
4. *Hydractinia echinata*.
5. *Bougainvillia ramosa*.
6*. *Lafoea dumosa*.
7. *Calycella syringa*.
8*. *Halecium halecinum*.
9. *Sertularia cupressina*.
10*. *Diphasia pinnata*.
11. *Hydrallmania falcata*.
12*. *Thujaria lonchitis* (vermeld als *Thujaria articulata*).
13. *Laomedea gelatinosa*.
14*. „ *longissima*.
15*. „ *dichotoma* (ook vermeld als *Obelia sphaerulina*).

De met een * vermelde soorten ontbreken volgens onze hedendaagsche kennis nog in de Zuiderzee, zoodat zeven soorten gemeen zijn voor de twee vergeleken gebieden.

Vergelijken wij nu de Zuiderzee-fauna met die van de Beneden Elbe (Kirchenpauer, Dahl), dan kunnen wij voor dat gebied de volgende lijst opstellen:

1*. *Tubularia larynx* (ook vermeld als *coronata*).
2*. „ *indivisa* (bij Kirchenpauer als *calamaris*).
3. *Clava multicornis* (forma *squamata*).
4. *Cordylophora lacustris* (bij Kirchenpauer als *albicola*).
5*. *Eudendrium rameum* (species niet zeker).
6. *Sertularia cupressina*.
7*. *Dynamena pumila*.
8*. *Laomedea flexuosa*.
9. „ *gelatinosa*.
10*. „ *longissima*
11. „ *loveni* (bij Kirchenpauer als *L. gelatinosa* var. *ramossissima*).

Het aantal soorten komt dus ongeveer met dat der Zuiderzee overeen. Het aantal gemeenschappelijke soorten is 5, waarbij Zuiderzee en Elbe samen *Cordylophora* en *Laomedea loveni* bezitten, die in de Oosterschelde voor zooveel bekend nog niet waargenomen zijn.

Ten derde vergelijken wij de Zuiderzee-fauna met die der Travemünder-bocht. Lenz vermeldt de volgende soorten :

1*. *Coryne sarsii* (vermeld als *Syncoryne sarsii*).
2. *Clava multicornis* forma *squamata*.
3. *Cordylophora lacustris*.
4*. *Dynamena pumila*.
5*. *Laomedea flexuosa*.
6. „ *gelatinosa*.
7. „ *loveni*.

Het aantal soorten is dus al ongeveer tot de helft van dat der Zuiderzee gedaald, het aantal overeenkomstige soorten is vier, dus ruim de helft.

Vergelijken wij nu ook nog andere Oostzee-gegevens als die van Möbius (1873a) :

1*. *Coryne sarsii* (vermeld als *Syncoryne sarsii*).
2*. *Tubularia larynx* (vermeld als *T. coronata*).
3. *Clava multicornis* (forma *squamata*).
4. *Cordylophora lacustris*.
5*. *Hydractinia carnea* (vermeld als *Podocoryne carnea*).
6*. *Eudendrium rameum*.
7*. *Halecium halecinum*.
8. *Sertularia cupressina* (vermeld als *S. argentea*).
9*. *Dynamena pumila* (vermeld als *Sertularia pumila*).
10*. *Sertularella rugosa* (vermeld als *Sertularia rugosa*).
11. *Campanularia johnstoni* (vermeld als *Clytia johnstoni*).
12*. *Laomedea flexuosa*.
13. „ *loveni*.

Dan zien wij weer, dat het aantal soorten ongeveer met dat der Zuiderzee overeenstemt en dat 5 daarvan identiek zijn. In de lijst van de op den tocht naar Arendal (Noorwegen) gevangen soorten vermeldt Möbius (1873b) de volgende soorten uit de Groote Belt en Kattegat :

1*. *Hydractinia carnea* (als *Podocoryne carnea* vermeld).
2*. *Halecium beanii*.
3*. *Dynamena pumila* (als *Sertularia pumila* vermeld).
4*. *Sertularella rugosa* (als *Sertularia rugosa* vermeld).
5*. *Abietinaria abietina* (als *Sertularia abietina* vermeld).
6*. *Campanularia verticillata*.
7*. *Laomedea flexuosa* (als *Campanularia flexuosa*).

In deze lijst komt geen enkele Zuiderzee-bewoner voor, zoodat wij dit gebied niet als analoog mogen beschouwen.

Wat is nu het resultaat van deze vergelijkende beschouwing? Als echte aestuariënbewoner, die in al de genoemde gebieden (behalve Groote Belt en Kattegat) voorkomt kunnen wij beschouwen :

Clava multicornis.

Maar zeker behooren hiertoe ook, hoewel zij in één van de genoemde gebieden ontbreken :

Cordylophora lacustris (niet van de Oosterschelde bekend),
Sertularia cupressina (niet van de Travemünder bocht bekend),
Laomedea loveni (ontbreekt Oosterschelde),

Verder volgen, hoewel zij in twee gebieden ontbreken :

Tubularia larynx (ontbreekt in de Travemünder bocht en de Zuiderzee).
Laomedea gelatinosa (ontbreekt in de Oostzee en de Travemünderbocht),
* „ *flexuosa* (niet in Zuiderzee en Oosterschelde)
en in drie van de genoemde gebieden ontbreken, maar in twee uiteenliggende streken wel voorkomend :
Campanularia johnstoni (ontbreekt Oosterschelde, Beneden-Elbe en Travemünder bocht),
**Laomedea longissima* (niet Zuiderzee, niet Oostzee).

Van de Zuiderzee-bewoners zijn er dus zes characteristiek voor aestuariën uit de buurt, terwijl als brakwater-characteristica ontbreken : *Tubularia larynx*, die nog wel in de Haven van Nieuwediep en de Texelstroom voorkomt en *Laomedea longissima*, die ook bij den Helder is waargenomen, terwijl zij ook uit de Oosterschelde bekend zijn. Het lijkt mij niet waarschijnlijk, dat *Tubularia larynx* nog eens in de Zuiderzee ontdekt zou worden, de mogelijkheid voor *Laomedea longissima*, die veel overeenkomst met *L. gelatinosa* vertoont, wil ik nog open houden. Mogelijk is het ook nog, dat *Dynamena pumila*, die in de Beneden-Elbe en bij Fehmarn is waargenomen en ook in de haven van Nieuwediep voorkomt eens in de Zuiderzee aangetroffen wordt. Wat de andere Zuiderzee-species betreft : *Hydractinia echinata* komt ook in de Oosterschelde voor en in de Oostzee en de Groote Belt wordt zij onder verwante omstandigheden door *Hydractinia carnea* vervangen, die ook uit den Texelstroom bij Oude Schild bekend is ; het lijkt mij hoogstwaarschijnlijk, dat deze soort ook in de Noordelijke Zuiderzee voorkomt (zie No. 5 van mijn lijst, 1918, blz. XLIII) en wel in het Amsteldiep. *Bougainvillia ramosa*, *Calycella syringa*, *Hydrallmania falcata*, die alle drie alléén uit de Nederlandsche aestuariën bekend zijn, komen, behalve *Bougainvillia ramosa*, die tusschen den mond van den Ketel en de punt van den Knar gevonden werd, alleen in het Noordelijk overgangsgebied voor. Of *Campanularia volubilis* ergens onder soortgelijke omstandigheden als in de Zuiderzee voorkomt is mij behalve van de St. Lawrence Golf niet bekend. Wat *Laomedea hyalina* betreft, wijs ik ook hier nog op een analoog voorkomen in de grachten van Cette.

Wat de bathymetrische verspreiding aangaat — de verschillen in diepte zijn in de Zuiderzee betrekkelijk zoo gering, dat hierover weinig te vermelden valt — bijna alle soorten zijn echte littoraal-bewoners ; alleen van *Calycella syringa* en *Hydrallmania falcata* is bekend dat zij ook op zeer groote diepte (1500—2000 M.) voorkomen.

LITERATUUR

Allman, G. J., A monograph of the Gymnoblastic or Tubularian Hydroids (Ray Society). — London, 1872, fol.

Apstein, C., Die während der Fahrt zur Untersuchung der Nordsee von 6—10 Aug. 1889 zwischen Norderney und Helgoland gesammelten Tieren. — Ber. Komm. Unters. Meere Kiel. VI, 1893, fol.

Aurivillius, C. W. S., Ueber Symbiose als Grund accessorischer Bildung bei marinen Gastropodengehäusen. — K. Svenska Vetensk. Akad. Handl. XXIV, 1891, 4°.

Bedot, M., Matériaux pour servir à l' Histoire des Hydroides. — Rev. Suisse Zool. IX, 1901 ; XIII, 1905 ; XVIII, 1910 ; XX, 1912, XXIV, 1916 ; XXVI, (suppl.), 1919.

Beneden, P. J. van, Mémoire sur les Campanulaires de la côte d'Ostende, considérés sous le rapport physiologique, embryogénique et zoologique. — Nouv. Mém. Acad. Bruxelles. XVII, 1844. 4°.

Benthem Jutting, W. S. S. van, Verslag der werkzaamheden in het Zoölogisch Station te Helder in 1920. — Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) XVIII, 1920—'22.

Bonnevie, K., Zur Systematik der Hydroiden. — Zeitschr. wiss. Zool. LXIII, 1898.

Breemen, P. J. van en H. C. Redeke, Bijdrage tot de kennis van de Flora en Fauna der Zuiderzee. — Zuiderzee-rapport, 1907, Bijl. V, 4°.

Broch, Hj., Die von dem norwegischen Fischereidampfer, „Michael Sars" in den Jahren 1900—1902 in dem Nordmeer eingesammelten Hydroiden. — Bergen Mus. Aarb. 1905.

————, Die Hydroiden der arktischen Meere. — Fauna Arctica. V, Jena, 1909.

————, Hydroida I and II in: The Danish Ingolf Expedition. V. — Copenhagen, 1916, 1918.

Dahl, F., Untersuchungen über die Tierwelt der Unter-Elbe. — Ber. Komm. Unters. Meere Kiel. VI, 1893, fol.

Fleming, J., A History of British animals. — Edinburgh, 1828.

Funke, H. C., Over de soorten en de verspreiding van het zeemos. — Mededeel. over Visscherij. XXIV, 1917.

————, Lijst der Hydroiden aanwezig in de collectie van het Rijksinstituut voor Biologisch Visscherij-onderzoek in: Versl. wetensch. verg. 24 Nov. 1917. — Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. (2), XVI, 1918.

Goor, A. C. J. van, Het zeegras (Zostera marina L.) en zijn beteekenis voor het leven der visschen. — Rapp. Verh. Rijksinst. Visscherijond. I, 1919, 4°.

Hartlaub, C., Beiträge zur Fauna der südöstlichen und östlichen Nordsee. VI, Hydroiden. — Wiss. Meeresunt. (N. F.) Abt. Helg., III, 1900, 4°.

Heller, C., Die Zoophyten und Echinodermen des Adriatischen Meeres. — Verh. zool. bot. Gesellsch. Wien. XVIII, 1868.

Hincks, F., A History of the British Hydroid Zoophytes. 2 vols. — London, 1868.

Houttuyn, M., Natuurlijke Historie of uitvoerige beschrijving der Dieren, Planten en Mineralen volgens het samenstel van den heer Linnaeus. I, Dieren. — Amsterdam, 1761—1773.

Kirchenpauer, W., Die Seetonnen der Elbemündung. Ein Beitzag zur Tier- und Pflanzen-Topographie. — Abhandl. Naturwiss. Verein. Hamburg. IV, 1862, 4°.

Kühn, Entwickelungsgeschichte und Verwandtschaftsbeziehungen der Hydrozoen. 1. Die Hydroiden, in: Ergebn. Fortschr Zool. IV. — Jena, 1913.

Lenz, H., Die wirbellosen Tiere der Travemünder Bucht, 1er Teil. — Ber. Komm. Unters. Meere Kiel. II, 1878, fol.; 2er Teil. Ibid. III, 1884, fol.

Leuckart, R., Verzeichniss der zur Fauna Helgolands gehörenden wirbellosen Seetiere, in: Frey und Leuckart, Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Tiere. — Braunschweig, 1847, 4°.

Levinsen, G. M. R., Meduser, Ctenophorer og Hydroider fra Grönlands vestkyst, tilligemed Bemaerkninger om Hydroidernes Systematik. — Vidensk. Meddel. naturk. Foren. Köbenhavn (5), IV, 1893.

Möbius, K., Die wirbellosen Tiere der Ostsee. — Ber. Komm. Unters. Meere Kiel. I, 1873, fol. [*a*]

————, Die auf der Fahrt nach Arendal gefangenen Tiere. — Ber. Komm. Unters. Meere Kiel. I, 1873, fol. [*b*]

Nutting, C. C., American Hydroids. Part II: The Sertularidae. — Smithson. Inst. U. S. Nat. Mus., Special Bulletin No. 4, Washington, 1904, fol. Part III: The Campanularidae and the Bonneviellidae. — Ibid. 1915, fol.

Reitzenstein, Freiherr von und Eichelbaum, Das Seemoos und seine Fischerei an der deutschen Küste. — Abh. dtsch. Seef. Ver. XII, 1913.

Robson, J. H., Catalogue of the Hydrozoa of the North-East coast (Northumberland and Durham). — Dove Marine Laboratory. Report for the Year ending June 1914, 1914.

Schulze, F. E., Ueber den Bau und die Entwicklung von Cordylophora lacustris (Allman). — Leipzig, 1871, 4°.

Seligo, A., Das „Prickmoos" des frischen Haffs (Cordylophora lacustris Allm.). — Mitt. dtsch. Seef. Ver. XIII, 1897.

Sleen, W. G. N. van der, Lijst der Nederlandsche Evertebraten in: Versl. wetensch. verg. 27 Sept. 1919. — Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. (2), XVIII, 1920.

Steche, O., Hydra und die Hydroiden in: Monographien einheimischer Tiere. III. — Leipzig, 1911.

Stechow, E., Hydroiden der Münchener zoologischen Staatssammlung. — Zool. Jahrb. (Abt. Syst.), XXXII, 1912.

————, Zur Kenntnis der Hydroidenfauna des Mittelmeeres, Amerikas und anderer Gebiete. — Ibid., XLIII, 1920.

HYDROMEDUSEN, ACTINIEN EN CTENOPHOREN

DOOR

PROF. DR. P. N. VAN KAMPEN

Van deze groepen dringen slechts enkele weinige soorten, in een gering aantal individuen, in het brakke water der Zuiderzee door en dan nog alleen tot in het noordelijke gedeelte van de kom, waar het Val van Urk en het Hoornsche Hop de meest Zuidelijke punten van haar gebied vormen.

1. Nemopsis bachei L. Agass.

Nemopsis bachei L. Agassiz, Mem. Amer. Acad. N. S., IV, 1862, p. 289; Hartlaub in: Nordisches Plankton, XII, 1. Teil, p. 194, fig. 172; Mayer, Medusae of the World, I, Washington, 1910, p. 173, pl. 17, fig. 5 en 6; *Nemopsis spec.*, Van Breemen in: Redeke, Rapport over Onderzoekingen betreffende de Visscherij in de Zuiderzee, 's-Gravenhage, 1907. Bijl. V, p. 8.

Deze Anthomeduse is gemakkelijk te herkennen aan den hoogen klokvorm, de sterk vertakte mondtentakels en de in vier perradiale groepen gerangschikte randtentakels, waarvan in elke groep een mediaan paar knotsvormig is. De polypengeneratie behoort tot het geslacht *Bougainvillia*.

N. bachei is oorspronkelijk beschreven van de Atlantische kust van N.-Amerika, waar zij algemeen is. Tenzij, zooals Hartlaub vermoedt, *N. crucifera* Forbes van de Westkust van Schotland een jeugdstadium van *N. bachei* is, is deze soort overigens alleen uit de Zuiderzee bekend. Hier werd zij het eerst aangetoond door Van Breemen (1907) als „*Nemopsis spec.*", terwijl daarna Hartlaub de exemplaren der Zuiderzee met *N. bachei* indentificeerde, hoewel hij vermeldt, dat zij in enkele opzichten van de Amerikaansche afwijken: de maagzakken zijn bij de eerstgenoemde langer, de tentakels talrijker en de vorm van het mediane tentakelpaar is eenigszins anders.

De beide eerste punten van verschil vind ik bij mijn materiaal bevestigd; het aantal tentakels in één groep kan zelfs tot bij de 30 bedragen (volgens Hartlaub 16—18, behalve de knotsvormige). Bij gebrek aan vergelijkmateriaal zal ik echter den naam *bachei* behouden, temeer omdat de vorm van het middelste paar tentakels (naar den top geleidelijk verdikt) in overeenstemming is met de typische *N. bachei* en niet met Hartlaub's opgave voor de exemplaren der Zuiderzee.

Mayer schrijft over *N. bachei* der Amerikaansche kust: „Very often the medusa is seen with all of its marginal tentacles broken off short, this condition being commonly found in animals living in brackish water or far from the ocean." Hetzelfde is (naar het geconserveerde materiaal te oordeelen) met vele exemplaren der Zuiderzee het geval.

De plaatsen, waar deze meduse gedurende de maanden Juni tot September verzameld is (het zijn de volgende, gedeeltelijk door Van Breemen vermeld: bij Blokkershoek; Val van Urk; bij de Steile Bank; bij Oosterleek; Enkhuizer Zand; bij de Houtrib; ton van de Hofstede; ton van de Spaanderbank; dwars van de Ven; bij Enkhuizen), liggen alle in het noordelijk gedeelte van de kom der Zuiderzee.

2. Euchilota flevensis nov. spec.

Een drietal Hydromedusen uit de verzamelingen van het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, afkomstig uit de Zuiderzee bij Enkhuizen (30 Sept. 1913), behooren tot het genus *Euchilota* van de familie Eucopidae (Leptomedusae). Dit genus (in engeren zin genomen) is gekenmerkt door het bezit van 4 radiairkanalen, 8 blaasvormige statocysten en zgn. cirri naast de tentakels.

Euchilota heeft een groot verspreidingsgebied: er zijn soorten bekend van de Atlantische kust van Noord-Amerika, de Middellandsche Zee en Japan, terwijl *E. maculata* Hartlaub van Helgoland beschreven is (Wissensch. Meeresunters. (N. F.) II, 1897, p. 499). De exemplaren van de Zuiderzee zijn echter tot geen dezer soorten te brengen. Hun kenmerken zijn de volgende:

Scherm ongeveer hemispherisch, ± 8 mM. in diameter. Zestien tentakels, elk met een sterk ontwikkelden, scherp van den verderen tentakel afgegrensden, ovalen basaalbulbus; aan weerszijden van elken bulbus staan twee cirri (fig. 1). Acht statocysten. Manubrium kort, met 4 korte lippen, ongevlekt. Gonaden lang en smal, langs de radiairkanalen, waarvan zij proximaal bijna een derde, distaal een zeer kort stuk vrij laten.

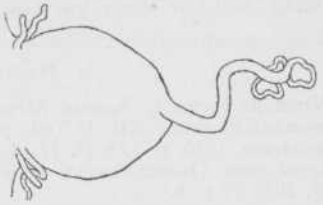


Fig. 1. — Euchilota flevensis, interradiale tentakel met cirri × 60.

E. flevensis nadert het meest tot *E. maculata*, maar onderscheidt zich hiervan door het ontbreken der zwarte vlekken van den maagwand (althans bij het formolmateriaal), door de scherpe afscheiding tusschen tentakel en bulbus, die bij *maculata* volgens de afbeelding van Hartlaub een geleidelijke is, en vooral door de twee paar cirri naast elken tentakel. In dit laatste kenmerk staat *E. flevensis* onder de *Euchilota*-soorten op zichzelf. Alleen Maas (Abh. Akad. Wiss. München, Suppl. (Bd. I, 1911.) geeft hetzelfde aan voor een Japansche *Euchilota*, die hij als identiek met *E. paradoxica* A. G. Mayer beschouwt.

De statocysten staan bij *E. flevensis* alleen naast de adradiale tentakels en wel op een kleinen afstand interradiaal daarvan (fig. 2), juist zoo als bij *E. ventricularis* Mc Crady. Afwijkingen van dezen regel komen voor, vermoedelijk als abnormaliteit (tengevolge van regeneratie?): zoo zijn in één geval in een der quadranten tusschen den interradialen en een adradialen tentakel twee statocysten naast elkaar geplaatst, terwijl in een aangrenzend quadrant een statocyst ontbreekt. De statolithen zijn niet te herkennen. Ook het voorkomen van enkele vrij staande cirri aan den schermrand tusschen de tentakels, hetgeen een enkele maal het geval is, zal wel als abnormaal te beschouwen zijn.

Als vermoedelijke ongeslachtelijke generatie van *E. maculata* noemt Hartlaub *Campanulina hincksi* Hartl., die evenmin als andere soorten van *Campanulina* langs onze kust is aangetroffen.

Twee door den heer J. Hofker in Juli 1920 langs het strand bij Medemblik verzamelde kleine medusen zijn waarschijnlijk jonge exemplaren der hierboven beschreven soort. Hun diameter bedraagt + $2^1/_2$ resp. 4 mM. en zij wijken verder af door een iets langer manubrium, door de gonaden, die dichter bij de maag beginnen, en door een meer samengestelden schermrand. Bij het kleinste der twee (fig. 2) bestaan eenige der adradiale tentakels nog alleen uit den bulbus, die kleiner is dan die van de per- en interradiale tentakels. Afwisselend met de bulbi der 16 per-, inter- en adradiale tentakels, dus subradiaal, staan langs den schermrand 16 zeer kleine bulbi (zonder draadvormig gedeelte), waarvan sommige door één paar cirri omgeven zijn. De 8 statocysten zijn evenals bij de eerst beschreven exemplaren gerangschikt, dus aan de interradiale zijde der adradiale tentakels, en wel tusschen

deze laatste en de subradiale bulbi. In sommige der 24 overige tusschenruimten tusschen de bulbi wordt de plaats der statocyste ingenomen door een kleine verdikking van den schermrand.

Behooren deze beide medusen inderdaad, zooals waarschijnlijk is, tot dezelfde soort als de boven beschrevene, dan volgt daaruit, dat de subradiale tentakels bij de verdere ontwikkeling verloren gaan, evenals de tusschen de bulbi liggende kleinere verdikkingen, die waarschijnlijk eveneens als rudimentaire tentakels op te vatten zijn. Voor deze veronderstelling pleit ook, dat bij de groote exemplaren zwakke verdikkingen van den schermrand voorkomen, die misschien als resten dier organen beschouwd kunnen worden. In dit verband is het niet zonder belang, dat de randaanhangsels der Amerikaansche *E. ventricularis* Mc Crady in volwassen toestand groote overeenkomst vertoonen met die der boven beschreven jonge exemplaren [1]), zoodat de Zuiderzeesoort door reductie van een deel der tentakels van een dergelijken vorm afgeleid zou kunnen worden.

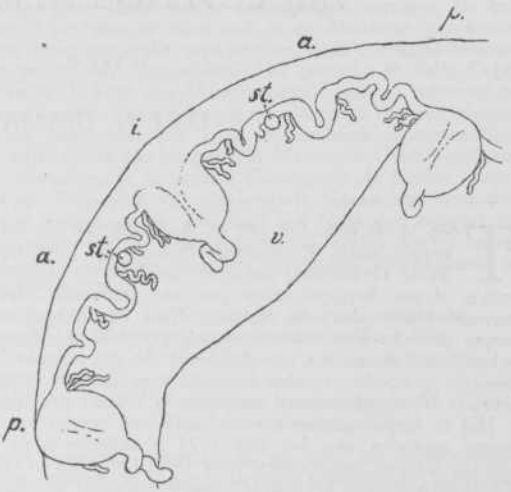


Fig. 2. — Euchilota flevensis (klein exemplaar), gedeelte van den schermrand × 30. *a* = adradius; *i* = interradius; *p* = perradius; *st* = statocyste; *v* = velum.

3. Tealia crassicornis (O. F. M.)

Actinia crassicornis O. F. Müller, Zool. Dan. Prodr., 1776, p. 231.

Inheemsch aan de Europeesche kusten van den Atlantischen Oceaan. Langs onze kust bekend van de Hondsbossche Zeewering en in de Zuiderzee gevonden dwars van de Ven, in het Oude Hoornsche Gat en in het Krabbersgat.

Kenbaar aan de wrattige oppervlakte en de dikke tentakels, die ten getale van ± 100 aanwezig zijn.

4. Pleurobrachia pileus (Flem.)

Vanhöffen in: Nordisches Plankton, XI, 1903, p. 3, fig. 4—6.

Deze Noord-Atlantische Ctenophoor is algemeen in de Waddenzee, zeldzamer in de kom der Zuiderzee, hoewel niet zoo zeldzaam als Van Breemen (l. c., p. 9) opgeeft, die slechts één enkele vangst, uit het Hoornsche Hop, vermeldt: ik heb exemplaren gezien van het Val van Urk, dwars van de Ven en de ton van de Hofstede.

[1]) A. G. Mayer, Medusae of the World, II, Washington, 1910, p. 282. *E. ventricularis* verschilt overigens van *flevensis*, behalve door het bezit van slechts één paar cirri naast elken bulbus, door den spits toeloopenden vorm dezer bulbi.

VRIJ LEVENDE NEMATODEN

DOOR

DR J. G. DE MAN

Toen in de maanden Juli en Augustus van het jaar 1878, thans 44 jaren geleden, het verplaatsbare Zoölogische Station der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging te West-Terschelling was gevestigd, heeft de schrijver dezer bijdrage zich aldaar gedurende eenige dagen beziggehouden met een onderzoek der aan die kust voorkomende, vrij levende Nematoden; hij heeft er toen een geheel nieuwe soort ontdekt, waarvoor een nieuw geslacht *Terschellingia* werd opgesteld, n.l. *Terschellingia communis* de M. Zoowel echter vóór als na het jaar 1878 zijn de vrij levende Nematoden van de Zuiderzee nimmer bewerkt geworden, zoodat de thans verschijnende bijdrage alles bevat wat omtrent de vrij levende Nematoden dezer binnenzee is bekend geworden.

Het in formol geconserveerde materiaal, zeeslib van den bodem, dat door mij gedurende negen maanden van het jaar 1921 is onderzocht en waarin de, in dit opstel beschreven soorten werden aangetroffen, was van 14—17 Juli en van 8—11 September 1920 vanwege het Zoölogisch Station verzameld; enkele vondsten werden ook gedaan in zeeslib opgevischt van 13—18 Juni 1921, maar in het 13—18 Maart van dat jaar verzamelde materiaal kwamen slechts enkele individuen voor van gewone soorten, die reeds in de slib van 1920 waren gevonden.

Met inbegrip van de bovengenoemde *Terschellingia* zijn thans 49 soorten bekend als levende in de Zuiderzee; van deze bleken de volgende elf nieuw voor de wetenschap te zijn:

Camacolaimus longicauda de M.
Camacolaimus (?) *praedator* de M.
Eutelolaimus elegans de M.
Oxystoma cylindraticauda de M.
Sabatieria hilarula de M.
Microlaimus honestus de M.
„ *tenuispiculum* de M.
Chromadora ditlevseni de M.
Polygastrophora attenuata de M.
Enoplolaimus propinquus de M.
Tricoma steineri de M.

Van deze nieuwe soorten, door mij onlangs beschreven in het Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, (2) XVIII, 1922, p. 124, [1]) zijn vooral merkwaardig *Eutelolaimus elegans* en *Polygastrophora attenuata*, beide nieuwe geslachten. De *Eutelolaimus* vertoont zoowel door de grofgeringde huid en de gedaante van den staart eenige overeenkomst met den terricolen *Leptolaimus papilliger*, maar onderscheidt zich aanstonds door de zeer kleine, anders gevormde mondholte, het bezit van normaal ontwikkelde kopborstels en de verschillende gedaante der zijorganen, terwijl het nog onbekende mannetje stellig nog andere verschillen zal vertoonen. Nog interessanter is de *Polygastrophora*, die in haar uitwendig voorkomen eenigszins gelijkt op het insgelijks in zee levende geslacht *Symplocostoma*

[1]) De genoemde soorten zijn hier voor de eerste maal afgebeeld. De overige figuren zijn deels nieuw, deels overgenomen uit vroegere publicaties van den auteur, tenzij een andere bron is genoemd.

(*longicollis* Bast.), vooral wat den bouw der mondholte betreft, maar van dit geslacht gelijk van bijna alle andere afwijkt door den bouw van den oesophagus, waarvan het chitienkanaal eenige achter elkander gelegene, ellipsvormige verwijdingen vertoont. Bij het geslacht *Spilophorella* Filipjev, waarvan de typische soort ook in de Zuiderzee voorkomt, draagt de bulbus van den oesophagus twee dergelijke verwijdingen, maar overigens behoort dit geslacht tot een geheel andere groep van Nematoden. Het geslacht *Bolbella* Cobb echter, waarvan de eenige bekende soort de kust van Massachusetts bewoont, vertoont de naaste verwantschap tot onze *Polygastrophora*, zoowel wat de mondholte als den oesophagus betreft, maar het wijkt af door het bezit van een paar zoogenaamde supplementaire organen, preanaal, bij het mannetje, welke op die van het geslacht *Marionella* Cobb [1]) gelijken.

In den jaargang 1907 van de ‚Mémoires de la Société Zoologique de France' komt op bladzijde 86 eene lijst voor van de 57 soorten van vrij levende Nematoden door den schrijver aan de kusten van Zeeland waargenomen. Uit deze lijst blijkt dat, behalve de 11 reeds genoemde, geheel nieuwe soorten, nog 12 andere eveneens marine species nieuw zijn voor de Fauna van ons land. Deze 12 soorten, voor het meerendeel voorkomende in de minder zoute Oostzee, zijn de volgende :

Monohystera (Penzancia) velox Bast.
„ „ *normandica* de M.
Tripyloides marinus (Bütschli).
Axonolaimus spinosus (Bütschli).
Cyatholaimus proximus (Bütschli).
Chromadora cephalata Steiner.
Chromadora tenuis G. Schneider.
Hypodontolaimus striatus Ditl.
Thoracostoma schneideri Bütschli.
Richtersia spec.
Spilophora tentabunda de M.
Desmoscolex minutus Clap.

Ten slotte werden in de Zuiderzee 7 soorten aangetroffen, die door mij oorspronkelijk als terricole soorten zijn beschreven, levende in, door brakwater doortrokken aarde aan den rand van slooten en watergangen op het eiland Walcheren. Deze zeven zijn de volgende :

Monohystera microphthalma de M.
Leptolaimus papilliger de M.
Desmolaimus zeelandicus de M.
Sphaerolaimus gracilis de M.
Microlaimus globiceps de M.
Spilophora geophila de M.
Oncholaimus thalassophygas de M.

Het is voor de eerste maal dat *Leptolaimus papilliger*, *Sphaerolaimus gracilis* en *Spilophora geophila* in zeewater, hoewel van een laag zoutgehalte, zijn aangetroffen. Drie dezer soorten, *Monohystera microphthalma*, *Desmolaimus zeelandicus* en *Microlaimus globiceps*, schijnen door Guido Schneider in 1905 aan de kust van de Finsche Golf bij Tvärminne in zeeslib te zijn waargenomen, terwijl *Oncholaimus thalassophygas* zoowel in de Sond voorkomt, levende in nu en dan droogloopende poelen aan de wortels van *Scirpus* en *Aster Tripolium*, alsook in het Frische Haff, aan de kust van Oost Pruisen.

Wat nu de verspreiding der waargenomen soorten in de Zuiderzee betreft, zoo zij het volgende opgemerkt. Onder de vrij in de aarde aan of nabij de wortels van planten levende Nematoden zijn er vele, die algemeen zijn verspreid, zoodat bijna in elke aardzode meerdere dezer soorten worden aangetroffen. Andere terricole soorten komen echter zeer plaatselijk voor en dan gewoonlijk op die plaats vrij talrijk; het gevolg van dit locale voorkomen is echter, dat zij als zeldzame soorten moeten worden beschouwd, die men slechts bij toeval onder de oogen krijgt.

In mijne in 1884 verschenen Monographie van de in ons land in de aarde en in het zoete water levende Nematoden zijn verscheidene soorten beschreven, die ik sedert niet meer heb waargenomen, zoo bijv. *Monohystera bulbifera*, *Aulolaimus oxycephalus*, *Plectus*

[1]) *Marionella* Cobb 1922 = *Eurystoma* Marion 1870, nec *Eurystoma* Rafinesque 1818. (N. A. Cobb, in: Journ. Washington Acad. of Sciences, XI, no. 21, pp. 504—509, 1922).

schneideri[1]) en *Dorylaimus rotundicauda*: dit zijn dus zeer plaatselijk, zeldzaam voorkomende dieren. Waarschijnlijk treedt dit verschijnsel ook bij de in zee levende Nematoden op. Ongeveer een derde van de in de Zuiderzee waargenomen soorten werd slechts op eene enkele plaats gevonden, zooals dit in de beschrijvingen is aangegeven. Voor sommige zal dit wel geheel toevallig zijn geweest, maar de mogelijkheid bestaat dat andere inderdaad zeer plaatselijk voorkomen. Enkele, zooals *Parasabatieria vulgaris* en *Oncholaimus viscosus*, komen in de geheele Zuiderzee voor en *Monohystera setosa*, die in de geheele noordelijke helft werd waargenomen, zal waarschijnlijk ook wel in het meer zuidelijk gedeelte leven.

De gedane waarnemingen zijn echter geheel onvoldoende om tot algemeene gevolgtrekkingen omtrent de verspreiding dezer dieren in de Zuiderzee te kunnen leiden. In de eerste plaats toch is het aan geen twijfel onderhevig, dat het aantal in de Zuiderzee, vooral in het noordelijk gedeelte, voorkomende soorten veel grooter is dan de 49, die in dit stuk zijn beschreven en vervolgens zou een veel grooter aantal monsters zeeslib van een veel grooter aantal plaatsen onderzocht moeten zijn om meer volledige gegevens omtrent de verspreiding te kunnen verkrijgen.

De in de zee levende Nematoden voeden zich met lagere organismen, vele met Diatomeën; evenals sommige terricole geslachten, bijv. *Mononchus*, komen er ook marine soorten voor, die zich met kleinere Nematoden voeden, misschien bevinden zich onder de thans waargenomen soorten ook dergelijke carnivoren.

Opmerkelijk is, dat met een paar uitzonderingen *(Thoracostoma schneideri* en *Oncholaimus brachycercus)* grootere soorten, zooals bijv. *Enchelidium marinum* Ehrb., *Siphonolaimus niger* de M., *Enoplus communis* Bast. en nog enkele andere die in Zeeland voorkomen, niet werden aangetroffen: misschien is dit óók aan het toeval te wijten en komen deze fraaie soorten althans in het noordelijk gedeelte der Zuiderzee voor.

Omtrent de economische beteekenis dezer wormen, bij voorbeeld als voedsel voor andere lagere dieren, is nog zeer weinig bekend; zij zal echter wel niet groot zijn.

1. Halalaimus gracilis de M.

J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France, I, 1888, p. 3, fig. 1, 1a.

♂ 1.56 mm., ♀ 1.7 mm. α bij het ♂ = 80, bij het ♀ = 70. β bij het ♂ = 3.8, bij het ♀ = 3.6. γ = 9. [2])

Kleine, zeer dunne wormen, met slanken, aan het uiteinde eenigszins verdikten staart, met 3 kransen van kopborstels en die zich van alle

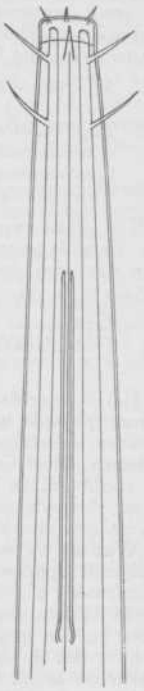


Fig. 1. — Halalaimus gracilis de M. Voorste gedeelte van het lichaam, van de laterale zijde gezien × 2000.

[1]) In het hoogst belangrijke, in Maart 1922 verschenen werk van H. Micoletzky, Die freilebenden Erd-Nematoden, betoogt de schrijver op bladzijde 238 dat *Plectus schneideri* als het laatste vervellingsstadium van den gewonen *Plectus granulosus* Bast. moet worden beschouwd en dus met deze soort identisch is.

[2]) De afmetingen zijn in millimeters aangegeven en hebben betrekking op het volwassen dier. De verhouding tusschen de geheele lengte en de gemiddelde dikte wordt uitgedrukt door α, de verhouding tusschen de geheele lengte en de lengte van den oesophagus (waarbij de mondholte, zoo aanwezig, is inbegrepen) door β en de verhouding tusschen de geheele lengte en de lengte van den staart door γ. Onder de lengte der spicula wordt de rechtlijnige afstand tusschen het proximale en het distale uiteinde dezer organen verstaan.

andere, in de Zuiderzee waargenomen Nematoden aanstonds door de zijorganen onderscheiden: bij het volwassen mannetje bedraagt de afstand van het vooreinde des lichaams tot het achtereinde dezer verlengde sleuven ongeveer $^1/_{29}$ van de geheele lengte. Oesophagus steeds een weinig langer dan $^1/_4$ der geheele lengte. Het lichaam is naar voren zóó sterk verengd dat de breedte ter hoogte van den achtersten krans van kopborstels slechts $^1/_6$ bedraagt van de breedte ter hoogte van het achtereinde van den oesophagus.

Spicula 24 μ lang, ongeveer $^1/_7$ van de lengte van den staart; accessorisch stuk klein. Op den staart van het mannetje bevindt zich aan iedere zijde eene, in de lengte verloopende rij van dicht opeen geplaatste, kleine dwarslijntjes of streepjes. Genitaalopening van het wijfje een weinig achter het midden des lichaams gelegen.

Van deze sierlijke, zich vlug bewegende soort werden vrij talrijke exemplaren in het noordelijke en noord-oostelijke deel van de Zuiderzee waargenomen: in het Val van Urk, dwars van Blankenham, tusschen de roode tonnen achter Schokland, aan den mond van den IJssel, voor de haven van Lemmer en midden in de Meer. Tot nu toe was *Halalaimus gracilis* slechts bekend van de kust van Walcheren.

2. Thalassoalaimus tardus de M.

J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France, VI, 1893, p. 82, pl. 5, fig. 1a—f en XX, 1907, p. 34, pl. 1, fig. 1.

♂ 2.35 mm., ♀ 1.884 mm. α bij het ♂ = 85, bij het ♀ = 70. β bij het ♂ = 6.5, bij het ♀ = 5.8. γ bij het ♂ = 35, bij het ♀ = 26.

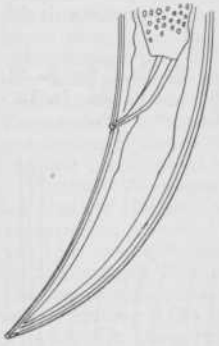


Fig. 2. — Thalassoalaimus tardus de M. Staart van een 1.5 mm. lang ♀, van de laterale zijde gezien × 675.

Van het geslacht *Thalassoalaimus* zijn thans twee soorten bekend: *Thal. tardus* en *Thal. egregius* Steiner van de Barentszee (G. Steiner in: Zool. Jahrb. (Abt. Syst.) XXXIX, 1916, p. 649, pl. 35, fig. 44a—f). Beide soorten onderscheiden zich hoofdzakelijk door den staart: bij *Thal. tardus* is de staart, die bij het mannetje dezelfde gedaante heeft als bij het wijfje, kort, kegelvormig en in een punt uitloopend, bij *Thal. egregius* is hij eveneens kort, maar aan het einde breed-afgerond.

De vrij zeldzame *Thalassoalaimus tardus* werd in 1892 door mij aan de kust van Cornwall (Trefusis bij Falmouth) ontdekt en beschreven naar 1.5 mm. lange exemplaren: in 1907 werd een 2.35 lang mannetje beschreven, dat ik te Ierseke had waargenomen en het in de afmetingen vermelde 1.884 mm. lange wijfje werd in het noordelijk gedeelte der Zuiderzee aangetroffen tusschen Wieringen en Stavoren, bij de ton van de Gammels. De staart van dit wijfje kwam volkomen met fig. 1f (l.c. 1893) overeen. Ik nam aan dit wijfje echter 12 kopborstels waar, in 6 paren en deze borstels waren eenigszins slanker van vorm dan in de figuren 1b en 1c der oorspronkelijke beschrijving. De zijorganen verhielden zich, evenals de kopborstels, geheel als bij *Thal. egregius*; de ventraalklier werd niet waargenomen, maar wel de porus excretorius, waarvan de afstand tot het vooreinde des lichaams 0.123 mm. lang was, ongeveer $^2/_5$ van de lengte van den oesophagus. De genitaalopening van het wijfje ligt bij geheel volwassen exemplaren op de grens van het voorste vierde gedeelte van het lichaam en haar afstand tot het achtereinde van den oesophagus is juist half zoo lang als deze.

Deze soort, die zich langzaam en traag beweegt, is behalve aan de kusten van Cornwall en van ons land nog nergens anders waargenomen.

Monohystera Bast.

De talrijke soorten van dit geslacht, die zoowel in de zee, het brakke en het zoete water als in de aarde voorkomen, zijn gewoonlijk ovipaar; enkele echter zooals *Mon. socialis* Bütschli uit brak water in de stad Kiel, bleken vivipaar te zijn.

TABEL VAN DE ZES, IN DIT WERK BESCHREVEN SOORTEN

a_1 Mondholte typisch gebouwd. Geslachtsorgaan van het wijfje enkelvoudig.
b_1 Cuticula glad, niet geringd. Accessorisch stuk van het mannetje met naar achteren gerichte apophyse.
c_1 Zeer kleine, violetkleurige ocellen aanwezig. Uitvoeringsbuisje voor de staartklier cylindrisch, verlengd . . . . . *microphthalma* de M.
c_2 Ocellen afwezig. Uitvoeringsbuisje kort, kegelvormig . . . . . *parva* (Bast.)
b_2 Cuticula geringd.
d_1 Accessorisch stuk van het mannetje met naar achteren gerichte apophyse. Spicula kort (Subgenus *Theristus* de M.) . . . . . *setosa* Bütschli.
d_2 Accessorisch stuk van het mannetje zonder naar achteren gerichte apophyse. Spicula min of meer verlengd (Subgenus *Penzancia* de M.)
e_1 Huid fijn geringd. Staart van achteren geleidelijk dunner wordend, niet verdikt, in een zeer klein, afgeknot uitvoeringsbuisje voor de staartklier eindigend . . . *velox* Bast.
e_2 Huid grof geringd. Staart aan het uiteinde een weinig verdikt en afgerond, zonder afgezet uitvoeringsbuisje voor de staartklier; een paar borsteltjes aan het uiteinde . . . . . *normandica* de M.
a_2 Mondholte afwijkend gebouwd. Geslachtsorganen van het wijfje tweedeelig. Accessorisch stuk van het mannetje met naar achteren gerichte apophyse . . . *stenosoma* de M.

3. Monohystera microphthalma de M.

J. G. de Man, Nematoden der Niederländischen Fauna, 1884, p. 38, pl. 2, fig. 8—8f; G. Schneider, Beitrag zur Kenntnis der freilebenden Nematoden, 1906, p. 10, fig. 2a, 2b.
♂♀ 0.77 mm. α bij het ♂ = 35—40, bij het ♀ = 30. β = 5—6. γ = 3—4.

Deze kleine soort, waarvan de darm bij doorvallend licht eene zeer donkere, zwartachtige kleur vertoont, onderscheidt zich door het bezit van twee kleine, onmiddellijk achter de zijorganen gelegene, violetkleurige ocellen en door een verlengd cylindervormig uitvoeringsbuisje van de staartklier aan het einde van den staart. Huid glad, niet geringd, zonder borstels, behalve de 6 fijne en korte aan den kop. Zijorganen klein, slechts weinig verder van het vooreinde verwijderd dan de kop breed is. Staart slank, fijn uitloopend. Spicula slank, een weinig gebogen, met driehoekig, naar achteren gericht accessorisch stuk.

In een sloot op het eiland Schokland werden eenige wijfjes gevonden, die tot deze soort schenen te behooren, hoewel de ocellen slechts bij een exemplaar schenen aanwezig te zijn. De gemeten exemplaren waren respectievelijk 0.475 mm., 0.46 mm. en 0.458 mm. lang, bij het grootste waren α = 30, β = 5.8, γ = 3.6. Het dier

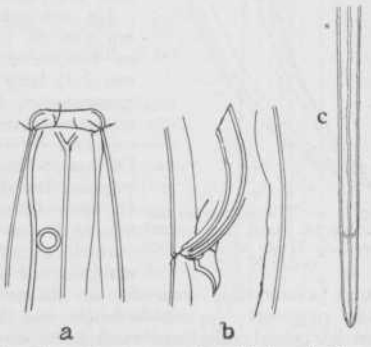


Fig. 3. — Monohystera microphthalma de M. *a*. kop; *b*. anaalstreek van het ♂; *c*. staarteinde van een 0.475 mm. lang ♀ uit een sloot op het eiland Schokland × 2400.

droeg den staart hoekig gebogen, ongeveer als in fig. 8c (l. c. 1884), het lange uitvoeringsbuisje der staartklier (fig. 3c) was 6.5 μ lang. Afstand vooreinde des lichaams tot den achterrand der zijorganen 13 μ lang, ongeveer $^1/_6$ van den afstand van dat vooreinde tot den darm; zijorganen 2 μ breed. Bij het derde wijfje, lang 0.458 mm., waren $\alpha = 32$, $\beta = 5.4$, $\gamma = 3.7$. Onmiddellijk vóór de genitaalopening lag een groot omschaald ei dat 30 μ lang en half zoo breed was. De darm vertoonde een lichtgroenachtig gele kleur. De afstand van den voorrand van den kop tot den achterrand der zijorganen bedroeg eveneens 13 μ en het lichaam was ter hoogte van dien achterrand 7.2 μ breed, de kop was 4.8 μ breed en ter hoogte van het achtereinde van den oesophages bedroeg de breedte 13 μ. Bij een ander exemplaar was de darm donkerder van kleur. Ook bij andere soorten van dit geslacht treft men jongere exemplaren aan, waarvan de geslachtsorganen reeds geheel zijn ontwikkeld.

Monohystera microphthalma bewoont de door brakwater doortrokken aarde aan den rand van slooten op Walcheren. Of de door G. Schneider aan de zuidkust van Finland aangetroffen soort inderdaad dezelfde was, is aan twijfel onderhevig.

4. Monohystera parva (Bast.)

Tachyhodites parvus H. Charlton Bastian, Monograph on the Anguillulidae, 1865, p. 156, pl. 13, fig. 185, 186; *Monohystera parva* J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France, 1888, p. 7, pl. 1, fig. 3, 3a, 3b.

♂ 0.7—0.8 mm., ♀ 0.7 mm. $\alpha = 30—35$, $\beta = 6 — 6^1/_2$, γ bij het ♂ = 7, bij het ♀ = 6.

Cuticula niet geringd, zonder borstels, behalve de 6 korte fijne aan den kop; kop zonder lippen of papillen. De afstand van de kleine cirkelvormige zijorganen tot den voorrand van den kop is zoo lang als de kop breed is. Genitaalopening een weinig achter het midden. Karakteristiek is het korte kegelvormige uitvoeringsbuisje van de staartklier aan het einde van den geleidelijk zich versmallenden staart.

Tusschen Wieringen en Stavoren bij de ton van de Gammels werd een enkel wijfje aangetroffen, dat geheel met mijne beschrijving van 1888 overeenstemde, behalve dat de darm bij doorvallend licht een geelachtig grauwe kleur vertoonde en niet zeer donker was. De lengte bedroeg 0.684 mm., $\alpha = 25$, $\beta = 5.7$, $\gamma = 6.2$. De darm bevatte vier Diatomeën, tot twee of drie soorten behoorende, waarschijnlijk *Navicula*. Het lichaam was ter hoogte van de inplanting der kopborstels 10.4 μ en aan het einde van den oesophagus 23 μ breed; de afstand van den voorrand van den kop tot dien der zijorganen bedroeg 9.6 μ, de zijorganen hadden een middellijn van 3.2 μ en, ter hoogte van het midden dezer organen, was het lichaam 13.6 μ breed, zoodat zij slechts $^1/_4$ dezer breedte innamen.

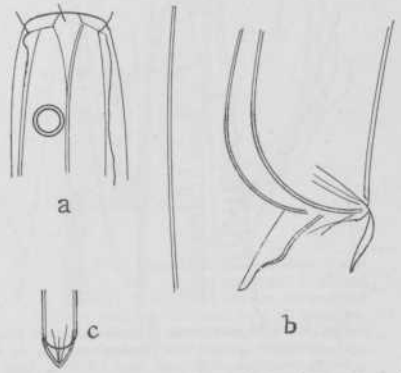


Fig. 4. — Monohystera parva (Bast.) *a*. vooreinde des lichaams, lateraal × 1500; *b*. anaalstreek van het ♂, lateraal × 1500; *c*. uiteinde van den staart × 1500.

Monohystera parva (Bast.) was tevoren waargenomen in de Baai van Falmouth, aan de Zuidkust van Engeland en in het Kanaal van Walcheren.

5. Monohystera (Theristus) setosa Bütschli.

O. Bütschli, Zur Kenntniss der frei lebenden Nematoden, 1874, p. 29, pl. 2, fig. 11a, pl. 3, fig. 11b; J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France, 1888, p. 9, pl. 1, fig. 5, 5a en 1889, p. 7.

♂ 1.5 mm., ♀ 1.7—2 mm. α bij het ♂ = 20—22, bij het ♀ = 25. β bij het ♂ = 4—5, bij het ♀ = 5—6, γ bij het ♂ = 6—7, bij het ♀ = 7—8.

Huid fijn geringd. Over het geheele lichaam staan dunne lange borstels verspreid, submediaan en lateraal, van ongelijke lengte, terwijl die, welke tusschen den kop en den zenuwring en op den staart staan, dikwerf in lengte de breedte van het lichaam overtreffen. Kop afgezet, 3-maal zoo breed als hoog, met afgeronde lippen, waarvan elke eene vrij hooge kegelvormige papil draagt; achter deze 12 dunne kopborstels in 6 paren. De breedte van de cirkelronde zijorganen bedraagt bij het mannetje $^1/_4$, bij het wijfje $^1/_5$ van de breedte van het lichaam ter hoogte van het midden dezer organen.

Spicula in een hoek van ongeveer 135° gebogen, het proximale einde niet verwijd, het distale in 2 scherpe tanden uitloopend. De afstand van de genitaalopening van het wijfje

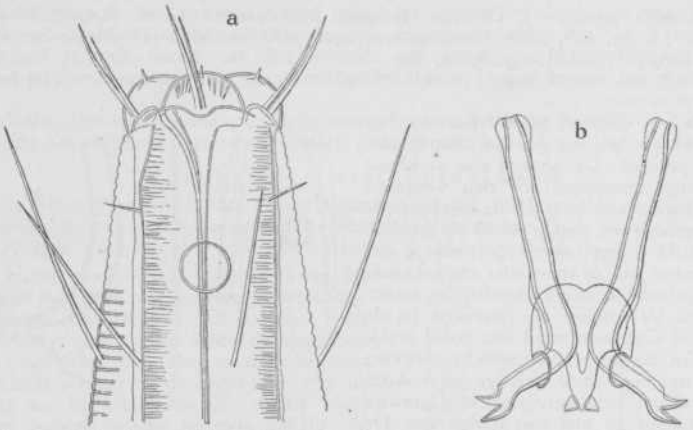


Fig. 5. — Monohystera (Theristus) setosa Bütschli. *a.* voorste gedeelte van een 1.368 mm. lang ♂, gevonden dwars van Blankenham aan de kust van Overijssel, lateraal × 1200; *b.* spicula en accessorisch stuk van een 1.3 mm. lang ♂ van dezelfde vindplaats, van de ventrale zijde gezien × 1200.

tot aan het staartuiteinde ongeveer $^1/_3$ der geheele lengte. Staart slank, borstels van ongelijke lengte dragend, uiteinde een weinig verdikt, met 2 of 3 vrij lange borstels.

Monohystera setosa Bütschli komt algemeen voor in de Noordelijke helft van de Zuiderzee, zoowel tusschen Wieringen en Stavoren als aan de kust van Overijssel tot aan den mond van den IJssel; daar zij talrijk was in een plasje op Urk, zal deze soort waarschijnlijk ook nog wel wat zuidelijker worden aangetroffen. Tot nu toe was zij bekend als voorkomende aan de kust van Normandië, in het Kanaal door Walcheren, in de Kleine Belt, in de Bocht van Kiel, waar zij ook in brak water werd opgemerkt, in het Frische Haff en aan de Zuidkust van Finland.

6. Monohystera (Penzancia) velox Bast.

Theristus velox H. Charlton Bastian, Monograph on the Anguillulidae, 1865, p. 157, pl. 13, fig. 189—191; *Monhystera velox* O. Bütschli, Zur Kenntniss der freilebenden Nematoden, 1874, p. 26, pl. 2, fig. 6a—b. Nec: *Monohystera (Penzancia) velox* J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France, II, 1889, p. 7; nec: *Monohystera velox* G. Steiner in: Zool. Jahrb. (Abt. Syst.) XXXIX, 1916, p. 645, pl. 17, fig. 42a en 42c en pl. 34, fig. 42b—d, f.

Volgens Bütschli bereikt het mannetje eene lengte van 1.67 mm., terwijl volgens hem en Bastian de lengte van het wijfje 1.4 mm. zou bedragen. Het grootste, in de Zuiderzee waargenomen mannetje was 0.936 mm. lang, het grootste wijfje 1.068 mm.; bij het mannetje waren $\alpha = 29$, $\beta = 6.5$, $\gamma = 6.7$, bij het wijfje $\alpha = 28$, $\beta = 5.8$, $\gamma = 7.8$. Lichaam vrij slank, naar voren tamelijk verengd; de vrij slanke staart neemt geleidelijk in breedte af om, gezien bij zwakke vergrooting, puntig te eindigen; bij sterke vergrooting blijkt echter het uiteinde in een afgeknot uitvoeringsbuisje voor de staartklier uit te loopen, dat geene borstels draagt. Huid fijn geringd, korte borstels over het geheele lichaam. Kop afgerond, zwak afgezet, met een krans van 6 vrij hooge papillen, gevolgd door een krans van 12 kopborstels; de borstels van ieder paar weinig ongelijk in lengte. Bij een 0.9 mm. lang

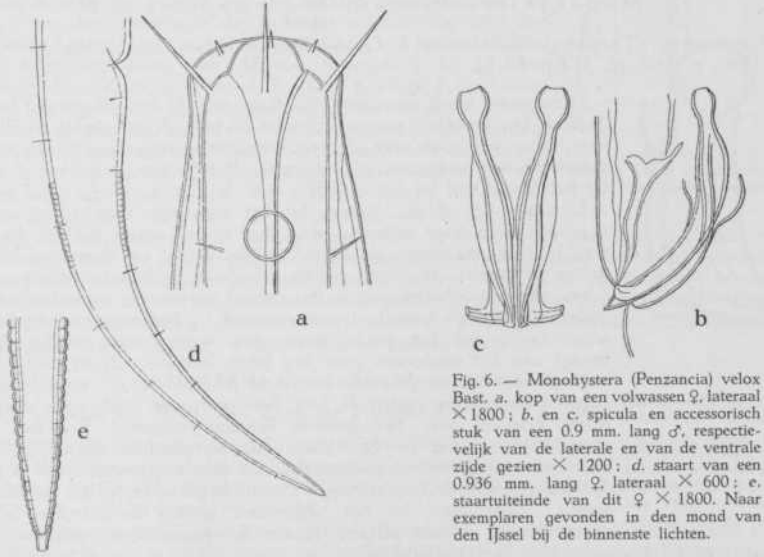


Fig. 6. — Monohystera (Penzancia) velox Bast. *a.* kop van een volwassen ♀, lateraal × 1800; *b.* en *c.* spicula en accessorisch stuk van een 0.9 mm. lang ♂, respectievelijk van de laterale en van de ventrale zijde gezien × 1200; *d.* staart van een 0.936 mm. lang ♀, lateraal × 600; *e.* staartuiteinde van dit ♀ × 1800. Naar exemplaren gevonden in den mond van den IJssel bij de binnenste lichten.

mannetje bedroeg de afstand van het vooreinde des lichaams tot den voorrand der zijorganen 19.2 μ, de zijorganen waren 4.8 μ breed en het lichaam ter hoogte van het midden dezer organen 17.6 μ breed; bij een 0.972 mm. lang wijfje waren de beide eerste dezer getallen in dezelfde volgorde 17.6 μ, 6 μ; hieruit blijkt dat de zijorganen bij het wijfje een weinig grooter zijn dan bij het mannetje.

Spicula bij het 0.936 mm. lange mannetje 37 μ lang, een vierde van de lengte van den staart; zij zijn tamelijk slank, een weinig gebogen, het proximale einde kogelvormig verbreed

en afgezet door eene vernauwing, het distale eindigend in een zijwaarts gericht tandje. Lengte van het accessorische stuk $^2/_3$ van de lengte der spicula, ieder zijstuk distaal eindigend in een zijwaarts en een weinig naar voren gebogen tand.

Afstand vulva tot staartuiteinde $^1/_3$ van de geheele lengte, afstand tot den anus steeds langer dan de staart.

Van de, aan de kust van Walcheren levende *Monoh. (Penzancia) oxycerca* de M. (J. G. de Man, in: Mém. Soc. Zool. de France I, 1888, p. 10, pl. 1, fig. 6—6c) onderscheidt deze soort zich door den zich gelijkmatig versmallenden staart van het wijfje, waarvan het uiteinde geene borstels draagt, door de meer naar voren gelegen genitaalopening bij het wijfje, zoodat hare afstand tot den anus grooter, doch bij *Monoh. oxycerca* kleiner is dan de staart, alsmede door de verschillende gedaante der spicula en van het accessorische stuk.

Verscheidene exemplaren van *Monoh. (Penzancia) velox* Bast, werden aangetroffen aan den mond van den IJssel bij de binnenste lichten, de soort is dus waarschijnlijk zeldzaam en met plaatselijke verspreiding. Zij is nieuw voor onze Fauna en werd tot nu toe alleen waargenomen aan de zuidkust van Engeland (Falmouth) en in de Bocht van Kiel.

7. Monohystera (Penzancia) normandica de M.

Monohystera (Theristus) normandica J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France, III, 1890, p. 169, pl. 3, fig. 1—1d.

Fig. 7. — Monohystera (Penzancia) normandica de M. Spicula en accessorisch stuk van een midden in de Meer, tusschen Wieringen en Stavoren, aangetroffen, 0.984 mm. lang ♂ lateraal × 1200.

Deze soort werd oorspronkelijk door mij tot het subgenus *Theristus* gesteld, ten onrechte evenwel, omdat ik toen de proximale verdikking van het accessorisch stuk als een rudiment eener naar achteren gerichte apophyse heb aangezien. ♂ 1.21 mm., ♀ 1.31 mm. a bij het ♂ = 37, bij het ♀ = 33. β bij het ♂ = $5^2/_3$ — 6, bij het ♀ = $5^1/_2$. $\gamma = 7 - 7^1/_3$.

Lichaam vrij slank, vooral bij het mannetje, naar voren tamelijk verengd, meer naar achteren, waar het in een staart eindigt, die, zoowel bij het mannetje als bij het wijfje, gelijkt op dien van *Monoh. setosa* Bütschli; de staart neemt geleidelijk in breedte af tot aan de grens van het achterste zesde (bij geheel volwassen exemplaren derde) gedeelte, waar de breedte ternauwernood $^1/_5$ bedraagt van die bij den anus, zwelt aan het einde weder een weinig aan, is afgerond en draagt aan het einde een paar vrij lange borstels. Huid grofgeringd, veel grover dan bij *Monoh. setosa* of *Monoh. velox;* vooral tusschen kop en nervenring puilen de hier 2.66 μ breede huidringen sterk uit. Korte borstels over het geheele lichaam verspreid. Kop met zwak ontwikkelde lippen en een krans van zes papillen, die bij de, in de Zuiderzee aangetroffen exemplaren niet zoo hoog waren als in fig. 1 der oorspronkelijke beschrijving. Twaalf kopborstels gelijk bij *Monoh. setosa*. Zijorganen, bij het wijfje een weinig kleiner dan bij het mannetje, op korten afstand achter de kopborstels gelegen. Zij-, mediaan- en submediaanvelden zeer ontwikkeld.

Spicula bij een 0.984 mm. lang mannetje 36 μ lang, $^1/_4$ van de lengte van den staart; zij zijn tamelijk slank, even achter het midden in een stompen hoek gebogen, het distale einde stomp, maar met een uiterst klein, scherp en zijwaarts gericht tandje, het proximale einde afgezet, kogelvormig verwijd en hier bijna dubbel zoo breed als het midden der spicula. Accessorisch stuk half zoo lang als de spicula, aan het proximale einde eenigszins verdikt, zonder evenwel naar achteren gerichte apophyse. Afstand vulva tot staartuiteinde steeds een weinig langer dan $^1/_3$ der geheele lengte.

Talrijke exemplaren werden midden in de Meer, tusschen Wieringen en Stavoren, aangetroffen, een jong voorwerp ook dwars van Oosterleek. De soort was reeds bekend van de kusten van de Fransche departementen Calvados en La Manche, waar zij zeer algemeen is, alsmede van de westkust van Ierland.

8. Monohystera spec.

Dwars van Blankenham werd een enkel eidragend wijfje eener soort waargenomen dat misschien tot *Monoh. (Penzancia) oxycerca* de M. moet worden gesteld. Het was 0.888 mm. lang, $\alpha = 18$, $\beta = 6.1$, $\gamma = 5.3$. Het wijfje van *Monoh. oxycerca* bereikt echter eene lengte van 2.1 mm., α is bij het ♀ = 20, $\beta = 6 - 6^1/_3$, $\gamma = 7^1/_2$. Het exemplaar dat fijn geringd was, droeg, evenals *Monoh. oxycerca*, geene borstels, behalve de kopborstels en die aan den staart. Kop eenigszins afgezet, drie zwak uitgerande lippen dragend, elk met twee duidelijke papillen en gevolgd door 6 paar slanke, vrij lange, voorbij den kop reikende borstels; de borstels van elk paar weinig in lengte verschillend. Mondholte en oesophagus gewoon. Zijorganen groot, 7.2 μ breed, juist $^1/_3$ van de breedte (21.6 μ) van het lichaam ter hoogte van het midden dezer organen; de afstand van het vooreinde des lichaams tot den voorrand der zijorganen bedroeg 14.4 μ, juist het dubbele van hun middellijn.

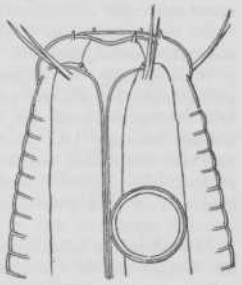


Fig. 8. — Monohystera sp. Kop van het dwars van Blankenham aangetroffen, 0.888 mm. lange ♀, × 1800.

Het exemplaar week van *Monoh. oxycerca* (J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France, I, 1888, p. 10, pl. 1, fig. 6—6c) af door de ligging der genitaalopening omdat de afstand ervan tot het einde van den staart $^3/_7$ van de geheele lengte bedroeg, terwijl de afstand tot den anus niet kleiner, maar een vierde langer was dan de staart. Onmiddellijk vóór de vulva lag een ei met een duidelijke schaal, 48 μ lang, $^1/_{18}$ van de geheele lengte. Bij *Monoh. oxycerca* is de afstand van de genitaalopening tot het staartuiteinde weinig langer dan $^1/_4$ der geheele lengte en de staart is bij deze soort steeds iets langer dan de ruimte tusschen vulva en anus. De staart kwam overeen met dien van *Monoh. oxycerca*, maar er waren slechts 2 in plaats van 4 borsteltjes aan het uiteinde. Latere vondsten moeten uitmaken of dit voorwerp een jonger exemplaar van *Monoh. oxycerca* is geweest, bij hetwelk de genitaalopening meer naar voren ligt dan bij het volwassen dier, — dan wel eene andere soort.

9. Monohystera stenosoma de M.

J. G. de Man in: Mém Soc. Zool. de France, XX, 1907, p. 36, pl. 1, fig. 3—3e.

Monohystera stenosoma wijkt in enkele opzichten van de typische soorten van dit geslacht af en is daardoor gemakkelijk te herkennen. De afmetingen zijn: ♂ 2.25 mm., ♀ 2.5 mm. α bij het ♂ = 70—75, bij het ♀ = 65—70; β bij het ♂ = 9, bij het ♀ = 9—10; γ bij het ♂ = 11—12, bij het ♀ = 13—14.

Lichaam draadvormig, naar voren vrij sterk verengd; de staart, steeds een weinig korter dan de oesophagus, is slank, neemt langzaam in breedte af, met afgerond uiteinde, zonder afgezet uitvoeringsbuisje voor de staartklier. Huid niet geringd. De mondopening voert in een kort vestibulum met zeer dunne wanden en dit voert in de eigenlijke mondholte, waarvan de dwarsche doorsnede driezijdig en de gebogen zijwanden chitineus zijn; de mondholte, waarvan de wanden, zoo men haar van de laterale zijde beschouwt, evenwijdig loopen, doet denken aan die van het terricole geslacht *Prismatolaimus* de M.; bij volwassen dieren bedraagt de afstand van het vooreinde des lichaams tot den bodem der mondholte $^1/_{30}$ van den afstand van de mondopening tot het achtereinde van den oesophagus. De

kop draagt twee vlak achter elkander geplaatste kransen van vrij korte borstels, iedere krans uit 4 submediane borstels bestaande. Zijorganen groot, onmiddellijk achter de mondholte gelegen.

Spicula 36 μ lang, $^1/_5$ van de lengte van den staart; zij zijn vrij slank, het proximale einde een weinig verwijd, het distale puntig. Accessorisch stuk klein, maar met twee krachtige, naar achteren gerichte apophysen, gelijk bij het subgenus *Theristus*. Geslachtsorganen van het wijfje tweedeelig, symmetrisch, van af de genitaalopening respectievelijk naar voren en naar achteren verloopende, geheel uitgestrekt.

In een plasje op Urk werd een 1.56 mm. lang mannetje waargenomen, waarbij $\alpha = 70$, $\beta = 10$, $\gamma = 12$ waren; de oesophagus was iets korter dan gewoonlijk. De afstand van het vooreinde des lichaams tot den achterrand der zijorganen, die 3.2 μ breed waren, bedroeg 10.7 μ, ongeveer $^1/_{15}$ van den afstand van dat vooreinde tot het achtereinde van den oesophagus. De spicula waren 22.4 μ lang, $^1/_6$ van de lengte van den staart. Spicula en accessorisch stuk van dit mannetje zijn in fig. 9b afgebeeld.

Monohystera stenosoma de M. kende men tot nu toe slechts uit de Oosterschelde.

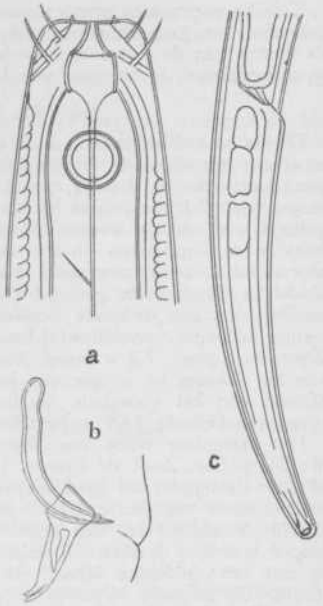


Fig. 9. — Monohystera stenosoma de M. *a* kop van een 1.8 mm. lang ♀, van ter zijde gezien × 2000; *b* spicula en accessorisch stuk van een 1.56 mm. lang ♂ uit een plasje op Urk × 1200; *c* staart van het 1.8 mm. lange ♀ × 500.

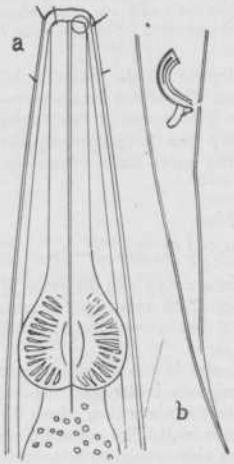


Fig. 10. — Terschellingia communis de M. *a* oesophageaal gedeelte × 500; *b* staart van het ♂ × 250.

10. Terschellingia communis de M.

J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France, I, 1888, p. 12, pl. 1, fig. 7—7d.

♂ 1.4 mm., ♀ 1.9 mm. $\alpha = 30$. β bij het ♂ = 11, bij het ♀ = 13. $\gamma = 6$.

Lichaam vrij slank, naar voren een weinig verengd; van den slanken staart is de achterste helft draadvormig. Kop afgeknot, met 4 zeer korte en dunne kopborstels. Zijorganen klein, onmiddellijk achter den voorrand van den kop gelegen. Spicula zeer donker van kleur. Genitaalopening van het wijfje een weinig vóór het midden van het lichaam gelegen. Ovipaar. Uiteinde van den staart een weinig verdikt met zeer kort uitvoeringsbuisje voor de staartklier.

Deze soort, door mij in Augustus 1878 aan het strand van West-Terschelling ontdekt, komt zonder twijfel ook in het noordelijk gedeelte van de Zuiderzee voor.

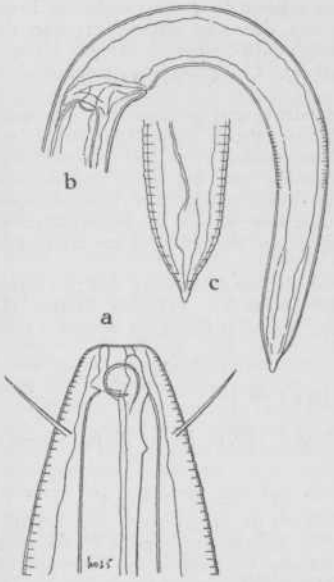


Fig. 11. — Camacolaimus longicauda de M. *a* kop van het 1.116 mm. lange ♀ × 2400; *b* staart van dit ♀ × 800; c uiteinde van den staart × 1800.

11. Camacolaimus longicauda de M.

J. G. de Man, in: Tijdschrift Ned. Dierk. Vereen. (2) XVIII, 1922, p. 124.

♀ 1.116 mm. $\alpha = 52$. $\beta = 6.2$. $\gamma = 11.6$. ♂ onbekend.

Lichaam draadvormig, oesophageaal gedeelte matig verengd, ter hoogte van de inplanting der kopborstels bijna half zoo breed als bij den aanvang van den darm. Staart 6-maal, bij *Camac. tardus* slechts $2^1/_2$-maal zoo lang als breed ter hoogte van den anus, zeer langzaam in breedte afnemend en zich eerst nabij het uiteinde sterker verengend; staartuiteinde kegelvormig, den uitvoeringsgang der staartklier omsluitend. Staart dus slanker dan bij *Camac. tardus*. Huid zeer fijn geringd. Kop als bij deze soort, maar de 4 submediane kopborstels, 7 μ lang, veel langer en reikende tot aan het vooreinde. Zijorganen even ver naar voren gelegen als bij *Camac. tardus*. Het dorsale orgaan van de mondholte gelijk bij *Camac. tardus*.

Genitaalopening van het wijfje even achter het midden gelegen. Geslachtsorganen waarschijnlijk tweedeelig, vrij kort, ovariën teruggeslagen.

Slechts een enkel exemplaar uit het noordelijk gedeelte van de Zuiderzee, bij de ton van de Gammels.

12. Camacolaimus (?) praedator de M.

J. G. de Man in: Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. (2) XVIII, 1922, p. 125.

♂ 1.26 mm., ♀ 1.032 mm. α bij het ♂ = 75, bij het ♀ = 48. β bij het ♂ = 5.5, bij het ♀ = 5.6. γ bij het ♂ = 9.7, bij het ♀ = 12.

Lichaam draadvormig, oesophageaal gedeelte matig verengd; het wijfje in het midden dikker en daarom naar beide zijden heen sterker verengd. Staart verlengd kegelvormig, uiteinde kegelvormig, symmetrisch. Huid uiterst fijn geringd, met smalle zijmembraan; geen borstels op het lichaam behalve aan den kop. Kop afgerond, zonder lippen, met 4 korte kegelvormige papillen, gevolgd door 4 lange submediane kopborstels die met $^3/_4$ hunner lengte voorbij den kop reiken. Zijorganen zeer ver naar voren gelegen. De mondopening voert in een dunwandig vestibulum, dat reikt tot de inplanting der kopborstels; aan het achtereinde van het vestibulum vangt de

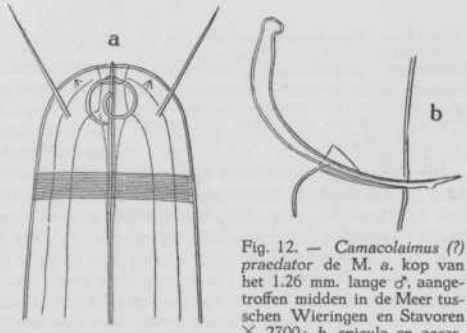


Fig. 12. — *Camacolaimus (?) praedator* de M. *a.* kop van het 1.26 mm. lange ♂, aangetroffen midden in de Meer tusschen Wieringen en Stavoren × 2700; *b.* spicula en accessorisch stuk van dit ♂ × 1800.

oesophagus aan. Het chitienkanaal van den oesophagus scheen door het vestibulum heen naar voren te loopen en even voorbij het vooreinde van den kop uittesteken; aan de dorsale zijde is de wand van het chitienkanaal een weinig verdikt, maar op eenigen afstand achter de zijorganen verdwijnt die verdikking allengskens. Oesophagus cylindrisch, het achterste vierde ietwat verwijd.

Lengte der spicula $^1/_5$ van die van den staart; spicula slank, sterk gebogen, het proximale einde verbreed en afgezet, achter die vernauwing worden de spicula allengskens dunner en eindigen fijn toegespitst. Accessorisch stuk gelijk bij *Camac. tardus*, zwak, met naar achteren gebogen apophyse. Geen preanale papillen. Genitaalopening van het wijfje onmiddellijk vóór het midden gelegen, geslachtsorganen tweedeelig, symmetrisch, met teruggeslagen ovariën; afstand van de vulva tot den anus $^1/_3$ langer dan haar afstand tot het achtereinde van den oesophagus, vagina kort, dunwandig. Een mannetje en een wijfje in het noordelijk deel van de Zuiderzee, midden in de Meer.

Van het geslacht *Camacolaimus* kende men tot nu toe slechts ééne soort, den zich traag bewegenden *Camac. tardus* de M. (J. G. de Man, in: Mém. Soc. Zool. de France, II, 1889, p. 3, pl. 5, fig. 2—2c), waargenomen aan de kust van Walcheren, in de kleine Belt en in de Barentszee.

13. Leptolaimus papilliger de M.

J. G. de Man in: Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. II, 1876, p. 169, pl. 10 en 11, fig. 42a—c; Nematoden der Niederländischen Fauna, 1884, p. 81.

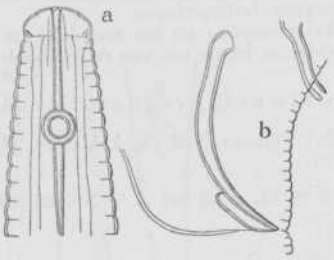


Fig. 13. — *Leptolaimus papilliger* de M. *a*. Vooreinde des lichaams van een 0.533 mm. lang ♀, gevonden dwars van Blankenham × 2400; *b*. spicula met accessorisch stuk benevens het achterste preanale uitvoeringsbuisje van een 0.446 mm. lang ♂ uit het plasje op Urk × 2400.

♂♀ 0.55 mm. $\alpha = 30 - 33$. $\beta = 4 - 4^1/_2$. $\gamma = 7$.

Leptolaimus papilliger, de eenige soort van het geslacht, behoort tot de kleinste vrij levende Nematoden en herinnert in uitwendig voorkomen aan *Microlaimus globiceps* de M. Nabij den voorrand van den kop 6 korte kegelvormige papillen en aan den achterrand van den kop nog 4 even kleine uitsteekseltjes. De afstand van het vooreinde des lichaams tot den voorrand der zijorganen bedraagt $^1/_{15}$ en de lengte van de mondholte $^1/_5$ van den afstand van dat vooreinde tot het achtereinde van den oesophagus, althans bij het wijfje.

Bij het mannetje 22—25 preanale papillen, waarvan de 4 achterste buisvormig, chitienwandig en de voorste of de 2 of 3 voorste vóór het achtereinde van den oesophagus gelegen zijn. Geslachtsbuizen van het wijfje even lang, lengte der ova $^1/_{13}$ van de geheele lengte van het dier. Staart slank, zich geleidelijk verengende, aan het einde verdikt.

Bij een 0.446 mm. lang mannetje uit een plasje op Urk, bij hetwelk $\alpha = 30$, $\beta = 4.5$ en $\gamma = 7.6$ waren, kwamen reeds 25 preanale papillen voor, waarvan de 3 voorste vóór het achtereinde van den oesophagus geplaatst en de 4 achterste buisvormig waren. De spicula waren 16 μ lang, iets meer dan $^1/_4$ van de lengte van den staart.

Leptolaimus papilliger was tot nu toe slechts bekend als terricole soort, levende in door brak water doortrokken aarde aan den rand van slooten op Walcheren en Zuid-Beveland. Exemplaren dezer soort werden aangetroffen in het oostelijke middengedeelte van de Zuiderzee, dwars van Blankenham, aan den mond van den IJssel bij de binnenste lichten en in het reeds meergenoemde plasje op Urk.

14. Desmolaimus zeelandicus de M.

J. G. de Man, Nematoden der Niederländischen Fauna, 1884, p. 51, pl. 6, fig. 23—23h.

♂ 1.8 mm., ♀ 1.7 mm. $\alpha = 30—35$. Verhouding van den afstand tusschen de mondopening en het achtereinde van den bulbus tot de geheele lengte als $1 : 11 . \gamma = 11$.

Lichaam tamelijk slank, naar voren weinig versmald. Kop afgeknot, met 6 dunne borstels. Het achter den bulbus gelegen deel van den oesophagus is slechts een weinig langer dan de bulbus. Genitaalopening van het wijfje even achter het midden, de geslachtsbuizen strekken zich tot nabij het achtereinde van den oesophagus, resp. tot den anus toe uit. Staart bij mannetje en wijfje van gelijke gedaante, zich langzaam versmallend en aan het einde eenigszins verdikt.

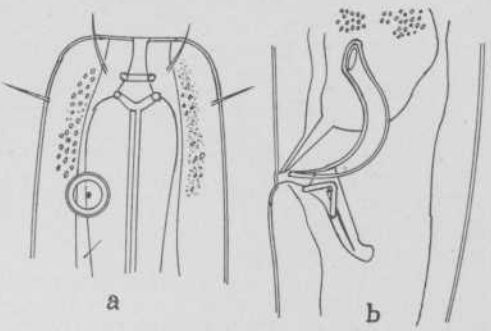


Fig. 14. — Desmolaimus Zeelandicus de M. *a* kop, *b* spicula en accessorisch stuk.

Tusschen Lemmer en Urk werd een 1.14 mm. lang wijfje en in het plasje op Urk werden twee mannetjes waargenomen, die tot deze soort schenen te behooren. Bij het wijfje waren $\alpha = 28$, $\beta = 9$ en $\gamma = 9$, bij het 1.2 mm. lange mannetje $\alpha = 35$, $\beta = 9.6$ en $\gamma = 10$, bij het andere dat 1.164 mm. lang was, $\alpha = 35$, $\beta = 9$, $\gamma = 8.8$ (onder β is hier de verhouding bedoeld tusschen de geheele lengte van het dier en den afstand van het vooreinde des lichaams tot den achterrand van den bulbus).

Evenals *Leptolaimus papilliger* werd ook *Desmolaimus zeelandicus* tot nu toe uitsluitend in door brak water doortrokken, met gras begroeide aarde aan den rand van slooten op Walcheren waargenomen.

Guido Schneider (in: Beitrag zur Kenntnis der frei lebenden Nematoden, 1906, p. 19, fig. 9a—d) vermeldt deze soort van de Zuidkust van Finland, maar het komt mij niet geheel zeker voor of hij de, door mij beschreven soort heeft gezien.

Eutelolaimus de M.

Huid grofgeringd met zijmembraan, geene borstels dragend behalve die aan den kop. Kop met papillen en borstels. De mondopening voert door een uiterst klein, dunwandig vestibulum in eene nauwelijks ietwat grootere mondholte met dunne chitienwanden, welke de gedaante heeft van een afgeknotten kegel of piramide: mondholte en vestibulum eerst bij aanwending van de sterkste vergrootingen zichtbaar. Oesophagus vrij smal, in een grooten muskuleusen bulbus eindigend; chitienkanaal van den oesophagus vrij wijd, duidelijk, de chitienwand in den bulbus verdikt, maar het lumen hier waarschijnlijk niet verwijd. Zijorganen ovaal, met een concentrisch ovaal er in, de lange as in de lengterichting van het dier verloopend; onmiddellijk vóór de even achter de mondholte gelegen zijorganen ligt aan iedere zijde van het orgaan een kleine ovale cel, waarvan de beteekenis onbekend bleef. Geslachtsorganen van het wijfje tweedeelig, symmetrisch, met teruggeslagen ovariën. Ovipaar. Ventraalklier en staartklier aanwezig.

Dit geslacht is misschien identisch met het geslacht *Antomicron* Cobb (N. A. Cobb, One Hundred New Nemas, 1920, p. 241), waarvan de eenige bekende soort aan de Westkust van Costa Rica leeft.

15. Eutelolaimus elegans de M.

J. G. de Man, in: Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. (2) XVIII, 1922, p. 127.

♀ 1.056 mm. $\alpha = 26—36$. $\beta = 6.3—7$. $\gamma = 7—7.4$. ♂ onbekend.

Aan de geslachtsbeschrijving van de eenige bekende soort zij nog het volgende toegevoegd. Lichaam tamelijk slank, naar voren matig verengd, ter hoogte van het achtereinde van den oesophagus 4-maal zoo breed als aan de voorzijde van den kop. Staart van het wijfje slank, aan het einde een weinig verdikt, gelijkende op dien van *Leptolaimus papilliger* de M. Kop met 6 lage lippen en 4 korte submediane borstels. Lengte der mondholte, zonder vestibulum, 1.6 μ, $^1/_{90}$ van den afstand van de mondopening tot het achtereinde van den oesophagus. Lengte van den bulbus, die $1^1/_2$-maal zoo lang is als wijd, $^1/_5$ of $^2/_{11}$ van den afstand van het vooreinde des lichaams tot het achtereinde van den oesophagus. Lengte der zijorganen gelijk aan de breedte van den kop ter hoogte van hun voorrand. Genitaalopening van het wijfje een weinig vóór het midden gelegen. Staart met afgeknot uitvoeringsbuisje voor de staartklier.

Drie wijfjes, waarvan twee met ova, werden in de Zuiderzee ontdekt dwars van Blankenham aan de kust van Overijssel.

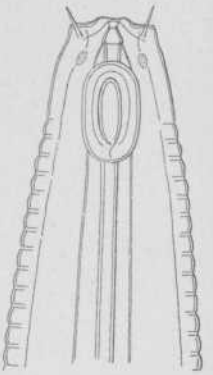


Fig. 15. — Eutelolaimus elegans de M. Vooreinde van het 1.056 mm. lange ♀, lateraal, × 1800.

16. Oxystoma cylindraticauda de M.

J. G. de Man, in: Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. (2), XVIII, 1922, p. 127.

♀ 2.9 mm. $\alpha = 75$. $\beta = 5.6$. $\gamma = 45$. ♂ onbekend.

Deze soort onderscheidt zich op den eersten blik van de overige soorten van dit geslacht door de gedaante van den, aan het einde breed afgeronden staart, die zeer weinig in breedte afneemt, zoodat de gedaante bijna cylindervormig is. Vooreinde met 4 korte submediane borsteltjes die op geringen afstand door een tweeden krans van 4 even korte borsteltjes worden gevolgd.

Zijorganen ellipsvormig, afstand van het vooreinde tot den voorrand dezer organen $^1/_{18}$ van de lengte van den, zich naar achteren heen allengskens verwijdenden oesophagus. Afstand van het vooreinde des lichaams tot den porus excretorius $^1/_3$ van de lengte van den oesophagus. Afstand van dat vooreinde tot de vulva $^1/_3$ van de geheele lengte, de oesophagus $^1/_{10}$ zijner lengte langer dan de afstand tusschen zijn achtereinde en de genitaalopening.

Geslachtsbuis naar achteren gericht, ovarium teruggeslagen, tot nabij de vulva reikende; afstand van de genitaalopening tot de plaats van ombuiging bijna $^1/_3$ van den afstand van de vulva tot den anus. Een antevaginale, geheel met ovale spermatozoiden gevulde blindzak was juist half zoo lang als de afstand tusschen het achtereinde van den oesophagus en de vulva.

Een enkel wijfje gevonden dwars van Oterleek, + 300 M. uit den Noordhollandschen wal.

Van het geslacht *Oxystoma* waren tot nu toe 3 of 4 soorten van de kusten van Europa en eene van de kust van Nieuw Zuid Wales bekend.

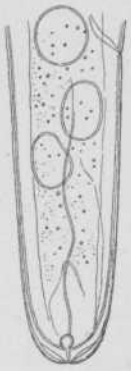


Fig. 16. — Oxystoma cylindraticauda de M. Staart van het 2.9 m.m. lange ♀, lateraal, × 800.

17. Anticoma pellucida Bast.

H. Charlton Bastian, Monograph on the Anguillulidae, 1865, p. 142, pl. XI, fig. 149, 150; J. G. de Man, Anatomische Untersuchungen 1886, p. 53, pl. 10—11.

♂ 2.6 mm., ♀ 2.8 mm. $\alpha = 40$. β bij het ♂ $= 5\ ^2/_3$, bij het ♀ $= 5\ ^1/_3 - 5\ ^2/_3$. γ bij het ♂ $= 13-15$, bij het ♀ $= 11-12$.

Bij deze soort is de afstand van het voreinde des lichaams tot den voorsten der 5 of 6 borstels in de laterale rijen 3-maal, bij *A. eberthi* slechts $1\ ^1/_2$-maal zoo lang als de kop breed is ter hoogte van de kopborstels. Porus excretorius midden tusschen het voreinde des lichaams en de laterale borstelrijen gelegen, bij *A. eberthi* veel meer naar achteren. Staart slanker dan bij deze soort en in verhouding tot de geheele lengte langer. Lengte der spicula $^1/_3$ van die van den staart, bij *A. eberthi* half zoo lang als deze.

Anticoma pellucida is in het boven aangehaalde werk van 1886 uitvoerig door mij beschreven en afgebeeld, *A. eberthi* in: Mém. Soc. Zool. de France, II, 1889. p. 5, Pl. 5, fig. 3—3c, zoodat ik mij veroorloof naar deze beschrijvingen te verwijzen.

A. pellucida is zeer gewoon aan de kust van Walcheren, komt ook voor aan de Zuidkust van Engeland, aan de Westkust van Ierland en aan de kusten van Denemarken.

Verscheidene exemplaren dezer soort werden in het Val van Urk waargenomen.

Men kent 10 of 11 soorten van het geslacht Anticoma, waarvan slechts één, de *A. pellucida*, aan de kust van ons land is waargenomen; eene tweede soort, *A. eberthi* Bast., bewoont het Engelsche Kanaal, de Zuidkust van Engeland, de Noordwestkust van Frankrijk en de Westkust van Ierland, *A. arctica* Steiner, leeft in de Barentszee, een vierde in de Middellandsche Zee, de overige buiten Europa.

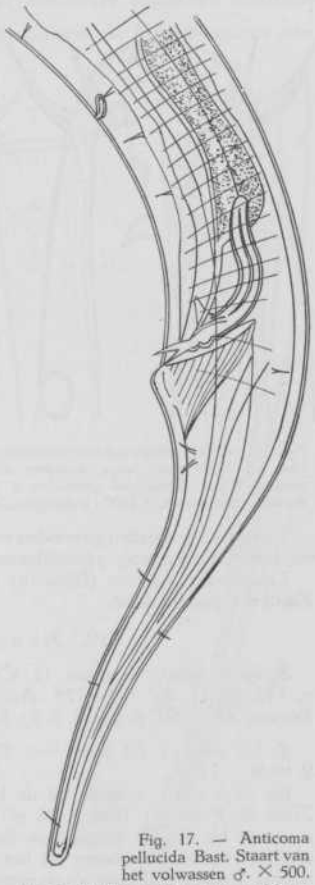


Fig. 17. — Anticoma pellucida Bast. Staart van het volwassen ♂. × 500. (de onmiddellijk voor den anus geplaatste borstel is hier niet geheel juist afgebeeld).

18. Tripyloides marinus (Bütschli)

Tripyla marina O. Bütschli, Zur Kenntniss der freil. Nematoden, 1874, p. 33, pl. 3, fig. 12a—d.

Het door mij in 1886 opgerichte geslacht *Tripyloides* (J. G. de Man, Anatom. Unters. 1886, p. 61, pl. 11) bevat slechts twee soorten: *Tripyloides vulgaris* de M., algemeen aan de kust van Walcheren, en *Tripyloides marinus* (Bütschli) uit de Bocht van Kiel. In het Zuiderzee-materiaal werden nu enkele exemplaren eener soort gevonden, die tot *Trip. marinus* (Bütschli) schijnen gesteld te moeten worden. De verschillen tusschen beide soorten zijn voornamelijk gelegen in de gedaante der mondholte en de ligging en vorm der zijorganen. Zoo men de mondholte van de ventrale of dorsale mediane zijde beschouwt, kan men vier onmiddellijk in elkander overgaande afdeelingen onderscheiden. Bij *Tripyloides vulgaris* (J. G. de Man, l. c. fig. 2) convergeeren de chitienwanden (c) van de derde afdeeling naar achteren en de spiraalvormige zijorganen die

meerdere windingen vertoonen, liggen onmiddellijk achter de laterale uitzakkingen aan het vooreinde van het oesophageale chitienkanaal. Bij de Zuiderzee-exemplaren echter (Fig. 18) loopen de chitienwanden van die derde afdeeling evenwijdig en de zijorganen, ook spiraalvormig, doch slechts ééne winding vertoonende, liggen meer naar achteren, anderhalf maal zoover verwijderd van het vooreinde des lichaams als de lijn die de uiteinden der laterale uitzakkingen vereenigt. Ook zijn de 12 kopborstels slanker dan bij *Tripyloides vulgaris*. De staart heeft echter precies dezelfde gedaante als bij deze soort.

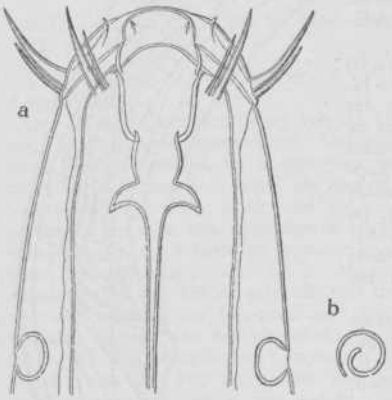


Fig. 18. — Tripyloides marinus (Bütschli). *a* kop van het 1.104 mm. lange, tusschen de roode tonnen achter Schokland gevonden ♀, van de dorsale zijde gezien, × 2400; *b* zijorgaan, × 2400.

Het grootste waargenomen wijfje, gevonden in het Val van Urk, was 1.385 mm. lang, $\alpha = 25$, $\beta = 7$, $\gamma = 13$ en droeg 4 ova, het kleinste, aangetroffen voor de haven van Lemmer, was 1.044 mm. lang, $\alpha = 29$, $\beta = 6.9$, $\gamma = 10$. Bij een 1.104 mm. lang wijfje, gevonden tusschen de roode tonnen achter Schokland, waren $\alpha = 28$, $\beta = 6.5$, $\gamma = 12$, dit exemplaar droeg 5 ova. Deze exemplaren waren dus allen kleiner dan de, in de Golf van Kiel waargenomen soort. Bütschli immers geeft voor het wijfje op: lengte 1.8 mm., $\beta = 6—7$, $\gamma = 10$ en het mannetje, waar $\gamma = 12$ was, zou nog grooter worden.

Twee wijfjes werden gevonden tusschen de roode tonnen achter Schokland, één voor de haven van Lemmer, één nog geslachtsloos exemplaar alsmede het grootste wijfje in het Val van Urk.

Tripyloides marinus (Bütschli) was tot nu toe bekend uit de Bocht van Kiel en van de Zuidkust van Finland.

19. Anoplostoma viviparum (Bast.)

Symplocostoma vivipara H. Charlton Bastian, Monograph on the Anguillulidae, 1865, p. 133, pl. 11, fig. 123—125. *Anoplostoma viviparum* J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France, XX, 1907, p. 50, pl. 2, fig. 8—8k.

♂ 1.9 mm., ♀ 2.1 mm. $\alpha = 32 - 36$. $\beta = 5^1/_2 - 6$. γ bij het ♂ $= 10^1/_2 - 12$, bij het ♀ $= 9 - 11$.

Bij deze soort, evenals bij de kleinere *Anopl. Blanchardi* (J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France, I, 1888, p. 18, pl. 2, fig. 10—10c) zijn de kopborstels zoo lang als de kop breed is, maar bij *Anopl. longisetum* Steiner zijn zij dubbel zoo lang, ook is bij deze laatste de afstand van de zijorganen tot het vooreinde des lichaams 7-maal, maar bij de beide anderen slechts 2-maal zoo lang als de mondholte. Bij *Anopl. viviparum*, eene levendbarende soort, zijn de spicula korter dan de halve lengte van den staart, bij de kleinere *Anopl. Blanchardi*, die ovipaar is, langer dan die halve lengte.

De lengte van de mondholte van *Anopl. viviparum*, 14.5—15 μ, bedraagt slechts $^1/_{24}—^1/_{22}$ van den afstand van de mondopening tot het achtereinde van den oesophagus en $^1/_{130}—^1/_{140}$ van de geheele lengte van het dier. De kop draagt 6 borstels, terwijl achter de 4 submediane een kortere is geplaatst. Men herkent deze soort aanstonds aan haren staart, die bij mannetje en wijfje dezelfde gedaante heeft: het voorste derde is kegelvormig, de rest draadvormig, uiteinde weinig verdikt. Spicula 58—65 μ lang.

De soort werd algemeen aangetroffen in het middendeel van de Zuiderzee vanaf de

kust van Noord-Holland tot die van Overijssel, doch ook in de Gouwzee; zeer talrijk komt zij voor in het Val van Urk.

Anoplostoma viviparum (Bast.) bewoont het Engelsche kanaal, de Noordwestkust van Frankrijk, de kusten van Zeeland, de Bocht van Kiel en de Zuidkust van Finland.

Behalve de hier beschreven typische soort van dit geslacht kent men de in 1916 beschreven *Anopl. longisetum* Steiner uit de Barentszee, terwijl eene derde soort, de *Anopl. Blanchardi* de M., de kusten van Walcheren bewoont: misschien is deze laatste echter met de *Anopl. viviparum* identisch.

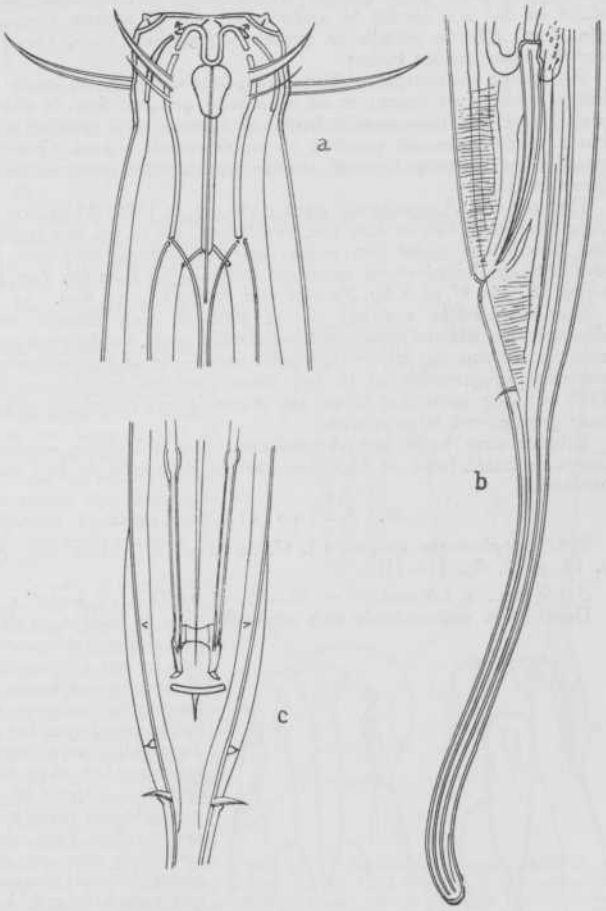


Fig. 19. *Anoplostoma viviparum* (Bast.). *a.* Kop van een 1.77 mm. lang ♂, van de ventrale zijde gezien. × 2700; *b.* staart en spicula van een 1.9 mm. lang ♂, × 675; *c.* anaalstreek van dit ♂, van de ventrale zijde gezien, × 675.

Axonolaimus de M.

Lichaam slank of draadvormig, naar beide zijden in meerdere of mindere mate verengd. Huid fijn geringd, soms borstels dragend. Kop een weinig afgezet, waarschijnlijk steeds met lippen, soms ook met papillen, steeds met kopborstels. Mondholte vrij groot, met chitienwanden, uit een kleiner voorste en een grooter, trechtervormig, achterste gedeelte bestaande; het voorste gedeelte draagt, althans bij de twee in de Zuiderzee waargenomen soorten, in de lengte verloopende strepen op de wand, die ieder naar voren in een uiterst klein scherp tandje eindigen. Na het onderzoek der Zuiderzee-exemplaren kwam het mij voor dat het voorste gedeelte van den kop kon uitgestulpt worden, waardoor dan de vorm van dit voorste deel der mond-

holte verandert en de scherpe tandjes aan den voorrand van den kop komen te staan. Terwijl de chitienwanden van het voorste deel, zoo het niet is uitgestulpt, van achteren naar voren convergeeren, verloopen zij, na de uitstulping, evenwijdig of divergeeren zelf naar voren. Die kleine spitse tandjes worden alleen dan zichtbaar, als zij naar voren zijn uitgestulpt en dan nog slechts bij aanwending van de sterkste vergrootingen; zoo zij ingestulpt zijn, doet zich de mondholte geheel ongewapend voor. Oesophagus naar achteren heen verwijd, maar zonder bulbus.

Zijorganen langwerpig of kort-ovaal, door eenen, in de lengte verloopenden kam in twee helften gedeeld en tegenover de mondholte gelegen. Spicula sikkelvormig, niet slank, accessorisch stuk met twee naar achteren of dorsaalwaarts gerichte apophysen. Mannetje zonder bursa, zonder preanale papillen of supplementair orgaan. Geslachtsorganen van het wijfje tweedeelig, symmetrisch, naar voren respectievelijk naar achteren recht uitgestrekt, niet teruggeslagen.

Het geslacht *Axonolaimus* werd door mij in 1889 (Mém. Soc. Zool. de France) opgesteld voor eene soort van de kust van Walcheren, die ik het jaar tevoren in dezelfde ‚Mémoires' had beschreven onder den naam van *Anoplostoma spinosum*, meenende dat zij identisch was met de *Anoplostoma spinosum* Bütschli (O. Bütschli, Zur Kenntniss der freil. Nematoden, 1874, p. 37, pl. 5, fig. 20a—b) van de Bocht van Kiel.

Guido Schneider evenwel, die in 1906 de door Bütschli waargenomen soort aan de Zuidkust van Finland terugvond, vermoedde reeds dat de soort van de kust van Walcheren eene andere zou zijn en waarschijnlijk nieuw. Beide Axonolaimen werden in het Zuiderzeemateriaal aangetroffen en ik stel thans voor om aan de, aan de kust van Walcheren in 1888 ontdekte soort den naam van *Axonolaimus typicus* te geven, omdat het geslacht op haar gegrondvest is geworden.

Behalve deze beide telt *Axonolaimus* nog 4 soorten, waarvan er eene de kusten van Groot-Britannië, twee de Moerman-kust en de vierde de kust van Zuid-Victoria, Australië, bewonen.

20. Axonolaimus typicus nom. nov.

Syn. *Anoplostoma spinosum* J. G. de Man, in: Mém. Soc. Zool. de France, I, 1888, p. 19, pl. 2, fig. 11—11b

♂ 1.9 mm., ♀ 1.5 mm. $\alpha = 30—35$. $\beta = 7—8$. γ 9=10.

Deze soort onderscheidt zich aanstonds van de andere, in de Zuiderzee voorkomende, den *Axonol. spinosus* (Bütschli), door de zijorganen en het accessorisch stuk van de spicula. Bij *Axon. typicus* liggen de zijorganen, waarvan de lengte $^1/_3$ bedraagt van de lengte der mondholte, tegenover het midden dezer laatste; zij doen zich voor als een sterk omgebogen kanaal, waarvan het naar den ventralen kant gelegen deel van achteren blind eindigt, maar het andere van achteren open is, terwijl beide helften door een smallen kam, die natuurlijk niet tot het vooreinde reikt, zijn gescheiden. Bij *Axon. spinosus* (Bütschli) daarentegen reiken de zijorganen van even achter de kopborstels tot even achter de mondholte, bedekken $^3/_4$ van deze en doen zich voor als een langwerpig ovaal, dat 4-maal zoo lang is als breed en in het midden een in de lengte verloopenden kam vertoont, die noch tot den voor-, noch tot den achterrand door-

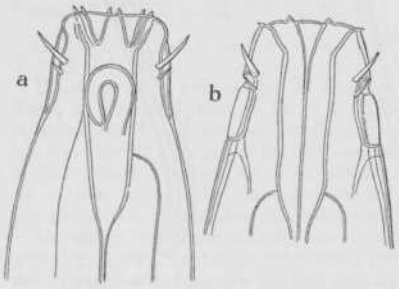


Fig. 20. — Axonolaimus typicus de M. Kop van een 1.284 mm. lang ♂ uit het plasje op Urk, respectievelijk van de laterale en ventrale zijde gezien, elk × 1800.

loopt. De spicula gelijken bij beide soorten zeer op elkander, maar de twee apophysen van het accessorisch stuk zijn bij *Axon. typicus* recht naar achteren, bij *Axon. spinosus* daarentegen naar de dorsale zijde van het dier gericht.

Talrijke exemplaren werden in het plasje op Urk aangetroffen. De soort was tot nu toe alleen van de kust van Walcheren bekend.

21. Axonolaimus spinosus (Bütschli)

Anoplostoma spinosa O. Bütschli, Zur Kenntnis der freil. Nematoden, 1874, p. 37, pl. 4, fig. 20c, pl. 5, fig. 20a, 20b.

Axonolaimus spinosus G. Schneider, Beitrag z. Kenntnis der freil. Nematoden, Helsingfors, 1906, p. 10, fig. 2a, 2b.

De Zuiderzee-exemplaren, waarvan 7 mannetjes, 7 wijfjes en een jong, geslachtelijk nog niet ontwikkeld exemplaar werden gemeten, hadden de volgende afmetingen: ♂ 1.26 mm., ♀ 1.56 mm. α bij het ♂ = 30—35, bij het ♀ = 33—38. β = 7—8. γ bij het ♂ = 10—11.6, bij het ♀ = 9.2—10.6.

Lichaam naar voren sterk verengd, ter hoogte van het achtereinde van den oesophagus $3^1/_2$-maal zoo breed als ter hoogte van de kopborstels. Kop met 6 kleine kegelvormige papillen en 4 slanke, submediane kopborstels, die zoo lang zijn als de kop breed. Mondholte bij het mannetje $^1/_{10}$, bij het wijfje $^1/_{11}$ van den afstand van het voorein de des lichaams tot het achtereinde van den oesophagus; de achterste afdeeling, trechtervormig, hoewel met weinig convergeerende wanden, 4-maal zoo lang als de voorste.

Spicula 29—30 μ lang, $^1/_4$ van de lengte van den staart; de beide apophysen van het accessorische stuk zijn naar de dorsale zijde gericht.

De beide deelen, waarin het lichaam door de, een weinig achter het midden gelegene genitaalopening wordt gedeeld, verhouden zich als 20 : 17. Onmiddellijk vóór en achter de vagina een ovale korrelige, 16 μ lange klier. Geslachtsbuizen zich ver uitstrekkende, respectievelijk naar voren en naar achteren. Bij een 1.464 mm. lang wijfje lagen 7 ova vóór en 5 achter de vulva. Staart dezelfde gedaante als bij *Axon. typicus* de M.

Deze soort werd in de noordelijke helft van de Zuiderzee algemeen aangetroffen, doch niet ten zuiden van de lijn loopende van Enkhuizen naar den mond van den IJssel. *Axonolaimus spinosus* (Bütschli) was tot dusverre slechts bekend uit de Bocht van Kiel alsmede van de Zuidkust van Finland en is dus nieuw voor onze Fauna.

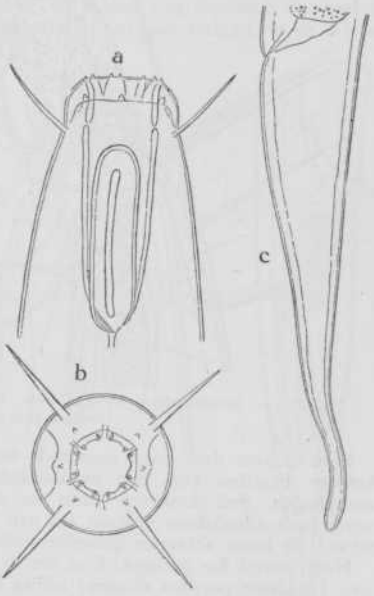


Fig. 21. — Axonolaimus spinosus (Bütschli). — *a* Kop van een 1.272 mm. lang ♀, gevonden dwars van Blankenham, lateraal, × 2400; *b* kop van een 1.2 mm. lang ♂, van boven gezien, van dezelfde vindplaats, × 2400; *c* staart van het genoemde, 1.272 mm. lange ♀, × 600.

22. Sphaerolaimus hirsutus Bast.

H. Charlton Bastian, Monograph on the Anguillulidae, 1865, p. 157, Pl. XIII, fig. 192—194; J. G. de Man, in: Mém. Soc. Zool. de France, 1907, XX, p. 55, pl. 2 en 3, fig. 9—9g.

♂♀ 3.25 mm. α bij het ♂ = 21—22, bij het ♀ = 18—19. β bij het ♂ = $3^1/_3$—$3^3/_4$, bij het ♀ = 3—$^1/_3$. γ = 9—10.

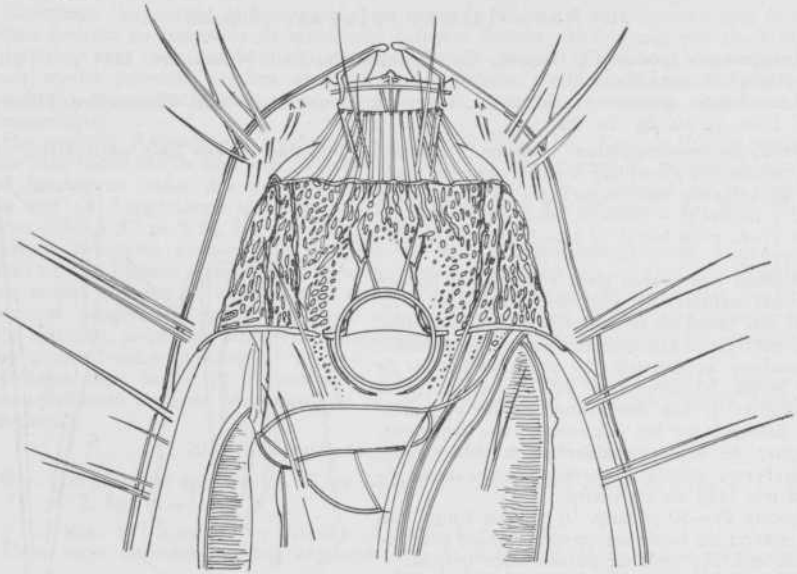


Fig. 22. — Sphaerolaimus hirsutus Bast. Kop van een 2.9 mm. lang ♂, lateraal, de ventrale zijde bevindt zich aan den linkerkant, × 1000.

Men herkent deze soort aanstonds aan hare gedrongen gedaante, den met talrijke borstelkransen bezetten kop, den merkwaardigen bouw der mondholte, den betrekkelijk langen oesophagus, den donkeren darm en den staart, welke, bij mannetje en wijfje gelijk van vorm, zich allengskens verengt tot aan het achterste tiende of twaalfde der geheele lengte, terwijl dit korte achterste gedeelte weder een weinig is aangezwollen.

Huid uiterst fijn geringd. Kop met 6 lippen die een voorsten krans van 6 en een achtersten van 10 kleine papillen dragen; achter deze volgt op de grens van de 2e en 3e afdeeling der mondholte een krans van borstels in 8 bundels, omdat niet op, maar aan weerszijde van de lateraallijn een bundel is ingeplant. Meer naar achteren staan, zoover de mondholte reikt, nog vele andere borstels ingeplant. Mondholte bij het mannetje 75—80 μ, bij het wijfje 85—91 μ lang, metende $^1/_{11}$—$^1/_{12}$ van de lengte van den oesophagus. De voorste afdeeling der mondholte, die tot den tweeden krans van papillen reikt, is kegelvormig, omdat de achterrand, namelijk de voorrand van de tweede, cirkelvormig is; de tweede afdeeling doet zich voor als een 6-zijdige, afgeknotte pyramide, daar haar achterrand door een regelmatigen zeshoek wordt gevormd; hare wanden, van achteren zes in getal, vereenigen

zich echter meer naar voren tot een kegelwand en deze wanden dragen elk 8 in de lengte verloopende strepen of banden. In de derde afdeeling, waarvan de wand gechagrineerd is, schijnt de mondholte eene cylindervormige gedaante aan te nemen, de lengte dezer afdeeling bedraagt $^1/_3$ van de lengte der geheele mondholte en zij is ongeveer zoo lang als de eerste en tweede te zamen. De vierde afdeeling, ongeveer zoo lang als de derde, is aanvankelijk nog cylindrisch, behalve aan de dorsale zijde, maar de bodem wordt door drie gebogen wanden gevormd.

Zijorganen cirkelrond, bij het mannetje 2-maal zoo breed als bij het wijfje; bij het mannetje zijn zij gelegen tegenover de scheiding tusschen de 3e en 4e afdeeling der mondholte, bij het wijfje tegenover het achterste gedeelte van de derde afdeeling.

Spicula zeer slank, een weinig gebogen, ongeveer $^2/_3$ van de lengte van den staart metende. Vulva ver naar achteren gelegen, hare afstand tot den anus korter dan de staart.

Enkele exemplaren werden in de Zuiderzee aangetroffen en wel dwars van Oosterleek, ± 300 m. uit den Noord-Hollandschen wal, o.a. een 2.9 mm. lang mannetje, waarbij $\alpha = 21$, $\beta = 4$, $\gamma = 9.5$ waren, zoodat de oesophagus ietwat korter was dan gewoonlijk.

Sphaerolaimus hirsutus Bast. is vrij algemeen aan de kusten van Zeeland, de soort is ook waargenomen in de Golf van Falmouth, aan de Westkust van Ierland, in de Kleine Belt en in de Sond.

23. Sphaerolaimus gracilis de M.

J. G. de Man, in: Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. II, 1876, p. 179, pl. 12, fig. 47 a—d: Nematoden der Niederländischen Fauna, 1884, p. 72, pl. 10, fig. 41a, 41b.

♂ 1.4 mm., ♀ 1.5 mm. $\alpha = 30$. $\beta = 5$. $\gamma = 8$—9.

Behalve door de afmetingen onderscheidt zich deze soort van de vorige door het volgende. Huid glad. Kop zonder lippen of papillen, met twee kransen van borstels. Mondholte nergens gestreept of gechagrineerd en ook niet zoo duidelijk in afdeelingen verdeeld. Spicula naar verhouding veel korter, slechts $^1/_4$ van de lengte van den staart, welke van dien van *Sphaer. hirsutus* daardoor afwijkt dat het slankere eindgedeelte langer is. Afstand van de vulva tot het staartuiteinde $^1/_3$ der geheele lengte. Verder zij nog vermeld dat de cirkelronde zijorganen op korten afstand achter de mondholte zijn gelegen en de darm zich bij doorvallend licht pikzwart voordoet, evenals bij sommige terricole soorten van het geslacht *Monohystera* Bast.

Van deze soort werd een 1.044 mm. lang mannetje in de Zuiderzee gevonden en wel dwars van Blankenham, α was = 23, $\beta = 4.7$, $\gamma = 7.2$.

Sphaerolaimus gracilis de M. werd tot nu toe uitsluitend in door brak water

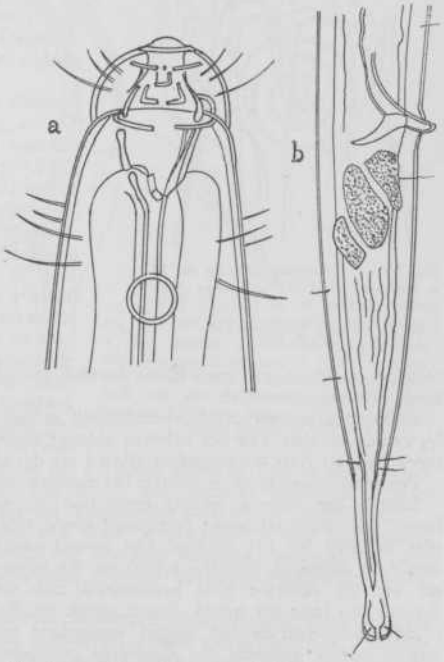


Fig. 23. — Sphaerolaimus gracilis de M. *a* kop van het ♂, × 1000; *b* staart van het mannetje, × 700.

doortrokken aarde aan den rand van slooten op Walcheren en Zuid-Beveland als terricole soort aangetroffen.

Evenals de geslachten *Anoplostoma* en *Axonolaimus* telt ook het geslacht *Sphaerolaimus* weinig soorten. Behalve de typische soort, *Sphaerolaimus hirsutus* Bast., leeft in de Zuiderzee wellicht nog een tweede, na verwante soort, maar omtrent haar bleef ik in het onzekere. Ook is het nog aan twijfel onderhevig of *Spaerolaimus gracilis* de M., die ook in de Zuiderzee voorkomt, inderdaad tot dit geslacht moet worden gebracht.

24. Sabatieria hilarula de M.

J. G. de Man in: Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. (2) XVIII, 1922, p. 128.

♂ 1.812 mm. $\alpha = 37$. $\beta = 8.6$. $\gamma = 8$. ♀ onbekend.

Lichaam slank, naar voren matig verengd, breedte ter hoogte van den kop $^1/_3$ van die in het midden. Eene diepere laag der cuticula zeer fijn geringd; de bij al de overige soorten waargenomen uiterst fijne puntjes in de huid ontbreken hier volkomen. Over het voorste derde van het oesophageale gedeelte des lichaams staan op elke submediaanlijn 8 of 9 achter elkander geplaatste borstels en achter deze rijen neemt men op het oesophageale gedeelte nog enkele kleinere borsteltjes waar; de voorste, in rijen geplaatste zijn ongeveer zoo lang als de kopborstels. Kop ietwat afgezet, met 2 kransen van papillen, die van den achtersten krans grooter dan die van den voorsten; 4 lange kopborstels, die ver voorbij den kop reiken en zoo lang zijn als de kop breed. Mondholte waarschijnlijk gelijk bij de overige soorten, een zeer klein dorsaal tandje misschien aanwezig. Oesophagus aan het einde wat aangezwollen.

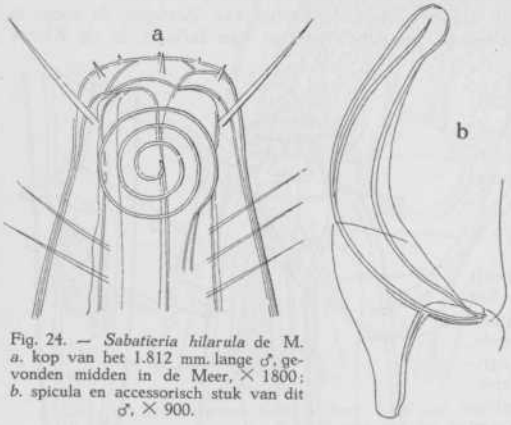


Fig. 24. — *Sabatieria hilarula* de M. *a.* kop van het 1.812 mm. lange ♂, gevonden midden in de Meer, × 1800; *b.* spicula en accessorisch stuk van dit ♂, × 900.

Zijorganen spiraalvormig, onmiddellijk achter de kopborstels gelegen, groot, hun middellijn $^2/_3$ van de breedte van het lichaam aldaar; zij bestaan uit vier windingen, dus één winding meer dan bij *Sab. tenuicaudata* (Bast.) en de andere soorten.

Porus excretorius even achter het midden van den oesophagus gelegen.

Lengte der spicula weinig meer dan $^1/_4$ van die van den staart, 8-maal zoo lang als breed, vrij sterk gebogen; proximaal einde afgerond, niet afgezet, ook distaal versmallen zij niet, behalve bij het puntige, een weinig naar voren gebogene uiteinde. Accessorisch stuk met naar achteren gerichte apophyse, die bijna half zoo lang is als de koorde der spicula en, van de ventrale zijde beschouwd, zich concaaf voordoet met gebogen zijranden en 3-maal zoo lang als breed. Staart gelijk bij *Sab. tenuicaudata* (Bast.).

Een mannetje en een jonger exemplaar zonder spoor van geslachtsorganen werden in het noordelijk gedeelte der Zuiderzee gevonden, midden in de Meer.

Aan de kust van Walcheren zijn twee soorten waargenomen, *Sab. tenuicaudata* (Bast.) en *Sab. praedatrix* de M.

25. Parasabatieria vulgaris de M.

J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France, XX, 1907, p. 66. pl. 1, 3 en 4, fig. 12—12k.

♂ 2.4 mm., ♀ 2.8 mm. $\alpha = 45$. β bij het ♂ $= 9^1/_2 - 10^1/_2$, bij het ♀ $= 10^1/_2 - 11$. γ bij het ♂ $= 15 - 16$, bij het ♀ $= 14 - 15$.

De staart, die bij het mannetje ongeveer dezelfde gedaante heeft als bij het wijfje, neemt bij dit laatste over $^5/_6$ zijner lengte geleidelijk in breedte af, zoodat de breedte dan slechts $^1/_4$ bedraagt van die ter hoogte van den anus, het laatste zesde is een weinig verdikt en draagt een paar borsteltjes. Kop met 2 kransen van kleine papillen, 4 vrij korte submediane kopborstels die den voorrand van den kop niet bereiken. Zijorganen onmiddellijk achter de kopborstels gelegen, ongeveer half zoo breed als de kop en uit 3 windingen bestaande. Bij het geheel volwassen mannetje zijn de spicula 55 μ lang, $^2/_5$ van de lengte van den staart. Bij het mannetje 7 of 8 preanale papillen. Genitaalopening van het wijfje onmiddellijk vóór het midden des lichaams gelegen.

Het grootste, in de Zuiderzee (dwars van Oosterleek) gevonden mannetje was 1.944 mm. lang, $\alpha = 32$, $\beta = 8.5$, $\gamma = 15$, het grootste wijfje, ook van die plaats, was 1.98 mm. lang, $\alpha = 40$, $\beta = 9.5$, $\gamma = 14.5$. De spicula 45.6 μ lang, $^2/_5$ van den staart, waren iets meer gebogen dan in fig. 12d van de oorspronkelijke beschrijving. Dit mannetje droeg 8 preanale papillen, waarvan de voorsten dichter bijeen lagen dan de achtersten. De achterste papil de 1e noemende, was de afstand van den anus tot die 1e papil 29 μ en de afstanden van de volgenden van elkander respectievelijk 38.4 μ, 38.4 μ, 31.2 μ, 21.6 μ, 16.8 μ, 14.4 μ en 14.4 μ. Bij een 1.7 mm. lang mannetje waren slechts 7 papillen. Ter hoogte van den anus lagen bij een mannetje de huidpuntjes der zijvelden vrij onregelmatig, soms tot korte gebogen rijtjes gerangschikt, die zich dan met het voorgaande of volgende vereenigden; op het oesophageale gedeelte des lichaams waren zij, ook op de zijvelden, meer in evenwijdige dwarsrijen gerangschikt. Dit wordt hier vermeld, omdat in de oorspronkelijke beschrijving over de rangschikking der huidpuntjes niet wordt gesproken.

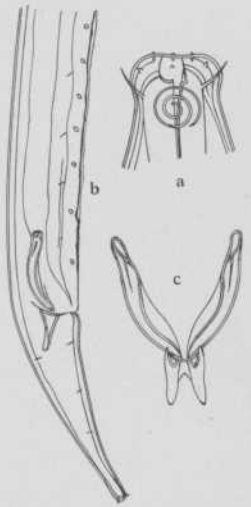


Fig. 25. — *Parasabatieria vulgaris* de M. *a.* kop, lateraal, de ventrale zijde bevindt zich aan den linkerkant, × 1000; *b.* staart van het ♂, × 400; *c.* spicula en accessorisch stuk van een dwars van Oosterleek gevonden, 1.944 mm. lang ♂, van de ventrale zijde gezien, × 800.

Paras. ornata Ditl. uit de Sond onderscheidt zich door de afwezigheid van kopborstels, door grootere zijorganen, die de geheele breedte van den kop nagenoeg innemen en door een grooter aantal preanale papillen. (Hj. Ditlevsen, Marine freeliving Nematodes, 1919, p. 166, pl. 3, fig. 5, 6, pl. 4, fig. 5, 6).

Parasabatieria vulgaris werd bijna in de geheele Zuiderzee waargenomen, zoowel bij het Vuur van het Y en in de Gouwzee als meer noordelijk, dwars van Oosterleek, tusschen de roode tonnen achter Schokland, voor de haven van Lemmer enz. Deze soort is ook zeer algemeen in de Oosterschelde en komt ook voor aan de kust van Cornwall (Penzance).

26. Richtersia sp.

♀ 0.708 mm. $\alpha = 11$. $\beta = 3.5$. $\gamma = 11$.

Richtersia collaris werd door Dr. Steiner (l. c.) gegrondvest op drie wijfjes, waarvan het grootste 0.652 mm. lang was en $\alpha = 7.3$, $\beta = 2.7$, $\gamma = 16.3$ waren. Bij deze soort nam het lichaam onmiddellijk achter den anus zeer sterk in breedte af om dan in een kegelvormig, zich langzaam verengend eindgedeelte over te gaan. Bij het wijfje uit de Zuiderzee was de staart naar verhouding langer en nam meer geleidelijk in de breedte af tot aan het achterste vierde, dat geen huidringen vertoonde en ook geen rijen van stekeltjes. Dit wijfje was ook iets grooter, eenigszins minder gedrongen van gedaante en onderscheidde zich nog door het volgende. In plaats van 50—60 rijen van stekeltjes droeg het er slechts ongeveer 30; de huidringen waren ter hoogte van het achtereinde van den oesophagus 1 μ breed. Het uiteinde van den staart was afgeknot, bij het wijfje uit de Barentszee vertoonde het twee uitrandingen. De kop deed zich anders voor, veel minder hoog, maar de mogelijkheid bestaat dat het dier dit voorste gedeelte eenigszins kan intrekken. Lippen schenen aanwezig te zijn en ik nam een krans van kopborstels waar, vermoedelijk zijn er 10 of 12, omdat bij elken borstel een kortere scheen te staan. De zijorganen kwamen in vorm en ligging geheel met die van het wijfje van *Richt. collaris* overeen (l. c. fig. 18c). Eene naar achteren duidelijk begrensde mondholte was niet aanwezig, het voorste gedeelte van het chitienkanaal van den oesophagus was echter wat verwijd en geheel van voren werden enkele uit den voorrand van den kop ontspringende lijnen of strepen waargenomen. De oesophagus nam naar achteren heen eenigszins in wijdte toe. Evenals bij de soort uit de Barentszee bedroeg de afstand van het vooreinde des lichaams tot de vulva $^2/_3$ van de geheele lengte; de afstand van de vulva tot den anus was $2^1/_2$-maal zoo lang als de staart. Het antevaginale deel der geslachtsorganen strekte zich over eene lengte van 0.108 mm. uit, nog niet tot het midden van den afstand van de vulva tot het achtereinde van den oesophagus; het postvaginale deel, 0.096 mm. lang, reikte echter even voorbij het midden van den afstand van de vulva tot den anus. Er waren geen ova.

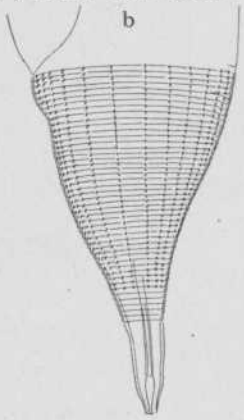


Fig. 26. — Richtersia sp. Staart van het 0.708 mm. lange ♀ uit het noordelijk gedeelte der Zuiderzee, × 900.

Tegelijk met de drie wijfjes nam Steiner ook een mannetje waar, maar hij laat het voorloopig onbeslist of dit mannetje tot dezelfde soort behoort als de wijfjes. Dit mannetje was 0.656 mm. lang, $\alpha = 7.3$, $\beta = 2.7$, $\gamma = 9.6$. De staart was langer en geleek meer op dien van het wijfje uit de Zuiderzee. De zijorganen waren echter aanmerkelijk grooter en vertoonden 4 windingen, ook was de kop meer afgerond.

Latere onderzoekingen zullen moeten uitmaken af het mannetje en de drie wijfjes uit de Barentszee tot dezelfde soort behooren of niet, alsmede of het wijfje uit de Zuiderzee tot de door Steiner waargenomen soort moet worden gesteld of niet. Het wijfje werd gevonden midden tusschen Wieringen en Stavoren, bij de ton van de Gammels.

Van dit geslacht is nog slechts ééne soort bekend (of misschien twee), uit de Barentszee. G. Steiner, in: Zoolog. Jahrb. (Abt. Syst.) XXXIX. 1916, p. 583.

27. Cyatholaimus caecus Bast.

H. Charlton Bastian, Monograph on the Anguillulidae, 1865, p. 163, pl. 13. fig. 213, 214; J. G. de Man, in: Mém. Soc. Zool. de France, II, 1889, p. 23, fig. 10—10g.

Tot nu toe waren van de kusten van Nederland en wel van Zeeland vier soorten van het geslacht *Cyatholaimus* Bast. bekend, waarvan twee (*Cyath. ocellatus* Bast. en *Cyath. punctatus* Bast.) zich kenmerken door het bezit van twee donkerzwarte oogvlekken en door den zeer zwakken of (bij *punctatus* Bast.) misschien zelfs ontbrekenden tand in de mondholte; bij de beide andere soorten (*Cyath. caecus* Bast. en *Cyath. elongatus* de M.) ontbreken de oogvlekken, maar de mondholte draagt een grooten, scherpen, naar voren gerichten tand. *Cyath. caecus* onderscheidt zich nu van *Cyath. elongatus*, behalve door de afmetingen, voornamelijk door den verschillenden bouw en gedaante van de spicula en het accessorisch stuk, terwijl de zijorganen, evenals bij *Cyath. ocellatus*, slechts 3 windingen vertoonen, bij *Cyath. punctatus* en *Cyath. elongatus* echter vier.

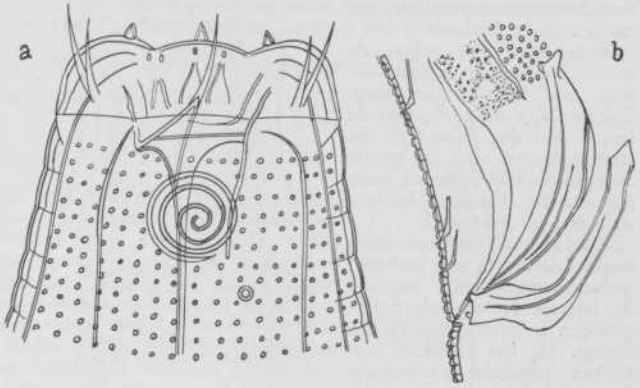


Fig. 27. — Cyatholaimus caecus Bast. *a* kop van een volwassen wijfje, × 2000; *b* anaalstreek van het mannetje, × 900.

De afmetingen van *Cyath. caecus* Bast. zijn de volgenden:
♂ 1.5 mm., ♀ 1.7 mm. $\alpha = 28-30$. $\beta = 6^1/_2-7$. $\gamma = 12-13$.

Bij de, in de Zuiderzee waargenomen exemplaren waren de zes kegelvormige koppapillen 2-maal zoo hoog als in mijne figuur 10 (l.c.) is afgebeeld, overigens kwamen deze exemplaren met de beschrijving overeen. Spicula 51—52 μ lang, nauwelijks half zoo lang als de staart; het accessorisch stuk bestaat alleen uit de beide laterale deelen, waarvan elk aan het verbreede, distale einde met 5 of 6 scherpe tandjes is gewapend. Vijf preanale uitvoeringsbuisjes van klieren bij het mannetje, waarvan de beide achtersten dicht bij elkander zijn gelegen, veel dichter dan bij de volgenden.

Exemplaren dezer soort werden aangetroffen voor de haven van Lemmer en midden in de Meer, tusschen Wieringen en de stad Stavoren.

Cyatholaimus caecus Bast., oorspronkelijk in de Baai van Falmouth ontdekt en later door mij aldaar, aan de Noordwestkust van Frankrijk (Calvados) en aan de kust van Walcheren waargenomen, komt ook voor in de Kleine Belt en in de Barentszee. Volgens Steiner zou deze soort ook leven aan de Oostkust van Afrika (Dar-es-Salaam) en aan de kust van Sumatra (Sabang).

28. Cyatholaimus proximus Bütschli

O. Bütschli, Zur Kenntniss der freil. Nematoden 1874, p. 49, pl. 7, fig. 30a—b.

Volgens Bütschli, die echter niet opgeeft of zij betrekking hebben op het mannetje, op het wijfje of op beiden, zijn de afmetingen: Lengte 1.4 mm. $\beta = 9$. $\gamma = 12$.

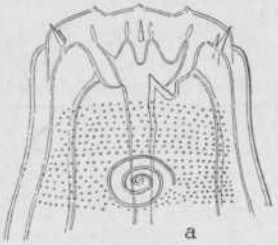
De, in de Zuiderzee aangetroffen exemplaren hadden de volgende afmetingen: ♂ ♀ 1.128 mm. $\alpha = 21-22$. $\beta = 9.2-10$. γ bij het ♂ $= 10.6-12$, bij het ♀ $= 11$.

Lichaam weinig slank, naar voren matig verengd, zoodat de breedte ter hoogte van de basis der mondholte nog bijna half zoo groot is als aan het achtereinde van den oesophagus.

Huid zeer fijn geringd, de ringen gevormd door een rij van uiterst fijne puntjes, welke aan de laterale zijden een weinig grooter zijn dan aan de dorsale en ventrale. Lage lippen aanwezig, waarschijnlijk twee kransen van kleine papillen en 6 korte kopborstels waarvan de submediane nog een korteren naast zich hebben.

Zijorganen even achter de mondholte gelegen, spiraalvormig, iets breeder dan lang. Spicula 24 μ lang, $^1/_4$ van de lengte van den staart; zij zijn sterk gebogen, aan het proximale einde niet verbreed, noch afgezet, het distale in een vrij stompe punt eindigend.

Zijstukken van het accessorisch orgaan distaal in een verbreed gedeelte uitloopend, waarvan de laterale buitenrand convex gebogen is en dat geene tanden draagt. Bij het mannetje ontbreken preanale uitvoeringsbuisjes van klieren. Genitaalopening van het wijfje in het midden des lichaams. Ovipaar.



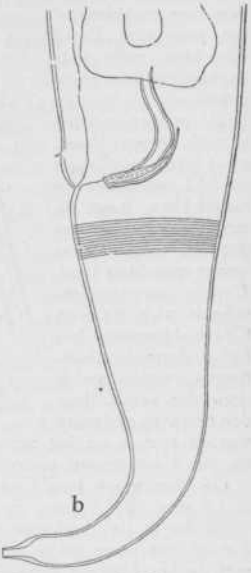


Fig. 28. — Cyatholaimus proximus Bütschli. *a* kop van een 1.128 mm. lang ♀ uit het plasje op Urk, × 1800; *b* staart en spicula van een 0.98 mm. lang ♂ van dezelfde vindplaats × 800.

Verscheidene exemplaren van de kust van Urk. De soort was tot nu toe slechts uit de Bocht van Kiel bekend en is dus nieuw voor onze Fauna.

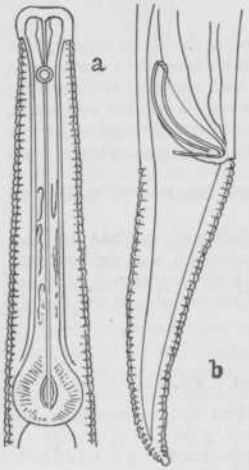


Fig. 29. — Microlaimus globiceps de M. *a*. oesophageaalgedeelte; *b*. staart en spicula van het ♂.

29. Microlaimus globiceps de M.

J. G. de Man, Nematoden der Niederländischen Fauna, 1884, p. 52, fig. 24—24e.

♂ 0.65 mm., ♀ 0.6 mm. α bij het ♂ = 33—35, bij het ♀ = 26—35. β = 6—6.7. γ bij het ♂ = 10—11, bij het ♀ = 7—8.

Lichaam vrij slank, soms bij het wijfje minder, naar voren weinig verengd, ter hoogte van de vernauwing waardoor de kop is afgezet, half zoo breed als ter hoogte van het achtereinde van den oesophagus. Staart bij het mannetje kegelvormig, bij het wijfje neemt de staart geleidelijk in breedte af tot aan het achterste vierde, dit laatste gelijk van breedte blijvende; aan het einde draagt de staart een kort uitvoeringsbuisje voor de staartklier. Kop afgezet, met gebogen zijwanden, zonder lippen of papillen met 4 korte submediane kopborstels nabij den achterrand. Bij zeer sterke vergrooting neemt men aan de voorste helft van den kop 6 langwerpig ovale organen waar die in fig. 24a (l.c.) nog niet zichtbaar zijn. Spicula gebogen, aan het proximale einde niet verbreed, het distale puntig, hunne lengte (20 μ) $^2/_5$ van de lengte van den staart; accessorisch stuk

nauwelijks half zoo lang als de spicula. Genitaalopening van het wijfje even achter het midden.

Verscheidene exemplaren, mannetjes en wijfjes, werden aan den mond van den IJssel en aan de kust van Urk (geen visscherij) aangetroffen. *Microlaimus globiceps* de M. was te voren waargenomen in door brakwater doortrokken aarde op Walcheren als terricole soort en in zeeslib van de Bocht van Tvärminne aan de zuidkust van Finland.

30. Microlaimus honestus de M.

J. G. de Man in: Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. (2), XVIII. 1922, p. 128.

♂ 0.684 mm. $\alpha = 30 - 35$. $\beta = 7 - 8$. $\gamma = 9 - 10.5$.
♀ onbekend.

Lichaam tamelijk slank, naar voren vrij sterk verengd. Huid zeer fijn geringd. Kop afgeknot, ternauwernood of niet afgezet, iets breeder dan hoog, de huidringen zetten zich tot aan den voorrand voort. Twee kransen van papillen, meer naar achteren 4 submediane borstels van matige lengte, die niet tot den voorrand reiken. Mondholte smal, met kleinen, scherpen, dorsalen tand, misschien iets meer naar achteren 2 subventrale tandjes of uitsteekseltjes. Lengte van den duidelijk begrensden bulbus $^1/_5$ van den afstand van het vooreinde van het lichaam tot den aanvang van den darm. Afstand van dat vooreinde tot den voorrand der zijorganen iets meer dan $^1/_8$ van den afstand van dat vooreinde tot het achtereinde van den oesophagus; zijorganen cirkelrond, groot, bijna half zoo breed als het lichaam aldaar, achterrand onderbroken.

Spicula $^1/_3$ van de lengte van den staart, vrij plomp, met een dubbele streep in het midden; het afgeronde proximale einde is niet verbreed, noch afgezet, het distale loopt in een scherpe punt uit. Accessorisch stuk weinig korter dan de spicula; de laterale stukken gelijken op die van *Microl. globiceps*, maar het spitse, naar voren gebogene proximale einde is langer. Bij het mannetje twee kleine preanale papillen in de ventrale mediaanlijn, de achterste, ter hoogte van het proximale einde der spicula, even ver van de voorste als van den anus. Staart van het mannetje kegelvormig, gelijkende op dien van *Microl. globiceps* en eindigend in een kort, kegelvormig uitvoeringsbuisje voor de staartklier.

Verscheidene exemplaren, allen mannetjes, werden in de noordelijke helft van de Zuiderzee aangetroffen en wel in het Val van Urk en midden in de Meer, tusschen Wieringen en Stavoren.

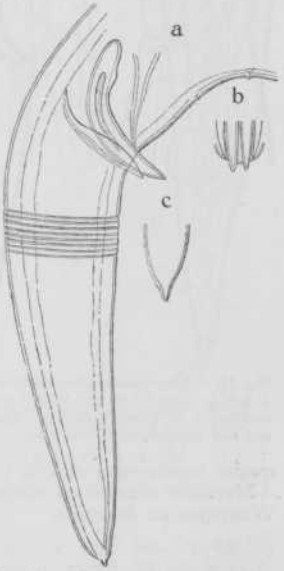


Fig. 30. — Microlaimus honestus de M. *a.* staart en spicula van een 0.552 mm. lang ♂ uit het Val van Urk × 1200; *b.* distaal uiteinde van de spicula en van het accessorisch stuk van een 0.612 mm. lang ♂ van dezelfde vindplaats, van de ventrale zijde gezien × 1200; c. staartuiteinde van een 0.684 mm. lang ♂, gevonden midden in de Meer × 1200.

31. Microlaimus tenuispiculum de M.

J. G. de Man in: Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. (2), XVIII, 1922, p. 129.

♂ 0.564 mm., ♀ 0.624 mm. α bij het ♂ $= 26 - 26.5$, bij het ♀ $= 24 - 25$. β bij het ♂ $= 5.6 - 6.2$, bij het ♀ $= 6 - 6.2$. γ bij het ♂ $= 7 - 7.5$, bij het ♀ $= 6.5 - 6.8$.

Lichaam niet slank, bij het eidragend wijfje spoelvormig, ter hoogte van de vulva het breedst, naar beide einden heen tamelijk verengd; de breedte aan de halsvormige vernauwing

achter den kop bedraagt weinig meer dan $^1/_3$ van de breedte aan het achtereinde van den oesophagus. Huid fijn geringd. De kop, waarop de huidringen zich niet voortzetten, is van voren afgeknot, van achteren wat wijder, $^1/_5$ breeder dan hoog en duidelijk afgezet; 6 lage papillen om de mondopening, gevolgd door 4 submediane borstelpapillen en van achteren, nabij de vernauwing, 4 submediane, vrij korte kopborstels. Zijorganen cirkelrond, hun middellijn $^1/_3$ van de lichaamsbreedte aldaar, achterrand onderbroken, gelijk bij *Microl. honestus;* zij liggen even ver van de halsvormige vernauwing als de kop lang of hoog is. Mondholte lang en smal, dorsale tand zeer klein. Bulbus duidelijk afgezet, een weinig langer dan breed, zijne lengte $^1/_5$ van den afstand van het voореinde des lichaams tot het achtereinde van den oesophagus.

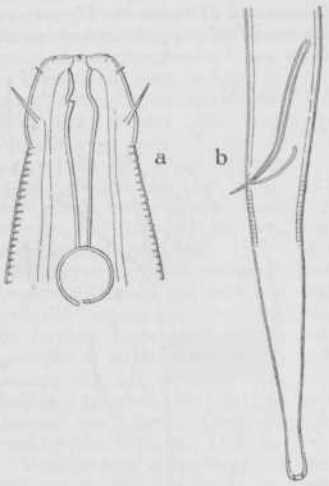


Fig. 31. — Microlaimus tenuispiculum de M. *a.* kop van een 0.624 mm. lang ♀, gevonden midden in de Meer × 2400; *b.* staart van een niet gemeten, doch volwassen ♂ × 600.

Spicula zeer lang en dun, van het proximale naar het distale einde heen allengskens dunner wordend, iets meer dan half zoo lang als de staart; accessorisch stuk ternauwernood $^1/_3$ van de lengte der spicula, uit twee dunne, distaal vereenigde zijstukken bestaande. Geen preanale papillen. Genitaalopening van het wijfje even vóór het midden gelegen, geslachtsbuizen tweedeelig, symmetrisch, lang, geheel uitgestrekt, niet teruggeslagen; ovipaar, ovum lang 41 μ en breed 24 μ. Spermatozoiden half zoo breed als lang, afgerond, glad. Staart vrij slank, bij mannetje en wijfje gelijk van vorm, zich tot het achterste 5e of 6e regelmatig verengend; laatste gedeelte wat aangezwollen, afgerond, zonder kegelvormig afgezet uitvoeringsbuisje voor de staartklier.

Meerdere exemplaren uit het noordelijk gedeelte van de Zuiderzee, midden tusschen Wieringen en Stavoren.

Spilophora Bast.

Wormen van geringe grootte. Lichaam naar beide zijden verengd, niet zelden borstels dragend. Huid geringd, in een diepere laag van de cuticula liggen in iederen ring talrijke, naast elkander geplaatste, ronde punten of langwerpige lichaampjes, soms liggen grootere ronde punten in twee of vier rijen op de zijvelden. Kop met papillen en borstels. Mondholte beker- of trechtervormig, chitienwandig, met dorsalen tand in de dorsale mediaanlijn, soms behalve dezen nog 1 of 2 tanden. Oesophagus in een duidelijken afgezetten bulbus eindigend, waarin het lumen gewoonlijk is verwijd. Zijorganen soms spiraalvormig, niet altijd duidelijk, gelegen ter hoogte van de mondholte. Ventraalklier gewoonlijk, staartklier steeds aanwezig. Twee gelijke spicula met accessorisch stuk. Geen preanale papillen of uitmondingen van klieren bij het mannetje. Geslachtsorganen van het wijfje tweedeelig, symmetrisch, met teruggeslagen ovariën, ovipaar.

32. Spilophora geophila de M.

J. G. de Man in: Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. II, 1876, p. 162, pl. 10, fig. 40a—b; Nematoden der Niederländischen Fauna, 1884, p. 58, fig. 29—29b.

♂ 0.9 mm., ♀ 1 mm. α = 20. β = 6—7. γ bij het ♂ = 8—9, bij het ♀ = 7—8.

Lichaam plomp van gedaante, naar beide zijden sterk verengd. Huid fijn geringd, met een dubbele rij van grootere puntjes op de zijvelden. Kop met 6 vrij korte borstels, ook enkele borsteltjes op het lichaam. Mondholte klein, met kleinen dorsalen tand. De bulbus waarin de oesophagus eindigt, is groot, kogelvormig, en meet ongeveer $^1/_4$ van den afstand van het vooreinde des lichaams tot het achtereinde van den oesophagus, lumen in den bulbus verwijd. Ventraalklier aanwezig, even achter den bulbus.

Spicula slank, metende ongeveer $^1/_3$ van de lengte van den staart, met twee slanke, dunne, staafvormige, accessorische stukken. Genitaalopening van het wijfje in het midden des lichaams gelegen. Staart bij het mannetje kegelvormig, bij het wijfje een weinig slanker, met kort uitvoeringsbuisje voor de staartklier.

Van deze soort, die in Zeeland in door brakwater doortrokken aarde aan den rand van slooten leeft, werd een 0.768 mm. lang mannetje aan den mond van den IJssel bij de binnenste lichten aangetroffen.

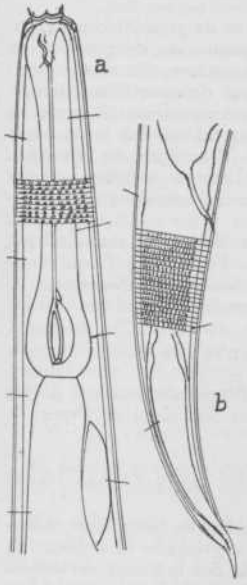


Fig. 33. — Spilophora tentabunda de M. *a.* voorste deel van een volwassen ♀ × 500; *b.* staart van een volwassen ♀ × 500.

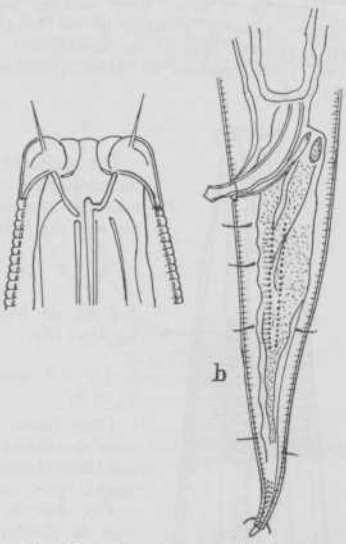


Fig. 32. — Spilophora geophila de M. *a.* kop × 1700 *b.* staart van het ♂ × 700.

33. Spilophora tentabunda de M.

J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France III, 1890, p. 177, pl. 3—4, fig. 4—4e.

♂ 0.67 mm., ♀ 0.77 mm. α bij het ♂ = 20—21, bij het ♀ = 18—19. β = 6—6.5. γ bij het ♂ = 5.5, bij het ♀ = 6.

Eene kleine soort van gedrongen gedaante, het oesophageale gedeelte des lichaams neemt naar voren weinig in breedte af, zoodat het ter hoogte van de inplanting der kopborstels nog iets meer dan half zoo breed is als ter hoogte van het achtereinde van den oesophagus. Staart tamelijk slank, zich langzaam versmallende tot aan het puntige uiteinde. Aan de laterale zijden zijn de zeer kleine, min of meer ovale huidlichaampjes duidelijk een weinig grooter dan aan de dorsale of ventrale zijden, maar een dubbele rij van grootere ronde punten, zooals die bij *Spil. geophila* voorkomt, ontbreekt hier volkomen. De kop draagt 4 korte kopborstels en misschien 2 kransen van papillen.

Zijorganen tusschen de kopborstels geplaatst, smal sikkelvormig. Mondholte klein, met klein dorsaal tandje. Bulbus met verwijd lumen en metende $^1/_4$ van de geheele lengte van den oesophagus. Spicula 45—50 μ lang, $^2/_5$ van de lengte van den staart, met accessorisch stuk. Genitaalopening van het wijfje in het midden van het lichaam, geslachtsbuizen van gelijke lengte.

Exemplaren dezer soort werden aangetroffen aan den mond van den IJssel bij de binnenste lichten alsmede midden in de Meer en bij de ton van de Gammels tusschen Wieringen en Stavoren. *Spilophora tentabunda*, nieuw voor onze Fauna, werd door mij in den zomer van 1889 ontdekt te Saint-Aubin-sur-Mer, aan de kust van het Fransche departement Calvados.

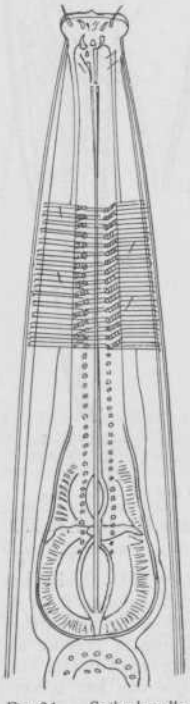


Fig. 34. — Spilophorella paradoxa (de M.). Oesophageaalgedeelte van een volwassen ♂, lateraal. × 900.

Spilophorella Filipjev

Dit geslacht onderscheidt zich van *Spilophora* Bast. uitsluitend daardoor dat de bulbus, waarin de oesophagus eindigt, twee achter elkander geplaatste lumenverwijdingen vertoont en zich dientengevolge als een dubbele bulbus voordoet.

34. Spilophorella paradoxa (de M.)

J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France I, 1888, p. 45, pl. 4, fig. 19—19c.

♂♀ 0.9 mm. α = 18 – 21. β = $5^1/_2$. γ bij het ♂ = 7, bij het ♀ = 6.

Deze fraaie soort herkent men, behalve aan de geslachtskenmerken, aan de dubbele rij van grootere ronde punten op de zijvelden en aan den slanken, zich geleidelijk verengenden staart, die in een verlengd, spits toeloopend uitvoeringsbuisje voor de staartklier uitloopt.

Dit dier is algemeen in het noordelijk en noordoostelijk gedeelte van de Zuiderzee, exemplaren werden verzameld midden in de Meer en bij de ton van de Gammels tusschen Wieringen en Stavoren, dwars van Blankenham, voor de haven van Lemmer, tusschen Lemmer en Urk, aan de kust van Urk en ten slotte in een sloot op Schokland in verbinding met de Zuiderzee.

Spilophorella paradoxa, vrij algemeen aan de kusten van Zeeland, is ook waargenomen aan de Zuidkust van Finland, bij Orotava op het eiland Teneriffe, bij Lome in Togo, bij Victoria in Kameroen, bij Prampram aan de Goudkust en in de Lüderitzbocht, Zuidwest-Afrika.

35. Chromadora nudicapitata Bast.

H. Charlton Bastian, Monograph on the Anguillulidae, 1865, p. 168, pl. 13, fig. 230—232; J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France I, 1888, p. 47, pl. 4, fig. 20, 20a.

♂♀ 0.9 mm. α = 25. β = 6 – 7. γ bij het ♂ = $9^1/_2$, bij het ♀ = 7.

Van al de overige, in dit werk beschreven soorten van *Chromadora* en *Spilophora* onderscheidt zich deze op den eersten blik door het bezit van twee oogvlekken of ocellen; zij zijn van eene roodachtige kleur, 2-maal zoover van het vooreinde des lichaams verwijderd als de kop van voren breed is. Bij deze soort is, in tegenstelling met de meeste andere Chromadoren, de huid niet verdonkerd, noch achter den kop noch elders. Lichaam naar voren matig verengd, ter hoogte van de inplanting der kopborstels is de breedte $^2/_5$ van die aan het einde van den oesophagus. Aan de laterale zijden vertoont de huid vier rijen van grootere ronde punten, op gelijke en vrij groote afstanden van elkander verwijderd,

terwijl de overige huidlichaampjes aan de dorsale en aan de ventrale zijde, zeer klein zijn, veel kleiner dan die der vier rijen. Kop met 2 kransen van papillen, de voorste uit 6, de achterste uit 10 papillen bestaande; 4 lange kopborstels. Mondholte klein, met kleinen dorsalen tand. Bulbus kogelrond, $^1/_4$ van den afstand van het vooreinde des lichaams tot het achtereinde van den oesophagus lang.

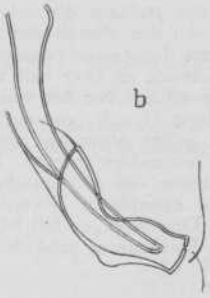


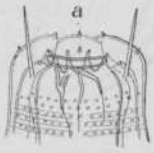
Fig. 35. — Chromadora nudicapitata Bast. *a.* vijf huidringen, een weinig vóór het midden van het lichaam, van de laterale zijde gezien, van een 0.72 mm. lang ♂, uit het noordelijk deel van de Zuiderzee, × 1800; *b.* spicula en accessorisch stuk van een volwassen mannetje, × 1300.

De zijorganen, waarvan de juiste vorm nog onbekend is, zijn gelegen tusschen de inplanting der kopborstels en doen zich als een dwars geplaatste spiraal of ovaal voor.

Ventraalklier nabij het vooreinde van den darm gelegen, de porus excretorius ligt tusschen de oogvlekken en den dorsalen tand der mondholte.

Bij het mannetje vijf preanale papillen, spicula vrij slank, een weinig korter dan de halve staart; accessorisch stuk weinig korter dan de spicula. Genitaalopening van het wijfje een weinig vóór het midden des lichaams, onmiddellijk voor en achter de vulva een klier. Ovipaar.

Exemplaren dezer fraaie soort werden aangetroffen bij de ton van de Gammels tusschen Wieringen en Stavoren. *Chromadora nudicapitata* Bast. is zeer algemeen aan de kust van Walcheren en is ook bekend van de zuidkust van Engeland (Falmouth) en de westkust van Ierland (eiland Clare).



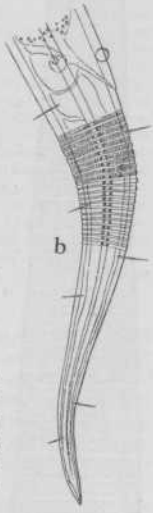


Fig. 36. — Chromadora cephalata Steiner. *a.* kop, lateraal, van een 0.792 mm. lang ♀ uit het Val van Urk × 1800; *b.* staart van een 0.828 mm. lang ♀ van dezelfde vindplaats × 600.

36. Chromadora cephalata Steiner

G. Steiner in: Zool. Jahrb. (Abt. Syst.), XXXIX, 1916, p. 543, pl. 22, fig. 8a—e.

♂♀ 0.864 mm. α bij het ♂ = 26 – 27, bij het ♂ = 24 – 25. β = 7 – 7.3. γ bij het ♂ = 7.6 – 8, bij het ♀ = 7 – 7.2.

Lichaam bij doorvallend licht bruinachtig getint, kop lichter, vrij slank, naar voren vrij sterk verengd, zoodat de breedte van den kop nog iets minder bedraagt dan de helft van de breedte ter hoogte van het achtereinde van den oesophagus en juist $^1/_3$ van die in het midden. Vrij lange borstels over het geheele lichaam verspreid. Huid met zijmembraan en eene smalle

dubbelrij van grootere ronde punten van af den kop tot aan het spitse uitvoeringsbuisje van de staartklier loopende; de breedte dezer rij, d.i. de afstand der middelpunten van 2 op denzelfden huidring gelegen punten, bedraagt, ter hoogte van den achterrand van den bulbus, bij het volwassen mannetje slechts $^1/_7$, bij het volwassen wijfje $^1/_9$ van de breedte des lichaams aldaar.

Kop met 2 kransen van papillen en 4 kopborstels van matige lengte, tusschen welke de zijorganen zijn geplaatst die zich als dwarsverloopende sleuven voordoen. Diepte der mondholte $^1/_{19}$ van den afstand van het vooreinde tot den achterrand van den bulbus, voorste afdeeling met de gewone radiaire strepen, achterste met drie tanden, een grooteren scherppuntigen dorsalen en twee half zoo groote, gebogene, subventrale. Lengte van den bulbus $^1/_5$ van den afstand van het vooreinde des lichaams tot den aanvang van den darm.

Spicula lang 34 μ, $^1/_3$ van de lengte van den staart; accessorisch stuk een weinig korter. Zeven, op gelijke afstanden geplaatste, preanale papillen. Genitaalopening van het wijfje even vóór het midden gelegen. Staart slank, zich regelmatig verengend en in het spitse uitvoeringsbuisje van de staartklier uitloopend.

Meerdere exemplaren werden in het middengedeelte van de Zuiderzee aangetroffen, dwars van Oosterleek, ± 300 M. uit den Noordhollandschen wal, in het Val van Urk en dwars van Blankenham nabij de kust van Overijssel. *Chromadora cephalata* Steiner, nieuw voor onze Fauna, was tot nu toe alleen uit de Barentszee bekend.

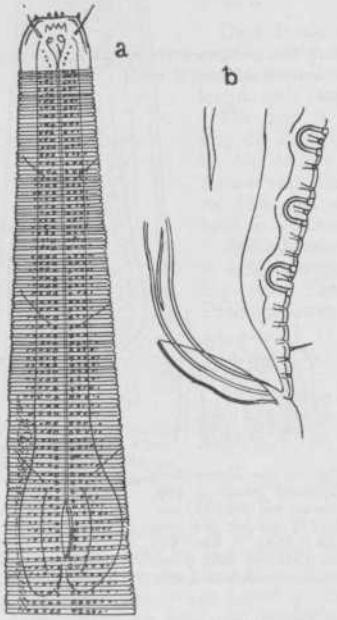


Fig. 37. — Chromadora microlaima de M. *a*. oesophageaal gedeelte van een ♀, × 700; *b*. anaalstreek van het ♂, × 1370.

37. Chromadora microlaima de M.

J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France, II, 1889, p. 18, pl. 6, fig. 8—8e.

♂ 0.96 mm. ♀ 0.82 mm. α bij het ♂ = 25 — 27, bij het ♀ = 23. β bij het ♂ = $6^1/_2$ — $6^2/_3$, bij het ♀ = 6 — $6^1/_3$. γ bij het ♂ = 10, bij het ♀ = 8 — 8.5.

Behalve aan de afmetingen herkent men deze soort aan het bezit van 13—15 preanale papillen bij het mannetje en de breede dubbele rij van grootere ronde punten op de zijvelden.

Lichaam naar voren matig verengd. Vrij lange borstels over het geheele lichaam. Op de laterale zijden vertoont de cuticula eene dubbele rij van grootere ronde punten van af den kop tot op den staart; de rijen liggen ver van elkander, ter hoogte van het achtereinde van den oesophagus en in het midden van het lichaam bedraagt de afstand der beide rijen $^1/_5$ van de respectievelijke lichaamsbreedte; soms liggen zij ter hoogte van de vulva wat dichter bijeen. Kop met 2 kransen van papillen en 4 kopborstels, tusschen welke de spiraalvormige zijorganen zijn gelegen. Mondholte klein, dorsale tand klein. Bulbus ongeveer $^1/_4$ van den afstand van het vooreinde des lichaams tot het achtereinde van den oesophagus lang, lumen verwijd. Afstand van dat vooreinde tot den porus excretorius $^2/_3$ van de lengte van den oesophagus.

Lengte der 35—36 μ lange spicula $^1/_3$ van de lengte van den staart, accessorisch stuk iets meer dan half

zoo lang als de spicula. Genitaalopening van het wijfje even voor het midden gelegen, teruggeslagen ovariën kort.

Exemplaren dezer soort werden aangetroffen zoowel in het midden van de Zuiderzee bij de ton van het Enkhuizerzand als midden tusschen Wieringen en Stavoren. *Chromadora microlaima* bewoont het zeekanaal door Walcheren, later werd zij door mij ook aan de kust van Cornwall (Falmouth) waargenomen en Steiner vermeldt haar uit de Barentszee.

38. Chromadora poecilosoma de M.

J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France VI. 1893, p. 96, pl. 6, fig. 7a—7g.

♂ 1.9 mm., ♀ 2 mm. $\alpha = 35$. $\beta = 8 - 8.5$. γ bij het ♂ = 8.5 — 9, bij het ♀ = 7.5—8.

Bij doorvallend licht doen zich de kop en de achterste helft van den staart doorschijnend voor, wit, onmiddellijk achter den kop is het lichaam donker, maar deze donkere tint wordt

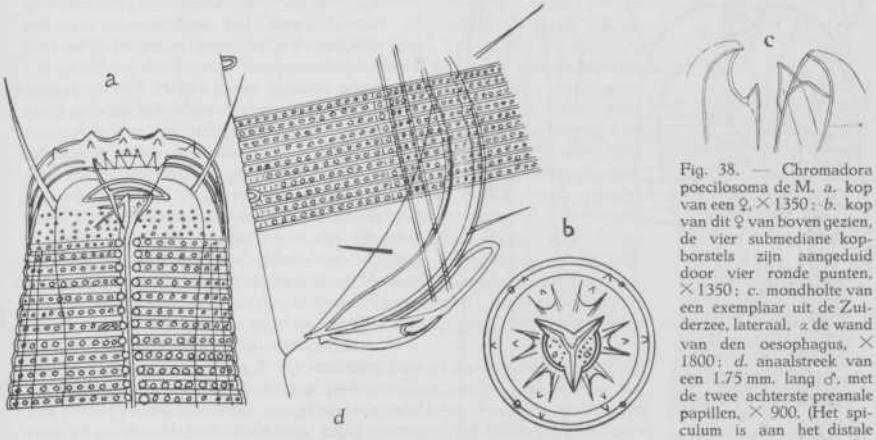


Fig. 38. — Chromadora poecilosoma de M. *a.* kop van een ♀, × 1350; *b.* kop van dit ♀ van boven gezien, de vier submediane kopborstels zijn aangeduid door vier ronde punten, × 1350; *c.* mondholte van een exemplaar uit de Zuiderzee, lateraal, *a* de wand van den oesophagus, × 1800; *d.* anaalstreek van een 1.75 mm. lang ♂, met de twee achterste preanale papillen, × 900. (Het spiculum is aan het distale einde te spits geteekend)

allengskens lichter en gaat ter hoogte van den bulbus in de lichte rookkleur van het overige lichaam over. Op het oesophageale gedeelte des lichaams neemt men lateraal een dubbele rij van ronde punten waar, gescheiden door een tusschenruimte, die slechts ongeveer 2-maal zoo breed is als die punten zelven; meer naar achteren nemen de huidlichaampjes weldra de gedaante van korte staafjes aan, behalve 4 of 5 op de laterale zijden die rond blijven; op het midden des lichaams grenzen de ronde punten die het dichtst bij de lateraallijn gelegen zijn, bijna aan elkander, maar op den staart zijn zij weder door een smalle tusschenruimte gescheiden. Korte borstels over het geheele lichaam.

Kop met 2 kransen van papillen en 4 vrij lange kopborstels. Zijorganen tusschen de kopborstels gelegen, sikkelvormig. Mondholte beker- of trechtervormig, in haar voorste gedeelte 12 radiair geplaatste ribben dragende; op den bodem 3 tanden, namelijk een naar verhouding vrij kleine, dorsale tand en twee subventrale die slechts tot de halve hoogte

van den dorsalen reiken; de drie tanden zijn scherppuntig en recht naar voren gericht. Bulbus $^1/_6$ van de lengte van den oesophagus. Spicula gebogen, 60—65 μ lang, accessorisch stuk half zoo lang, de zijstukken eindigen distaal in twee scherpe tandjes. Bij het mannetje 9 preanale papillen die zoo klein zijn, dat zij gemakkelijk aan de waarneming ontsnappen. Vulva een weinig vóór het midden gelegen.

Van deze soort werd een halfwassen mannetje, lang 0.984 mm., midden tusschen Wieringen en Stavoren aangetroffen. *Chromadora poecilosoma* is ook bekend van de kust van Walcheren en van Cornwall (Falmouth).

39. Chromadora tenuis G. Schneider.

Guido Schneider, Beitrag z. Kenntn. der freil. Nematoden, 1906, p. 28, fig. 12a, 12b.

♂ 1.253 mm., ♀ 1.152 mm. α bij het ♂ = 35, bij het ♀ = 30. β bij het ♂ = 8 — 8.5, bij het ♀ = 7.5 — 8. γ bij het ♂ = 8.4 — 8.8, bij het ♀ = 6.7—7.2.

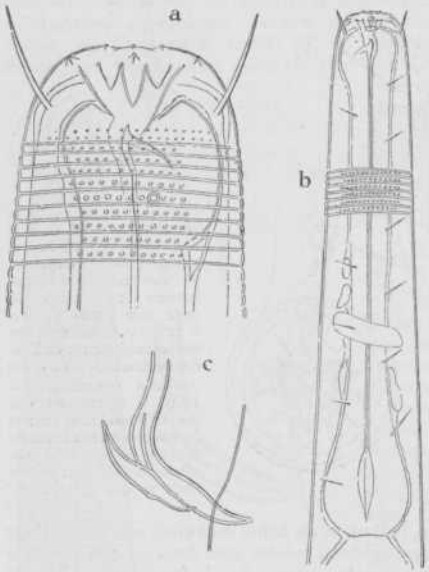


Fig. 39. — Chromadora tenuis G. Schneider. *a.* kop van een 1.152 mm. lang ♂ uit een rietplas buiten den zeedijk bij Blankenham, Overijssel, lateraal, × 1800; *b.* oesophageaal gedeelte van een precies even lang ♀ van dezelfde vindplaats, lateraal, × 600; *c.* spicula en accessoriseh stuk van een 1.176 mm. lang ♂ van dezelfde vindplaats × 800.

Lichaam bij doorvallend licht getint gelijk bij *Chrom. poecilosoma*, slank, naar voren weinig verengd, de breedte van den kop $^2/_3$ van die aan het achtereinde van den oesophagus. Vóór den nervenring doen zich de huidlichaampjes aan de laterale zijden als ronde punten voor, achter den ring gaan zij in staafjes over tot nabij het uitvoeringsbuisje der staartklier; bij het wijfje komen echter over het grootste middengedeelte van het lichaam aan de laterale zijden ook ronde punten voor, 10—12, die kleiner zijn dan de vóór den nervenring gelegene. Eene dubbele of viervoudige rij van grootere punten ontbreekt bij deze soort aan de laterale zijden, evenals bij *Chrom. ditlevseni*. Fijne borstels over het geheele lichaam submediaan verspreid.

Kop afgerond, niet afgezet, met 2 kransen van papillen en 4 matig lange kopborstels. Zijorganen tusschen de inplanting der kopborstels gelegen. Mondholte typisch met een enkelen dorsalen tand, waarvan de naar binnen gekeerde wand convex gebogen is en de scherpe spits naar voren en eenigszins dorsaalwaarts gericht. Oesophagus geheel van voren verwijd, aan de dorsale zijde meer dan aan de ventrale; oesophagus smal, eindigend in een niet duidelijk afgezetten bulbus, waarvan de lengte ongeveer $^1/_5$ bedraagt van den afstand van het vooreinde des lichaams tot den aanvang van den darm.

Spicula bij een 1.253 mm. metend mannetje 40 μ lang, $^1/_4$ van de lengte van den staart; spicula vrij slank, gebogen, het proximale einde niet verbreed, het distale in een weinig scherpe punt eindigend. Laterale deelen van het accessorisch stuk twee derden metende van de lengte der spicula, in het midden het breedst, de beide puntige uiteinden

een weinig naar voren gebogen. Bij het mannetje 10 of 11 op gelijke afstanden gelegen preanale papillen. Vulva een weinig vóór het midden des lichaams. Ei 60 μ lang. Staart bij mannetje en wijfje van gelijke gedaante, geheel gelijkende op dien van *Chrom. poecilosoma* de M.: bij een volwassen mannetje bedroeg de breedte van den staart op $^1/_8$ en bij een 1.152 mm. lang wijfje op $^1/_{10}$ zijner lengte van het uiteinde nog $^1/_3$ van de breedte ter hoogte van den anus.

Talrijke exemplaren werden in een rietplas buiten den zeedijk bij Blankenham, Overijssel, aangetroffen. *Chromadora tenuis* werd het eerst waargenomen aan de zuidkust van Finland bij Tvärminne.

40. Chromadora ditlevseni de M.

J. G. de Man in: Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. (2) XVIII, 1922, p. 130.

♂ 0.96 mm., ♀0.828 mm., α bij het ♂ = 45—50, bij het ♀ = 35—40. β = 7—8, γ bij het ♂ = 9—11, bij het ♀ = 7—7.7.

Lichaam bij doorvallend licht getint op dezelfde wijze als bij *Chrom. poecilosoma* en *Chrom. tenuis*, zeer slank, vooral bij het mannetje, naar voren matig verengd. Huid vrij grof geringd. Op het voorste donkere gedeelte achter den kop liggen aan de laterale zijden in de huidringen ronde punten naast elkander, deze gaan naar achteren al spoedig in staafjes over die men blijft waarnemen tot nabij het staartuiteinde; het gladde, niet geringde eindstuk van den staart meet $^1/_6$ zijner lengte. Eene dubbele rij of vier rijen van grootere ronde punten komen lateraal niet voor. Kop afgezet, met 2 kransen van papillen, 4 submediane, slechts even voorbij den kop reikende kopborstels. Mondholte typisch, met scherpen dorsalen tand van matige grootte. Oesophagus achter den, even achter het midden gelegenen nervenring allengskens in breedte toenemend, zonder een duidelijk afgezetten bulbus te vormen; het lumen in de achterste verwijding echter verbreed. Zijorganen onbekend. Porus excretorius niet waargenomen, ventraalklier even achter den oesophagus gelegen, vrij groot.

Spicula 19—20 μ lang, $^1/_4$ van de lengte van den staart; spicula in een rechten hoek gebogen. Het accessorisch stuk bestaat uit twee staafvormige, naar het distale einde heen breeder wordende zijstukken, die distaal door een zwak gebogen, mediaan gedeelte met elkander zijn verbonden. Vijf, op gelijke afstanden gelegene, preanale papillen, de afstand van de voorste tot den anus bedraagt $^2/_3$ van de lengte van den staart.

Vulva even vóór het midden des lichaams. Een 0.737 mm. lang wijfje droeg reeds een ei, dit ei was 43 μ lang en half zoo breed. Staart bij mannetje en wijfje van gelijke gedaante, vrij slank, zich geleidelijk verengend en geheel gelijkend op dien van *Chrom. poecilosoma* de M.

Vele exemplaren uit het noordelijk gedeelte van de Zuiderzee, tusschen Wieringen en Stavoren.

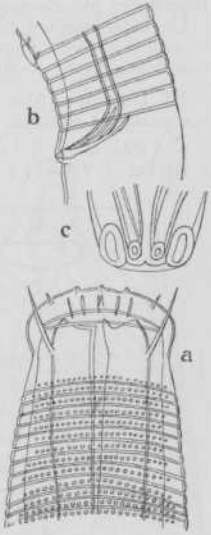


Fig. 40. — Chromadora ditlevseni de M. *a*. Kop van een 0.96 mm. lang ♂ uit het noordelijk deel van de Zuiderzee, lateraal, × 2400; *b*. anaalstreek van dit ♂ met de achterste preanale papil, × 1200; *c*. distaal uiteinde van de beide spicula en van het accessorische stuk van een 0.744 mm. lang ♂ uit dezelfde vindplaats, van de ventrale zijde gezien, × 3600.

Hypodontolaimus de M.

Dit geslacht telt slechts twee soorten, *Hyp. inæqualis* (Bast.) en *Hyp. striatus* Ditl.; wel is waar is nog een derde soort beschreven, *Hyp. arabicus* Cobb van de kust van

Arabië, maar ik vermoed dat deze, beschreven in: Proc. Linnean Soc. of New South Wales, Vol. V (Series 2nd), 1890, p. 465, niet tot dit geslacht behoort omdat bij het mannetje geen preanale papillen schijnen voor te komen. Aldus opgevat onderscheidt zich dit geslacht van het geslacht *Chromadora* Bast. bijna uitsluitend door den bouw der mondholte. De oesophagus is van voren aan de dorsale zijde veel meer verwijd dan aan de ventrale. De mondholte nu bevat slechts een enkelen dorsalen tand, waarvan de scherpe spits dorsaalwaarts is gebogen; in plaats van echter, gelijk bij *Chromadora*, van den dorsalen wand der mondholte te ontspringen, ontspringt de tand op eenigen afstand ervan uit de dorsale muskuleuse verwijding van den oesophagus, waaraan de tand door drie, naar achteren gerichte, in de spiermassa stekende apophysen is bevestigd. Op het eerste gezicht schijnt het daarom alsof de tand aan de ventrale zijde van de mondholte is gelegen. (Vgl. L. A. Jägerskiöld in: Zoolog. Anzeiger, XXVII, 1904, p. 417).

De beide soorten bewonen de westelijke kusten van Europa.

41. Hypodontolaimus striatus Ditl.

Hj. Ditlevsen, Mar. Freel. Nematodes, 1919, p. 194, pl. 10, fig. 2, pl. 11, fig. 4; *Spilophora inaequalis* O. Bütschli, Zur Kenntn. der freil. Nematoden, 1874, p. 44, pl. 5—6, fig. 23a—d.

♂ 1.092 mm., ♀ 1.248 mm. α = 16—20. β bij het ♂ = 6.5—7.3, bij het ♀ = 6.5—7. γ bij het ♂ 9.4—11.2, bij het ♀ = 8.2—9.4.

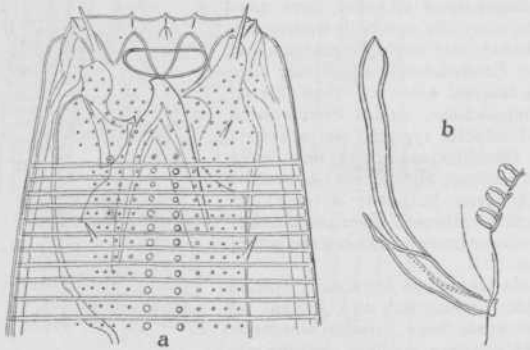


Fig. 41. — Hypodontolaimus striatus Ditl. *a* kop, lateraal, van een niet gemeten, doch volwassen ♂ uit het plasje op Urk, de dorsale zijde bevindt zich aan den linkerkant × 1500; *b*. spicula, accessorisch stuk en drie achterste preanale papillen van een 1.068 mm. lang ♂ van dezelfde vindplaats × 900.

Lichaam van plompe gedaante, naar voren matig verengd, ter hoogte van het achtereinde van den oesophagus $2^1/_3$—3-maal zoo breed als ter hoogte van den tand der mondholte; ter hoogte van den anus half zoo dik als in het midden. Korte submediane borsteltjes op het oesophageale gedeelte des lichaams en op den staart. Bouw van de cuticula als bij *Hyp. inaequalis* (Bast.) (Vgl. J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France I, 1888, p. 41, pl. 4, fig. 18—18c). Kop met 2 kransen van kegelvormige papillen en 4 vrij korte, submediane kopborstels die slechts even voorbij den kop reiken. Dwarsovale zijorganen tusschen de kopborstels gelegen.

Mondholte en oesophagus ongeveer als bij *Hyp. inaequalis* (Bast.). Ventraalklier onmiddellijk achter den oesophagus gelegen, porus excretorius steeds achter het midden van dezen, de afstand van den porus tot aan het vooreinde des lichaams $^3/_5$—$^2/_3$ van den afstand van dat vooreinde tot aan het achtereinde van den oesophagus; volgens Ditlevsen zou de porus ter hoogte van de pharyngeale verwijding van den oesophagus, dus even achter den tand, gelegen zijn.

Spicula 56 μ lang, half zoo lang als de staart; zij zijn slank, minder sterk gebogen dan bij *Hyp. inaequalis*, proximaal uiteinde een weinig afgezet. Accessorisch stuk gelijk bij deze soort, maar de zijstukken zijn aan het distale uiteinde niet getand. Preanale papillen 21—24 (bij *Hyp. inaequalis* 13—15), de 4e papil ter hoogte van het proximale uiteinde der spicula

gelegen. Genitaalopening van het wijfje een weinig vóór het midden des lichaams. Grootste aantal waargenomen ova acht. Staart van het wijfje zich tot op het midden sneller, van af het midden langzamer versmallend met vrij lang, afgeknot, uitvoeringsbuisje der staartklier; staart van het mannetje van dezelfde gedaante, maar betrekkelijk korter.

Talrijke exemplaren, meer ♂♂ dan ♀♀, in een plasje op Urk, een geheel volwassen wijfje ook in de Gouwzee.

Hypodontolaimus striatus, door Ditlevsen vóór drie jaren als eigen soort beschreven naar een enkel wijfje uit de Sond, was reeds in 1874 door Bütschli in de Bocht van Kiel waargenomen.

42. Thoracostoma schneideri Bütschli.

O. Bütschli, Zur Kenntniss der freil. Nematoden, 1874, p. 42, pl. 8, fig. 33 *a—d*.

Volgens Bütschli bereikt deze soort de lengte van 10 mm. en meer, β zou = 8 zijn en γ = 100; hij spreekt echter in het geheel niet van het wijfje, zoodat deze afmetingen wellicht uitsluitend betrekking hebben op het mannetje. Van de zes lobben, welke het koppantser van achteren vertoont, zijn de beide mediane veel breeder dan de 4 submediane; uitrandingen tusschen de lobben diep. De, bij *Thor. figuratum* (Bast.) onmiddellijk achter het koppantser gelegen gordel van kleine chitienplaatjes ontbreekt bij *Thor. schneideri*, hetgeen hier wordt vermeld omdat die aan de kusten van Groot-Britannië en Helgoland waargenomen soort ook misschien bij ons zal blijken voor te komen. Tien kopborstels aan den kop. Twee roodbruine oogvlekken, overeenkomende met die van *Thor. denticaudatum* (A. Schneider) (Vgl. J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France, I, 1888, pl. II, fig. 12). Onmiddellijk vóór het stomp afgeronde uiteinde van den staart bevinden zich aan iedere zijde vier naast elkaar geplaatste doornen en even vóór dit uiteinde draagt de staart aan de ventrale zijde een tandvormige verhevenheid, ongeveer 4-maal zoo lang als hoog en met 2 borstels aan iedere zijde ervan. Aan iedere zijde staan achter den anus op den staart 4 of 5 krachtige borstels en voor den anus 15 papillen, waarvan de onderlinge afstanden naar voren toenemen. Twee ongelijke spicula, waarvan het rechter korter is dan het linker en wel in de verhouding van 16 : 19; spicula vrij plomp, het proximale einde min of meer duidelijk afgezet. Het accessorisch orgaan bestaat uit twee, vóór de spicula geplaatste, min of meer staafvormige stukken en twee achter deze gelegene, naar achteren gerichte en distaal vereenigde apophysen; deze laatsten zijn distaal afgerond, hun achterrand draagt nabij het spiculum een kleine afgeronde lob.

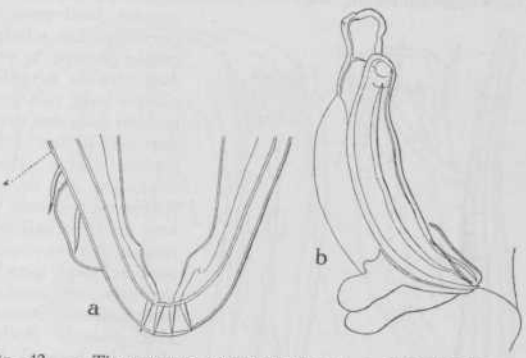


Fig. 42. — Thoracostoma schneideri Bütschli. *a*. Staartuiteinde van het 5.436 mm. lange ♂, aangetroffen nabij Enkhuizen, lateraal, α = de ventrale zijde, × 900; *b*. spicula en accessorisch stuk van dit ♂, × 400.

Van deze soort werd een 5.436 mm. lang mannetje aangetroffen nabij Enkhuizen dwars van de Ven, α was = 50, β = 5.2, γ = 50, afmetingen die overeenkomen omdat bij geringere grootte ook deze getallen in grootte afnemen. Het koppantser was 27 μ lang, de afstand van het vooreinde des lichaams tot het achtereinde van den oesophagus bedroeg

1.044 mm., het koppantser dus ongeveer $^1/_{40}$ van dien afstand. Preanaal waren reeds 13 tepelvormige papillen aanwezig. Het rechter spiculum was 113 μ lang, het linker 132 μ, de staart 108 μ lang en ter hoogte van den anus 90 μ breed.

Het wijfje van *Thor. schneideri* is nog niet beschreven.

Waarschijnlijk echter is de reeds genoemde *Thor. denticaudatum* (A. Schneider) met deze soort identisch (vergelijk hiervoor de beschrijving dezer soort bij I. N. Filipjev in: Ann. Mus. Zool. Acad. Sc. Petrograd, XXI, 1916, p. 88, pl. 4, fig. 7a—7f), waar ook de overige literatuur is aangegeven. Bij het wijfje van *Thor. denticaudatum* (A. Schneider) ligt de genitaalopening achter het midden.

Thoracostoma schneideri was tot nu toe alleen bekend van de Oesterbanken bij Sylt.

Polygastrophora de M.

J. G. de Man, in: Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. (2) XVIII, 1922. p. 131.

Lichaam naar beide zijden heen sterk verengd. Huid niet geringd, borstels dragend. Mondopening groot, misschien omgeven door papillen. Kopborstels aanwezig. Mondholte chitienwandig, ruim, ongeveer gevormd als bij *Symplocostoma* (*longicolle* Bast.) met een grooter tandvormig orgaan gelijk bij deze soort en twee kleinere, scherpe, naar voren gerichte tanden van gelijke grootte; in verhouding tot den langen oesophagus doet zich de mondholte echter zeer klein voor. Oesophagus lang, zich geleidelijk verwijdend, even achter het midden door den nervenring omgeven; het chitienkanaal vertoont in het, achter den nervenring gelegen gedeelte eenige, achter elkander gelegene, ellipsvormige verwijdingen en de spierwand zelf vertoont hiermede correspondeerende vernauwingen. Zijorganen, oogvlekken en ventraalklier niet waargenomen. Twee gelijke spicula met eenvoudig gevormd, accessorisch stuk zonder naar achteren gerichte apophyse. Kleine, preanale, in de ventrale mediaanlijn gelegene papillen waarschijnlijk voorhanden. Staartklier aanwezig. Wijfje onbekend. Het geslacht *Bolbella* Cobb 1920 is het eenige geslacht bij hetwelk het chitienkanaal van den oesophagus ook meerdere dergelijke verwijdingen vertoont.

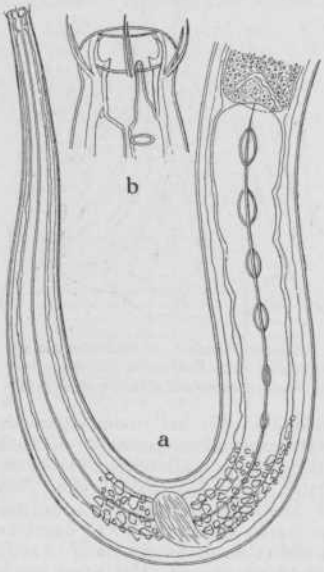


Fig. 43. — Polygastrophora attenuata de M. *a*. oesophageaal gedeelte van het 1.644 mm. lange ♂ uit het noordelijk gedeelte van de Zuiderzee × 400; *b*. kop van dit ♂, lateraal, de ventrale zijde bevindt zich aan den rechterkant × 1800.

43. Polygastrophora attenuata de M.

J. G. de Man in: Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. (2) XVIII, 1922, p. 131.

♂ 1.644 mm. $\alpha = 38$. $\beta = 3.7$. $\gamma = 10.7$.

Kop ter hoogte van het midden der mondholte een weinig ingesnoerd, breedte ter hoogte van deze insnoering $^2/_9$ van die bij den aanvang van den darm; de breedte ter hoogte van den anus $^2/_3$ van die in het midden. Twaalf kopborstels. Lengte der mondholte $^1/_{44}$ van den afstand van het vooreinde des lichaams tot het achtereinde van den oesophagus; deze met 6 ellipsvormige verwijdingen van het chitienkanaal, welke van de achterste naar de voorste in grootte afnemen en de afstand van de voorste tot het achtereinde van den oesophagus bedraagt bijna $^1/_3$ van de geheele lengte van dezen.

Lengte der spicula $^1/_4$ van die van den staart, spicula smal, een weinig gebogen; accessorisch stuk bijna half zoo lang als de spicula, de zijstukken proximaal in een halfcirkelvormigen, naar voren gebogenen haak uitloopend. Preanaal 4 papillen, ieder zich voordoende als een lichte welving der cuticula. Staart vrij slank, zich tot het achterste zevende versmallend, waar de breedte $^1/_6$ bedraagt van die ter hoogte van den anus, het achterste zevende een weinig verdikt en kegelvormig eindigend.

Het eenige exemplaar werd in het noordelijk deel der Zuiderzee aangetroffen midden tusschen Wieringen en Stavoren.

44. Oncholaimus brachycercus de M.

J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France, II, 1889, p. 30, pl. 8, fig. 12—12e.

♂ 6 mm., ♀ 7 mm. α bij het ♂ = 75—85, bij het ♀ = 75. β bij het ♂ = $8^1/_2$—9, bij het ♀ = 10—11. γ bij het ♂ = 75—80, bij het ♀ = 80—85.

Lichaam draadvormig, naar voren weinig verengd. Staart bij beide geslachten zeer kort, min of meer kegelvormig, maar aan het einde afgerond. Het voorste deel van het lichaam draagt eenige submediane borsteltjes. Kop met 6 lippen, waarop zeer kleine papillen staan; achter de lippen een krans van 10 vrij korte borstels. Mondholte gelijk bij de verwante soorten, lang 46—47 μ; terwijl de groote tand bij *Onchol. fuscus* Bast., *viscosus* Bast., *glaber* Bast., *thalassophygas* de M. en *lepidus* de M. in de rechter ventrale afdeeling van de mondholte geplaatst is, bevindt hij zich bij *Onchol. brachycercus* in de linker ventrale afdeeling, evenals bij *Onchol. albidus* Bast.

Fig. 44. — Oncholaimus brachycercus de M. *a*. kop van een 6.4 mm. lang ♀, lateraal, de ventrale zijde bevindt zich aan den rechterkant, × 1370; *b*. staart met spiculum van het ♂, × 500.

De afstand van den porus excretorius der ventraalklier tot de mondopening bedraagt ongeveer $^1/_6$ van den afstand van het vooreinde des lichaams tot het achtereinde van den oesophagus.

Het mannetje draagt 5 of 6 vrij lange borstels onmiddellijk vóór den anus nabij de mediaanlijn, vervolgens 5 of 6 postanale borstels en 2 aan het einde van den staart.

Spicula lang 46 μ, een weinig gebogen, nog iets korter dan de staart en zonder accessorisch stuk. De afstand van de genitaalopening van het wijfje tot het uiteinde van den staart bedraagt ongeveer $^1/_3$ der geheele lengte. Geslachtsbuis van het wijfje enkelvoudig, naar voren gericht. Buisvormig orgaan gelegen tusschen vulva en anus.

Van deze soort werd een enkel jong exemplaar, bij hetwelk de geslachtsorganen nog niet aanwezig waren, aangetroffen in het Val van Urk. De mondholte was nog slechts 24 μ lang, de groote tand bevond zich in de linker ventrale afdeeling. De staart was 52.8 μ lang en ter hoogte van den anus 27.6 μ breed, hij vertoonde onmiddellijk achter den anus niet die welving aan de ventrale zijde die men in fig. 12e (l.c.) bemerkt; de

staart had dientengevolge eene ietwat minder plompe gedaante, maar dit verschil is wel aan de jeugd van het exemplaar toe te schrijven.

Oncholaimus brachycercus de M. werd tot nu toe waargenomen aan de zuidkust van Engeland (Penzance), aan de kust van Normandië (Saint-Vaast), aan die van Walcheren en door Steiner in de Barentszee.

45. Oncholaimus thalassophygas de M.

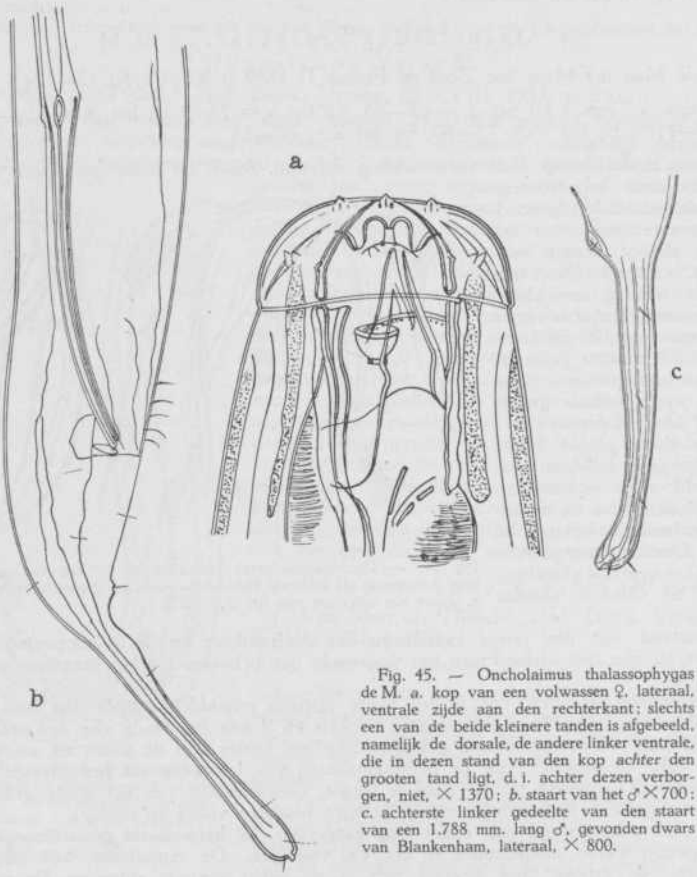


Fig. 45. — Oncholaimus thalassophygas de M. *a.* kop van een volwassen ♀, lateraal, ventrale zijde aan den rechterkant; slechts een van de beide kleinere tanden is afgebeeld, namelijk de dorsale, de andere linker ventrale, die in dezen stand van den kop *achter* den grooten tand ligt, d. i. achter dezen verborgen, niet, × 1370; *b.* staart van het ♂ × 700; *c.* achterste linker gedeelte van den staart van een 1.788 mm. lang ♂, gevonden dwars van Blankenham, lateraal, × 800.

J. G. de Man, in: Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. II, 1876, p. 181, pl. 12 en 13. fig.

48 *a—c*; Nematoden der Niederländischen Fauna, 1884. p. 68, pl. 10, fig. 39 en in: Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. (2) II, 3—4, 1889, p. 162, pl. 6, fig. 1 *a—c*. Hj. Ditlevsen, Danish freeliving Nematodes, 1911, p. 229.

♂ 2.75 mm., ♀ 3.5 mm. α = 35—40. β bij het ♂ = $5^1/_2$—6, bij het ♀ = $6^1/_2$—$7^1/_3$. γ bij het ♂ = 20—22, bij het ♀ = 20—24.

Lichaam slank, aan beide zijden vrij veel verengd. Kop met 6 lippen en 2 kransen van papillen. Mondholte 35—40 μ lang; de groote tand reikt tot den achtersten krans van papillen en bevindt zich in de rechter ventrale afdeeling der mondholte, de beide andere tanden even groot en van dezelfde gedaante, veel kleiner dan de groote. Op een zekeren afstand achter den anus wordt de staart van het mannetje zeer veel smaller en behoudt dan bijna dezelfde breedte tot aan het een weinig verdikte achtereinde. Onmiddellijk vóór de plaats waar de beide deelen van den staart in elkander overgaan, bemerkt men, aan iedere zijde van en zeer dicht bij de ventrale mediaanlijn, een kegelvormige, op eene kleine verhevenheid geplaatste papil. Verder draagt het mannetje, zoowel vóór den anus als op den staart, een aantal korte, tamelijk krachtige borstels, waarvan de plaatsing kenschetsend is voor de soort. Onmiddellijk vóór den anus staan, aan iedere zijde van en dicht bij de ventrale mediaanlijn, 5 of 6 borstels, 3 andere subventrale borstels staan verder van de ventrale mediaanlijn verwijderd en wel eene even vóór het niveau van den anus, de beide anderen dicht bij elkander op het midden van het voorste breede gedeelte van den staart; enkele borstels staan ten slotte zuiver lateraal of subdorsaal en ook het smalle staartgedeelte draagt er eenige. Spicula lang en dun, het distale einde niet getand; zij zijn ietwat korter dan de staart en 0.12 mm. lang. Lengte van het zwakke accessorische stuk $^1/_6$ van de lengte der spicula, bestaande uit twee sleuven voor de spicula en eene naar binnen gerichte plaat.

Vulva een weinig achter het midden des lichaams, zelden in het midden; geslachtsorganen tweedeelig, vrij groot. Grootste aantal bij één wijfje waargenomen eieren 23. Buisvormig orgaan voorhanden, de hoofdbuis mondt door twee dunne, slanke, subdorsale eindbuisjes uit, waarvan de afstand tot den anus een weinig grooter is dan de staart. De staart van het wijfje verengt zich langzaam en tamelijk regelmatig tot aan het een weinig verdikte uiteinde.

Onchol. thalassophygas werd oorspronkelijk door mij op Walcheren ontdekt in natte, door brakwater doortrokken aarde aan den kant van slooten en zoo genoemd omdat deze soort als het ware de zee was ontvlucht. Later werd deze soort in Denemarken aangetroffen, levende aan de wortels van *Scirpus* en *Aster tripolium* in poelen aan het strand van de Sond, die nu en dan droog liepen. Ook komt zij voor in het Frische Haff, Oostpruissen (J. G. de Man in: Sitz. ber. Gesells. Naturf. Freunde. Berlin, Jahrg., 1917, No. 2, p. 139).

Deze terricole soort bewoont ook het noord-oostelijk deel van de Zuiderzee en werd aangetroffen aan de kust van Urk, dwars van Blankenham en in een rietplas buiten de zeedijk aldaar, tusschen de roode tonnen achter Schokland en aan den mond van den IJssel.

46. Oncholaimus (Viscosia) viscosus Bast.

H. Charlton Bastian, Monograph on the Anguillulidae, 1865, p. 136, pl. 11, figs. 131—133; O. Bütschli, Zur Kenntniss der freil. Nematoden, 1874, p. 39, pl. 9, fig. 38. J. G. de Man in: Mém. Soc. Zool. de France, III, 1890, p. 184, pl. 4, fig. 7—7c.

♂ 2.36 mm., ♀ 2.6 mm. α bij het ♂ = 65—70, bij het ♀ = 60—65. β bij het ♂ = $6^1/_3$—$6^2/_3$, bij het ♀ = 7. γ bij het ♂ = 18—19, bij het ♀ = 20.

Lichaam draadvormig, naar voren weinig verengd. Staart kort, tamelijk slank, aan het einde een weinig verdikt, $^1/_3$ van de lengte van den oesophagus metend. Kop met 6 papillen en 10 vrij korte borstels. Mondholte 22—23 μ lang, 2-maal zoo lang als breed, zoodat zij zich tamelijk smal voordoet. De groote tand is in de rechter ventrale afdeeling van de mondholte geplaatst en reikt tot aan de plaats van inplanting der kopborstels. De beide andere tanden zijn zeer klein en doen zich als een M voor, wanneer zij van voren, dus niet van terzijde, worden beschouwd.

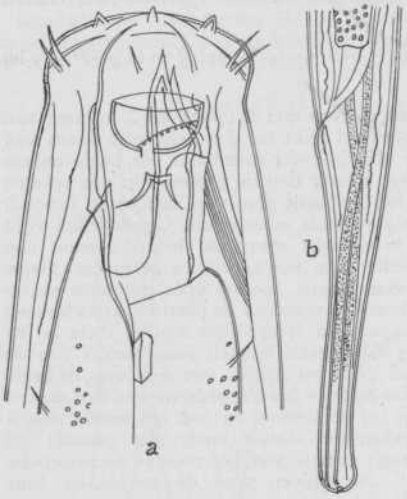


Fig. 46. — Oncholaimus (Viscosia) viscosus Bast. *a.* kop van een ♂, lateraal, de ventrale zijde ligt aan den rechterkant, × 2100; *b.* staart van een 2.6 mm. lang ♀, × 500 (in de reproductie iets te plomp uitgevallen).

Spicula slank en dun, het proximale einde niet geknopt, 32—34 μ lang, $^1/_4$ of een weinig meer dan $^1/_4$ van de lengte van den staart metend. Genitaalopening van het wijfje in het midden des lichaams of er onmiddellijk voor.

Oncholaimus viscosus Bast. komt algemeen voor in het Engelsche kanaal, zoowel aan de zuidkust van Engeland (Falmouth) als aan de kust van Normandië, verder aan de kusten van Zeeland, van Noorwegen en in de Bocht van Kiel. De soort is zeer algemeen in de Zuiderzee en werd aangetroffen niet alleen in de haven van Muiden en in de Gouwzee, maar ook in het geheele midden- en noordelijk gedeelte.

De soorten van het geslacht *Oncholaimus* leven in zee, een paar ook in brakwater en in door brakwater doortrokken aarde. Het ondergeslacht *Viscosia* omvat *Oncholaimen* van geringe grootte, waarvan de huid kleverig is, zoodat kleine lichaampjes en partikels er zich gemakkelijk aan vasthechten en die bovendien de eigenaardigheid vertoonen om als glinsterende draadjes op de oppervlakte van het water te kunnen drijven. Spicula zonder accessorisch stuk. Het „buisvormig orgaan" (cf. O. zur Strassen in: Zeitschr. Wiss. Zool., LVIII, 1894) komt bij de wijfjes van dit ondergeslacht niet voor.

47. Enoplolaimus propinquus de M.

J. G. de Man in: Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. (2), XVIII, 1922, p. 132.

♂ 1.332 mm. $\alpha = 45$. $\beta = 3.5$. $\gamma = 9.2$. ♀ onbekend.

Lichaam zeer slank, van af het midden tot aan den nervenring niet versmald, ter hoogte van den achtersten krans van kopborstels juist even breed als ter hoogte van den anus. Staart slank, tot op het midden zich geleidelijk versmallend, zoodat de breedte in het midden $^2/_5$ bedraagt van die aan den anus, daarna slechts weinig in breedte afnemend tot nabij het afgeronde, slechts weinig verdikte uiteinde. Enkele korte borstels op den staart.

Huid zeer fijn dwarsgeringd. De mondholte droeg drie hooge, van voren elk in een puntige, driehoekige plaat uitloopende lippen. Onmiddellijk achter de mondvlakte 6 slanke kopborstels, zoo lang als de kop hier breed is; iets meer naar achteren een tweede krans van 10 kopborstels, waarvan de 6 lange 2-maal zoo lang zijn als de kop breed ter plaatse hunner inplanting, ver voorbij den kop reikende; de 4 kortere zijn half zoo lang. Achter deze nog enkele borstels. De afstand (32 μ) van het vooreinde der drie opstaande lippen

tot het achtereinde der mondholte bedroeg $^1/_{12}$ van den afstand van dat vooreinde tot het achtereinde van den oesophagus. De 3 tanden ongeveer van gelijke grootte en op dezelfde hoogte gelegen. Nervenring op de grens van het voorste derde gedeelte van den oesophagus gelegen.

Spicula 22—23 μ lang, $^1/_6$ van de lengte van den staart; spicula eenigszins gebogen, aan het proximale einde niet afgezet, noch verbreed, distale einde stomp. Ook de laterale deelen van het accessorisch stuk eindigen stomp en droegen geene, naar achteren gerichte apophyse. Supplementair orgaan zwak, 6.5 μ lang, de afstand (60 μ) tot den anus ongeveer $2^1/_2$-maal zoo lang als de spicula en bijna half zoo lang als de staart (144 μ).

De naast verwante soorten zijn *Enoplol. vulgaris* de M. (J. G. de Man, Mém. Soc. Zool. de France. VI, 1893. p. 119, pl. 7, fig. 13a—13k) en *Enoplol. longicaudatus* (R. Southern in: Proc. R. Irish Acad. XXXI, 1914, p. 57, pl. 9, fig. 26 A—D). Volgens mijne beschrijving is bij de eerste soort de breedte van den staart een weinig vóór het afgeknotte uiteinde nog half zoo groot als ter hoogte van den anus, bij *propinquus* slechts $^1/_4$. Bij beide genoemde soorten zijn de kopborstels van den voorsten krans korter en minder slank dan bij *Enoplol. propinquus*. Bij *Enoplol. longicaudatus* is de staart langer en dunner en het supplementaire orgaan ligt ter hoogte van het proximale einde der spicula, dat eene vernauwing vertoont.

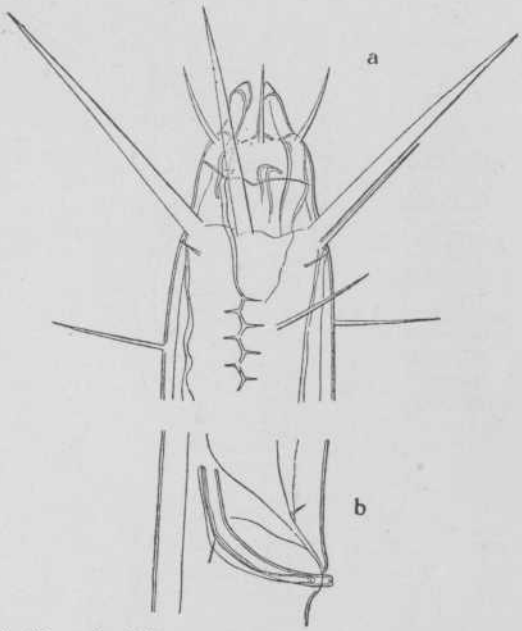


Fig. 47. — Enoplolaimus propinquus de M. *a*. kop van het 1.332 mm. lange, bij de ton van het Enkhuizerzand gevonden ♂, × 1200; *b*. anaalstreek van dit ♂, × 1200.

Een enkel exemplaar werd aangetroffen bij de ton van het Enkhuizerzand.

48. Desmoscolex minutus Clap.

E. Claparède, Beob. über Anat. und Entwicklungsgesch. der wirbellosen Thiere, 1863, p. 89; R. Greeff, Unters. über einige merkw. Thiergr., 1869, p. 30, Taf. 6, fig. 1—7; A. Schepotieff, Die Desmoscoleciden, 1908. p. 187, pl. 8, fig. 1 u. 2, pl. 9, fig. 3—25, pl. 10, fig. 3—5 u. 7.

Lengte 0.4—0.5 mm. $\alpha = 6—8$.

Den eindring medetellende, den kop echter niet, bedraagt het getal der ringen 17. Ringen zeer groot en hoog. In het achterste gedeelte des lichaams is de hoogte der ringen meer dan $^1/_3$ van de middellijn van het eigenlijke lichaam, in het voorste gedeelte zijn zij

wat lager, slechts ongeveer $^1/_4$ van die middellijn hoog. Kop kleiner dan de eindring met 4 radiair geplaatste kopborstels. Telkens tusschen twee ringen 2 secundaire ringen. Borstels samengesteld, alleen de copulatieborstels eenvoudig. In het voorste gedeelte van het lichaam tusschen den kop en de voorste 6 of 7 ringen zijn tamelijk lange, zeer fijne haren in kringen op de secundaire ringen ingeplant; naar achteren worden die haren spoedig korter. Eindring een weinig verlengd, cylindrisch, met korte naar de ventrale zijde gerichte eindspits. Eindborstels iets langer dan de overige. Anaalknobbel aan de ventrale zijde op den 15^{den} ring. Telkens twee bij elkander geplaatste, dorsale borstels op den 1., 3., 5., 7., 9., 11., 13. en 16. ring; telkens twee bij elkander geplaatste, ventrale borstels op den 2., 4., 6., 8., 12. en 15. ring, die van den achtsten ring zijn de meer terzijde gelegen, doch ventraalwaarts gerichte copulatieborstels; de 15^e ring is de anaalring.

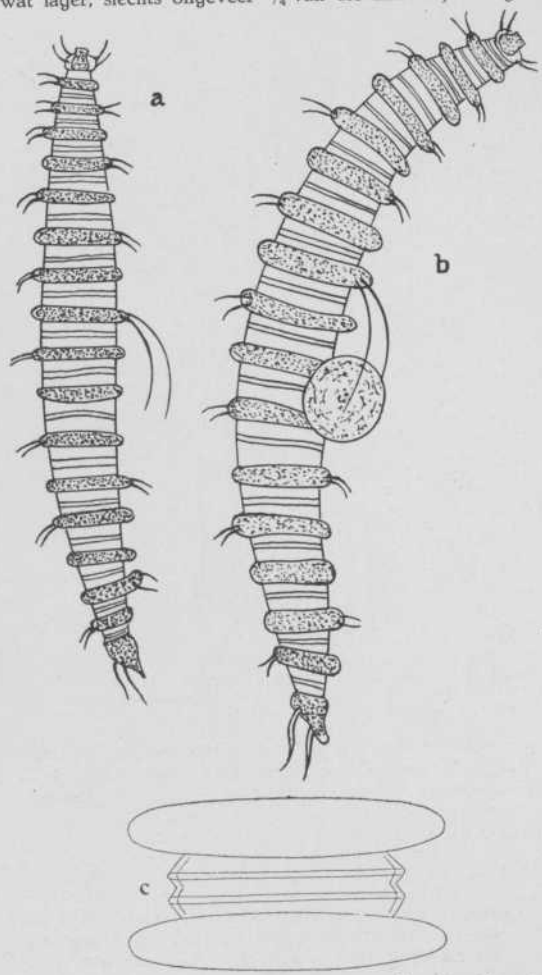


Fig. 48. — Desmoscolex minutus Clap. *a.* ♂ van de rechterzijde gezien × 305; *b.* ♀ van de rechterzijde gezien × 305; *c.* zesde en zevende ring met interannulair gedeelte van het 0.4 mm. lange exemplaar uit het noordelijk gedeelte van de Zuiderzee × 800. *a.* en *b.* naar Schepotieff.

Een enkel exemplaar, lang 0.4 mm. en 6-maal zoo lang als breed, werd aangetroffen in het noordelijk deel van de Zuiderzee, midden in de Meer. Het kwam in alle opzichten met de bovenstaande, aan Schepotieff ontleende beschrijving overeen, behalve in het volgende. Volgens deze beschrijving zou, in het achterste gedeelte des lichaams, de hoogte van het, buiten het eigenlijke lichaam uitstekende gedeelte der ringen meer dan $^1/_3$ van de middellijn van dat lichaam bedragen; bij het waargenomen exemplaar echter bedroeg die hoogte bij den 10. ring slechts $^1/_7$, bij den 13. slechts $^1/_6$ van de middellijn van het eigenlijke lichaam. Op de Schepotieff'sche figuren steken de ringen echter evenveel uit als bij het Zuiderzee-exemplaar, zoodat zijne beschrijving in

dit opzicht waarschijnlijk onjuist is. Op die figuren steken de secundaire ringen in het geheel niet uit, bij het Zuiderzee-exemplaar was dit echter wel het geval (fig. 48c).

Desm. minutus is de typische en meest verbreide soort van alle Bicerca, d. i. van die soorten van het geslacht, bij welke twee eindborstels en een zwak ontwikkelde, kleine eindspits voorkomen.

Deze soort werd waargenomen in Bergen, Helgoland, St. Vaast, Napels, Brindisi en Odessa.

49. Tricoma steineri de M.

J. G. de Man in: Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. (2) XVIII, 1922, p. 133.

♂ 0.408 mm. $\alpha = 10.6$. $\gamma = 5$.

Hoewel de soort op dit mannetje werd gegrondvest als de type, zoo zij toch vermeld dat ook een 0.46 mm. lang exemplaar, bij hetwelk $\alpha = 10.6$ en een ander, 0.432 mm. lang waarbij $\alpha = 9$, werden aangetroffen, misschien waren dit wijfjes.

Lichaam plomp, spoelvormig, in het midden het dikst, breedte van den kop slechts $^1/_3$ van die in het midden. Behalve den kop en het eindlid van den staart zijn er 66 ringen; bij het geheel uitgestrekte dier zijn de tusschenruimten even breed als de ringen zelven en de ringen steken buiten het lichaam uit. Kop bij het mannetje 12 μ lang en aan de basis 13.6 μ breed; van de laterale zijde gezien gelijkt hij veel op dien van *Tricoma intermedia* Steiner (G. Steiner in: Zoologischer Anzeiger XLVII, 1916, p. 343, fig. 15a) van de Goudkust, vertoont even vóór den achterrand zijne grootste breedte en neemt dan naar voren in breedte af tot den afgeknotten voorrand. Vier krachtige kopborstels, 2 aan de dorsale en 2 aan de ventrale zijde.

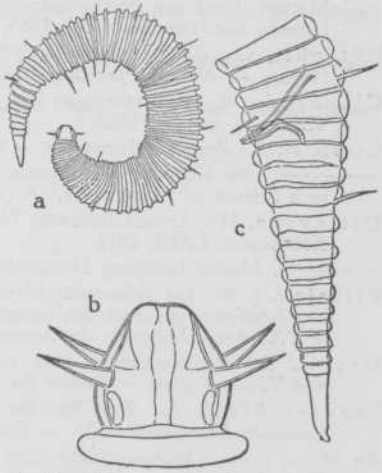


Fig. 49. — Tricoma steineri de M. *a*. Het 0.432 mm. lange exemplaar uit het noordelijk gedeelte van de Zuiderzee × 200; *b*. kop van het 0.408 mm. lange ♂ van dezelfde vindplaats, van de laterale zijde gezien × 1600; *c*. staart van dit ♂ × 600.

Tusschen den 13. en den 14. ring liggen aan de dorsale zijde de twee ronde, roodachtige oogvlekken; de afstand van den voorrand van den kop tot den achterrand dezer ocellen was 72 μ lang, ongeveer $^1/_6$ van de geheele lichaamslengte. Staart van het mannetje geleidelijk in breedte afnemend, kegelvormig, uit 12 ringen gevormd, behalve het eindsegment; dit eindsegment en de achterste staartring zijn te zamen 19.2 μ lang, bijna $^1/_4$ van den staart. Van de ventrale zijde gezien doet zich het eindsegment over $^2/_3$ zijner lengte cylindrisch voor en verengt zich dan tot aan het afgeronde uiteinde.

Spicula 27 μ lang, $^1/_3$ van de lengte van den staart, bijna recht, het proximale einde eenigszins verwijd, het distale puntig. Accessorisch stuk bijna half zoo lang als de spicula, in twee gelijke, dorsaalwaarts gerichte apophysen uitloopende, die aan het einde naar achteren zijn omgeslagen.

Borstels 14—14.5 μ lang, vrij lang, slank en stijf, submediaan geplaatst. Het mannetje draagt aan de dorsale zijde en wel aan den linkerkant 13 borstels, die van den rechterkant werden niet geteld; aan de ventrale zijde rechts en links 16; het juiste aantal der borstels kon niet worden vastgesteld.

De voorgaande beschrijving is aan het mannetje ontleend.

De naast verwante soort is de reeds genoemde *Tricoma intermedia* Steiner, de oogvlekken liggen hier echter meer naar voren, bij den 9den ring, de kop is een weinig breeder, de kopborstels, van de laterale zijde gezien, slanker, het eindsegment slanker en spits eindigend.

Drie exemplaren uit het noordelijk gedeelte van de Zuiderzee, midden in de Meer en bij de ton van de Gammels.

LITERATUUR

Bastian, H. Charlton, Monograph on the Anguillulidae, or Free Nematoids, Marine, Land and Freshwater; with Descriptions of 100 New Species. — Trans. Linnean Soc. London XXV, 1865.

Bütschli, O., Zur Kenntniss der freilebenden Nematoden, insbesondere der des Kieler Hafens. — Abhandl. der Senckenb. Naturf. Gesellschaft IX, 1874.

Claparède, R., Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere. — Leipzig, 1863.

Cobb, N. A., Arabian Nematodes. — Proc. Linnean Soc. of New South Wales. (2) V, 1890.

————, One Hundred New Nemas (Type Species of 100 New Genera). Contributions to a Science of Nematology, IX. — Baltimore, 1920.

Ditlevsen, Hj., Danish freeliving Nematodes. — Vid. Medd. fra den Naturh. Foren. Köbenhavn. LXIII, 1911.

————, Marine freeliving Nematodes from Danish Waters. — Ibid. LXX, 1919.

Filipjev, I. N., Les Nématodes libres contenus dans les Collections du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de Petrograd. — Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences. Petrograd, XXI, 1916.

Greeff, R., Untersuchungen über einige merkwürdige Thiergruppen des Arthropoden- und Wurm-Typus. — Archiv für Naturgeschichte. XXXV, 1869.

Jägerskiöld, L. A., Zum Bau des Hypodontolaimus inaequalis (Bastian), einer eigentümlichen Meeresnematode. — Zoolog. Anzeiger. XXVII, 1904.

de Man, J. G., Onderzoekingen over vrij in de aarde levende Nematoden. — Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. II, 1876.

————, Die, frei in der reinen Erde und im süssen Wasser lebenden Nematoden der Niederländischen Fauna. Eine systematisch-faunistische Monographie. — Leiden, 1884.

————, Anatomische Untersuchungen über freilebende Nordsee-Nematoden. — Leipzig, 1886.

————, Sur quelques Nématodes libres de la Mer du Nord nouveaux ou peu connus. — Mém. Soc. Zoolog. de France. I, 1888.

————, Ueber zwei in der feuchten Erde lebende Arten der Gattung *Oncholaimus* Duj. — Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen. (2) II, 1889.

————, Espèces et genres nouveaux de Nématodes libres de la Mer du Nord et de la Manche. — Mém. Soc. Zool. de France. II, 1889.

————, Troisième Note sur les Nématodes libres de la Mer du Nord et de la Manche. — Ibid. II, 1889.

————, Quatrième Note sur les Nématodes libres de la Mer du Nord et de la Manche. — Ibid. III, 1890.

de Man, J. G., Cinquième Note sur les Nématodes libres de la Mer du Nord et de la Manche. — Ibid. VI, 1893.

————, Sur quelques espèces nouvelles ou peu connues de Nématodes libres habitant les côtes de la la Zélande. — Ibid. XX, 1907.

Schepotieff, A., Die Desmoscoleciden. — Zeitschr. wiss. Zoologie. XC, 1908.

Schneider, Guido, Beitrag zur Kenntnis der im Uferschlamm des Finnischen Meerbusens frei lebenden Nematoden. — Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. XXVII, No. 7, 1906.

Southern, R., Nemathelmia, Kinorhyncha and Chaetognatha. Clare Island Survey, Part 54. — Proc. Royal Irish Acad., 1914.

Steiner, G., Neue und wenig bekannte Nematoden von der Westküste Afrikas. — Zoolog. Anzeiger. XLVII, 1916.

————, Freilebende Nematoden aus der Barentssee. — Zoolog. Jahrb. (Abt. Syst.). XXXIX, 1916.

Zur Strassen, O., Ueber das röhrenförmige Organ van Oncholaimus. — Zeitschr. wiss. Zoologie. LVIII, 1894.

Vanhöffen, E., Die niedere Tierwelt des Frischen Haffs. — Sitz. ber. Gesells. Naturf. Freunde. Berlin, 1917.

POLYCHAETE ANNELIDEN

DOOR

DR. R. HORST

Zooals ik reeds vroeger, in eene mededeeling betreffende de door Dekhuijzen in 1905 in de Zuiderzee verzamelde Anneliden, heb opgemerkt, (Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) XI, 1910, p. 138) is het aantal Anneliden-soorten, voorkomende in de eigenlijke kom der Zuiderzee, beneden de lijn Stavoren—Enkhuizen, vrij klein en bedraagt slechts 15 % van de aan de kusten van ons land waargenomen soorten. In water, waarvan het zoutgehalte niet hooger klimt dan 15 ‰ en dat tot 2.4 ‰ daalt (Zwolsche Diep), schijnen slechts enkele Polychaete Annelide te kunnen leven en hierbij staan de *Nereidae* bovenaan.

Van de acht soorten van het geslacht *Lycastis* hebben vijf zich aangepast aan water van een gering zoutgehalte, terwijl ééne soort, *Lyc. hawaiiensis* Johns in zuiver zoetwater leeft. (Horst in: Bull. Dép. Agric. Indes Néerland., XXV, 1909). *Nereis diversicolor* O. F. M. wordt nog aangetroffen in water, dat slechts geringe sporen van zout meer bevat; het is een karakteristieke species van de Zuiderzee en de Oostzee en werd door Mendthal nog waargenomen in het Frische Haff, dat een zoutgehalte van slechts 0.058 ‰ heeft.

FAM. APHRODITIDAE

1. Lepidonotus squamatus (L.)

Aphrodita squamata Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII. I, 1766, p. 1084; „Geschubde zeemuis": Baster, Natuurk. Uitsp. II, 1765, p. 69, pl. 6, fig. 5; Kinberg, Freg. Eugenies Resa omkring Jorden. Annulata, 1858, p. 13, pl. 4, fig. 15; Mc Intosh, Brit. Ann. I. 2, 1900, p. 274, pl. 25, fig. 1—2; pl. 32, fig. 1; pl. 37, fig. 9—13; pl. 42, fig. 25.

Deze soort, de eenige vertegenwoordiger van het geslacht *Lepidonotus* op onze kust, is niet enkel onderscheiden door het kleine aantal schubben (12), maar ook door haar gepaarde sprieten, die direct ontspringen uit de zijdelingsche voorhoofdslobben van den kop (fig. 1a). De schubben zijn niervormig en grijpen over elkáar heen, zoodat zij den rug geheel bedekken; zij zijn langs de buitenrand met lange draadvormige aanhangsels voorzien, terwijl de oppervlakte bedekt is met vrij groote hoornachtige papillen (fig. 1b). Bij de naverwante *Lepid. clava* Mont. zijn de schubben meer rond, zoodat zij niet den geheelen rug bedekken, maar kleine, ruitvormige ruimten openlaten; zij hebben een gladden rand en hun oppervlakte, met uitzondering van de voorste 4 paren, is enkel met kleine knobbeltjes bezet. De „geschubde zeemuis" is langzaam en behoedzaam in zijn bewegingen, geheel verschillend van de levendige „donsrug". *Lepid. squamatus*, hoewel vooral een littorale soort, wordt toch somtijds ook in vrij groote diepte aangetroffen. Zij komt

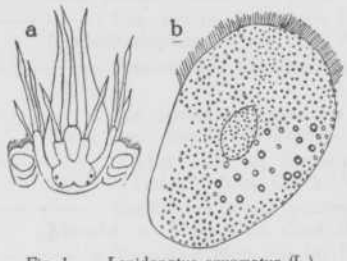


Fig. 1. — Lepidonotus squamatus (L.)
a. kop; *b.* schub.

voor in de Noordzee, Atlantische Oceaan en het Noordelijk gedeelte van de Pacifik (Japan en Puget Sound); in de Oostzee schijnt zij tot het westelijk gedeelte beperkt: Kieler Bocht en Colberger Haide. Is zeer gewoon op onze kust. Komt ook in de Zuiderzee tamelijk veelvuldig voor, vooral in het noordelijk overgangsgebied, maar werd ook een paar malen in de eigenlijke kom der Zuiderzee aangetroffen, in water van 12 $^0/_{00}$ S.

2. Harmothoë imbricata (L.)

Aphrodita imbricata Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII. I, 1766, p. 1084; „Donsrug": Bennet en Van Olivier, Naamlijst der Wormen, 1826, p. 78, (*Aphr. lepidota*); Dalyell, Powers Creator. II, 1853, p. 168, pl. 24, fig. 11—12 (*Aphr. varians*); Malmgren, Nord. Hafs-Annul., 1865, p. 66, pl. 9, fig. 8; Mc Intosh, Brit. Ann. I. 2, 1900, p. 314, pl. 25, fig. 6; pl. 26, fig. 3; pl. 30, fig. 1; pl. 32, fig. 10; pl. 38, fig. 14—15.

Gemakkelijk herkenbaar aan den eigenaardigen stand der oogen, daar alleen het achterste paar, vóór den achterrand van de koplob gelegen, van boven zichtbaar is en de beide voorste verborgen liggen aan de onderzijde van de zijdelingsche voorhoofdshoornen (fig. 2a). De oppervlakte van de schubben is dicht bezet met kleine doorntjes en langs den buiten-achterrand staan knodsvormige ciliën, benevens enkele of meerdere groote cylindrische papillen (fig. 2b).

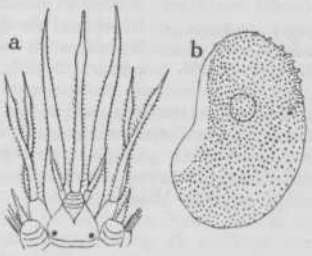


Fig 2. — Harmothoë imbricata (L.)
a. kop; *b.* schub.

Onder de *Polynoinae* de meest euryhaliene soort, die in het oostelijk gedeelte van de Oostzee doordringt tot de Dantziger Bocht en in den Finsche zeeboezem tot Reval en Kolkowik (Michaelsen, Polychaeten-fauna der deutschen Meere, 1897, p. 90). Waarschijnlijk de meest verspreidde Polychaet in het littorale gebied en ondiepe water, die overal wordt aangetroffen, behalve in zand (Southern, Cleve Island Survey, Part 47, 1914, p. 52). Zij speelt waarschijnlijk een niet onbelangrijke rol in de voeding der zeevisschen, daar zij veel wordt aangetroffen in de maag van den kabeljauw en den schelvisch.

H. imbricata is verspreid langs de kusten van den Noord-Atlantischen Oceaan tot Groenland en Spitsbergen en komt zuidelijk voor tot in de Middellandsche en Adriatische zee; zij bewoont ook de Noord-Pacifik en is waargenomen op de kust van Siberië en Japan. Langs de kust van ons land is zij niet zeldzaam en is op tal van plaatsen aangetroffen o. a. bij Vlissingen, Veere, Zierikzee en Helder.

In de Zuiderzee is zij talrijk in het noordelijke overgangsgebied, vooral in de omgeving van Wieringen, in water van meer dan 13 $^0/_{00}$ S., doch schijnt in de kom der Zuiderzee niet meer voor te komen.

3. Pholoë minuta (Fabr.)

Aphrodita minuta O. Fabricius, Fauna Groenl., 1780, p. 313, No. 293; Johnston in: Ann. Mag. Nat. Hist. II, 1839, p. 437, pl. 23, fig. 1—5 (*Pholoë inornata*); Johnston, Catal. Brit. non-par. Worms, 1865, p. 122, pl. 6, fig. 1—5 (*Pholoë eximia*); Malmgren, Nord. Hafs-Annul., 1865, p. 89, pl. 11, fig. 13; Michaelsen in: Wiss. Meeresunters. (N. F.) II, 1897, p. 12, pl. 1, fig. 2; Mc. Intosh. Brit. Ann. I. 2, 1900, p. 437, pl. 29, fig. 8; pl. 31, fig. 14; pl. 34, fig. 17; pl. 42, fig. 23—24.

De in de Zuiderzee aangetroffen exemplaren van *Pholoë minuta* moeten tot de variëteit

eximia Johnst. gebracht worden. Terwijl bij de in de Noordzee algemeen verspreide var. *inornata* Johnst. een breede streep van de middenrug in het voorste gedeelte van het lichaam vrij blijft, grijpen bij de var. *eximia* de schubben van beide kanten zóózeer over elkâar heen, dat slechts kleine, ruitvormige gedeelten onbedekt blijven. Bij de var. *inornata* zijn de schubben met een groot aantal korte papillen voorzien, terwijl bij de var. *eximia* slechts enkele lange nabij den rand voorkomen (fig. 3a); ook zijn bij laatstgenoemde varieteit de onderkant der voetjes en de zijkanten van de buik dicht met papillen bezet, terwijl deze bij de var. *inornata* meer op den top van het neuropodium staan. Michaelsen meent evenals Johnston de varieteit *eximia*, die door hem werd aangetroffen bij Wilhelmshaven, in de verlaten buizen van *Sabellaria spinulosa*, voor een afzonderlijke soort te moeten houden; maar Mc. Intosh kan zich met deze opvatting niet vereenigen, want hoewel bij de var. *inornata* de schacht van de ventrale borstels op het distale einde meer stekels heeft (fig. 3b), de dorsale borstels bepaald meer stekelig zijn en de ventrale papillen duidelijker, varieeren deze kenmerken volgens hem enkel in graad.

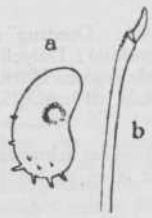


Fig. 3. — Pholoë minuta (Fabr.) *a.* schub; *b.* ventrale borstel.

Pholoë minuta komt voor in den Atlantischen Oceaan, noordelijk tot Groenland en Spitsbergen, zuidelijk tot de Kaap de Goede Hoop; in de Noordzee en ook in het westelijk deel van de Oostzee (Kieler en Travemünder Bucht), is ook in de Pacifik waargenomen. Volgens Mc Intosh is de varieteit *inornata* meer algemeen op de oostkust van Engeland, terwijl de varieteit *eximia* meer voorkomt in het Westen en Zuiden. Op onze kust werd *Pholoë minuta* een enkele maal waargenomen op oesters in de Ooster-Schelde, kan evenwel door haar geringe afmeting op andere punten aan de waarneming ontsnapt zijn. In de Zuiderzee werd de var. *eximia* aangetroffen in het noordelijk overgangsgebied, in de omgeving van Wieringen.

FAM. NEREIDAE

4. Nereis succinea Leuck.

H. Frey und R. Leuckart, Beiträge zur Kenntniss Wirbelloser Thiere, 1847, p. 136, pl. 2, fig. 9, 11; „Ambergele Nereis": Herklots, Weekdieren, 1859, p. 230. pl. 17, fig. 3; Ehlers, Borstenwürmer, 1868, p. 570, pl. 22, fig. 18—22; de Saint Joseph in: Ann. Sci. nat. Zool. (8), V, 1898, p. 288, pl. 15, fig. 69—77 *(Neanthes perrieri)*; Horst in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) XI, 1910, p. 144; Fauvel in: Compt. Rend. Ass. Franç. Avanc. Sci. Dyon, 1911, p. 565.

De *ambergele Nereis* is van de andere op onze kust levende *Nereis*-soorten onderscheiden niet enkel door de verlengde, bladvormige gedaante van het dorsale tongetje in de voetjes der achterste segmenten, maar ook door de bewapening van den slurp (fig. 4a). Op alle velden van den slurp nl. zijn kegelvormige tandspitsen aanwezig en gewoonlijk staat op de rugzijde van het basale gedeelte ter weêrzijde (veld VI) een ronde groep van 8 à 10 tandjes op die wijze gerangschikt, dat 7 à 9 kleinere rondom één groote, in 't midden geplaatste staan. Onder zeven bij den ingang van den Dollart gevangen exemplaren van *Nereis succinea* was er één, dat nog al een belangrijke afwijking vertoonde, daar in stede van de ronde groep van paragnathen op veld VI, aan de linkerzijde een onregelmatige groep van 5 en rechts maar 1 tandje voorkomt. Op het dorsale middelveld (V) staan meestal 2 tandjes schuin naast elkâar, evenwel vond

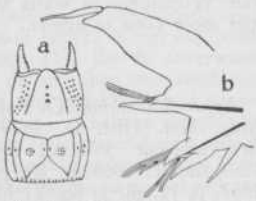


Fig. 4. — Nereis succinea Leuck. *a.* slurp; *b.* parapodium.

ik bij een exemplaar van Harderwijk op dit veld er 4, bij een ander van dezelfde vindplaats maar 1, terwijl een exemplaar van Schokland er 3 vertoonde. Op de ventrale zijde van het basale slurp-deel (VII—VIII) komt een gordel van 3 rijen tandjes voor, die niet geheel regelmatig met elkâar afwisselen. Het maxillaire slurp-gedeelte draagt gewoonlijk op het dorsale middelveld (I) 3 tandjes achter elkâar, evenwel vertoonde een exemplaar van Enkhuizen op die plaats er 6. Links en rechts daarvan (II) staat een gebogen 2 à 3 rijïge groep, ventraal in het midden (III) een groote dwarse vier-rijïge groep, terwijl aan wêerszijden daarvan op veld IV een gebogen drie-rijïge groep voorkomt. De kaken zijn geel-bruin gekleurd, scherp getand, met 8 à 9 tandjes, achterwaarts in grootte toenemend.

Terwijl de voetjes van het voorste lichaamsgedeelte een puntig, driehoekig, dorsaal tongetje vertoonen, met een dorsalen cirrus, die ongeveer tot de punt van het tongetje reikt, begint aan de meer naar achter gelegen segmenten het dorsale gedeelte van het voetje zich meer en meer te ontwikkelen, zoodat het tongetje ten slotte een verlengd, bladvormig aanhangsel wordt, eenigzins gelijkend op den bladvormigen cirrus van een *Phyllodocide;* tegelijk wordt de cirrus meer en meer naar naar den top van het tongetje verschoven, zoodat deze eindelijk een heel eind daar voorbij uitsteekt (fig. 4b). Langs den benedenrand van dit verlengde tongetje nam ik steeds een rij donker gekleurde klieren waar, die bij jonge exemplaren soms een in het oog loopende breede, bruine zoom vormen; door Saint-Joseph wordt hiervan geen melding gemaakt. Een *Heteronereis*-vorm schijnt bij deze soort niet te bestaan; althans bij ♀, tot barstens toe gevuld met eieren, hadden de voetjes en borstels de gewone gedaante, maar de oogen waren eenigszins vergroot.

Nereis succinea werd het eerst door Leuckart aan de Noord-Duitsche kust bij Helgoland en Cuxhaven verzameld, later door Metzger ook bij Norderney aangetroffen. Zij schijnt echter ook aan de noordkust van Frankrijk voor te komen, daar de door Saint-Joseph te Villerville (bij Trouville) in slikkerig zand verzamelde *Neanthes perrieri* volgens mijne meening identisch is met *Ner. succinea* (Notes Leyden Museum. XXX, 1909, p. 215); eene opvatting waarmede Fauvel zich heeft vereenigd. Op de kust van Nederland is zij vrij zeldzaam, daar zij slechts een enkele maal werd waargenomen op de zuidkust van Schouwen, in de haven van Wemeldinge (O.-Schelde), bij Helder en bij den ingang van de Dollart. Ook door Herklots wordt zij reeds vermeld in „de Dieren van Nederland", 1859, evenwel zonder opgave van vindplaats; ik vond echter in het Rijks Museum van Natuurlijke Historie een paar glazen met exemplaren door hem verzameld, waarop Holland en Zuid-Holland als vindplaats wordt opgegeven. Ook in de eigenlijke kom van de Zuiderzee wordt *Nereis succinea* vrij veel aangetroffen, zelfs bij een gering zoutgehalte als 11 $^0/_{00}$ S.; deze exemplaren zijn echter ongeveer de helft kleiner dan de in de Noordzee levende.

5. Nereis diversicolor O. F. M.

O. F. Müller, Prodr. Zool. Dan., 1776, p. 217; Malmgren, Annul. Polych., 1867, p. 49, pl. 4, fig. 28 *(Hediste diversicolor)*; Ehlers, Borstenwürmer, 1868, p. 554, pl. 22, fig. 5—9; Mc. Intosh, Brit. Ann. II. 2, 1910, p. 312, pl. 52, fig. 4; pl. 60, fig. 11; pl. 72, fig. 5; pl. 81, fig. 5.

Kenmerkend voor deze soort zijn de zeer korte rug- en buikcirri der voetjes, die nimmer tot de punt van het tongetje reiken (fig. 5); voorts vertoonen de sikkelvormige borstels in de bovenste helft van den ventralen bundel der achterste segmenten een eigenaardige wijziging, daarin bestaande dat de schacht niet alleen veel dikker is, maar er ook een vergroeiing (anchylose) plaats heeft tusschen de schacht en het eind-lid. De bewapening van den slurp is vrij onstandvastig wat betreft het aantal chitine-tandjes. Op het dorsale middelveld van het maxillaire gedeelte (I) is nu eens geen enkel tandje aanwezig, dan weder 1, 2 of 3 achter elkaâr; lateraal daarvan op veld II en IV een gebogen twee- of drie-

rijige groep, terwijl ventraal een groote, dwarse hoop van kleine tandjes voorkomt. Op de dorsale zijde van het orale gedeelte ontbreekt in het midden groep V; terwëerszijde daarvan (VI) is een kleine groep van 5 à 7 paraguathen in twee rijen, terwijl ventraal veld VII—VIII ingenomen wordt door een twee-rijigen gordel van talrijke, niet regelmatig geplaatste kleine paragnathen. Een *Heteronereis*-vorm werd bij deze soort niet waargenomen.

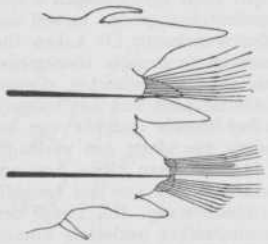


Fig. 5. — Nereis diversicolor O. F. M. parapodium.

Nereis diversicolor is een littorale soort, die ook in water van gering zoutgehalte als de Oostzee, monden van rivieren enz. het kan uithouden; zij is algemeen verspreid langs de kusten van Europa, noordelijk tot Groenland, zuidelijk tot Triest. Ook op de kust van Nederland is zij niet zeldzaam; o.a. werd zij verzameld te Koudekerke, in een sloot binnendijks, in een meertje bij Arnemuiden, in de Oosterschelde bij Bergen-op-Zoom, op een zandplaat bij Brouwershaven, op den Zuidwal bij Helder, in de haven van Delfzijl en in het Alkmaarder Meer. In de Zuiderzee werd zij aangetroffen, zoowel in het overgangsgebied (Waardje bij Wieringen) bij 25 à 30 $^0/_{00}$ S., als in het Zuidelijke deel (haven van Marken) bij 11 $^0/_{00}$ S. Op 15 Juni 1921 werden op de kust van Friesland, bij Kuinre, met het schepnet post-larvale stadiën van deze soort gevischt, bij de kleinste van deze, die 17 segmenten hadden, waren de paragnathen nog niet tot ontwikkeling gekomen.

6. Nereis dumerilii Aud. et Edw.

J. V. Audouin et H. Milne Edwards in: Ann. Sci. nat. XXIX, 1833, p. 218, pl. 13, fig. 9—12; Malmgren, Annul. Polych., 1867, p. 52, pl. 4, fig. 25 *(Leontis dumerilii)*; Mc. Intosh, Brit. Ann. II. 2, 1910, p. 302, pl. 52, fig. 5; 60, fig. 10; 72, fig. 4; 81, fig. 4; Heinen in: Wiss. Meeresunters. (N. F.) XIII, Abt. Kiel, 1911, p. 51; Fauvel, Annél, polych. Golfe persique, 1911, p. 397, pl. 20—21.

Deze soort is gekenmerkt zoowel door haar buitengewoon lange voelercirri, die tot over het 15e segment reiken, als door de eigenaardige bewapening van den slurp (fig. 6a). Op de dorsale zijde van laatstgenoemde ontbreken n.l. groep I, II en V, soms ook VI, ofschoon deze meestal vertegenwoordigd is door een enkele of dubbele rij van tandjes; op de ventrale zijde bestaat groep IV uit verscheidene, in parallelle rijen gerangschikte kamvormige paragnathen, terwijl III uit enkele, korte, dwarse dubbel-rijen bestaat en VII en VIII gevormd worden door 5 à 7 korte, scherp van elkaâr gescheiden dubbelrijen van kamvormige tandjes. De voetjes vertoonen 2 à 3 donkerbruine vlekken, van welke twee nabij de basis van den rugcirrus zijn gelegen en een derde in het distale gedeelte van het tongetje zich bevindt; zij zijn afkomstig van sterk gepigmenteerde huidklieren, zijn vooral duidelijk in het achterste lichaamsgedeelte, maar worden meer naar voren lichter, om eindelijk geheel te verdwijnen. Het dorsale tongetje is kegelvormig en de dorsale cirrus steekt een eindweegs voorbij zijn distale einde uit. In den dorsalen borstel-bundel van het 17e tot 23e segment treedt een groote, homogomphe sikkelvormige borstel op (fig. 6*b*). Er komt bij deze soort een *Heteronereis*-vorm voor; bij deze treden de zwemborstels en bladachtige aanhangsels bij het ♂ op in het 17e segment, bij het ♀ in het 22e.

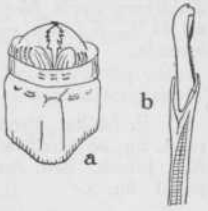


Fig. 6. — Nereis dumerilii Aud. et Edw. *a.* slurp; *b.* sikkelvormige borstel.

Nereis dumerilii bezit het vermogen om een doorschijnende buis af te scheiden. Zij bewoont de Noordzee en de kusten van den Atlantischen Oceaan, zuidelijk tot Madeira en de Middellandsche Zee, komt ook voor in de Oostzee tot aan den ingang van de baai van Reval; op de kust van Nederland is zij niet gemeen, werd waargenomen bij Veere, op de Ooster-Schelde, de zuidkust van Schouwen, het Vlielander gat en ook in de Zuiderzee, echter in het Noordelijk overgangsgebied bij Medemblik en Wieringen.

FAM. NEPHTHYIDAE

7. Nephthys hombergii Aud. et Edw.

J. V. Audouin et H. Milne Edwards in: Ann. Sci. nat., XXIX, 1833, p. 257, pl. 17, fig. 1—6; Ehlers, Borstenwürmer, 1868, p. 619, pl. 23, fig. 7. 42; Claparède, Annél. chétop. Golfe de Naples, 1868, p. 176, pl. 16, fig. 1. *(N. scolopendroides)*; Mc. Intosh, Brit. Ann. II. 1, 1908, p. 17, pl. 43, fig. 6: 57, fig. 6—7; 66, fig. 4—8; 77, fig. 2—5; Heinen in: Wiss. Meeresunters. (N. F.) XIII, Abt. Kiel, 1911, p. 16; Augener in: Arch. für Naturg. LXXVIII, 1912, p. 197 *(N. ehlersi* Heinen).

De slurp van deze soort is bezet met 22 lengte-rijen van hoogstens 4 papillen, van welke de voorste twee het langst zijn; bovendien is in de dorsale mediaanlijn een slanke, draadvormige papil geplaatst (fig. 7a). De dorsale tak van het voetje heeft een enkelvoudige, schuin naar beneden loopende kant, waarin een verdikking van de cuticula ligt, die het distale einde van de acicula omvat; zijn voorlip heeft een diepe insnijding en is in twee lobben verdeeld, van welke de bovenste eenigszins haakvormig, de onderste meer vingervormig is; de achterlip is niet ingesneden, evenwijdig met den kant verloopend en steekt een eind boven deze uit (fig. 7b). De kieuw is groot, sikkelvormig, aan den wortel met een kegelvormigen knobbel voorzien, die bijna zoo groot is als de dorsale cirrus; zij verschijnt het eerst aan het 4e segment. De vrije kant van den ventralen tak van het voetje is meestal enkelvoudig evenals bij den dorsalen tak; de voorlip is gewoonlijk door een zwakke insnijding in twee lobben verdeeld, terwijl de achterlip gevormd wordt door een groot, ovaal blad, dat zoowel voorbij het neuropodium als het notopodium een heel eind uitsteekt. De borstels van de achterste voetjes zijn donkerder dan die van de voorste.

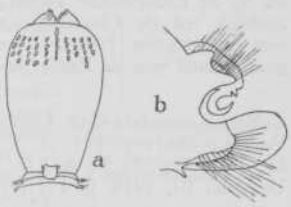


Fig. 7. — Nephthys hombergi Aud. et Edw. *a.* slurp; *b.* parapodium.

Deze worm leeft in het zand van het zeestrand, evenals de zeepier en wordt ook evenals deze hier en daar als aas gebruikt (Audouin et M. Edw.).

N. hombergi is algemeen verspreid in de Noordzee en langs de Europeesche kusten van den Atlantischen Oceaan tot Madeira en de Middellandsche Zee, voorts in het westelijk gedeelte van de Oostzee (Kieler Bocht); zij is ook niet zeldzaam op de kust van Nederland en werd in de Zuiderzee waargenomen in het noordelijk overgangsgebied.

FAM. PHYLLODOCIDAE

8. Eulalia viridis (L.)

Nereis viridis Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII. I, 1767, p. 1086; Malmgren, Nord. Hafs-Annul., 1865, p. 98, pl. 15, fig. 39; Mc. Intosh, Brit. Ann. II. 1, 1908, p. 55, pl. 43, fig. 7; 44, fig. 1, 5; 58, fig. 3; 67, fig. 10—11; 77. fig. 2; Bergström in: Zool. Bidr. Uppsala. III, 1914, p. 123.

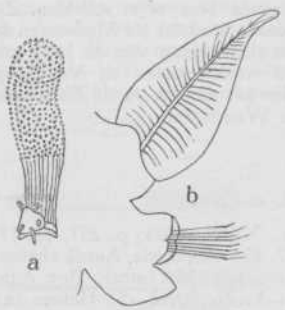


Fig. 8. — Eulalia viridis (L.)
a. slurp; *b.* parapodium.

Onder de op onze kusten voorkomende Phyllodociden is deze soort duidelijk onderscheiden door de vijfde onparige antenne, die tusschen de oogen is ingeplant, door het voorkomen van den uitgestulpten slurp (fig. 8a), die in het distale gedeelte dicht met onregelmatig verspreide papillen is bezet, terwijl het proximale gedeelte glad is en door de spitse lancetvormige dorsaal-cirri, die twee- tot drie-maal zoo lang als breed zijn (fig. 8b). De ventrale cirrus is ovaal, met een niet zeer spitse punt, en steekt weinig uit voorbij het borsteldragende gedeelte van het voetje; de dorsale cirrus is bladvormig, met een hoofdrib in het midden en zijde-nerven, die in het onderste gedeelte rechthoekig daaruit ontspringen, in het bovenste gedeelte meer schuin en voorwaarts gericht zijn. De kleur van dezen worm is meestal donker groen, wat lichter van tint in het voorste gedeelte van het lichaam.

Eulalia viridis komt algemeen voor in de Noordzee en op de Europeesche kusten van den Atlantischen Oceaan, noordelijk tot Groenland, zuidelijk tot de Canarische eilanden en de Middellandsche Zee; in de Oostzee werd zij niet aangetroffen. Niet zeldzaam op de kusten van Nederland; ook in het noordelijk overgangsgebied van de Zuiderzee werden enkele exemplaren verzameld.

9. Phyllodoce maculata (L.)

Nereis maculata Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII. I. 1767, p. 1086; Malmgren, Annul. Polych., 1867, p. 144, pl. 3, fig. 16; Mc. Intosh, Brit. Ann. II. 1, 1908, p. 89, pl. 45, fig. 2; 47, fig. 3; 58, fig. 21, 24; 68, fig. 7—8; 78, fig. 22, 24; Bergström in: Zool. Bidr. Uppsala. III, 1914, p. 145 *(Anaitides maculata)*.

Deze soort is herkenbaar aan de drie rijen donkere, dorsale vlekken, van welke de middelste het meest in het oog vallen en op het voorste gedeelte der segmenten staan, terwijl de zijdelingsche op de dorsale cirri geplaatst zijn. De uitgestulpte slurp (fig. 9a) is op zijn basaal gedeelte aan weerszijden voorzien met 6 rijen van hoogstens 8 papillen, terwijl hij distaal zes dwarse plooien draagt en de ingang omgeven is met een krans van 16 papillen. Bij *Phyllod. laminosa* (L.) is het basale slurp-gedeelte met onregelmatig verspreide papillen bezet. De dorsale cirrus is afgerond rechthoekig, de ventrale cirrus lancetvormig, met zijn spits uitstekend voorbij het borsteldragend gedeelte van den voet (fig. 9b).

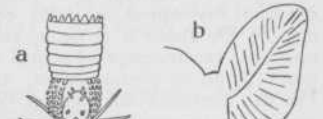


Fig. 9. — Phyllodoce maculata (L.)
a. slurp; *b.* parapodium.

Phyllod. maculata is algemeen verspreid in ondiep water nabij het strand, in de Noordzee en op de Europeesche kusten van den Atlantischen Oceaan, noordelijk tot Groenland. Zij komt ook voor op de kust van Nederland (Sloe-dam, haven van Nieuwediep); ook in het noordelijk overgangsgebied werden in de Zuiderzee enkele exemplaren waargenomen.

FAM. ARICIIDAE

10. Scoloplos armiger Müll. var. mülleri Rathke

Aricia mülleri H. Rathke in: Nova Acta Acad. Caes. Leop. Carol. XX, 1843, p. 176, pl. 8, fig. 9—15; de Saint Joseph in: Ann. Sci. nat. Zool. (8) V, 1898, p. 356, pl. 20, fig. 167; Fauvel, Annél. polych. Hirondelle, 1914. p. 225; Horst in: Zool. Meded. Rijksmus. Nat. Hist. Leiden. V, 1919, p. 1.

Deze worm is daardoor gekenmerkt, dat de kegelvormige koplob en het buccaal-segment alle aanhangsels missen; aan de daarop volgende segmenten kan men aan weêrszijden van het lichaam een paar papilvormige verhevenheden onderscheiden, die de voetjes vertegenwoordigen. Vóór de dorsale papil ontspringt een bundel lange, knievormig gebogen haarborstels, wier schacht glad is, terwijl de top grof gekarteld is (fig. 10b); voor de ventrale papil ontspringt een bundel dergelijke borstels, maar deze bevat tevens tot in het 19e borsteldragende segment (thoracaal gedeelte) een paar rijen, korte, dikke, knievormig gebogen, gezaagde borstels (fig. 10a). Deze korte borstels schijnen bij de in het boreale gebied van Europa levende exemplaren te ontbreken. De kieuwen, die zich omstreeks het 11e segment vertoonen in de gedaante van kleine papillen, worden weldra aanzienlijk grooter en krijgen een tongvormig voorkomen; zij zetten zich voort over het abdominaal gedeelte van het lichaam, tot op korten afstand van het staarteinde, dat voorzien is van twee lange cirri. Tegelijk krijgt het ventrale voetje de gedaante van een gevorkte lob met borstels, terwijl het dorsale voetje zich voordoet als een langere, kegelvormige papil, met een waaiervormigen bundel borstels voorzien.

Scoloplos armiger var. *mülleri* Rathke leeft in den modder en in dood zeegras en is algemeen verspreid langs de kusten der Noordzee en komt ook in de Oostzee tot in het oostelijk gedeelte voor; zij is ook vrij gemeen op onze kust (de Sloe-dam, de zandbanken „de Onrust" en „de Hors" bij Texel) en werd in de Zuiderzee, in het noordelijk overgangsgebied, bij Wieringen (Waardje) aangetroffen. In Maart en April ziet men de roze gelei-klompjes van de eier-cocons in de nabijheid der gangen.

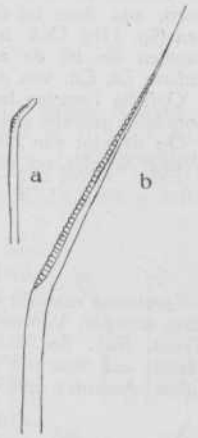


Fig. 10. — Scoloplos armiger Müll. var. mülleri Rtke. *a.* gezaagde borstel; *b.* gekartelde haarborstel.

FAM. OPHELIIDAE

11. Ophelia limacina (Rathke)

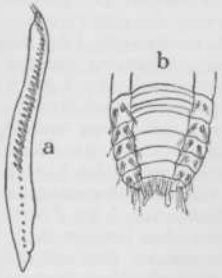


Fig. 11. — Ophelia limacina (Rtke.) *a.* lichaam op zijde gezien; *b.* achtereinde van het lichaam, dorsaal.

Ammotrypane limacina H. Rathke in: Beitr. Fauna Norw. Würmer, 1843, p. 190, pl. 10, fig. 4—8; Cunningham and Ramage in: Trans. R. Soc. Edinb. XXXIII, 1888, p. 654, pl. 41, fig. 16; Fauvel, Annél. polych. Hirondelle, 1914, p. 241, pl. 22, fig. 1—2.

Bij dezen worm is het voorste gedeelte van het lichaam uitgezet, cylindrisch, terwijl in het middelste en achterste gedeelte de buikzijde zoolachtig is afgezet met een groef in het midden; de rugzijde is over de geheele lengte fijn geringd (fig. 11a). De koplob is kegelvormig zonder aanhangsels, aan weêrszijden met een groef, waaruit een trilorgaan kan worden uitgestulpt. De voetjes zijn klein, papilvormig; uit ieder van deze ontspringt een waaiervormige bundel haarborstels, de dorsale langer dan de ventrale. Vanaf het 11e borsteldragende segment treden cirrus-achtige kieuwen op; deze komen voor bij 21 achtereenvolgende segmenten, terwijl de laatste 6 segmenten zonder kieuwen zijn. Daarentegen beginnen bij de naverwante *Ammotrypane aulogaster* Rathke de kieuwen reeds op het 4e segment. Zooals ik (Zool. Meded. Rijks Mus. Nat. Hist. Leiden. V, 1920, p. 233) vroeger heb opgemerkt, wijken de exemplaren

van de Noordzee eenigszins af van die uit het hooge Noorden; terwijl bij laatstgenoemde de borstels in de laatste segmenten zóó kort zijn, dat zij het anaal-einde geheel onbedekt laten, zijn deze bij de Noordzee-exemplaren zoo lang, dat zij er een eind voorbij uitsteken (fig. 11b). Ook is het anaal-einde bij de Noordzee-exemplaren niet voorzien met papillen als bij de arktische individuen, maar met duidelijke cirri, zooals bij *Ophelia radiata* Dl. Ch. van de Middellandsche Zee.

Ophelia limacina leeft alleen in zand (Southern); zij is verspreid over de Noordzee, het noordelijk gedeelte van den Atlantischen Oceaan en het westelijk gedeelte van de Oostzee.

Op de kust van Nederland is zij vrij zeldzaam en werd aangetroffen op de Ooster- en Wester-Schelde, op het strand bij Katwijk en in de Zuiderzee.

FAM. TELETHUSIDAE

12. Arenicola marina (L.)

Lumbricus marinus Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII. I, 1767, p. 1077; Johnston, Catal. Brit. non-par. Worms, 1865, p. 229 (*Ar. piscatorum* Lam.); Cunningham and Ramage in: Trans. Roy. Soc. Edinb. XXXIII, 1888, p. 648, pl. 39, fig. 13; Gamble and Ashworth, Habits and Structure of *A. marina* in: Quart. Journ. Micr. Sci. XLI, 1898, p. 1, pl. 1—5; Iidem, Anatomy and Classification of Arenicolidae in: Idem, XLIII, 1900, p. 419, pl. 22—29.

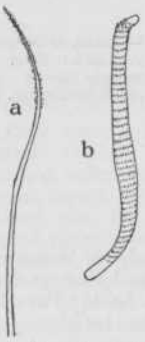


Fig. 12. — Arenicola marina (L.) *a.* uiteinde dorsale borstel; *b.* ventrale borstel.

Het lichaam van *Arenic. marina* bestaat uit een voorste, borsteldragend gedeelte, uit 6 segmenten saâmgesteld, een middelste, kieuwdragend gedeelte, dat 13 segmenten telt (7^e tot 19^e), en een achterste of staartgedeelte, zonder kieuwen en borstels, dat veranderlijk is van lengte. De huid is verdeeld in polygonale veldjes, door ondiepe groeven gescheiden, terwijl het staartgedeelte met papillen bedekt is. De koplob, zonder aanhangsels of oogen, bestaat uit een mediaan, papilvormig gedeelte en een zijdelingsche lob; zij bevat een halvemaanvormige spleet, die in het nuchaalorgaan voert. De uitstulpbare slurp is bezet met verscheidene rijen papillen, die bij oude exemplaren met een chitine-kap bekleed zijn. De kieuwen vormen een vertakte pluim; de voorste is altijd kleiner dan de volgende, kan zelfs geheel ontbreken. De dorsale borstelbundel (fig. 12a) bestaat uit lange haarborstels, die met verscheidene rijen kleine stekeltjes bezet zijn; de ventrale borstels (fig. 12b), die op een lange, dwarse rij staan, zijn zwak S-vormig gebogen en aan het distale einde met een grooten stompen tand voorzien, waarboven 2 tot 3 kleine tandjes staan. Volgens de waarnemingen van Gamble en Ashworth komen op de kust van Engeland (Lancashire) twee variëteiten van de zeepier voor: de gewone zeepier, met kieuwen die niet sterk ontwikkeld zijn, uit 9 tot 11 takken bestaande, ieder voorzien van 3 tot 5 paar korte zijtakken; deze is geslachtsrijp in Juli en Augustus en maakt vanaf de hoogwaterlijn tot het begin van de Laminarien-zône U-vormige gangen tot een diepte van 1 tot 2 voet beneden het oppervlak; de uitwerpselen vormen spiraalsgewijs gewonden hoopjes in de nabijheid der gangen. De tweede variëteit heeft sterk ontwikkelde kieuwen, uit ongeveer 12 takken bestaande, die ieder minstens tien paar vedersgewijs geplaatste zijtakken dragen; deze is geslachtsrijp van Januari tot Mei en maakt in het bovenste gedeelte van de Laminarien-zône verticale gangen, die 3 voet of meer lang zijn.

Arenic. marina bewoont de kusten van den noordelijken Atlantischen Oceaan, de Noordzee en de Oostzee tot in het oostelijk gedeelte; zij is ook zeer gemeen op verschillende punten der kust van Nederland: de banken van de Ooster-Schelde, het strand onzer Noordzee-

eilanden, de Wadden boven de kust van Groningen, enz. Ook in de Zuiderzee, bij Wieringen, het Waardje, werd zij waargenomen.

FAM. SPIONIDAE

13. Polydora ciliata (Johnst.)

Leucodore ciliatus G. Johnston in: Mag. Zool. Bot. II, 1838, p. 67; Baster, Natuurk., Uitsp. II, 1765, p. 148, pl. 12, fig. 2; Slabber, Natuurk. Verlust., 1778, p. 51, pl. 7, fig. 1—3; Claparède, Annél. chétop. Golfe de Naples, 1869, p. 54, pl. 22. fig. 1 (*P. agassizi*); Mc. Intosh in: Ann. Mag. Nat. Hist. (4) II, 1868, p. 276, pl. 18—20; Jacobi, Unters. Polydoren Kieler Bucht, 1883; Mesnil in: Bull. Sci, France Belgique, XXIX, 1896, p. 210, pl. 14, fig. 1—8,

Polyd. ciliata is van de verwante soorten onderscheiden door de aanwezigheid van zwart pigment, dat zich zoowel op de rug- als op de buikzijde van de koplob vertoont en door het bezit van 4 oogen, die in een vierhoek geplaatst zijn, dikwijls echter geheel of gedeeltelijk ontbreken; de groote borstels van het 5e segment (fig. 13b) hebben een haakvormig gebogen punt en een zijdelingschen spitsen tand, terwijl de ventrale haakborstels op een derde van de lengte zijn ingesnoerd (fig. 13a). Het anaal-aanhangsel is trechtervormig en dorsaal ingesneden. Zooals ik reeds vroeger heb opgemerkt (Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2), XI, 1910, p. 151) wijken de Zuiderzee-exemplaren in sommige opzichten af van de typische *Polyd. ciliata*; zoo ontbreekt het zwarte pigment in de voorste segmenten en het voorste paar oogen staat zeer ver uiteen. De haakborstels van het 5e segment hebben een knobbelvormige spoor, meer als bij *Polyd. hoplura*, ook vertoonen de haarborstels, die deze groote borstels begeleiden, in plaats van een speervormig een waaiervormig verbreed uiteinde. Het komt mij thans eenigszins twijfelachtig voor, of de in het Alkmaarder Meer gevonden *Polydora*, waarvan mij enkel een slecht geconserveerd achtereinde ter beschikking stond, wel met *Polyd. hoplura* mag geidentificeerd worden. Want Dr. Romijn heeft in het Noordhollandsch Kanaal bij Schoorldam en in een zijkanaal van het Noordzee-kanaal verscheidene *Polydora*-exemplaren verzameld, die evenals *Pol. hoplura* in de achterste segmenten groote vischhaak-vormige borstels hebben; zij verschillen echter van de typische *Polyd. hoplura* daarin: dat de abnormale borstels van het 5e segment geen zijtand hebben en bovendien het anaal-segment twee cirrus-achtige aanhangsels draagt en niet bekervormig is.

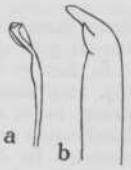


Fig. 13. — Polydora ciliata (Johnst.) a. ventrale haakborstel; b. borstel van het vijfde segment.

Polyd. ciliata bezit het vermogen in kalkgesteenten en schelpen gangen te boren, soms zoo diep, dat het weekdier gedrongen wordt de paarlmoerlaag te verdikken en dientengevolge op de binnenzijde van mossels, oesters e. d. blaasvormige verdikkingen ontstaan. Gewoonlijk tracht de worm zijn huis nog daardoor te vergrooten, dat hij op den kalkgang een mondstuk van slib bouwt. Hij is verspreid over de Noordzee en het westelijk gedeelte der Oostzee en de kusten van den Atlantischen Oceaan, zuidelijk tot de Middellandsche Zee. Baster's „zeeduizendbeen met zeer lange grijpers" is ook zeer gemeen op de kust van Nederland en werd ook in de eigenlijke kom der Zuiderzee op verschillende punten aangetroffen; zij schijnt zich aan het brakke water zeer goed aan te passen, zooals ook Ferronière voor de Loire-monding heeft aangetoond.

14. Streblospio dekhuyzeni Horst

R. Horst in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2), XI, 1910, p. 149.

Deze Spionide (fig. 14) is gekenmerkt door het bezit van slechts een enkel paar groote kieuwen

aan het kop-segment, door de aanwezigheid van een rugkraag op het 2e segment en van overkapte, haakvormige borstels in het ventrale voetje van af het 8e of 9e segment. De parapodiaal-lamellen, die aan de voorste segmenten eenigszins waaiervormig zijn — de dorsale grooter dan de ventrale — nemen achterwaarts spoedig in grootte af, zoodat zij in het 7e segment reeds de gedaante hebben van verlengd driehoekige papillen en ventraal omstreeks het 13e segment geheel verdwenen zijn. De voorste segmenten dragen alleen haarvormige borstels; van deze wijkt de onderste van den ventralen bundel eenigszins in vorm van de andere af, daar hij sabelvormig gebogen, korter en dikker is. Bij de verwante *Streblospio (Hekaterobranchus) shrubsolii* Buch. (Quart. Journ. Micr. Science. (N.S.), XXXI, 1890, p. 175, pl. 21—22.) wordt van dezen borstel geen gewag gemaakt.

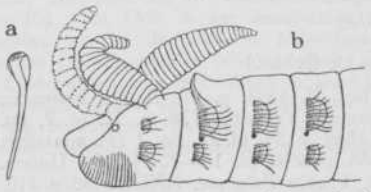


Fig. 14. — Streblospio dekhuyzeni Horst *a*. haakvormige borstel; *b*. voorste gedeelte van het lichaam.

In het 9e segment treden in den ventralen bundel de eerste haakvormige borstels op (fig. 14a), aanvankelijk ten getale van 4, maar hun aantal neemt achterwaarts toe en bedraagt in de achterste segmenten 10; zij zijn hier vergezeld van slechts een paar zeer dunne haarborstels en van den sabelvormigen borstel, die ongeveer dubbel zoolang is als de haakvormige. Bij *Str. shrubsolii* schijnen de haakvormige borstels in het 8e segment te beginnen en slechts ten getale van 5 voorhanden te zijn.

Str. dekhuyzeni werd in het zuidelijk gedeelte der Zuiderzee, tusschen Marken en Muiderberg aangetroffen. Dr. Romijn vond een aantal exemplaren van deze soort in een zij-kanaal van het Noordzeekanaal (F.) Deze vertoonen echter niet één paar oogen, zooals ik vroeger heb vermeld, maar twee paar; zij zijn halve-maanvormig, de voorste grooter en iets verder uit elkaar dan de achterste. *Str. shrubsolii* werd gevonden in den mond van de Thames bij Sheppey, terwijl *Str. benedicti* door Webster (Ann. Rep. New-York State Mus. Nat. Hist. XXXIX, p. 120, pl. 5, fig. 48—50.) wordt vermeld van de kust van Amerika, bij New-Jersey en Wellfleet.

FAM. CAPITELLIDAE

15. Capitella capitata (Fabr.)

Lumbricus capitatus O. Fabricius, Fauna Groenl., 1780, p. 279; Van Beneden in: Bull. Acad. Belg. (2) III, 1857, p. 137; Claparède, Annél. chétop. Golfe de Naples, 1869, p. 10, pl. 27, fig. 1; Fischer, Unters. über *C. capitata*, 1884; Eisig, Capitelliden des Golfes von Neapel, 1887; Cunningham and Ramage in: Trans. Roy. Soc. Edinb. XXXIII, 1888, p. 679, pl. 47, fig. 43.

Roode wormpjes veel op Oligochaeten gelijkend, zonder kieuwen, met rudimentaire voetjes, haarvormige borstels in de voorste 6 tot 8 segmenten en haakvormige in de overige.

De koplob is puntig, kegelvormig, met een paar oogen; achter deze ligt een groefje, waaruit een tril-orgaan kan worden uitgestulpt. De voorste 6 segmenten zijn enkel voorzien met haarvormige borstels (fig. 15c), die een spiraalsgewijze streping vertoonen; het 7e en 8e segment dragen haarvormige en haakvormige borstels (fig. 15b), terwijl het 9e en de volgende enkel haakvormige borstels vertoonen. De geslachten zijn gescheiden; de mannelijke geslachtsopening ligt tusschen het 8e en 9e segment, in de mediaanlijn (fig. 15a), omgeven door 4 groepen, groote, gebogen borstels. Een paar vrouwelijke geslachtsopeningen ligt tusschen het 7e en 8e segment, een weinig binnen de rij der dorsale borstels. De ♂ exem-

plaren zijn 5 tot 6 cM. lang, terwijl de ♀ een lengte van 10 tot 11 cM. bereiken. *Capitella capitata* leeft in het kustgebied, onder steenen of tusschen de byssusdraden der mossels in kluwens säamgerold (Kieler Bocht); zij bezitten het vermogen een dunne, vliezige buis af te scheiden. Zij is verspreid over de Noordzee, het westelijk gedeelte der Oostzee en het noordelijk gedeelte van den Atlantischen Oceaan, tot Madeira en de Middellansche Zee. Ook op de kust van Nederland is deze soort niet zeldzaam, werd o.a. aangetroffen op de Sloe-dam en in de Ooster-Schelde bij Wemeldinge. In de Zuiderzee leeft zij zoowel in het Noordelijk overgangsgebied (Waardje bij Wieringen) als in het zuidelijk gedeelte bij 10 ‰ S.; zij schijnt dus water van zeer uiteenloopend zoutgehalte te kunnen verdragen.

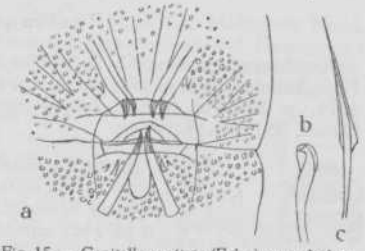


Fig. 15. — Capitella capitata (Fabr.) *a.* gedeelten van het 8e en 9e segment met ♂ geslachtsopening: *b.* haakvormige borstel; *c.* haarvormige borstel.

FAM. AMMOCHARIDAE

16. Owenia fusiformis Delle Chiaje

St. Delle Chiaje, Descrizione e notomia, 1841, pl. 175, fig. 1—6; Claparède, Annél. chétop. Golfe de Naples, 1868, p. 186, pl. 26, fig. 5 *(Ow. filiformis)*; Von Drasche, Beitr. Anat. Polych. II, 1885, pl. 1—2; de St. Joseph in: Ann. Sci. Nat. Zool. (8) V, 1898, pl. 22, fig. 203—208.

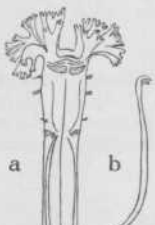


Fig. 16. — Owenia fusiformis Delle Chiaje. *a.* voorste gedeelte van het lichaam; *b.* haakborstel.

Het cylindrische lichaam draagt aan het vooreinde aan weêrszijden drie groote kieuwlobben, die weder in een aantal secundaire lobben zijn verdeeld (fig. 16a). Het thoracaal-gedeelte bestaat uit drie säamgesmolten segmenten, ieder met een paar bundels haarborstels voorzien, die aan het distale einde fijne stekeltjes dragen. Het abdominaal-gedeelte bestaat uit 18 tot 20 segmenten, die aanvankelijk sterk in lengte toenemen, van af het 8e segment echter wêer korter worden; behalve met een bundel haarborstels zijn zij met een torus van haakborstels voorzien (fig. 16b). Elke torus bevat een verbazend groot aantal borstels (Claparède telde 150 longitudinale rijen naast elkaâr en in elke rij 35 borstels); zij zijn zwak S-vormig gebogen en aan het distale einde met een dubbelen haak voorzien. Deze worm vervaardigt kokers, die licht verward kunnen worden met die van *Lanice conchilega*; toch zijn zij van deze gemakkelijk te onderscheiden, daar zij smaller zijn en bovendien de voorwerpen (stukjes schelp, zandkorrels enz.) waarmede zij van buiten bekleed worden, alle met hun smalle kant daarop zijn vastgekleefd en dientengevolge elkaâr dakpansgewijs bedekken.

Owenia fusiformis schijnt over de geheele wereld verspreid te zijn; behalve van de kusten der Noordzee en van den Atlantischen Oceaan, wordt zij door Ehlers vermeld van de kust van Chili, door Augener van die van Australië, door Grube van de Philippijnen, door Gravier van Madagascar. In de Oostzee schijnt zij te ontbreken; ook op de kust van Nederland werd zij tot nu toe slechts aangetroffen in de Zuiderzee beoosten Wieringen.

FAM. AMPHICTENIDAE

17. Pectinaria auricoma (O. F. M.)

Amphitrite auricoma O. F. Müller, Zool. Dan. I, 1778, p. 26, pl. 26; Malmgren, Nord. Hafs-Annul., 1865, p. 357, pl. 18, fig. 41; Mc. Intosh in: Notes Gatty Mar. Lab. XXXVI, 1914, p. 86; Ad. Meyer, Amphicteniden, Ampharetiden und Terebelliden der Nord- und Ostsee, 1912, p. 8.

Fig. 17. — Pectinaria auricoma (O.F.M.) *a.* kop van de rugzijde gezien; *b.* kamborstel.

Deze *Pectinaria* is van de op onze kust vrij gemeene *Pect. belgica* reeds op het eerste oog te onderscheiden door den zwak gebogen koker, dien zij bewoont, die bij laatstgenoemde soort geheel recht is; voorts is bij *Pect. auricoma* de achterste zoom der rugvlakte van het mondsegment, met franje-achtige aanhangels voorzien, terwijl die bij *Pect. belgica* glad is (fig. 17a). Er zijn 17 bundels haarborstels aan iedere zijde van het lichaam, terwijl het aantal rijen kamborstels 13 bedraagt. De kamborstels (fig. 17b) zijn gesteeld, langs den vrijen rand met 5 à 6 grootere tanden voorzien en daaronder met een groep fijnere tandjes en een insnijding. Aan de basis van de staart-lob (scapha), die in een dunne spits uitloopt, ligt een rij van 6 anaal-haken.

Pectin. auricoma bewoont het Noorsche, Deensche, Duitsche en Engelsche kustgebied der Noordzee en werd ook in de Middellandsche zee aangetroffen; in de Oostzee komt zij niet voor. Op de kust van Nederland is zij zeldzaam, slechts eenige exemplaren werden bij Wieringen, in het Noordelijke overgangsgebied der Zuiderzee aangetroffen.

FAM. TEREBELLIDAE

18. Lanice conchilega (Pall.)

Nereis conchilega P. S. Pallas, Misc. Zool., 1766, p. 131, pl. 9, fig. 14—22; Baster, Natuurk. Uitsp. I, 1759, p. 92, pl. 9, fig. 4; Malmgren, Annul. Polych., 1867, p. 217, pl. 13, fig. 73; Claparède, Annél. chêtop. Golfe de Naples, 1868, p. 134, pl. 21, fig. 1 *(Terebella flexuosa)*; Marenzeller, Kenntn. Adriat. Ann. III, 1884, p. 41; Ad. Meyer, Amphicteniden, Ampharetiden und Terebelliden der Nord- und Ostsee, 1912, p. 40.

Fig. 18. — Lanice conchilega (Pall.) *a.* kieuw; *b.* haakborstel.

Een Terebellide, gekenmerkt door de aanwezigheid aan het 1e en 3e segment van een zijdelingsche huidlap, die de koplob kraagsgewijs omgeeft; oogen afwezig. 3 paar kieuwen (fig. 18a), vorksgewijs vertakt, met korten steel en nagenoeg even lange, fijne einddraden. 17 paar bundels haarborstels, beginnend op het 3e kieuwdragende segment, met eenvoudigen, niet ingesneden top. Haakborstels (uncini) met een krachtige basis, bovenwaarts versmallend in een gebogen hals, waarboven een groote haak en twee tandjes op de kruin staan (fig. 18b). Van af het 8e tot het 17e borsteldragende segment zijn de uncini zoo in dubbele rijen gerangschikt, dat zij rug aan rug liggen, met de tandjes buitenwaarts gekeerd. Het dier bewoont een lange buis, gevormd uit zandkorrels en stukjes schelp, wier ingang omgeven is door vertakte draden, die hol zijn.

Lanice conchilega bewoont het kustgebied der Noordzee en is verspreid langs de westkust van Frankrijk tot in de Middellandsche en Adriatische Zee; zij ontbreekt in de Oostzee. Zij is zeer gemeen langs het strand van Nederland en werd in de Zuiderzee aangetroffen in het Noordelijk overgangsgebied bij Wieringen.

19. Amphitrite figulus (Dalyell)

Terebella figulus J. G. Dalyell, Powers Creator. II, 1853, p. 191, pl. 17; Malmgren, Nord. Hafs. Annul., 1865, p. 377, pl. 21, fig. 51 *(Amph. johnstoni)*; Cunningham and Ramage in: Trans. Roy. Soc. Edinb. XXXIII, 1888, p. 661, pl. 43, fig. 23; Ad. Meyer, Amphicteniden, Ampharetiden und Terebelliden der Nord- und Ostsee, 1912, p. 34 *(Amph. stimpsoni* Malmgr.).

Fig. 19. — Amphitrite figulus (Dalyell) *a.* kieuw; *b.* haakborstel.

Deze Terebellide, evenals de vorige in het bezit van 3 paar kieuwen, verschilt van deze door de aanwezigheid van 24 paar bundels van haarborstels, wier top fijn gezaagd is. De rugzijde in het voorste gedeelte van het lichaam is verdeeld in vierhoekjes, daar de twee ringen van elk segment door overlangsche plooien in vakjes verdeeld worden. Aan de buikzijde volgt achter het eerste schild een smal, verlengd schild, dat gevolgd wordt door 13 andere, van welke de laatste 3 of 4 rudimentair zijn. De kieuwen (fig. 19a) zijn pluimvormig; de eerste is de grootste, de derde de kleinste. Zij ontspringen met een cylindrische basis, die zich spoedig vorksgewijs verdeelt; de eindtakken zijn lang en dun uitloopend. Ventraal van de 2e kieuw ligt een papil, de eerste van een rij, die zich voortzet over 16 segmenten. De uncini (fig. 19b) hebben een lange basis, met in het oog vallende voorste en achterste punt, een klein zijdelingsch uitsteeksel en een top met een grooten haak en 3 à 4 kleinere tanden. Volgens Cunningham en Ramage maakt *Amphitr. figulus* geen eigenlijken koker, maar wordt het slib, waarin het dier leeft, door slijmafscheiding tot een buis rondom het lichaam aaneengebakken. Zij wordt gevonden in het westelijk gedeelte van de Oostzee, in de Noordzee en op de kusten van den noordelijken Atlantischen Oceaan; is ook vrij gemeen op de kust van Nederland (haven van Vlissingen, bij West-Kapelle, bezuiden de Randsel) en werd in de Zuiderzee aangetroffen bij Wieringen en op het Enkhuizerzand.

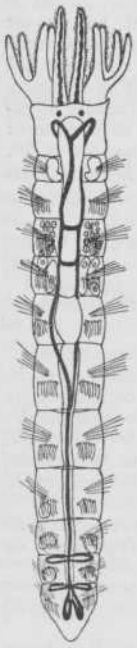


Fig. 20. — Haplobranchus aestuarinus Bourne van de rugzijde gezien.

FAM. SABELLIDAE

20. Haplobranchus aestuarinus Bourne

Bourne in: Quart. Journ. Micr. Sci. (N. S.) XXIII, 1883, p. 168. Romijn in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) XVIII, 1920—'22, p. CLXXVII.

Een kleine, Sabella-achtige Annelide, slechts een paar millimeters groot, het eerst door Bourne in Engeland waargenomen in den mond van de Thames, de Liffey en andere rivieren, werd in ons land door Dr. G. Romijn gevonden in verschillende kanalen in Noord-Holland en door Dr. Redeke en Mevr. Dr. Wibaut in het Open IJ, bij den mond van het Amsterdamsche riool. Zij leven in een buis, gevormd uit modderdeeltjes. Het lichaam bestaat uit 12 segmenten: 1 borstelloos kop-segment met een paar oogen, 8 thoracaal- en 3 abdominaal-segmenten; de haakvormige borstels van thoracaal- en abdominaal-segmenten verschillen eenigszins in vorm. Het kop-segment draagt aan weërszijden 5 onvertakte kieuwen, waarvan alleen de middelste een bloedvat vertoonen; het bloed is groen. Het dorsale bloedvat splitst zich in het eerste en laatste segment vorksgewijs in twee takken, die overgaan in het ventrale bloedvat; beide bloedvaten zijn bovendien in segment 4 en 5 en in 11 en 12 verbonden door laterale commissuren. De geslachten zijn gescheiden; bij de ♂ worden de spermatozoën in verschillende ontwikkelingstoestanden aangetroffen in segment 7, 8 en 9, terwijl bij de ♀ de eieren worden gevonden in segment 4 en 5.

OLIGOCHAETEN

DOOR

NEL DE VOS

In de door mij onderzochte bodemmonsters van de Zuiderzee kwamen slechts 5 soorten van Oligochaeten voor, behoorende tot de families der Naiden, Tubificiden en Enchytraeiden.

FAM. NAIDIDAE

Meerdere borstels in 2 of 4 bundels op een segment, de ventrale bundels bestaan uit gevorkte haakborstels. De dorsale borstelbundels hebben verschillende soorten van borstels, zooals haar-, haak- of stiftborstels met verschillend gevormde punten; ook komt het wel voor, dat de dorsale borstelrij geheel ontbreekt. De dissepimenten zijn evenals de hersenen, de oesophagiaalcommissuren en het buikmerg, goed ontwikkeld. Oesophagus zonder spiermaag en bijorganen. Meganephridisch; het komt een enkele keer voor, dat de nephridien geheel ontbreken. Testes in het 5de of 7de segment, bij uitzondering in het 8ste of 9de. Ovarien in het 6de of 8ste segment. Receptacula in het 5de of 7de segment. Meestal heeft de voortplanting ongeslachtelijk plaats door deeling.

1. Paranais litoralis (Örst.)

Nais littoralis A. S. Örsted in: Naturh. Tidsskr. IV. 1843, p. 136, pl. 3, fig. 1, 14; *Paranais litoralis* + var. *intermedia* Czerniavsky in: Bull. Soc. Moscou. LV, 1880, p. 311. — Afb. Brauer, Süsswasserfauna, 13, fig. 16.

De koplob is kort afgerond. De dorsale borstelrijen beginnen op het 5de lichaamssegment, iedere rij bestaat uit 3 borstels, deze zijn slanker en iets langer dan de ventrale borstels. Ook hier staan 3 in elke rij. Zoowel de dorsale als de ventrale borstels zijn ongelijkarmige gaffelborstels. De maagachtige verwijding in het 8ste segment is duidelijk waarneembaar. Het transversale bloedvat in segment II—IV is iets vertakt, in segment V—VII onvertakt.

De verspreiding van dezen Oligochaet is vrij groot. Hij leeft zoowel aan de zeekust, als in brak en ook in zoet water, komt voor in Engeland, Duitschland, Denemarken en Noord-Amerika en is door mij in brak water in Noordholland aangetroffen.

In de Zuiderzee vond ik hem in een bodemmonster van het IJ, in een sloot op Schokland, die met de Zuiderzee in gemeenschap staat en aan de kust van Schokland even onder de laagwaterlijn in de maanden Juni en Juli bij zoutgehalten varieerende van 8— 14‰.

2. Nais elinguis Örst.

A. S. Örsted in: Naturh. Tidsskr. IV. 1843, p. 135; *N. elinguis*, Piguet in: Rev. Suisse Zool. XIV, 1906, p. 241, pl. 10, fig. 8, pl. 11, fig. 8—13, pl. 12, fig. 10. — Afb. Benham in: Quart. Journ. Micr. Sci. (N. S.) XXXIII, 1891, pl. 7, fig. 38—41.

Koblob spits afgerond, altijd 2 oogen aanwezig. De ventrale borstels zijn ongelijk gegaffeld, de dorsale borstelbundels bestaan ten deele uit haarborstels, ten deele uit korte, rechte, tweetoppige naaldborstels met nodulus. Het hersenganglion is aan de achterzijde

diep scherphoekig, aan den voorkant flauw stomphoekig uitgesneden. Het transversaalvat is enkelvoudig. Testes in het 5de, ovarien in het 6de segment. Receptacula seminis eveneens in het 5de segment.

Aangezien men tot dusverre onder den naam *Nais elinguis* verschillende dieren heeft samengevat, is het niet wel mogelijk de verspreiding dezer soort op te geven. Volgens mondelinge mededeeling van dr. Romijn komt zij ook in Zeeland voor.

Schuster deelt in zijn „Morphologische und Biologische Studien an Naiden" (Int. Rev. Hydrob. und Hydrog. Biol. Suppl. VII, 1915, p. 71) mede, dat *Nais elinguis* uitsluitend voorkomt in snel stroomende beken en stilstaand water mijdt. De beschrijving, die hij van *Nais elinguis* geeft (l. c. p. 40—41) past in alle opzichten ook op deze *Nais* uit de Zuiderzee. Deze soort is door mij gevonden in monsters welke in Juni en Juli verzameld waren bij het vuur van het IJ, in een kolk bij Vollenhoven en op Schokland, in water waarvan het zoutgehalte varieerde van 6.2—12.7 ‰.

Schusters opvatting, dat „diese Art entschieden als stenothermes Kaltwassertier anzusprechen" is, kan ik derhalve niet deelen.

3. Pristina lutea (O. Schmidt)

Naidium luteum O. Schmidt in: Froriep's Notizen. (3) III, 1847, p. 322; *Pristina lutea* Beddard, Monogr. Oligoch., 1895, p. 292. — Afb. Vejdovsky, Syst. Morph. Oligoch., 1884, pl. 3, fig. 7—13.

In levenden toestand is de kleur geel of zwak rood. De koplob is tamelijk lang gestrekt, aan den voorkant afgerond, aan de basis iets verbreed. Oogen ontbreken. Ventrale borstels met gelijk lange gaffels, 5 of 6 borstels per bundel. In de dorsale bundels 2 soorten borstels, nl. 1 of 2 haarborstels benevens korte rechte of iets gebogen naaldborstels met gegaffelden top. De maag ligt in het 7de segment. Het transversaalvat is in segment IV—VI enkelvoudig. Lengte van een individu 15 mM. Aantal segmenten 24—30.

Komt voor in de Elbe, verder in den modder van laagveenplassen. In de Zuiderzee is zij gevonden voor de haven van Lemmer en tusschen Lemmer en Urk (September 1920, bij een zoutgehalte van 7. ‰).

FAM. TUBIFICIDAE

De koplob is afgerond. Talrijke borstels in 4 bundels aan een segment, 2 ventrale en 2 dorsale bundels; de ventrale bundels met enkelvoudige of gegaffelde haakborstels, de dorsale bundels met zeer verschillende borstels. Een paar ♂ geslachtsopeningen op het 11de of 12de segment. Testes en ovarien in het 10de of 11de segment. Zaadleiders elk in een of in een gemeenschappelijk atrium uitmondend. Dit mondt op het 11de segment naar buiten uit. Receptacula seminis ontbreken soms; zijn zij aanwezig dan monden zij op het 10de segment uit. Ongeslachtelijke voortplanting komt nooit voor. De Tubificiden zijn vrij groote en meestal slanke wormen; sommige bereiken een lengte van 200 mM. Zij leven in zelfgemaakte kokertjes in den modder waarboven hun achterlijf, dat in voortdurend heen en weer slingerende beweging verkeert, uitsteekt.

4. Psammoryctes costatus (Clap.)

Heterochaeta costata E. Claparède, Beobacht. wirbell. Thiere, 1863, p. 25, pl. 13, fig. 16—19; *Psammoryctes costatus* Michaelsen in: Das Tierreich, Lief. 10, 1900, p. 52. — Afb. Benham, l.c., pl. 5, fig. 1—17, 32; pl. 6, fig. 18—31.

Het levende dier is helder rood gekleurd. De koplob is kort, iets toegespitst. De ventrale borstels van de voorste segmenten en de dorsale borstels van segment II—IV hebben

bijna gelijke gaffels. Bij de dorsale en ventrale borstels van de achterste segmenten is de onderste gaffel korter dan de bovenste. Aantal dorsale borstels in één bundel van 4(II)—14(VIII); in de ventrale bundels 1(XXV)—5(V) borstels. Lengte 15 mM. Aantal segmenten ongeveer 40.

Komt voor aan de kusten van Frankrijk en Engeland, in detritus en onder steenen en is door mij in Noordholland in brak water aangetroffen. In de Zuiderzee aan de kust van Urk (September 1920).

FAM. ENCHYTRAEIDAE

Borstels in 4 bundels op een segment, 3—12 per bundel. Dorsale en ventrale borstels gelijkvormig; het zijn meestal ongedeelde stift- of haakborstels zonder duidelijken nodulus. Heel dikwijls zijn zij S-vormig gebogen. Aan de rugzijde van den kop komt eene opening (kopporus) voor. Darm zonder spiermaag. Meganephridisch; bij sommige soorten van het geslacht *Enchytraeus* monden de nephridiale organen in het voorste gedeelte van den darm uit (peptonephridien). Clitellum op de hoogte van de ♂ geslachtsopening. Testes en ovarien op het 11de of 12de segment. Receptacula seminis intersegmentaal $^3/_4$ en $^4/_5$ uitmondend. Het zijn vrij groote, tamelijk plompe wormen van 30—170 mM. lengte. Ongeslachtelijke voortplanting komt niet voor.

5. Enchytraeus albidus Henle

I. Henle in: Arch. Anat. Physiol. Med. 1837, p. 74; *E. hortensis* Goodrich in: Quart. Journ. Micr. Sci. (N. S.) XXXIX, 1896, p. 51, pl. 5, fig. 1—16, pl. 6, fig. 18—26, 28. — Afb. Goodrich, l.c.

De kleur van het levende dier is melkachtig wit of geelachtig. 3—5 rechte evenlange borstels in een bundel. Het cerebraalganglion is langer dan breed, aan de voorzijde concaaf, aan den achterkant flauw uitgesneden met licht naar achteren divergeerende zijkanten. Een paar peptonephridien; onvertakte, onregelmatig slingerende buizen, die dorsaal in den darm uitmonden, dicht achter den pharynx. Lymphocyten onregelmatig plat ovaal tot plat peervormig. Het bloed is kleurloos of geel. Nephridien met klein enkelvoudig anteseptale en groot elliptisch postseptaal gedeelte. De zaadtrechters zijn 4—6 maal zoo lang als dik, de receptacula seminis bestaan uit een onregelmatig, dikwijls aan een kant uitpuilend gedeelte, de ampulle en eene scherp afgegrensde uitvoergang. De lengte van deze laatste is ongeveer gelijk aan de lengte van de ampulle, de distale helft van de uitvoergang is bezet met peervormige klieren. De lengte van het dier is 10—35 mM., het aantal segmenten 53—74.

Komt overal verspreid voor, zoowel in detritus aan de kust, als in tuinaarde en op bemeste landerijen. In de Zuiderzee komt dit dier voornamelijk voor aan den oostkant: bij Urk, in den Ketelmond, bij het Kampereiland, op de kust van Schokland en in de reeds genoemde kolk bij Vollenhoven, in ongeveer zoet water en in water met een zoutgehalte van 6.2—14 $^0/_{00}$.

RADERDIEREN

DOOR

DR. N. L. WIBAUT—ISEBREE MOENS

INLEIDING

In nagenoeg elk watermonster van de Zuiderzee komen Raderdieren voor. Behalve van het jaargetijde hangt het voornamelijk af van de plaats, waar het monster genomen werd, welke soorten men vindt. Met het polderwater, dat in de Zuiderzee geloosd wordt en met den IJssel en de Vecht komen telkens raderdieren mee, die niet sterven, maar het vrij lang in het brakke water uithouden, naast de typische Zuiderzeesoorten voorkomen en tengevolge van wind- en waterstroomingen vrij ver van de kust kunnen voorkomen. Hoewel men deze zoetwatersoorten dus telkens in de monsters aantreft, mag men ze toch niet als eigenlijke Zuiderzee bewoners beschouwen. Als zoodanig kan men alleen die soorten opvatten, die zich in de eigenlijke Zuiderzee voortplanten.

In het geheel vond ik de volgende soorten en variëteiten:

Anuraea aculeata Ehrb.
„ *cochlearis* Gosse
„ *cruciformis eichwaldi* Lev.
Brachionus angularus Gosse
„ „ *bidens* (Plate)
„ *bakeri* O. F. M.
„ „ *brevispinus* Ehrb.
„ *plicatilis* (= *mülleri* Ehrb.)
„ *pala amphiceros* Ehrb.
Colurella adriatica Ehrb.
Notholca acuminata (Ehrb.) Huds. & Gosse
„ *striata* (Ehrb.) Huds. & Gosse
Polyarthra platyptera Ehrb.
Pterodina clypeata Ehrb.
Pedalion fennicum Lev.
Synchaeta bicornis Smith
„ *littoralis* Rousselet
„ *triophthalma* Lautb.
Triarthra longiseta Ehrb.

Toetsen wij deze soorten aan de indeeling, die Nils von Hofsten (1912) met zeer veel kritiek en zeer terecht heeft opgesteld voor alle soorten, die in den loop der jaren bij de kusten, binnen- en buitendijks zijn aangetroffen, dan moet men ze rangschikken in de volgende groepen:

1°. echte, typische zoetwatersoorten min of meer toevallig in zeewater levende; dit zijn in de Zuiderzee: *Anuraea aculeata, A. cochlearis, Brachionus bakeri. Br. bakeri brevispinus, Br. angularis* en *Br. angularis bidens, Br. pala amphiceros, Polyarthra platyptera* en *Triarthra longiseta;*

2°. in zoet- en zee- of brakwater gelijkelijk levende soorten: *Notholca striata, N. acuminata, Colurella adriatica, Pedalion fennicum;*

3°. echte mariene soorten, sporadisch in zoetwater voorkomend; hiervan komt geen vertegenwoordiger in de Zuiderzee voor;

4°. brakwatersoorten: *Synchaeta littoralis, S. triophthalma, S. bicornis, Anuraea cruciformis eichwaldi;*

5°. zuiver mariene soorten: *Pterodina clypeata, Brachionus plicatilis.*

Het materiaal, dat ik onderzocht, bestond uit de monsters in 1920 en 1921 vanwege het Zoölogisch Station verzameld. Voorts heb ik gebruik gemaakt van enkele aanteekeningen van mej. G. M. de Lint van vroeger verzamelde monsters en verder van talrijke aanteeke-

ningen door mijzelf gemaakt bij mijn onderzoekingen van het water bij Amsterdam, die zich over verscheidene jaren uitstrekken. In twijfelachtige gevallen heb ik met gefixeerd materiaal niet beslist; daarvoor is levend materiaal absoluut noodig.

Het is moeilijk uit te maken of Raderdieren in de „huishouding" van de Zuiderzee belangrijke medewerkers zijn. Over de beteekenis van Rotiferen als voedsel voor andere dieren is slechts bekend, dat zij door sommige Copepoden gegeten worden; omtrent hetgeen zij zelf eten, weten wij over het algemeen heel weinig, goede waarnemingen ontbreken daarover nog. Men krijgt den indruk dat zij zich bij voorkeur langs de Oostkust van de Zuiderzee ophouden. Zij komen met name in massa's voor daar, waar binnenwater in de Zuiderzee stroomt. Haar groot aantal en vooral ook de talrijke jeugdige dieren daar ter plaatse, doen vermoeden, dat wij daar met haarden van ontwikkeling te doen hebben, van waaruit het overige water in de omgeving bevolkt wordt. Het blijft nu nog een vraag waardoor het instroomende zoete water gunstige voorwaarden voor het gedijen schept. Plaatsen, die kunnen opvallen door zeer veel volwassen Raderdieren, zijn: de IJsselmond, de Lemmer, Blankenham, Huizen en het IJ bij Amsterdam.

PLOÏMA ILLORICATA

1. Synchaeta bicornis Smith

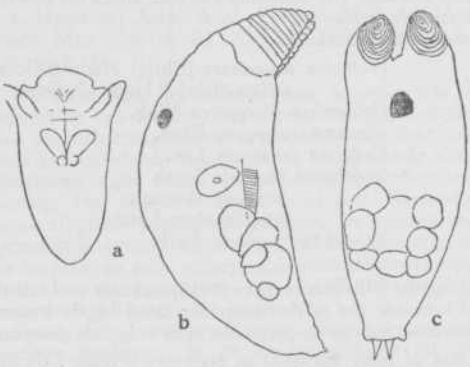


Fig. 1. — Synchaeta bicornis Smith. *a.* met gedeeltelijk uitgestrekt raderorgaan en ingetrokken voet × 150; *b.* en *c.* gefixeerd en gecontraheerd, van terzijde, respectievelijk van boven gezien × 300.

J. C. Smith in: Trans. Amer. Microsc. Soc. XXV, 1904, p. 121, pl. 18. — Afb. Rousselet (1909), pl. 5, fig. 2.

Deze soort is in 1904 voor het eerst beschreven door Smith uit een brak meer, het Portchartrain Meer bij New-Orleans, in Louisiana U.S.A. Dit meer komt naar de beschrijving wat zijn ligging betreft eenigszins overeen met de Zuiderzee. Het is 40 mijlen lang en 25 mijlen breed en de grootste diepte is 6 Meter. Het water communiceert met Lake Borgne en dit staat weer in open verbinding met de Golf van Mexico. Het water is het geheele jaar brak en het S. G. bedraagt 1.006—1.010. De dieren zijn er door Smith aangetroffen 2 mijlen van de kust, waar het water niet dieper was dan 1—1½ Meter. Hij zegt heel stellig, dat zij nooit dichter bij de kust voorkomen en zeer gelocaliseerd zijn, n.l. over een strook van ongeveer 6 mijlen. In Mei komen zij het eerst voor den dag, in Juli zijn zij het talrijkst, om daarna af te nemen en in November geheel te verdwijnen. De bijbehoorende teekening is door Rousselet (1909) naar het oorspronkelijke, geconserveerde materiaal uit het Portchartrain Meer verbeterd. De geheele lichaamsvorm is zoo typisch, dat ook in geconserveerd materiaal het dier onmiddellijk opvalt. De afmetingen en de geheele beschrijving komt volkomen met die van Smith overeen. Tot nu toe is deze soort nog nergens anders in ons land gevonden dan op 2 plaatsen in de Zuiderzee, n.l. in September 1920 zeer talrijk in alle mogelijke ontwikkelingsstadiën bij de Lemmer en enkele exemplaren op de Steile Bank. Tot mijn

spijt heb ik slechts geconserveerd materiaal kunnen onderzoeken. Fig. 1 geeft een beeld hoe het gecontraheerde en gefixeerde dier er uit ziet. Brauer (1912) vermeldt dit dier niet voor Duitschland en ik vind het nergens in de latere literatuur voor Europa opgegeven. Het is stellig noodig en de moeite waard in volgende jaren het verdere voorkomen van dit eigenaardige Raderdier in de Zuiderzee na te gaan. — Afmetingen: 0.2—0.3 mM. lang, 0.1—1.15 mM. breed.

2. Synchaeta littoralis Rousselet

Ch. Rousselet in: Journ. Roy. Micr. Soc. 1902, p. 398, pl. 4. fig. 6.

Deze soort is algemeen verbreid langs de kusten van Engeland en de Noordzee en komt daar overal in zwak brakke bochten voor (Lauterborn 1905). De Prodromus (1922) vermeldt haar voor tal van plaatsen in Noord-Holland. Het is een typisch brakwaterdier, te herkennen aan den min of meer cylindrischen lichaamsvorm, die van achteren eindigt in een voet met 2 krachtige en duidelijke teenen. Als het dier levend is, is het herkennen van het voorgedeelte niet zeer moeilijk. Het is breed met 2 vrij sterke wimperooren en borstels, die een typischen stand hebben. Het lichaam vertoont een aantal dwarse groeven, ongeveer zeven. Tusschen de beide tweede en de derde van achteren af vindt men de beide laterale tasters ter weerszijden van het lichaam. Rousselet (1902) geeft op dat het oog groot en rood is en met 2 kleine pigmentvlekken, die meer naar voren liggen en zwart zijn, verbonden door twee reeksen van pigmentkorreltjes. Het bleek mij echter bij het doorkijken van veel materiaal, dat deze pigmentkorreltjes dikwijls ontbreken, ja, dat men ze meer niet dan wel aantreft. Het roode oog, dat dikwijls duidelijk uit twee helften bestaat, is ook bij de jonge dieren zeer duidelijk in de twee kleine zwarte pigmentvlekjes meer vooraan het lichaam ontbreken meestal niet. De mastix (kauwapparaat) is zeer krachtig en de vorm typisch. Met behulp van deze kenmerken is het wel te doen aan gefixeerd materiaal uit te maken of men *S. littoralis* voor zich heeft. De gefixeerde *Synchaeta's* hebben namelijk de hebbelijkheid totaal van lichaamsvorm te veranderen, haar voet in te trekken en op te zwellen, zoodat zij een *Asplanchna*-achtig uiterlijk krijgen. Het raderapparaat en de laterale tasters zijn dan niet goed te zien. De mastix en het roode oog met de bijbehoorende zwarte pigmentvlekken met al of niet de rijen korreltjes, moeten dan bij de determinatie helpen. — Ook de fixatie met trichloorazijnzuur voldeed mij geenszins.

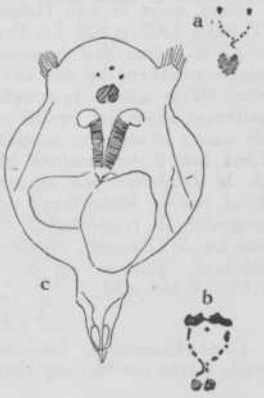


Fig. 2. — Synchaeta littoralis Rouss. *a* en *b* pigmenteering bij het oog c gedeeltelijk gecontraheerd dier × 300.

Ik veronderstel dat naast *S. littoralis* ook *S. cecilia* voorkomt, daar ik verschillende afwijkingen vond. Dit kan echter alleen aan levend materiaal uitgemaakt worden.

De lengte van deze soort wordt opgegeven als 0.238 mM., maar ik vond stellig volwassen exemplaren van 0.207 mM. en van 0.330 en 0.340 mM. en alle mogelijke afmetingen daartusschenin. De eieren worden niet aan het lichaam rondgedragen, maar men vindt ze dikwijls zeer talrijk los in het zeewater. ♂♂ trof ik op verschillende punten aan.

Deze soort ontbreekt eigenlijk nergens en nooit in de Zuiderzee. In opvolgende jaren heb ik haar soms buitengewoon talrijk in het IJ bij Zeeburg gevonden. Let men nauwkeurig op het aantal en de individueele grootte op verschillende plaatsen dan kan men zonder veel moeite streken in het water aanwijzen, waar *Synchaeta littoralis* buitengewoon vruchtbaar is; zij zouden als „haarden" van verspreiding beschouwd moeten worden. Zoo vindt

men in Juli (1920) zeer veel exemplaren in de monsters dwars van Blankenham, in den Ketelmond en bij het Vuur van het IJ. In September (1920) trof ik deze soort zeer talrijk aan op de Munnikplaat, het Vrouwezand en bij de Lemmer. In Maart (1921) buitengewoon veelvuldig bij Huizen: ook kwamen toen talrijke jonge dieren voor langs de kust vanaf het IJ tot Hoorn; in dienzelfden tijd ook zeer talrijk 100 Meter ten Noorden van den Ketelmond, en veel jonge dieren in die omgeving en bij Schokland. In Juni (1921) veel in een rietplas bij Blankenham en vrij veel halfweg Schokland en den Kamper Ketel. Het ligt voor de hand te veronderstellen, dat de Ketel, de zee bij Blankenham, de Lemmer Bocht, het IJ bij Zeeburg en mogelijk ook het water bij Huizen zeer gunstige plaatsen zijn voor de vermeerdering van deze *Synchaeta's*.

3. Synchaeta triophthalma Lautb.

R. Lauterborn in: Wiss. Meeresunters. (N. F.) I, 1894, p. 212, fig. 1.

Deze soort is van Helgoland, Dundee, Napels, Triest, het Skagerak en Bergen bekend (Zelinka 1907, p. 62). Lie-Pettersen (1905) noemt haar de meest voorkomende in fjordwater. Zij is kleiner dan de vorige grootte, heeft eveneens een rood dubbel-oog en twee zwarte pigmentvlekken, die met het ongepaarde oog met roode pigmentvlekjes verbonden kunnen zijn. Er is alleen een linker laterale taster. Maar het markantste verschil, dat ook aan gefixeerd materiaal opvalt is, dat het ei mee rondgedragen wordt aan het lichaam. Ook de mastix is niet zoo krachtig. Stellige opgaven dat *S. triophthalma* in de Zuiderzee voorkomt heb ik van mej. G. M. de Lint. Zij trof ze in September 1920 op tal van plaatsen in de Zuiderzee aan en determineerde ze naar levend materiaal. Uit haar opgaven leid ik af, dat de Raderdieren uit de monsters van dezelfde punten, die mij gefixeerd werden gezonden, *S. triophthalma* zijn, en ik kan ze nu dus ook gefixeerd herkennen. Ik trof ze aan bij de Gammels, op de Munnikplaat, op het Vrouwezand, veel bij de Lemmer, op verschillende plaatsen op de Knar en talrijk ten Zuiden van den Ketelmond. — Lengte: 0.180—0.265 mM.

4. Polyarthra platyptera Ehrb.

C. G. Ehrenberg, Infusionsthierchen, 1838, p. 441, pl. 54, fig. 3. — Synon. *Polyarthra trigla* Ehrb. in: Harring (1913), p. 87. — Afb. Brauer (1912), fig. 134.

Deze soort is in onze binnenwateren zeer algemeen en komt ook in zwak brakwater voor (Prodromus, 1922, p. 118). In de Amsterdamsche grachten trof ik haar verschillende jaren achtereen, soms vrij veel aan, geregeld met eieren. In het IJ bij Amsterdam nam ik haar nimmer waar.

Lauterborn (1905) vermeldt haar voor brakke gedeelten van de Oostzee, Plate (1890) eveneens. Het is dan ook niet te verwonderen, dat dit Raderdier in de Zuiderzee op verschillende punten nu en dan voorkomt. Ik vond echter nooit een groot aantal en alleen in de zomermaanden zoo bij Blankenham, achter Schokland, bij den Ketelmond en in den haven van Muiden. Het lijdt geen twijfel of al deze exemplaren zijn uit het zoete water afkomstig. Een enkel ♀ met een ei komt nu en dan voor. — Lengte: 0.120—0.160 mM.

5. Triarthra longiseta Ehrb.

C. G. Ehrenberg, Infusionsthierchen, 1838, p. 447, pl. 55, fig. 7. — Synon. *Filina longiseta* (Ehrb.) in: Harring (1913), p. 48. — Afb. Brauer (1912), fig. 131.

Deze in ons land zeer algemeene soort trof ik in zomer en herfst in de Zuiderzee aan op plaatsen, die doen vermoeden, dat zij daar door het binnenwater is aangevoerd; zoo bijv. dwars van Oosterleek, bij Blankenham, bij Muiden, bij de Lemmer en een enkele op de Munnikplaat. Nooit zeer talrijk, nooit algemeen. Bij Muiden kwamen enkele ♀♀ met eieren

voor. In het IJ bij Zeeburg heb ik des zomers in eenige jaren achtereen ook enkele exemplaren gevonden. In de stadsgrachten van Amsterdam trof ik in sommige zomermaanden zéér veel exemplaren met eieren aan. — Lengte zonder stekels: 0.130—0.175 mM.

Fig. 3. — Colurella adriatica Ehrb. × 375.

6. Colurella adriatica Ehrb.

C. G. Ehrenberg in: Hemprich et Ehrenberg, Symb. Phys. Anim. Evert., 1831, pl. 3, Alexandrina V, fig. 3. — Synon. *Colurus leptus* Gosse in: Journ. Roy. Micr. Soc. 1887, p. 364, pl. 8, fig. 7; *Colurella lepta*, Dieffenbach in: Brauer, Süsswasserfauna Deutschlands, 14, 1912, p. 184. — Afb. Brauer (1912), fig. 363.

Van deze soort (fig. 3), in het zoete water van Europa (Dieffenbach, 1912) en van Zweden (v. Hofsten, 1910, en Lie-Pettersen, 1905) niet zeldzaam, trof ik verscheidene exemplaren aan in een rietplas buitendijks bij Blankenham. Stellig zal deze soort in ons land nog op andere plaatsen voorkomen, al ontbreken ons ook opgaven daarvan. — Lengte: 0.1 mM.

7. Pterodina clypeata Ehrb.

C. G. Ehrenberg in: Abh. Akad. Wiss. Berlin, 1832, p. 147. — Synon. *Testudinella clypeata* (O. F. M.) in: Harring (1913), p. 100. — Afb. Ehrenberg (1838), pl. 64, fig. 5; von Hofsten (1911—12), fig. 8. [De figuur bij Brauer (1912), fig. 388, komt niet overeen met de afbeelding van Ehrenberg en niet met de in de Zuiderzee gevonden exemplaren.]

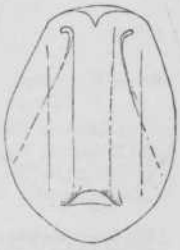


Fig. 4. — Pterodina clypeata Ehrb. × 250.

Deze soort is niet zeldzaam en zal, hoewel de Prodromus haar niet opgeeft, ook in ons land op verschillende plaatsen wel te vinden zijn. Er is eenige verwarring in de literatuur met *Pterodina crassa* Lev.; de exemplaren van de Zuiderzee wijken ook af van *Pt. elliptica* Ehr. en van *Pt. clypeata*, zooals Brauer (1912) fig. 388 en 389, die geeft. De oorspronkelijke figuur van Ehrenberg (1838) komt met de Zuiderzee-exemplaren overeen, en is ook dezelfde die von Hofsten (1911—1912) als fig. 8 geeft. Lie-Pettersen 1905 noemt haar een der meest gewone en typische brakwatersoorten.

In de Zuiderzee trof ik verscheidene aan in de haven van Blokzijl, bij Blankenham en in de haven van Kuinre. Alleen in den zomer. — Fig. 4 geeft een goed beeld van de bedoelde soort. — Lengte: ruim 0.2 mM.

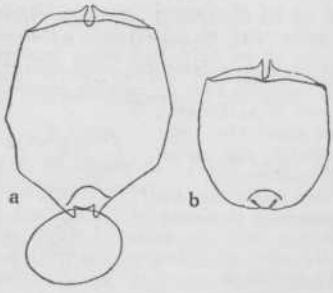


Fig. 5. — Brachionus angularis Gosse × 300 *a.* typische vorm, *b.* var. bidens.

8. Brachionus angularis Gosse en Br. angularis var. bidens (Plate)

P. H. Gosse in: Ann. Mag. Nat. Hist. (2), VIII, 1851, p. 203. — Afb. Brauer (1912), fig. 397.

Deze soort is zeer gewoon in ons land in het binnenwater. Ook in de Amsterdamsche grachten trof ik haar in verschillende jaren en dan zomers aan. Deze soort kan dus stellig in brakwater leven. Ook in de Zuiderzee komt zij voor. Var. *bidens* komt naast *angularis* voor. Aan gefixeerd materiaal is niet altijd zeker uit te maken welke varieteit men voor zich heeft. *Br. angularis* kenmerkt zich door 2 tandjes vooraan het pantser, die naar elkaar toe nijgen en aan de achterhelft van het

pantser twee deuken (fig. 5a). Deze ontbreken bij de var. *bidens*, terwijl dan tevens de beide tandjes evenwijdig loopen (fig. 5b).

In de Zuiderzee komen beide vormen uitsluitend in de zomermaanden voor. Verscheidene bij Blankenham en deze met eieren; enkele bij den IJsselmond, meer bij Schokland; schaars in volle zee bij Elburg. Vrij veel in de haven van Muiden. Hier en op de overige vindplaatsen verscheidene wijfjes met eieren. Zij komen dus geregeld in het Oostelijk deel der Zuiderzee voor (slechts eenmaal vond ik een enkel exemplaar dwars van Oosterleek), maar overheerschen nooit en maken ook niet den indruk voor het Zuiderzeewater zeer belangrijk te zijn. — Lengte van beide zeer uiteenloopend, *angularis* 0.100—145, *bidens* tot 0.215 mM.

9. Brachionus mülleri Ehrb.

C. G. Ehrenberg, in: Abh. Akad. Wiss. Berlin, 1834, p. 200: Infusionsthierchen, 1838, p. 513, pl. 63, fig. 5. — Synon. *Brachionus plicatilis* Möbius (1874), p. 103; *Brachionus plicatilis* O. F. M. in: Harring (1913), p. 22. — Afb. Lauterborn (1905), p. 34, fig. 11.

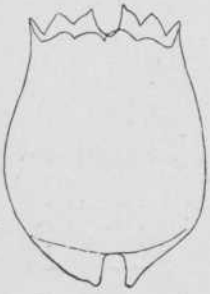


Fig. 6. — Brachionus mülleri Ehrb. × 250.

Lauterborn (1905) geeft deze soort op voor de Oostzee bij Kiel en Wismar, langs de Noordzee, aan de kusten van Groot-Brittannië. In de Amsterdamsche grachten trof ik haar in drie achtereenvolgende jaren, in de zomermaanden, zeer talrijk met eieren aan. Ook in het IJ bij Zeeburg nu en dan. Het stelde mij dus te leur, dat ik deze soort slechts een enkele keer in de Zuiderzee waarnam. De wijze van fixeeren van een deel van het materiaal (trichloorazijnzuur) is schuld, dat heel dikwijls de typische vorm der tanden voor aan het pantser niet zichtbaar was. Het pantser onderscheid zich n.l. van dat van alle andere Brachioniden, doordat 1°. de ventrale voorzijde van het pantser een zeer typische gegolfde lijn vertoont en 2°. van de dorsale stekels de zijde die naar de mediale lijn ligt veel korter is, dan die naar de laterale (fig. 6). Ik twijfel eigenlijk niet of deze soort zal nog op andere punten van de Zuiderzee voorkomen. Voorloopig dus alleen met zekerheid bij Zeeburg, in de zomermaanden. — Lengte: 0.250 mM.

10. Brachionus bakeri O. F. M.

O. F. Müller, Anim. Infus. 1786, p. 359, pl. 47, fig. 13; pl. 50, fig. 22—23. — Synon. *Brachionus capsuliflorus* Pallas in: Harring (1913), p. 19—20. — Afb. Brauer (1912), fig. 401.

Deze soort bevolkt met verscheidene variëteiten onze brakwater-gebieden, voor zoover ik ze althans onderzocht heb. Ook de Prodromus (1922) vermeldt haar op dezelfde manier. Door de krachtige tanden vooraan het pantser is zij goed te herkennen; de variëteiten onderscheidt men naar de grootte en den stand der twee achtertanden, die bij den typischen vorm lang en duidelijk zijn en bij de variëteit *cluniorbicularis* (Brauer, l.c., fig. 405) geheel ontbreken.

In de zomermaanden komen enkele exemplaren voor den mond van den Ketel voor. In de Amsterdamsche grachten is deze soort soms zeer algemeen. — Lengte: ± 0.200 mM.

Fig. 7. — Brachionus bakeri var. brevispinus Ehrb. × 160.

11. Brachionus bakeri var. brevispinus Ehrb.

C. G. Ehrenberg in: Abh. Akad. Wiss. Berlin, 1832, p. 146. — Synon. *Brachionus capsuliflorus* Pallas in: Harring (1913), p. 19—20. — Afb. Brauer (1912), fig. 402.

Levander (1894) geeft deze soort op voor brakwater, ook de Prodronus (1922) vermeldt haar onder *Brachionus bakeri*. — In het IJ bij Zeeburg trof ik eenige malen deze variëteit aan. Ook vrouwelijke exemplaren met eieren. In de overige Zuiderzee slechts enkele bij Vollenhove. — Lengte: als de vorige.

12. Brachionus pala var. amphiceros Ehrb.

C. G. Ehrenberg, Infusionsthierchen, 1838, p. 511, pl. 63, fig. 2. — Synon. *Brachionus calyciflorus* Pallas in: Harring (1913), p. 18. — Afb. Brauer (1912), fig. 398.

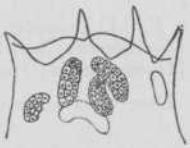


Fig. 8. — Brachionus pala var. amphiceros Ehrb. voorzijde met Asc. blochmanni × 250.

De soort is van de vorige Brachioniden te onderscheiden door het veel minder stevige pantser en door de tanden, die voor slechts ten getale van 4, evenlange voorkomen, terwijl bij deze variëteit aan den achterkant, 2 laterale zeer lange en 2 mediane minder lange uitsteeksels voorkomen. — Lengte: 0.250—0.400 mM.

In de zomermaanden trof ik verscheidene exemplaren ook met eieren aan voor den Ketelmond. Eveneens dwars van Blankenham. In enkele kwamen parasieten voor, n.l. *Ascosporidium blochmanni* Zacharias, waarvan fig. 8 een beeld geeft.

13. Anuraea aculeata Ehrb.

C. G. Ehrenberg in: Abh. Akad. Wiss. Berlin, 1832, p. 145. — Synon. *Keratella quadrata* (O. F. M.) in: Harring (1913), p. 57. — Afb. Brauer (1912), fig. 425.

Deze soort is zeer gemakkelijk te herkennen aan het pantser dat 6 korte stekels aan den voorkant draagt en 2 lange van achteren. De teekening der velden op het pantser is bijna steeds zeer scherp. Afwijkingen van den normalen vorm, wat betreft de velden en de lengte en vorm der stekels komen geregeld voor, echter in de Zuiderzee te sporadisch en te ongeregeld om van beteekenis te zijn.

Zij komt in Nederland algemeen, in zoet, sporadisch in brak water voor (Prodromus, 1922, p. 120). Plate (1890) vermeldt haar voor de Bothnische golf, Lauterborn (1905) slechts voor zwak brakke bochten van de Oostzee, Zelinka (1907) nog voor tal van ander brak- en zeewater.

In het IJ bij Amsterdam vond ik haar vrij geregeld. In de Zuiderzee komt zij in verschillende monsters voor, meestal schaars, bijv. in Juli 1920 dwars van Oosterleek, het Val van Urk en bij Schokland; bij de Lemmer in September 1920 en in den haven van Blokzijl in Juni 1921; slechts op twee plaatsen komt zij talrijk voor n.l. Juli 1920 dwars van Blankenham en in Juni 1921 bij de haven van Muiden. Hier zijn zij echter stellig afkomstig van water uit het binnenland. Slechts eenmaal werd een ♀ met een ei waargenomen. — Lengte: ongeveer 0.130 mM.

14. Anuraea cochlearis Gosse

P. H. Gosse in: Ann. Mag. Nat. Hist., (2), VIII, 1851, p. 202. — Synon. *Keratella cochlearis* (Gosse) in: Harring (1913), p. 56. — Afb. Brauer, (1912), fig. 434.

Op het eerste gezicht is deze soort van de vorige te onderscheiden door het bezit van één stekel in plaats van twee aan den achterkant van het pantser. De teekening van de velden is geheel anders dan van *An. aculeata*. Plate (1890), Lauterborn (1905) en Zelinka (1907) geven haar op voorkomende op dezelfde plaatsen als *A. aculeata* en zelf trof ik haar bij herhaling aan in het IJ bij Amsterdam. In het binnenwater van ons land is deze soort zeer algemeen.

In de Zuiderzee komt zij op meer plaatsen voor dan de vorige soort, hoewel even schaars;

slechts in Juni en Juli en dan alleen langs de Oostkust, vooral bij Blankenham, aan den IJsselmond, enkele verdwaalde exemplaren halfweg Ketel en de punt van de Knar. Slechts talrijk in de haven van Muiden. Wijfjes met eieren werden alleen bij den IJsselmond gevonden. — Lengte: ongeveer 0.100 mM.

15. Anuraea cruciformis Thomps. var. eichwaldi Levander

K. M. Levander in: Acta Soc. Fauna Flora Fennica XII, 1894, No. 3, p. 62, fig. 41; Meddelanden Soc. Fauna Flora Fennica, 1901, p. 51—55. — Synon. *Keratella cruciformis* (Thompson) in: Harring (1913), p. 57. — Afb. Levander (1894).

Deze soort komt in de Bothnische en Finsche golf in zomer en herfst dikwijls bij massa's aan de oppervlakte van het water voor. Zij is duidelijk te herkennen aan het pantser dat 6 stekels van voren draagt en van achteren afgerond is. Van *An. cochlearis* komen weliswaar eenige varieteiten voor die geen stekel van achteren dragen n.l. de var. *tecta*. Deze heb ik ook in brak water vaak naast de typische *An. cochlearis* aangetroffen en het kwam mij zelfs voor dat de *tecta*-variteit bevorderd werd door een iets hooger zoutgehalte. Doch de var. *tecta* trof ik niet in de Zuiderzee aan. Daarentegen de zeer typische *An. cruciformis* var. *eichwaldi* wel. Deze is heel duidelijk te kennen aan de teekening van de velden op het pantser. In fig. 9*b* vindt men die, terwijl ik in fig. 9*a* een typische var. *tecta* geef uit de Amsterdamsche grachten afkomstig. Hoewel de breedte van de Zuiderzee-exemplaren iets geringer is dan de afbeelding van Levander doet zien, bestaat omtrent de juistheid dezer soort geen twijfel. In ons land is zij tot nu toe slechts eenmaal gevonden in het spoorwegbassin bij Helder in Mei 1917 (Prodromus 1922, p. 120).

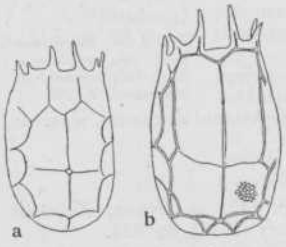


Fig. 9. — *a*. Anuraea cochlearis var. tecta Gosse × 300; *b*. A. cruciformis var. eichwaldi Lev. × 300.

In de Zuiderzee komt zij telkens eens, bij uitzondering talrijk, voor. In Juni talrijk bij Blankenham, in September 1920 voor de haven van Lemmer, in Juni 1921 enkele in de haven van Muiden, bovendien enkele exemplaren langs de oostkust van de Zuiderzee. Dit alles maakt den indruk, dat deze soort hier althans niet zoo thuis is als Levander (1895, 1901) voor de brakke gedeelten van de Oostzee opgeeft. Enkele wijfjes met eieren trof ik aan bij den Ketelmond. — Lengte: 0.100—0.150 mM.

16. Notholca acuminata (Ehrb.)

Anuraea acuminata C. G. Ehrenberg in: Abh. Akad. Wiss. Berlin. 1831, p. 144, pl. 4, fig. 9; Hudson & Gosse, Rotifera II, 1886, p. 125, pl. 29, fig. 3. — Synon. *Notholca striata* (O. F. M.) in: Harring 1913, p. 76 — Afb. Brauer (1912), fig. 453.

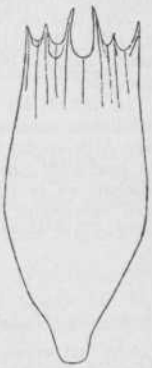


Fig. 10. — Notholca acuminata (Ehrb.) × 250.

Deze soort komt in ons land op de meest verschillende plaatsen voor (Prodromus, 1922, p. 120). Ook in de Amsterdamsche grachten trof ik haar nu en dan aan. Echter nooit talrijk. Ook in de Zuiderzee komt zij nu en dan voor; zoo in een rietplas buitendijks bij Blankenham, een enkele op de Munnikplaat en een groot aantal op de Steile Bank in September 1920. — Lengte zeer veranderlijk, ± 0.200 mM.

17. Notholca striata (Ehrb.)

Anuraea striata C. G. Ehrenberg in: Abh. Akad. Wiss. Berlin. 1831, p. 144; Hudson & Gosse, Rotifera Suppl. 1889, p. 56, pl. 34, fig. 33. — Synon. *Notholca striata* (O. F. M.) in: Harring, 1913, p. 76—77. — Afb. Brauer (1912), fig. 452.

Deze soort komt evenals de vorige op vele plaatsen in ons land voor (Prodromus, 1922, p. 120). Ook voor het spoorwegbassin in den Helder wordt zij opgegeven. In het IJ bij Amsterdam en de grachten trof ik haar niet aan. In de Zuiderzee slechts enkele buitendijks bij Blankenham. — Lengte: ongeveer 0.160 mM.

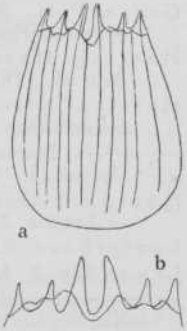


Fig. 11. — Notholca striata (Ehrb.) *a.* pantser × 250; *b.* voorzijde.

18. Pedalion fennicum Lev.

K. M. Levander in: Zool. Anz. XV, 1892, p. 403. — Synon. *Pedalia fennica* (Levander) in: Harring (1913), p. 81. — Afb. Levander (1894), fig. 1—3, 5.

Oorspronkelijk is deze soort door Levander (1892) in een plasje gevonden nabij de Finsche kust. — De Prodromus (1922) geeft haar op voor verschillende plaatsen in Noord-Holland, alle min of meer brak. Brauer (1912) vermeldt haar niet voor Duitschland. Zelf vond ik *Ped. fennicum* in het IJ bij Zeeburg in verschillende jaren: ♀♀ met kleine en met groote eieren en verder in de Amsterdamsche grachten. Echter nooit zeer talrijk. In 1921 vond ik haar bij massa's in de vijvers in de parken van Amsterdam ten Noorden van het IJ. Daar zij ook in het IJ bij Zeeburg voorkomt en blijkbaar daar vruchtbaar is, acht ik het niet uitgesloten, dat zij bij beter zoeken ook nog op andere plaatsen in de Zuiderzee aangetroffen wordt.

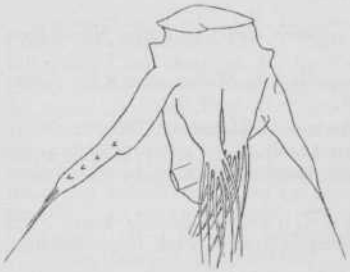


Fig. 12. — Pedalion fennicum Lev. linkerzijde, × 185.

Naar mijn ervaring is Mei de meest geschikte maand om ze te vinden. Het aantal stekels aan de laterale aanhangsels wijkt af van Levander's oorspronkelijke figuur. Er zijn er 6 inplaats van 7 (zie fig. 12). Ook de exemplaren mij uit het spoorwegbassin in den Helder opgezonden hadden slechts 6 stekels. Ik vermeldde deze afwijking reeds uitvoeriger in 1919. — Lengte: 0.230 mM.

LITERATUUR

Brauer, A., Süsswasserfauna Deutschlands, 14. Collin, Dieffenbach, Sachse und Voigt, Rotatoria und Gastrotricha. — Jena, 1912.

Ehrenberg, C. G., Hemprich et Ehrenberg, Symbolae physicae. Animalia evertebrata, Series prima. — Berolini, 1831, fol.

————, Ueber die Entwickelung und Lebensdauer der Infusionsthiere, nebst ferneren Beiträgen zu einer Vergleichung ihrer organischen Systemen. — Abh. Akad. Wiss. Berlin. 1831, 4°.

————, Die Infusionsthierchen als volkommene Organismen. — Leipzig, 1838, fol.

Gosse, P. H., A Catalogue of Rotifera found in Britain, with descriptions of five new genera and thirty two new species. — Ann. Mag. Nat. Hist. (2), VIII, 1851.

Harring, Harry K., Synopsis of the Rotatoria. — Smithson. Inst. U. S. Nat. Mus. Bull. 81, 1913.

Hofsten, Nils von, Rotatorien aus dem Mästermyr (Gothland) und einigen anderen Schwedischen Binnengewässern. — Arkiv för Zoologi. VI, No. 1, 1909.

————, Marine, litorale Rotatorien der Skandinavischen Westküste. — Zool. Bidrag Uppsala. I, 1911—1912.

Hudson & Gosse, The Rotifera or Wheel Animalcules, both British and Foreign. — London, 2 vols, 1886, Suppl. 1889.

Lauterborn, R., Rotatorien in: Nordisches Plankton. — Kiel und Leipzig, 1905.

Levander, K. M., Eine neue Pedalion-Art. — Zool. Anz. XV, 1892.

————, Beiträge zur Kenntnis der Pedalion-Arten. — Acta Soc. Fauna Flora Fennica. XI, No. 1, 1894. [*a*]

————, Materialien zur Kenntniss der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors, mit besonderer Berücksichtigung der Meeresfauna. II Rotatorien. — Acta Soc. Fauna Flora Fennica. XI, No. 3, 1894. [*b*]

————, Ueber die Artberechtigung von Anuraea eichwaldi. — Medd. Soc. Fauna Flora Fennica. XXVII, 1901.

Lie—Pettersen, O. J., Beiträge zur Kenntnis der marinen Rädertier-Fauna Norwegens. — Bergens Museums Aarbog. 1905.

Möbius, K., Ein Beitrag zur Anatomie des Brachionus plicatilis Müller, eines Räderthieres der Ostsee. — Zeitschr. wiss. Zool. XXV, 1874.

Müller, O. F., Animalcula Infusoria fluviatilia et marina. — Hauniae, 1786, 4°.

Plate, L., Ueber die Rotatorienfauna des Bottnischen Meerbusens, nebst Beiträgen zur Kenntnis der Anatomie der Philodiniden und der systematischen Stellung der Räderthiere. — Zeitschr. wiss. Zool. XLIX, 1890.

Redeke, H. C., G. M. de Lint en A. C. J. van Goor, Prodromus eener Flora en Fauna van het Nederlandsche zoet- en brakwaterplankton. — Verh. Rapp. Rijksinst. Visscherijond. I, 1922.

Rousselet, C. F., The Genus Synchaeta. — Journ. Roy. Micr. Soc. London. 1902.

————, On Synchaeta fennica, sp. n., Synchaeta bicornis J. C. Smith, and remarks on the resting-egg of Synchaeta pectinata. — Journ. Roy. Micr. Soc. London. 1909.

Smith, J. C., Synchaeta bicornis. — Trans. Amer. Micr. Soc. XXV, 1904.

Wibaut—Isebree Moens, N. L., Raderdieren uit het plankton der Amsterdamsche grachten. — Bijdr. Dierk. XXI, 1919, fol.

————, Vergelijkend onderzoek van het plankton in het zeewater van het Open IJ, in de jaren 1916—1917. — Jaarversl. Gezondheidsdienst Amsterdam. 1921.

Zelinka, C., Die Rotatorien der Plankton-Expedition. — Kiel und Leipzig, 1907, 4°.

CLADOCEREN EN COPEPODEN

DOOR

GEERTJE DE LINT

I. CLADOCEREN

Van de Phyllopoden komen in de Zuiderzee alleen soorten voor, die behooren tot de onderorde Cladocera of watervlooien. Dit zijn kleine, zijdelings samengedrukte kreeftjes, wier lichaam in een tweekleppige schaal ligt. Hun tweede antenne is sterk ontwikkeld, heeft twee takken en dient voor de voortbeweging. Zij zijn in het bezit van 4—6 paar pooten.

De eenige soort, die karakteristiek is voor de Zuiderzee, is:

1. Podon polyphemoides (Leuck.)

Evadne polyphemoides F. Leuckart in: Arch. Naturg. XXV, 1857, p. 262, pl. 7, fig. 5; *Podon polyphemoides* G. O. Sars in: Forh. Vidensk. Selsk. I, 1896, p. 52. — Afb. Lilljeborg, Clad. Suec. pl. 85, fig. 7—11.

Kop en lichaam zijn door een insnoering gescheiden; de schaal is rondachtig. Het oog is groot; de eerste antennen zijn klein, de tweede antennen groot. De pooten zijn cylindervormig. Van de overige soorten van het geslacht *Podon* is zij te onderscheiden doordat de buitenste tak van het eerste tot het vierde pootpaar respectievelijk 3—3—3 en 2 borstels draagt. Lengte volgens Lilljeborg 0.60—0.66 mm., exemplaren uit de Zuiderzee 0.50 mm. Leeft in het plankton.

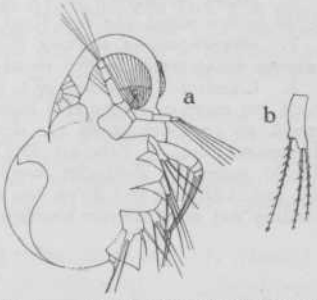


Fig. 1. — Podon polyphemoides (Leuck.) *a.* ♀ × 100; *b.* 1e poot ♀ × 250.

Podon polyphemoides is algemeen aan de kusten van Europeesche zeeën ook bij gering zoutgehalte (Oostzee); zij is zelfs in zoet water gevonden (Wester-Norrland). Bovendien komt zij voor bij Kaapland en Nieuw Zeeland. Van Breemen (1905) vermeldt haar voor de Waddenzee en de Zuiderzee in zomer en najaar. Zij kan in den zomer zeer algemeen zijn in het plankton van de Zuiderzee en wordt dan wel door vischlarven en jonge vischen gegeten (Redeke, 1907).

Door mij werd zij evenwel nooit in groot aantal aangetroffen en altijd meer in het noordelijk gedeelte. Het Enkhuizerzand, het Val van Urk, het Vrouwezand waren de meest zuidelijke plaatsen waar zij voorkwam. Vermoedelijk is het zoutgehalte meer zuidelijk te gering; in het verspreidingsgebied wisselde het zoutgehalte tusschen 11 en 21 promille. Het laagste zoutgehalte, waarbij zij door mij werd aangetroffen was 11.04 promille in Juli 1920 in het Val van Urk, slechts enkele exemplaren; steeg het zoutgehalte boven 16 promille, dan was *Podon polyphemoides* in grooter hoeveelheid in het plankton aanwezig. Evenals Van Breemen vond ik de soort alleen in den zomer en het najaar, n.l. in het plankton, dat gevischt was in de maanden Juni, Juli en September; in Maart werd zij ook door mij niet aangetroffen. Bij alle waarnemingen werden exemplaren met eieren

buitgemaakt, soms was al een embryo ontwikkeld. Evenals bij andere Cladoceren worden ook hier de eieren in de broedruimte der schaal meegedragen en maakt het embryo hier de eerste ontwikkeling door. De mannetjes, die in September behooren te verschijnen, werden door mij niet gevonden. Evenmin werden wintereieren door mij waargenomen. Over het voedsel van deze Cladoceer heb ik geen waarnemingen kunnen doen en heb ik ook in de literatuur niets kunnen vinden.

Sporadisch werden nog enkele Cladoceren door mij waargenomen, die in het zoete water thuis hooren en met het water dat in de Zuiderzee geloosd wordt, hierin terecht komen. In vergelijking met andere zoetwaterplanktonorganismen sterven de Cladoceren spoedig wanneer het water iets brakker wordt, zoodat zij eigenlijk zoo goed als niet in de Zuiderzee voorkomen.

Volledigheidshalve volgt hier een lijstje van de soorten met de vindplaatsen:

2. *Scapholeberis mucronata var. cornuta* (Schoedl.). Een enkel exemplaar werd waargenomen in den Ketel op 23 Juni 1916 (S. = 3.6).

3. *Simocephalus vetulus* (O. F. M.). Enkele exemplaren werden gevonden 16 Juli 1920 in den mond van den IJssel bij de binnenste lichten in zoet water.

4. *Bosmina longirostris cornuta* Jur. Enkele exemplaren, waaronder ♀♀ met embryonen, kwamen voor in den IJsselmond op 16 Juli 1920 in zoet water, en in den Ketel op 23 Juni 1916 (S. = 3. 6). Een afgestorven ♀ werd buitgemaakt in het Zwarte Water bij Genemuiden op 14 Juni 1921 (S. = 7. 9) en een ♀ met embryonen in de Zuiderzee bij Blankenham op 15 Juli 1920 (S. = 3. 2).

5. *Alona quadrangularis* (O. F. M.). Een enkel wijfje met eieren in de broedzak vond ik in een monster genomen voor den mond van den Ketel in weinig brak water op 16 Juli 1920.

6. *Alona rectangula* G. O. Sars. Een enkel ♀ exemplaar werd waargenomen 16 Juli 1920 in den mond van den IJssel in zoet water.

7. *Rhynchotalona rostrata* (Koch). Enkele exemplaren. waaronder ♀♀ met embryonen werden buitgemaakt in den mond van den IJssel 16 Juli 1920.

8. *Chydorus sphaericus* (O. F. M.). Ofschoon ook nog zeldzaam, werd deze soort toch iets meer gevangen. Zij kwam in gering aantal voor in het plankton van den IJsselmond en voor den mond van den Ketel op 16 Juli 1920. Ook in het plankton van den Eemmond, dat in Februari 1920 werd gevischt, werd zij in vrij groot aantal gevonden. In de eigenlijke Zuiderzee werd een ♀ met eieren buitgemaakt, dwars van Blankenham 15 Juli 1920 (S. = 3. 2) en een met embryonen aan den buitenkant van een sluis in verbinding met de Zuiderzee tusschen het Zwarte water en Vollenhove op 14 Juni 1921 (S. = 9. 1).

II. COPEPODEN

Van de Copepoden komen vrij veel soorten in de Zuiderzee voor; de meeste hiervan leven pelagisch, maar enkele soorten houden zich bij voorkeur meer op den bodem en nabij de oevers op. Terwijl eenige van de Noordzee uit soms nog tamelijk ver in de Zuiderzee doordringen en andere met het zoete water, dat uit de omringende polders in de Zuiderzee geloosd wordt of met de rivieren, die hier monden in dit gebied terecht komen, zijn er toch ook eenige soorten, die in het brakke water van deze zee thuishooren: zij vormen er een belangrijk deel van het dierlijke plankton.

De Copepoden, die in de Zuiderzee gevonden werden behooren tot de vijf families der Centropagidae, Pontellidae, Cyclopidae, Harpacticoidae, en Monstrillidae.

FAM. CENTROPAGIDAE

De cephalothorax is duidelijk van het abdomen gescheiden. In den regel is de kop van den thorax gescheiden. Het abdomen is bij het ♀ 3- of 4-ledig, bij het ♂ 5-ledig; de eerste antennen zijn bij het ♀ 20—25-ledig, bij het ♂ is een der beide tot grijporgaan ge-

worden. Het endo- en exopodiet van de 4 paar pooten zijn 3-ledig, het 5de pootpaar is niet rudimentair.

1. Centropages hamatus (Lillj.)

Ichthyophorba hamata W. Lilljeborg, Crust. ord. trib. 1853, p. 185, pl. 21, fig. 1—5, 7—9, pl. 26, fig. 9—12; *Centropages hamatus* A. Boeck in: Forh. Vid. Selsk. 1864, p. 244. — Afb. Sars, Crust. Norw. IV, pl. 52.

Het rostrum heeft ventraal 2 kleine draadjes. De eerste antenne bij het ♀ telt 24 leden en is zonder eenig uitsteeksel; zij reikt tot het einde van de furca. Het laatste thoraxsegment heeft lateraal twee uitsteeksels; het genitaalsegment is eenigszins asymetrisch en heeft ventraal een stekelvormige verhevenheid. Het 5de pootpaar gelijkt op de voorafgaande. Lengte ♀ volgens Sars 1.35 mm., van een exemplaar uit de Zuiderzee 1.2 mm.

Centropages hamatus is een pelagische marine Copepode, die gevonden wordt in den Atlantischen Oceaan (41°—70° N.B.), minder in volzee dan aan de kusten, in de Noordzee bij Helgoland, in het Kattegat. Zij kan ook in brak water leven, want zij komt voor in in de Oostzee, Bothnische Golf, Fehmarnbelt, Kieler Bocht tot in de Schwentine en in den mond van de Elbe.

Midden in zee strekt zij wel tot voedsel voor haring en makreel. In Nederland werd zij gevonden in de Oosterschelde (Redeke, 1902), in het Haringvliet en in de Noordelijke Zuiderzee bij Lemmer (S. 14.2). Redeke en van Breemen (1907) vermelden haar voor het Val van Urk, bij Oosterleek, op de Knar en bij Enkhuizen. In de monsters, die ik onderzocht, kwam zij ook nogal eens voor, vooral in die uit het noordelijk gedeelte. Bij de ton van de Hofstede en meer noordelijk hiervan was zij algemeen en vormde soms het grootste gedeelte van het Copepodenplankton, dat hier toch al rijk aan individuën was. Het zoutgehalte wisselde hier tusschen 13.5 en 23.9 promille; was het zoutgehalte 〉 17 dan was zij zeer veelvuldig. Een enkel verdwaald exemplaar werd nog gevonden in het Val van Urk op 14 Juli 1920 (S. 11.0) en op 10 September 1920 (S. niet bepaald) en bij de ton van het Enkhuizerzand op 10 September 1920 (S. niet bepaald).

Het wijfje heeft geen ovisac, maar legt de eieren af; deze hebben een stekelige oppervlakte en komen in het plankton voor. De nauplii zijn te onderscheiden van andere door de eindborstels, die klein en stekelvormig zijn en door de tastborstels, waarvan de linker een lange stekel, de rechter een flinke borstel is (Oberg in: Wissensch. Meeresunt. 1905, p. 42). Zij werden door mij gevonden in September 1920 bij de ton van de Gammels, op de Munnikplaat en op het Vrouwezand.

2—3. Eurytemora affinis (Poppe) — Eur. affinis var. hirundoides (Nordq.)

Temora affinis Poppe in: Abh. Naturw. Ver. Bremen VII, 1882, p. 55, pl. 2; *Eurytemora affinis* O. Schmeil, Süssw. Copep. III, 1896, p. 114, 181, pl. VIII, fig. 11, XI, fig. 1—11. — Afb. ibid.

Temorella affinis var. *hirundoides* O. Nordquist in: Bidr. Finl. Nat. Folk. p. 238, pl. 4, fig. 5—11; *Eurytemora affinis* var. *hirundoides* de Guerne et Richard in: Mém. Soc. Zool. France II, 1889, p. 138. — Afb. Sars, Crust. Norw. IV pl. 69.

Bij het ♀ is het laatste lid van de cephalothorax vleugelvormig verbreed. De eerste antenne heeft 24 leden; van het 5de pootje, dat 4-ledig is, draagt het voorlaatste lid aan den buitenkant 2 doornen. Bij het ♀ zijn de distale leden van het rechter 5de pootje vergroeid en is het proximale deel van dit vergroeide gedeelte opgezwollen. Deze kenmerken gelden zoowel voor de soort *affinis* Poppe als voor de var. *hirundoides;* het verschil tusschen beide ligt in den habitus. Zoo is *hirundoides* kleiner en slanker; zij heeft een breederen kop en minder ontwikkelde vleugels; de lengte van de variëteit is ± 1 mm. (fig. 1a), van de soort *affinis* 1.5 mm. De soort *affinis* leeft in bijna zoet water, de var. *hirundoides* leeft pelagisch in brak water. De laatste komt voor in de

Oostzee, aan de kust van Noorwegen, Zweden en Finland en aan de Atlantische kust van Noord Amerika.

Van Breemen (1905) vermeldt haar als algemeen voor de Zuiderzee te zamen met *Acartia bifilosa*; hij vindt in alle jaargetijden eierdragende wijfjes; in de Waddenzee vindt hij haar veel minder talrijk en op vele plaatsen ontbrekend. Verder vermeldt van Breemen haar voor de brakke polderwateren der zeeprovincies, voor het Schildmeer en het Reitdiep. Ook komt zij voor in de monden der groote rivieren (Prodromus, 1922). Redeke en Van Breemen (1907) vinden haar gedurende het geheele jaar in groote hoeveelheid in de Zuiderzee; zij vormt er het voornaamste voedsel van jonge Clupeiden en spieringen.

Door mij werd de var. *hirundoides* bijna in alle monsters gevonden, maar slechts in enkele in flinke hoeveelheid; haast overal kwamen ♀ met eieren voor. Ik vond haar ook in gezelschap van *Acartia bifilosa*, maar deze laatste Copepode was altijd in veel grooter aantal aanwezig. *Eurytemora* maakte nooit meer uit dan 40 % van de geheele Copepodenvangst en dit hooge percentage bereikte zij bij hooge uitzondering. De meeste individuen, die werden buitgemaakt, hadden volkomen het *hirundoides*-type, maar hiernaast kwamen op tal van plaatsen, eigenlijk op enkele uitzonderingen na overal, bastaarden [1]) met *affinis* voor, die nu eens het *hirundoides*-type, dan weer het *affinis*-type hadden (fig. 1b). Dit is niet te verwonderen als men bedenkt, dat *affinis* voorkomt in de polderwateren van de aangrenzende provincies en dat zij bij het loozen van dit water in de Zuiderzee terecht kan komen. Ook met rivierwater (o. a. van den IJssel), dat in de Zuiderzee uitstroomt, kan *affinis* meekomen. Want ofschoon Van Breemen haar niet voor de Zuiderzee vermeldt, is zij hier toch wel eenige malen aangetroffen, o. a. door Mevrouw dr. Wibaut in het open IJ. Ook ik vond eenige malen *Eurytemora affinis* Poppe in de Zuiderzee en wel: in het Val van Urk op 5 Juni 1912 (S. 15.2), in Februari 1920 dwars van Oosterleek en bij fort Pampus (geen S. bepaling), in Maart 1921 in den mond van den Ketel in zoet water, N.O. van Schokland (S. 8.6), zuid van Urk (S. 10.6), steeds slechts enkele exemplaren. Zooals uit dit lijstje van vindplaatsen te zien is, werd *affinis* voornamelijk in den winter en het vroege voorjaar aangetroffen. Het is ook vooral in dezen tijd, dat *affinis* in de polderwateren van de zeeprovincies voorkomt en dat het polderwater in zee wordt geloosd. In de zomermaanden wordt omgekeerd water uit de Zuiderzee in de polders ingelaten, het polderwater krijgt hierdoor een hooger zoutgehalte, terwijl met het zeewater de var. *hirundoides* zich van zee uit in de polderwateren verspreidt. Daar nu, al is het ook voor korten tijd (op den langen duur verdringt degene, die ter plaatse de beste levensvoorwaarden heeft de minder goed aangepaste) *affinis*, zooals trouwens ook

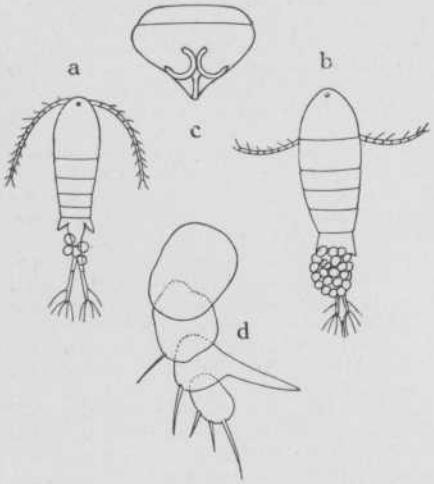


Fig. 2. — Eurytemora affinis var. hirundoides (Nordq.) *a*. ♀ × 32; *b*. E. affinis × var. hirund. ♀ × 32; *c*. genitaaldeksel ♀ × 330; *d*. 5e poot ♀ × 330.

[1]) Zulke bastaarden zijn door mij meermalen waargenomen in de brakke wateren van Noord- en Zuid-Holland (de Lint, 1921, p. 88).

weer uit bovenstaand lijstje blijkt, betrekkelijk zout, *hirundoides* daarentegen voor haar doen heel goed wat zoeter water kan verdragen, is de kans, dat beide naast elkaar voorkomen, en dus ook de kans op bastaardeering bijzonder groot. Daar nu verwacht mag worden, dat de producten van de bastaardeering zich weer kruisen, kunnen er allerlei soorten van bastaarden ontstaan. Hierdoor zijn de *Eurytemora*'s van de Zuiderzee vermoedelijk heel onzuiver geworden en is het dan ook zeer de vraag, of de var. *hirundoides* hier nog ongerept aanwezig is. Zooals te verwachten was, zijn over het algemeen in de omgeving van den IJssel, aan de Friesche kust, bij het open IJ, de *Eurytemora*'s gemengd, maar ook in het noordelijk deel van de Zuiderzee, o. a. midden in de Meer, werden bastaarden gevonden. Daarentegen heb ik in Juli 1920 en Maart 1921 bij het Vuur van het IJ en voor Durgerdam *Eurytemora*'s gevonden, die mij morphologisch zuivere *hirundoides* leek. In het midden der Zuiderzee, Val van Urk, op de Knar werden weer onzuivere exemplaren gevonden; het meest zuiver leek zij mij in de streek bij Harderwijk en Elburg, maar bij de belboei van Elburg werd in Juni 1916 bij een zoutgehalte van 2.97 $^0/_{00}$ een *affinis*-achtig exemplaar van 1.2 mm. lengte tusschen de normale *hirundoides* buitgemaakt. Hieruit blijkt dus voldoende, dat de bastaarden zeer onregelmatig voorkomen, en dat derhalve niet is te zeggen, waar in de Zuiderzee de zuivere vorm voorkomt en waar de bastaard.

Ofschoon dan onzuiver, zijn het toch uitsluitend *affinis* en *hirundoides*, die de *Eurytemora*'s van de Zuiderzee vormen. Noch *E. hirundo*, die in het noordelijk deel zou kunnen voorkomen, noch *E. lacustris*, die misschien in het zoete gedeelte voorkomt, werden door mij waargenomen. Deze beide zijn n.l. gemakkelijk te onderscheiden, doordat hun genitaaldeksel rond is, terwijl het bij de waargenomen soorten toegespitst is.

Het wijfje van *hirundoides* draagt de eieren mee; de nauplii komen uit de eieren, die nog aan de moeder vastzitten. Deze vertoonen hetzelfde type als de nauplii die door Oberg zijn afgebeeld en die door hem voor nauplii van de verwante *hirundo* en van *hirundoides* zijn gehouden. Zij zijn te herkennen aan de krachtige ontwikkeling van de beide eindborstels, waarvan de linker maar weinig langer is dan de rechter (Oberg, 1905, pl. 5) en die ongeveer evenlang zijn als de tastborstels. Zij werden steeds naast de volwassen dieren aangetroffen, maar veel minder dan die van *Acartia*.

Tot mijn spijt ben ik niet in de gelegenheid geweest aan levende individuen het voedsel van de *Eurytemora*'s in de Zuiderzee te onderzoeken. [1]) Bij een onderzoek op andere plaatsen (Hollandsch Diep, Merwedekanaal, Alkmaarder Meer) is gebleken, dat zoowel *affinis* als *hirundoides* turbulenten zijn, die zich voeden met nannoplankton en dat *affinis* wat grovere stof naar binnen werkt dan *hirundoides*. Een enkele maal werden aan geconserveerde exemplaren uit de Zuiderzee schaaltjes van Diatomeeën in den darm waargenomen. De *Eurytemora*'s vormen in de Zuiderzee een goed voedsel voor pelagisch levende visschen, vooral voor de jongere (ansjovis, haring, spiering).

4. *Eurytemora velox* (Lillj.) is een bewoner van het zoete water en komt verdwaald in de Zuiderzee voor. Zoo werd zij door Van Breemen aangetroffen bij Oosterleek (S. 16.4), door mij bij Blankenham op 15 Juni 1921 (S. 15.7) een wijfje.

5. Temora longicornis (O. F. M.)

Cyclops longicornis O. F. Müller, Entomostraca, 1785, p. 115, pl. 19, fig. 7—9; *Temora longicornis* Boeck in: Forh. Vid. Selsk. 1864, p. 239. — Afb. Sars, Crust. Norw. IV, pl. 65—66.

De hoeken van het laatste thoraxsegment zijn bij het ♀ afgerond; het abdomen is bij

[1]) Volgens mededeeling van Dr. Redeke nam deze kleine Diatomeeën, met name *Thalassiosira baltica* en *Actinoptychus undulatus*, in den darm van *E. hirundoides* en *Acartia bifilosa* waar.

het ♀ 4-, bij het ♂ 6-ledig. De furcatakken zijn lang en smal. De eerste antennen reiken bij het ♀ teruggeslagen tot het einde van de furca; bij het ♂ is de rechter antenne tot grijporgaan geworden. Bij het ♀ is het vijfde pootje kort en eenigszins rudimentair; bij het ♂ is het tot grijporgaan geworden. Lengte volgens Sars van een volwassen ♀ 1.5 mm., van een ♀ uit de Zuiderzee 1.0 mm.

Temora longicornis wordt meer aan de kust dan in de open zee gevonden; zij komt voor aan de West- en Oostkust v/d. Atl. Oceaan tusschen 40°—72° N.B., bij IJsland, de Britsche eilanden, Iersche Zee, Shetland eilanden, Noorsche en Finsche kust, in het Kanaal, in de Noordzee, Skagerrak, Belt, Kattegat, Oostzee, Bothnische Golf, Kieler bocht tot in de Schwentine en in den mond van de Elbe. Bovendien is zij gevonden in de Middellandsche Zee en in den Indischen Oceaan.

Voor ons land is zij gevonden op de Oosterschelde (Redeke, 1902) en op het Haringvliet tot in het Vuile Gat. Van Breemen (1905) vermeldt haar voor de Waddenzee en voor de Meer; Redeke en Van Breemen (1907) vonden haar sporadisch in de Zuiderzee en wel in het Val van Urk, op de Houtrib, bij Oosterleek, op de Knar en op het Enkhuizerzand. (S. 13.9—16.9).

Door mij werd *Temora* een enkele maal in de monsters aangetroffen evenwel veel minder dan *Centropages hamatus*. Zoo vond ik haar in September 1920 in enkele exemplaren bij de ton van de Gammels en vrij veel op de Munnikplaat en op het Vrouwenzand, in Juni 1921 vrij veel dwars van de Ven. In andere monsters, die in Juni 1912 gevischt waren op de Spaanderbank en het Val van Urk, kwamen enkele exemplaren voor. Het zoutgehalte wisselde tusschen 13.7—20.7 promille. In September 1921 kwamen op het Vrouwezand naast de volwassen individuen enkele nauplii voor. Deze zijn betrekkelijk slank en te herkennen aan de beide eindborstels, die zeer lang zijn en waarvan de linker veel langer is dan de rechter. De tastborstels zijn goed ontwikkeld (Oberg 1905, p. 43).

Behalve de bovengenoemde kwamen in de Zuiderzee nog enkele Copepoden voor, die tot de familie der Centropagidae behooren, maar die zoo zeldzaam zijn en daarom van zoo weinig belang, dat ik ze alleen volledigheidshalve kort zal vermelden.

6. *Paracalanus parvus* Claus, algemeen in de Noordzee, werd door Van Breemen in de Meer gevonden.

7. *Pseudocalanus elongatus* Boeck is eveneens algemeen in de Noordzee en werd door Van Breemen in de Meer gevonden. Door Redeke en Van Breemen werd zij waargenomen in het Val van Urk, bij de Houtrib, bij Oosterleek, op de Knar en bij den Nek.

FAM. PONTELLIDAE

De kop is van den thorax gescheiden; de beide laatste thoraxsegmenten zijn meestal versmolten. Gewoonlijk is een rostrum aanwezig, dat vertakt is. Het abdomen is 1—3 ledig, de eerste antennen zijn 16—24 ledig. Het exopodiet van de looppooten is 3 ledig; het endopodiet van het eerste pootpaar is 2- of 3-, van de overige is het 2 ledig. Het 5de pootje is rudimentair. Bij het ♂ is het abdomen 5 ledig en is de rechter antenne tot grijporgaan geworden.

8. Acartia bifilosa (Giesbr.)

Dias bifilosus W. Giesbrecht in: Ber. Komm. Unters. Meere Kiel IV, 1884, p. 147, pl. 2, fig. 18; pl. 3, fig. 6, 18, 20; pl. 5, fig. 20; pl. 6, fig. 9; pl. 7, fig. 1; pl. 8, fig. 20, 31, 34; pl. 9, fig. 9, 29; pl. 10, fig. 13, 39, 45, 47; pl. 11, fig. 5; *Acartia bifilosa* Giesbrecht, Pel. Cop. Neapel, 1892, p. 507.

Het lichaam is lang en gestrekt, het abdomen is kort. Het voorhoofd draagt aan den ventralen kant twee lange, dunne draden; hierdoor onderscheidt deze soort zich van alle andere *Acartia*-soorten. Zij mist de doorntjes op het laatste thoraxsegment en op het abdomen, maar op het laatste thoraxsegment zitten links en rechts fijne haartjes, die soms iets meer ontwikkeld zijn, daardoor den indruk maken van doorntjes en zoo verwarring kunnen geven. De lengte van een ♀ is volgens Giesbrecht 1.05 mm., van een ♀ uit de Zuiderzee 0.9 mm.

Acartia bifilosa is een typische brakwatersoort, die ook wel eens gevonden is in de Noordzee bij Helgoland en in den Atlantischen Oceaan tot 63° N.B., maar vooral voorkomt in Kattegat, Belt, Oostzee, Bothnische Golf, Stettiner Haf, Kieler Bocht, mond van de Schwentine en mond van de Elbe.

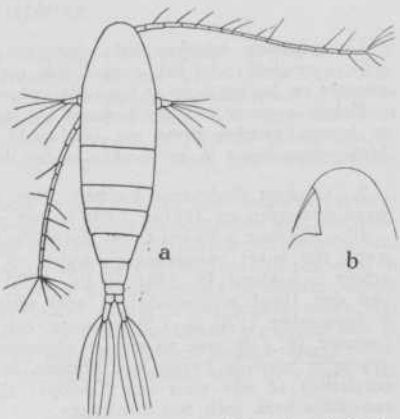


Fig. 3. — Acartia bifilosa (Giesbr.). *a*. ♀ × 56; *b*. kop ♀ van terzijde × 130.

Zij komt voor op de Oosterschelde (Redeke), in het brakke water van Noord-Holland en op de riviermonden. Van Breemen vond haar in de Waddenzee en zeer talrijk in de Zuiderzee. Zij vormt er met *Eurytemora* het voornaamste voedsel van jonge Clupeiden en spieringen (Zuiderzeerapport, 1907).

Door mij werd *Acartia bifilosa* overal in de Zuiderzee en in alle jaargetijden en dikwijls in groot aantal gevonden. Bijna overal bestond verreweg de grootste massa der Copepoden uit *Acartia bifilosa*; zij was veel talrijker dan *Eurytemora* en vormde gemiddeld 90 % van den Copepodenvangst!

Bij een reeks tellingen die ik verrichtte aan plankton, dat in Augustus 1916 quantitatief verzameld was, telde ik bij de belboei bij Elburg (S. 2.8) in 1 L. water 125 *Acartia* tegen 1 à 2 *Eurytemora*. Gemiddeld kwamen per Liter 40 *Acartia* tegen 1 *Eurytemora* voor. Het minste aantal was tusschen Marken en fort Pampus (S. 9.6) waar per Liter 25 *Acartia* en 4 *Eurytemora* werden buitgemaakt. *Acartia* schijnt zich in geheel de Zuiderzee thuis te gevoelen. Zoo vond ik haar in zeer groot aantal in de zoetste gedeelten, o.a. in Juni 1920 achter Schokland (S. 3.8) en tamelijk veel voor den mond van de Ketel, waar het water nagenoeg zoet was. Ook in streken met hoog zoutgehalte (S. 21.5) werd zij waargenomen, o.a. 8 September 1920 midden in de Meer in zeer groote hoeveelheid. Het is dus een echte euryhaliene soort.

De eieren worden door de wijfjes niet meegedragen, maar wijfjes, waarop spermatophoren waren vastgekleefd, werden in de maanden Maart, Juni en Juli herhaaldelijk door mij waargenomen. Van Breemen vond spermatophorendragende wijfjes in de maanden Januari, April, October, November; er zijn dus nog maar weinig maanden, waarin deze niet werden gevonden. In alle vangsten werden naast de volwassen exemplaren talrijke nauplii gevonden, soms in zeer groote hoeveelheid. Dit wijst erop, dat de voortplanting het geheele jaar door plaats heeft.

Bij de nauplii zijn de eindaanhangels klein en stekelvormig en de tastborstels niet groot. Van de tweede antenne zijn het eerste en tweede lid van het exopodiet vergroeid (Oberg, Wissensch. Meeresunt. 1905, p. 44).

De darminhoud werd door mij bij levende exemplaren niet onderzocht, maar *Acartia* is hoogstwaarschijnlijk evenals *Eurytemora* een turbulent, die zich met nannoplankton voedt. (Zie noot op blz. 293).

FAM. CYCLOPIDAE

De scheiding tusschen het voor- en achterlijf is duidelijk, de eerste antenne is bij het ♀ 6- — veelledig; bij het ♂ zijn beide tot grijporganen geworden. Het 5de pootje is rudimentair en bij het ♀ en ♂ hetzelfde gebouwd. Het ♀ draagt 2 eierzakjes.

Enkele soorten van het geslacht *Cyclops*, die in zoet- of weinig brakwater plegen voor te komen, werden door mij verdwaald in de Zuiderzee aangetroffen; slechts de soort *Halicyclops* hoort in het brakke water thuis.

9. *Cyclops fimbriatus* Fischer. Een enkel ♀ exemplaar van deze niet-pelagische soort werd gevonden op 16 Juli 1920 in den mond van den IJssel in zoet water.

10. *Cyclops leuckarti* Claus heeft planktonisch en kwam wat veelvuldiger voor. Zoo werd een enkel exemplaar gevonden op 15 Juli 1920 dwars voor Blankenham (S. 3.2) en achter Schokland (S. 3.8); 16 Juli 1920 werd een betrekkelijk groot aantal in den mond van den IJssel buitgemaakt in zoet water. In een monster van de Steile Bank, gevischt 8 September 1920 (S. 7.9), kwamen een twintigtal exemplaren voor, voor de haven van Lemmer (S. 7.0) was zij minder algemeen. 17 Juni 1921 werd nog een enkel exemplaar gevangen voor de haven van Muiden, in bijna zoet water. *Cyclops leuckarti* schijnt nogal euryhalien te zijn voor een *Cyclops*; zij komt in volkomen zoet water voor, maar kan eenigszins brak toch ook verdragen.

11. *Cyclops varius* Lillj. Van deze soort, die meer aan den bodem leeft, kwamen een 25-tal exemplaren, waaronder wijfjes met eieren, voor in een monster, gevischt op 14 Juni 1921 aan den buitenkant van een sluis in verbinding met de Zuiderzee tusschen Zwarte Water en Vollenhove (S. 9.7).

12. *Cyclops vicinus* Uljanin. Van deze pelagische copepode, die ook wel weinig brak water verdraagt, werden in de maand Februari 1920 enkele exemplaren gevangen in het Hoornsche Hop, dwars voor Oosterleek (hier zelfs een ♀ met eieren), in den IJssel en bij fort Pampus. Het zoutgehalte werd op deze plaatsen niet bepaald.

13. *Cyclops viridis* Jurine leeft niet pelagisch. Enkele, waaronder ♀ met eieren, werden gevangen op 15 Juni 1921 aan de kust bij Blankenham (S. 15.7) en in een rietplas buiten den zeedijk bij Blankenham (S. 14.7); op 16 Juni 1921 was zij vrij talrijk en kwamen ook eierdragende ♀ voor in een sloot op Schokland in verbinding met de Zuiderzee (S. 12.7); ook in de haven van Muiden werden op 17 Juni 1921 (S. 7.0) nog enkele buitgemaakt.

14. *Cyclops viridis* var. *pelagica* kwam veel minder voor. Enkele werden gevangen op de volgende plaatsen: op 16 Juli 1920 in den mond van den IJssel in zoet water en halfweg Ketel-de Knar (S. 8.2); op 8 September 1920 Steile Bank (S. 7.9).

15. Halicyclops magniceps (Lillj.)

Cyclops magniceps W. Lilljeborg, Crust. ord. trib., 1853, p. 204, pl. 22, fig. 1; *Halicyclops magniceps* G. O. Sars, Crust. Norw. VI, 1918, p. 29, pl. 15.

De staarttakken zijn tweemaal zoo lang als breed; de buitenste borstel is ongeveer in het midden ingeplant. De eerste antennen bij het ♀ zijn kort en dik en bestaan uit 6 segmenten. Het 5de pootje is 2 ledig, het laatste lid, dat plaatvormig is, heeft 5 borstels. Lengte volgens Sars 0.75 mm.

Halicyclops heeft in min of meer brak water; zij is gevonden aan de kust van Zweden, Zuid- en Westkust van Noorwegen, Britsche eilanden, kust van Frankrijk, Algerië en Madeira.

Ik vond 1 ♀ exemplaar op 15 Juni 1921 in een rietplas buiten de zeedijk bij Blankenham (S. 15.7).

FAM. HARPACTICIDAE

Het lichaam is cylindervormig, soms afgeplat of zijdelings samengedrukt; de kop is meestal met het eerste segment versmolten en is gewoonlijk van een groot, soms beweeglijk rostrum voorzien. De afscheiding tusschen het abdomen en de cephalothorax is slechts zelden duidelijk. Het achterlijf is bij het ♀ 5-ledig, bij het ♂ 6-ledig. De eerste antennen zijn kort en hebben weinig segmenten. Het eerste pootpaar is dikwijls anders dan de volgende en is dan tot grijporgaan geworden; de volgende 3 paar zijn steeds zwempooten. Het 5de pootje is bladvormig.

Van de Harpacticiden komen verscheidene soorten in de Zuiderzee voor, sommige evenwel in zeer gering aantal. Slechts een enkele soort hiervan, n.l. *Euterpina acutifrons*, leeft hier pelagisch; de andere, waaronder *Tachidius brevicornis*, die elders veelal pelagisch wordt aangetroffen, houden zich meer aan den bodem op. De soorten waarvan ik slechts 1 of 2 exemplaren vond en die geen uitgesproken zoetwatersoorten zijn, heb ik toch wat uitvoeriger behandeld, omdat over de verspreiding van de Harpacticiden in Nederland vooral in het brakke water nog weinig bekend is en ik dit een goede gelegenheid vond om die leemte eenigszins aan te vullen. Bovendien is het niet gemakkelijk die kleine nabij den bodem levende dieren te bemachtigen en is het best mogelijk dat een soort, die slechts eenmaal werd gevonden, veel meer in de Zuiderzee voorkomt.

16. Ameira tau (Giesbr.)

Nitocra tau W. Giesbrecht in: Ber. Komm. Unt. Meere Kiel IV, 1884, p. 117, pl. 1, fig. 9, 13; pl. 3, fig. 13; pl. 4, fig. 2, 11, 29; pl. 5; fig. 7; pl. 6, fig. 5; pl. 7, fig. 19; pl. 8, fig. 4; pl. 9, fig. 14; pl. 10, fig. 23; pl. 11, fig. 14, 15b, 35, 36; pl. 12, fig. 19, 20; *Ameira tau* G. O. Sars, Crust. Norw. V, 1911, p. 218, pl. 143.

Het lichaam is slank, het rostrum zeer klein. Het anaaloperculum is volkomen glad. De furcatakken zijn kort en vierkant. De eerste antennen zijn kort, 8-ledig en hebben breede basaalleden. De buitentak van de tweede antenne is éénledig. Het eerste pootpaar is tot grijppoot geworden; de buitentak is ongeveer de helft van de lengte van de binnentak, de beide eindleden van de binnentak zijn evenlang als het eerste lid. Het 5de pootje is tweeledig: het tweede lid heeft 4 randborstels. Lengte volgens Sars 5 mm. Zij is gevonden in de Kieler Bocht, aan de zuid- en westkust van Noorwegen o. a. in het Throndjem fjord, in de Noordelijke IJszee en in de lagune van Venetië. *Ameria tau* is een littorale soort, die ook in brak water leeft. Door mij werd zij in de Zuiderzee op een 3-tal plaatsen gevonden, n.l. op 8 September 1920 bij de ton van de Gammels (S. 17.7) 2 wijfjes, waarvan een met eieren, en op het Vrouwezand (S. 13.7) een wijfje, op 11 September midden in de Meer (S. 21.5) ook een wijfje. Al deze exemplaren werden met bodemmateriaal opgehaald. Zij schijnt dus uitsluitend voor te komen in het noordelijk gedeelte, is vermoedelijk een gast uit de Noordzee en zal waarschijnlijk in de Waddenzee en aan de Noordzeekust wel te vinden zijn.

17. *Canthocamptus trispinosus* Brady. Van deze zoetwatersoort werd een vrouwelijk exemplaar gevonden op 10 Februari 1920 voor den Eemmond in zoet water.

18. Ectinosoma curticorne Boeck

A. Boeck in: Forh. Vid. Selsk. 1873, p. 45. — Afb. Sars, Crust. Norw. V, pl. 20, fig. 1.

Het lichaam is slank en spilvormig; het eerste cephalothoraxsegment wordt naar voren toe smaller en loopt hier uit in een tongvormig hyalien rostrum. De eerste antennen zijn kort, 6-ledig en vertoonen een donkere ronde vlek op het tweede lid. Het eerste paar kaakpooten bestaat uit 2 dikke basale leden en een rudimentair terminaal gedeelte. De

eerste vier pootparen hebben een 3-ledig endo- en exopodiet. Het 5de pootpaar is goed ontwikkeld; het distale lid is eenigszins onregelmatig 3-lobbig en draagt lange slanke stekels op de 3 toppen; hiervan is de middelste de langste. Het proximale lid grijpt tot ongeveer het midden over het distale lid heen. De kleur is bruin. Lengte volwassen ♀ volgens Sars 0.70 mm., van Zuiderzee-exemplaren 0.62 mm.

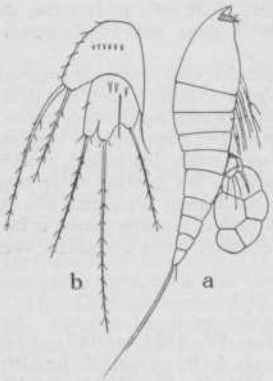


Fig. 4. — Ectinosoma curticorne Boeck. *a.* ♀ × 80; *b.* 5e poot ♀ × 330.

Ectinosoma curticorne leeft aan den bodem en is dan ook aan de kust in een nogal uitgebreid gebied gevonden. Zoo werd zij waargenomen aan de Schotsche kust, aan de kust van Jutland, in het Christiania fjord, bij Spitsbergen, Nova-Zembla, Frans Jozefland, in den mond van de Janarivier in Siberië, in brakwater in den mond van de Jade, in de oude haven bij Bremerhaven. Scott (Trans. Linn. Soc. 1896, p. 431) vond haar talrijk in de maag van jonge schar, die gevangen was op de vischgronden bij Blackpool (Iersche Zee).

Ectinosoma curticorne is onder de Harpacticiden de meest voorkomende in de Zuiderzee. In bijna alle monsters trof ik haar in grooter of kleiner hoeveelheid aan, meestal in het materiaal dat met een bodemnet was gevischt; een enkele maal werd ook wel eens een enkel exemplaar in het planktonnet gevangen. Zij ontbrak in de Meer; bij de lichtboei op de Steile Bank was het meest noordelijke punt waar zij werd gevangen (15 Juni 1921 S. 18). Tamelijk veel en in alle jaargetijden werden ♀ met eieren gevonden. In groote hoeveelheid, waaronder ook ♀ met eieren, werd zij buitgemaakt op 16 Juni 1921, tusschen Schokland en den Kamperketel (S. 14.9).

19. Enhydrosoma curticaudatum Boeck

Enhydrosoma curticauda A. Boeck in: Forh. Vid. Selsk. 1873, p. 54. — Afb. Sars, Crust. Norw. V, pl. 205.

Het integument is grof; de lichaamssegmenten zijn scherp gescheiden. Het dier is in staat zich tot een bal op te rollen. Het rostrum is kort en eindigt in twee teruggebogen punten. De eerste antennen zijn kort en 5-ledig, de buitentak van de 2de antenne is klein, 1-ledig. De thorakaalpooten zijn tamelijk kort; zij hebben een 3-ledige buitentak en een 2-ledige binnentak. Het eerste paar verschilt slechts weinig van de volgende. Het 5de paar is 2-ledig; het eerste lid heeft een buiten- en twee binnenranddoorns, het 2de lid draagt 4 borstels; de buitenrand is hier dicht bezet met haarborstels. Lengte volgens Sars 0.62 mm.

Deze bodemvorm komt voor in den Atlantischen Oceaan, aan de Schotsche kust, aan de West- en Zuidkust van Noorwegen, aan de Finsche kust en in de lagune van Venetië.

In het plankton, dat gevischt was 24 Maart 1921 in de haven van Enkhuizen (S. 16.2), was een vrouwelijk exemplaar, dat eieren droeg, aanwezig.

20. Enhydrosoma propinquum (Brady)

Cletodes propinqua G. S. Brady, Monogr. Brit. Cop. II, 1878, p. 94, pl. 77, fig. 9—17; *Enhydrosoma propinquum* G. O. Sars, Crust. Norw. V, 1911, p. 300, pl. 206.

Deze is slanker dan de vorige soort; het breedere rostrum eindigt in een eenigszins teruggebogen punt. De antennen en de zwempooten gelijken op die van *curticaudatum*.

ook de vijfde poot lijkt daarop, maar het tweede lid mist hier het dichte haarkleed op den buitensten kant. Aan zijn proximale helft is dit lid fijn behaard en draagt het 4 borstels, n.l. een heel stevige aan den top en 3 kortere aan den buitensten kant. Lengte volgens Sars 0.64 mm.

Deze bodemvorm werd door Brady gevonden bij de Britsche eilanden, door Sars aan de Zuidwestkust van Noorwegen en in het Christianiafjord.

Door mij werd een enkel exemplaar waargenomen in de maag van kleine scholletjes, die in Juli 1921 bij den Mok op Texel waren gevangen. Zij zal dus ook wel aan de Nederlandsche kust voorkomen. In de Zuiderzee vond ik twee vrouwelijke exemplaren midden in de Meer op 11 September 1920 (S. 21.5).

21. Euterpina acutifrons (Dana)

Harpacticus acutifrons Dana, Crust. U. S. Exp., 1852, p. 1192, pl. 83, fig. 11a en b; *Euterpina acutifrons* Th. Scott in: Bull. trimestr. II, 1911, p. 129. — Afb. Sars, Crust. Norw. VII, pl. 67.

De romp is van terzijde gezien S-vormig gekromd; de cephalothorax is 4-ledig, het abdomen is bij het ♀ 5-, bij het ♂ 6-ledig. Het voorhoofd eindigt in een groot, onbeweeglijk, snavelvormig, scherp toegespitst uitsteeksel. De eerste antennen zijn bij het ♀ 7-ledig, bij het ♂ zijn beide tot een 5-ledig grijporgaan geworden. Het eerste pootpaar heeft 2-ledige, de pootparen 2—4 hebben 3-ledige takken. Het 5de pootje is rudimentair en bestaat bij het ♀ uit 2 groote rechthoekige platen, met ieder 4 borstels aan het einde en 2 borstels aan de buitenrand. Lengte volgens Sars 0.67 mm., exemplaren uit de Zuiderzee 0.5 mm.

Euterpina is een marine neritische soort, die pelagisch leeft en gevonden wordt aan de kusten van den Atlantischen Oceaan, in de Noordzee, het Skagerrak en in de Middellandsche Zee, Roode Zee, Indische Zee en in wat minder zout water in den mond van de Jade.

In Nederland werd zij gevonden op de Oosterschelde (Redeke) en op het Haringvliet tot in het Vuile Gat bij Nieuwendijk. Van Breemen vond haar in de Waddenzee en in den toegang tot de Zuiderzee. Door mij werd *Euterpina* ook alleen in het noordelijk deel der Zuiderzee gevonden, maar dan ook soms veelvuldig. Het is geen echte Zuiderzeesoort, maar een die vanuit de Noordzee binnendringt. Het meest zuidelijke punt, waar zij nog voorkwam, was in het Val van Urk in Juli 1920 (S. 11.0) en in September 1920 (geen S bepaald). Het talrijkst was zij midden in de Meer in September 1920 (S. 21.5); ook bij de ton van de Hofstede in September 1920 (S. 13.5) kwam zij nog veelvuldig voor; hier werden ook nog wijfjes met eieren waargenomen. Nauplii werden veelvuldig naast de oudere exemplaren aangetroffen. De nauplii zijn door een groot eivormig rugschild bedekt, dat aan den achterrand 8 tamelijk groote doornen draagt (Tesch, Rapp. en Verh. I, 1915, p. 296).

22. Harpacticus littoralis G. O. Sars

Harpacticus chelifer G. S. Brady, Monogr. Brit. Cop. II, 1878, p. 146, pl. 64, fig. 19—20; pl. 65, fig. 1—15 (nec Müller); *Harpacticus littoralis* G. O. Sars, Crust. Norw. V, 1911, p. 363, pl. suppl. 8.

Het kegelvormige rostrum is van boven stomp afgerond. De furcatakken zijn heel kort, korter dan ze breed zijn. De eerste antenne is 9-ledig, de buitentak van de tweede antenne tweeledig. Het tweede paar maxillairpooten is goed ontwikkeld en eindigt in een ovale schaar. De eerste zwempoot heeft 2-ledige takken, die ieder aan hun top gewapend zijn met klauwen en waarvan het endopodiet veel langer is dan het exopodiet. Van het exopodiet is het tweede lid veel korter dan het eerste. Van de 3 volgende pooten zijn beide takken 3-ledig. Het vijfde pootje is 2-ledig. Lengte volgens Sars 0.97 mm.

Deze littorale soort is gevonden bij de Britsche eilanden door Brady, aan de Zuid- en Westkust van Noorwegen door Sars. Een enkele maal werd zij door mij in de Zuiderzee

waargenomen in materiaal, dat dicht bij den bodem gevischt was en wel op de volgende plaatsen: 8 September 1920 bij de ton van de Gammels (S. 17.7) 2 wijfjes, 11 September 1920 midden in de Meer 3 wijfjes (S. 21.5) en 15 Juni 1921 dwars van de Ven enkele in het plankton verdwaalde wijfjes (S. 20.7). Daar deze soort nogal eens in de Waddenzee bij den Helder werd gevonden, vermoed ik, dat zij uit de Noordzee binnendrong.

23. Idya furcata (Baird)

Canthocamptus furcatus W. Baird, Brit. Entomostr., 1850, p. 210, pl. 25, fig. 1—2; pl. 30, fig. 4—6; *Idya furcata* Boeck in: Forh. Vid. Selsk., 1864, p. 34. — Afb. Sars, Crust. Norw. V, pl. 51—52, fig. 1.

Het eenigszins platte lichaam heeft een duidelijke scheiding tusschen het voorste en het achterste deel. Het rostrum is kort. De furca is smal. De eerste antenne is 8-ledig; de buitentak van de tweede antenne is 4-ledig. Beide takken van het eerste pootpaar zijn 3-ledig; de binnenste tak is hier veel langer dan de buitenste. Van de binnenste zijn de 2 eerste leden lang en is het derde kort en dik; dit draagt aan zijn top twee kleine klauwen. Van het eerste lid van de buitentak is de stekel sterk verlengd; het laatste lid draagt aan den top naar binnen 2 lange borstels en daarnaast 4 naar buiten gebogen stekels, die aan het omgebogen gedeelte lange haren dragen. Het vijfde pootpaar is 2-ledig; het tweede lid is slank en voorzien van 5 borstels. Lengte volgens Sars 1 mm.

Idya furcata is een bodemvorm, die gevonden is in den Pacifischen Oceaan, in den Atlantischen Oceaan, o.a. heel algemeen langs de kust van Noorwegen, in de Noordzee, Sont, Kattegat, Oostzee, Middellandsche Zee, lagune van Venetië, Roode Zee en bij Nieuw Zeeland.

Sporadisch werd zij in de Zuiderzee door mij aangetroffen, n.l. 1 exemplaar op 8 September 1920 bij de ton van de Gammels (S. 17.7) tusschen bodemmateriaal en 2 wijfjes in het plankton op 11 September 1920 midden in de Meer (S. 21.5). Hoogstwaarschijnlijk is zij van de Noordzee, waar zij thuis hoort, binnengedrongen.

24. Laophonte nana G. O. Sars

G. O. Sars, Crust. Norw. V, 1911, p. 262, pl. 182.

Bij *Laophonte nana* is geen duidelijke afscheiding tusschen het voorste en achterste gedeelte. Het rostrum is zeer klein, stomp en 3-hoekig. De furcatakken zijn ongeveer even lang als breed. De eerste antenne is 6-ledig, de tweede antenne heeft een eenledige rudimentaire binnentak, die 1 borstel en een rudimentair haar draagt. Het eerste pootpaar heeft een zwak ontwikkelde 2-ledige buitentak, terwijl de binnentak krachtig is, 2-maal zoo lang is en ook 2-ledig is. Het tweede lid is klein en voorzien van een stevige klauw. De 3 volgende pooten hebben een 3-ledige buitentak en een 2-ledige binenntak. Het 5de pootpaar is 2-ledig.

Sars vond *Laophonte nana* op modderigen bodem in het Christiania fjord, Klie heeft haar gevonden in de oude haven bij Bremerhaven.

Ik heb in de Zuiderzee een *Laophonte* gevonden, die met *Laophonte nana* overeenkomt, maar iets langer en wat slanker is. Terwijl Sars als lengte van een volwassen ♀ 0.42 mm. vermeldt, waren de exemplaren uit de Zuiderzee 0.5 mm. lang. De plaatsen waar zij werden aangetroffen zijn op 16 Juni 1921 voor den Ketelmond (S. 12.2) en 20 Februari 1920 bij fort Pampus (geen S bepaald) een enkel vrouwtje.

25. Laophonte mohammed Blanch. et Rich.

R. Blanchard et J. Richard in: Mém. Soc. Zool. France IV, 1891, p. 526, pl. 6, fig. 1—15. — Afb. Brauer, Süsswasserfauna 11, fig. 290—294.

De dorsale achterranden van alle lichaamssegmenten, met uitzondering van de beide laatste, hebben wratvormige verhevenheden, die ieder op hun top een fijn haar dragen. De furcatakken zijn ongeveer 3 × zoo lang als breed, ver van elkaar ingeplant en loopen evenwijdig aan elkaar. De eerste antenne is 5-ledig, de binnentak van de tweede antenne heeft 4 borstels. Het 5de pootje is 2-ledig.

Laophonte mohammed is algemeen in brak water. Van Breemen vond haar bij Schagen. In de Zuiderzee komt zij niet voor, maar 16 Juni 1921 vond ik in een sloot op Schokland, die in open verbinding stond met de Zuiderzee (S. 12.7) een tweetal ♀ exemplaren.

26. Longipedia minor Scott

Longipedia coronata var. *minor* Th. Scott in: Rep. Fish. Board Scotl. XI, 1893, p. 200, pl. 2, fig. 14—20. (S. noemt haar later *Longipedia minor*). — Afb. Sars, Crust. Norw. V, pl. 5, fig. 2.

De afscheiding tusschen het voorste en achterste gedeelte van het lichaam is duidelijk. Het rostrum is goed ontwikkeld. De achterste grenzen van het laatste lid van het metasoom en van het urosoom zijn met tandjes bezet. Het anaalsegment heeft in het midden een stekel. De furcatakken zijn ongeveer even lang als breed. De eerste antenne is 5-ledig, kort en dicht bezet met haren. De tweede antenne heeft een goed ontwikkelde 6-ledige buitentak. Van alle looppooten zijn beide takken 3-ledig. Het eerste paar is veel kleiner dan de volgende: de binnentak van het tweede paar is buitengewoon verlengd, vooral het laatste lid dat 3 eind- en 3 randborstels draagt, is heel lang. Het 5de pootpaar is 2-ledig met een zeer slank eindlid. Lengte volgens Sars 0.8 mm.

Deze soort is gevonden aan de Schotsche kust, de Zuid- en Westkust van Noorwegen, in de Kieler Bocht, in de Golf van Guinea en bij Ceylon.

In de Zuiderzee vond ik deze soort sporadisch en wel in September 1921 een enkel wijfje bij de ton van de Gammels (S. 17.7), op de Munnikplaat (geen S bepaald) en midden in de Meer (S. 21.4).

27. Mesochra lilljeborgi Boeck

A. Boeck in: Forh. Vid. Selsk. 1864, p. 275. — Afb. Sars, Crust. Norw. V, pl. 135.

Het rostrum is duidelijk ontwikkeld en heeft een stompe punt. De furcatakken zijn ongeveer even lang als breed. De eerste antennen zijn betrekkelijk kort en 7-ledig. De buitentak van de tweede antenne is heel klein en smal en 1-ledig. Van het eerste pootpaar is de 3-ledige buitenste tak korter dan het eerste lid van de binnentak, die 2-ledig is. Van de overige zwempooten is de buitentak 3- de binnentak 2-ledig. Het 5de pootpaar is 2-ledig. Lengte volgens Sars 0.67 mm.

Deze soort wordt gevonden in min of meer brak water en wel aan de kust van Frankrijk, Britsche eilanden, in de Kieler Bocht, oude haven bij Bremerhaven, Zuid- en Westkust van Noorwegen, kust van Zweden en bij Nova-Zembla.

Van Breemen vond haar in slooten aan den Zuiderzeekant op Texel. Door mij werden enkele exemplaren gevonden langs de kust van de Zuiderzee en wel op 15 Juni 1921 een enkele aan de kust bij Blankenham (S. 15.7) in een rietplas buiten den zeedijk bij Blankenham (S. 14.7) en in een rietplas in verbinding met de Zuiderzee even ten noorden van de Lemmer (S. 17.8).

28. Schizopera compacta nov. spec.

In enkele bodemmonsters van de Zuiderzee en soms in niet gering aantal werd een Harpacticide gevonden, die ongetwijfeld tot het geslacht *Schizopera* Sars behoort. In 1905 heeft Sars dit geslacht voor het eerst genoemd, later heeft hij het weer verworpen en dientengevolge pas in 1909 beschreven (Proc. Zool. Soc. London, 1909, p. 39). Het geslacht

Schizopera is gekenmerkt door de volgende eigenschappen. Het lichaam is nogal slank en cylindervormig en heeft geen duidelijke afscheiding tusschen het voor- en achterlijf. Het kopsegment is van middelmatige grootte en van voren voorzien van een goed ont-

Fig. 5. — Schizopera compacta nov. spec. ♀ × 115.

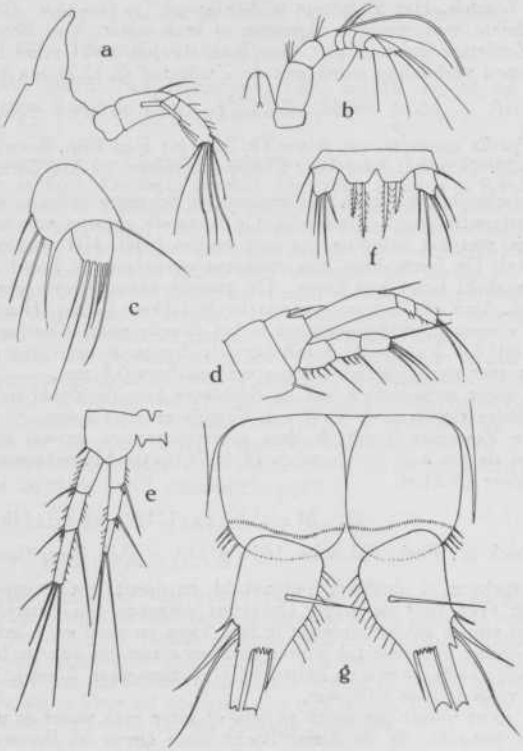


Fig. 6. — Schizopera compacta nov. spec. *a.* rostrum van terzijde en antenne II; *b.* antenne I; *c.* 5e poot ♀; *d.* 2e poot; *e.* 4e poot; *f.* 5e paar pooten ♂; *g.* furca van de rugzijde gezien. *a—f.* × 330, *g.* × 590.

wikkeld rostrum, dat duidelijk aan den basis van den kop afgezet en gewoonlijk smal lancetvormig is. Het genitaalsegment bij het ♀ is onduidelijk door midden gedeeld. De furcatakken hebben aan den buitenkant een doorn en daarnaast een slanken borstel, terwijl ook dorsaal een borstel is ingeplant. De top draagt 3 borstels, waarvan de binnenste heel klein is en de buitenste veel korter dan de middelste, die sterk ontwikkeld is. Bij het ♀ is de eerste antenne kort en 8-ledig, het 4de lid is aan den eenen kant iets uitgegroeid en draagt daar een slank, lintvormig aanhangsel; het einddeel bestaat uit 4 leden, waarvan het laatste het langste is. De tweede antenne is betrekkelijk kort, het buitenlid is klein en 2-ledig.

Van het eerste pootpaar is de buitentak 3-ledig en gewoonlijk korter dan de binnentak, de binnentak is soms 2-, soms 3-ledig, maar altijd is het eerste lid het langst en aan den binnenkant op eenigen afstand van de top voorzien van een lang haar. De zwempooten zijn slank en hebben 3-ledige takken, die van weinig doorns voorzien zijn. Het 5de pootpaar is 2-ledig; het 2de lid draagt meestal 6 ongelijke borstels. Het 2de lid grijpt niet ver naar binnen over het eerste lid heen; het is voorzien van 6 borstels. Het ♀ draagt twee eierzakjes, die lang en smal kunnen zijn; soms liggen de eieren in één enkele rij. Bij het ♂ zijn de beide eerste antennen op de gewone manier tot grijporganen geworden. De binnentak van het tweede pootpaar is omgevormd en draagt aan den buitenkant van den top een stevig stekelvormig aanhangsel. Het 5de pootje is hier kleiner en heeft een gering aantal borstels.

Sars beschrijft een aantal *Schizopera*'s uit het Tanganikameer en naastbijliggende meren, waarvan evenwel geen met de door mij gevonden soort overeenkomt. Sars vond later in een met brak water gevulde lagune op Warekauri (een der Australische Chathameilanden) een Schizopera, die hij beschrijft als *Schizopera longicauda* (Zoolog. Jahrb. 1905, p. 384). Deze beschrijving is in hoofdzaak van toepassing op de soort uit de Zuiderzee. Ik zou dan ook niet geaarzeld hebben haar zoo te noemen, indien Sars niet als bijzonder kenmerk de zeer slanke gestalte en de ongewone lengte van het achterlijf vermeldde, twee kenmerken, die de Zuiderzeesoort absoluut mist. In tegenstelling met *longicauda* zoude ik haar daarom *compacta* willen noemen. Zij heeft n.l. een eenigszins gedrongen gestalte (fig. 5). Het lichaam wordt naar achteren toe iets smaller, de segmenten van het abdomen grijpen ver over elkaar heen. De furcatakken zijn zoo lang als het vorige segment en loopen iets smaller toe (fig. 6g). De buitenste eindborstel is ongeveer zoo lang als het abdomen, de binnenste is 2-maal zoo lang. Boven de inplanting van de middelste borstel vertoont de furca een viertal stekeltjes. De antennen (fig. 6 a en b) zijn zooals bij het geslacht is aangegeven. De binnentak van het eerste pootpaar is 3-ledig (fig. 6 d). Van het 4de pootpaar is de binnentak korter dan de buitentak (fig. 6 e). Het 5de pootje is als kenmerkend voor het geslacht (fig. 6 c); bij het ♂ is het aantal borstels nog geringer (fig. 6 f). De lengte van volwassen ♀ is 0,59 mm.

Ofschoon sommige exemplaren zeker volwassen waren en bij enkele al spermatophoren aangekleefd waren, heb ik geen eierendragende wijfjes gevonden. Op een zestal plaatsen werd met het bodemnet deze Harpacticide buitgemaakt en wel op 14 Juli 1920 dwars van Oosterleek een wijfje met 1 spermatophoor (S. 12.4), op 16 Juli tusschen den Ketel en de punt van de Knar 77 exemplaren, zoowel ♀ als ♂ (S. 8.2) en op de punt van de Knar 3 exemplaren (S. 9.0), op 15 Maart 1921 in het Hoornsche Hop een viertal Schizopera's (S. 13.4) en op 17 Maart dwars van Harderwijk 2 ♀ en 1 ♂ (S. 13.2). Deze vangsten laten vermoeden, dat *Schizopera compacta* tamelijk veelvuldig in de Zuiderzee voorkomt, dat het een der weinige echte Zuiderzeesoorten is en dat het een brakwatersoort is. Zoover ik uit de literatuur heb kunnen nagaan is *Schizopera compacta* tot nog toe de eenige soort van dit geslacht, die op het noordelijk halfrond wordt aangetroffen; de verwante soorten zijn n.l. alle op het zuidelijk halfrond gevonden. (*Dactylopusia debilis* Giesbrecht wordt in Publication de Circonstance No. 33, p. 94 wel *Schizopera* genoemd, maar is een *Amphiascus*).

29. Stenhelia palustris (Brady)

Delavalia palustris G. S. Brady, Monogr. Brit. Cop. II, 1878, p. 43, pl. 50, fig. 1—8; *Stenhelia palustris* G. O. Sars, Crust. Norw. V, 1911, p. 185, pl. 122.

Het lichaam is eenigszins peervormig; het rostrum is driehoekig, onbeweeglijk, duidelijk afgezet van de cephalothorax. De furcatakken zijn langer dan het voorafgaande segment. De eerste antennen zijn 8-ledig, maar de afscheiding tusschen de 3 laatste leden is onduidelijk. De beide takken van het eerste pootpaar zijn ongeveer even lang; de buitentak

is 2-, de binnentak is 3-ledig. Het 5de pootpaar is 2-ledig. Het grondlid grijpt niet ver over het tweede lid heen, maar het vervloeit met het grondlid van de andere poot. Het tweede lid draagt 6 borstels. Lengte volgens Sars 0.80 mm.

Brady beschrijft deze soort van de Britsche eilanden, Sars vindt haar in de buurt van Christiania en vermeldt haar ten noorden van Grinnell Land (2de Fram. Expeditie).

Op 8 September 1921 werd voor de haven van Lemmer 1 exemplaar (S. 7.0) buitgemaakt.

30. Tachidius brevicornis Lillj.

W. Lilljeborg, Crust. ord. trib. 1853, p. 196, pl. 22, fig. 12—16; pl. 23, fig. 1, 2, 9; pl. 26, fig. 17—18; *Tachidius discipes* W. Giesbrecht in: Ber. Komm. Unters. Meere Kiel IV, 1884, p. 108. — Afb. Sars, Crust. Norw. V, pl. 218—219.

Het lichaam is kort, het voorste deel is breeder dan het achterste deel; het rostrum is klein en niet van de cephalothorax afgezet. De furcatakken zijn even lang als breed. De eerste antenne is duidelijk 7-ledig, breed maar smal toeloopend en dicht met borstels bezet. De buitentak van de tweede antenne is 2-ledig. Van de looppooten zijn alle takken 3-ledig; hun basale gedeelte is breed en plat. Het 5de pootje is een afgerond vierkante plaat met 9 borstels. Lengte volgens Sars 0.60 mm.

Tachidius brevicornis is een echte brakwatersoort, die gevonden is bij de Britsche eilanden, aan de kust van Frankrijk, in de Kieler Bocht, Waddenzee, mond van de Elbe, Sont, Kattegat, Oostzee, oude haven bij Bremerhaven, kust van Noorwegen, noordelijke IJszee en lagune van Venetië.

In Nederland komt zij betrekkelijk veel voor in het brakke water van Holland en Zeeland. Zij is er vooral talrijk in de riviermonden. In de Zuiderzee werd *Tachidius brevicornis* een enkele maal aan de kust aangetroffen en wel op 14 Juni 1921 bij de Voorst van Vollenhove (S. 12.2) een drietal, op 14 Juni in een rietplas buiten den zeedijk bij Blankenham (S. 14.7) een tiental zoowel ♀ als ♂ en op 16 Juni 1921 in een sloot op Schokland, die in open verbinding was met de zee, 1 wijfje (S. 12.7).

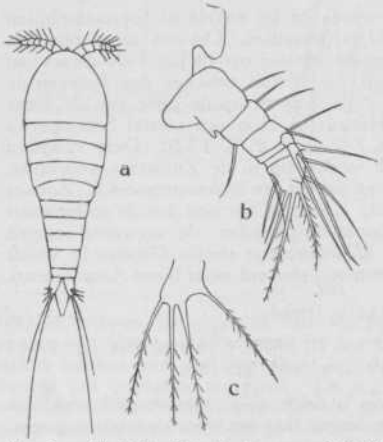


Fig. 7. — Tachidius littoralis Poppe, *a*. ♀ × 80; *b*. antenne I ♀ × 330; *c*. 5e poot ♀ × 330.

31. Tachidius littoralis Poppe

S. A. Poppe in: Abh. Naturw. Ver. Bremen, 1882, p. 149, pl. 6.

Deze soort onderscheidt zich van de vorige, doordat de furcatakken iets langer dan breed zijn. De eerste antennen zijn ook kort en 7-ledig, aan het vierde lid zit hier aan de ventrale kant een bijas, die 2 lange borstels draagt (fig. 7b). De looppooten zijn als bij *brevicornis*. Het 5de pootje is ook éénledig, bladvormig, maar heeft maar 4 borstels (fig. 7c). Lengte volgens Poppe 0.75 mm., van een Zuiderzee-exemplaar 0.57 mm.

Poppe vermeldt deze soort uit de Eems en Jade, Dahl vindt haar in den Elbemond, Klie in de oude haven bij Bremerhaven. Thompson vermeldt haar uit de baai van Liverpool, van Breemen voor slooten in Noord-Holland. Zij is een littorale soort.

Tachidius littoralis is weer een Harpacticide, die zich wat meer in de Zuiderzee thuisvoelt, want ofschoon meestal in enkele exemplaren,

werd zij toch nogal eens aangetroffen. Zoo werden in Februari 1920 enkele exemplaren in het plankton gevonden, dwars van Oosterleek, noord van Schokland, voor den Ketel, bij de belboei van Elburg en voor den mond van de Eem. In Juli 1920 werd zij buitgemaakt dwars van Oosterleek, ten Oosten van Schokland, ten Noorden van het vuur van Marken; in September 1920 bij de ton van de Gammels, voor de haven van Lemmer en midden in de Meer; in Maart 1921 heel veel in de haven van Enkhuizen, tamelijk veel in het Hoornsche Hop (hier ook wijfjes met eieren), voor den Ketelmond en in Juni 1921 tusschen Schokland en Kamperketel en in de Gouwzee. Het zoutgehalte wisselde op deze plaatsen tusschen 3.8 en 21.5 promille. Zij is dus euryhalien.

32. Thalestris longimana Claus

C. Claus, Freil. Copep., 1863, p. 130, pl. 18, fig. 1—11. — Afb. Sars, Crust. Norw. V, pl. 59—60.

Het lichaam is robust en heeft een dik integument. Het korte en dikke rostrum is niet afgezet van den cephalothorax. De furcatakken zijn ongeveer even lang als breed. De eerste antenne is 9-ledig. De buitentak van de tweede antenne is 2-ledig. De tweede maxillipeden zijn krachtig en eindigen in een stevige schaar. Het eerste pootpaar heeft 3-ledige takken, is lang doordat van de buitentak het tweede, van de binnentak het eerste lid verlengd is; iedere tak draagt aan den top 2 ongelijke klauwtjes. De zwempooten hebben 3-ledige takken. Het 5de pootje is buitengewoon groot, 2-ledig, bladvormig; het tweede lid grijpt naar binnen ver over het eerste heen; het tweede lid draagt 6 korte haren. Lengte volgens Sars 1.4 mm.

Deze Harpacticide is gevonden: Britsche eilanden, Shetland eilanden, kust van Frankrijk, bij Triest, Helgoland, Waddenzee.

Door mij werd een enkel exemplaar waargenomen in de maag van kleine schollen die in den zomer van 1920 aan de kust van Texel gevangen waren, terwijl in het najaar 1920 aan de kust van Texel enkele exemplaren waaronder ♀ met eieren, werden buitgemaakt. In de Zuiderzee werd op 8 September 1920 bij de ton van de Gammels (S. 17.7) een ♀ en ♂ buitgemaakt. Hoogstwaarschijnlijk is zij dus uit de Noordzee binnengedrongen.

33. Op 11 September werden met het bodemnet midden in de Meer een ♀ en een ♂ exemplaar van een *Parathalestris* opgehaald, die met geen der beschreven soorten van dit geslacht overeenkwam. Daar ik niet vermoedde, dat ik haar in het verdere materiaal niet weer zou aantreffen, heb ik de diertjes niet intact gelaten, zoodat het mij niet mogelijk is, deze Copepode in zijn geheel te beschrijven. Ik hoop hiertoe later nog wel eens in de gelegenheid te zijn. Het geslacht *Parathalestris* Brady and Robertson onderscheidt zich van *Thalestris* doordat het lichaam slanker, het rostrum van den kop afgezet en het 5de pootje minder groot is.

FAM. MONSTRILLIDAE

De tweede antennen, de mandibels, de maxillen, de maxillipeden en het rostrum ontbreken. Bij het ♂ zijn de beide eerste antennen omgevormd. Het ♀ draagt de eieren aan een borstelvormig uitsteeksel, dat vorksgewijze is gesplitst en dat vast zit aan de ventrale kant van het genitaalsegment. Bij het ♂ zitten hier 2 kegelvormige verhevenheden. Vanaf het naupliusstadium tot de geslachtsrijpte leven deze copepoden parasitair in de bloedbaan van lagere dieren.

34. Thaumaleus germanicus Timm

R. Timm in: Wissensch. Meeresunters. (N.F.) I, 1896, p. 373, pl. 5, fig. 2, 3, 6, 7; pl. 6, fig. 1, 3, 5, 7, 9, 11. — Afb. Van Breemen in: Nord. Plankton, 1908, fig. 227.

Bij het ♀ is het voorste gedeelte ongeveer $1^1/_2 \times$ zoo lang als het achterlijf en is de

grootste breedte $^1/_5$ van de lichaamslengte. Het abdomen bestaat slechts uit het genitaalsegment en het anaalsegment. De borstel, waaraan de eieren vastzitten, is vanaf de basis in tweeën gesplitst. Het 5de pootje is 2-lobbig, de binnenste langwerpige lob grijpt over de buitenste heen en heeft geen borstels, terwijl de buitenste 3 borstels draagt. Het ♂ is onbekend. Lengte volgens Van Breemen 2.6—3 mm.

Thaumaleus germanicus is bekend uit de Noordzee, van de kust van Noorwegen en de Engelsche kust. Zij leeft in *Polydora ciliata* en *P. giardi*.

Van deze merkwaardige Copepode vond ik een enkel ♀ exemplaar met eieren, lang 1.8 mm., op 9 September 1920 bij de ton van de Hofstede (S. 13.5) in het plankton. De weinige exemplaren van *Polydora ciliata* uit de Zuiderzee, die ter beschikking waren, hadden deze Copepode niet in hun lichaamsholte. Evenals zoovele Copepoden, die in het noordelijk gedeelte der Zuiderzee zijn gevonden, zal deze wel een gast uit de Noordzee zijn. In Juli 1920 waren door mij al eens 2 ♀ exemplaren, waarvan een met eieren in het Marsdiep bij Onrust met een pelagisch net gevangen.

Alles te zamen komen van de Copepoden 34 soorten in de Zuiderzee voor. Deze zijn biologisch in 3 groepen te scheiden, nl. 1e eigenlijke Zuiderzeesoorten, 2e soorten, die uit de Noordzee en 3e soorten, die uit zoet of tenminste uit water met geringer zoutgehalte afkomstig zijn. Iedere groep omvat weer pelagische soorten en soorten, die meer tusschen waterplanten en aan den bodem leven. Op de volgende wijze zijn nu de 34 Zuiderzeesoorten onder deze groepen onder te brengen.

1. a. Zuiderzee — pelagisch — 2 soorten:
Eurytemora affinis var. hirundoides met bastaarden. *Acartia bifilosa.*

1. b. Zuiderzee — bodemvormen — 3 soorten:
Ectinosoma curticorne. *Tachidius littoralis.*
Schizopera compacta.

2. a. Uit hooger zoutgehalte — pelagisch — 6 soorten:
Centropages hamatus. *Pseudocalanus elongatus.*
Temora longicornis. *Euterpina acutifrons.*
Paracalanus parvus. *Thaumaleus germanicus.*

2. b. Uit hooger zoutgehalte — bodemvormen — 4 soorten:
Enhydrosoma propinquum. *Harpacticus littoralis.*
Idya furcata. *Thalestris longimana.*

3. a. Uit lager zoutgehalte — pelagisch — 5 soorten:
Eurytemora affinis. *Cyclops vicinus.*
„ *velox.* „ *viridis var. pelagica.*
Cyclops leuckarti.

3. b. Uit lager zoutgehalte — bodemvormen — 7 soorten (waarvan de 3 laatste brakwatersoorten):
Cyclops fimbriatus. *Laophonte mohammed.*
„ *varius.* *Mesochra lilljeborgi.*
„ *viridis.* *Tachidius brevicornis* (kan ook in het plankton voorkomen).
Canthocamptus trispinosus.

Van een 7-tal soorten, die sporadisch in bodemmonsters werden gevonden, kon niet met zekerheid worden gezegd of zij werkelijk Zuiderzee-soorten zijn of doorgedrongen uit zouter water, omdat van hun verspreiding niet genoeg bekend is. Het zijn:

Halicyclops magniceps.
Ameira tau.
Enhydrosoma curticaudatum.
Laophonte nana.
Longipedia coronata var. minor.
Stenhelia palustris.
Parathalestris spec.

Uit dit overzicht blijkt nu:
1°. dat het aantal echte Zuiderzeesoorten gering is;
2°. dat vooral onder de pelagische soorten een sterke invloed merkbaar is uit Noord- en Waddenzee. Deze is dan ook veel grooter dan de invloed uit het zoete water. Want terwijl het Copepodenplankton van het noordelijk deel soms een duidelijk marien karakter draagt, heeft het zoete water op de samenstelling van het Copepodenplankton rechtstreeks

	Oostzee	Mond van de Elbe	Mond van de Schwentine	Zuiderzee
Acartia bifilosa	+	−	+	+
„ clausi	−	−	+	−
„ discaudata	−	−	+	−
„ longiremis	+	−	+	−
Centropages hamatus	+	+	+	+
Cyclopina gracilis	−	−	+	−
Cyclops serrulatus [1]).	−	+	−	+
„ strenuus [1])	−	+	−	+
„ viridis	−	−	+	+
Dactylopus testides	−	−	+	−
Diaptomus gracilis	−	−	+	−
Ectinosoma melaniceps.	−	+	−	−
Eurytemora affinis	+	+	+	+
„ var. hirundoides	+	−	−	+
„ hirundo	+	−	+	−
„ velox	+	−	−	+
Harpacticus chelifer.	−	−	+	−
Idya furcata	−	−	+	+
Limnocalanus grimaldi	+	−	−	−
Longipedia coronata	−	−	+	−
Microsetella atlantica	+	−	−	−
Oithona similis	+	−	−	−
„ spinirostris	−	−	+	−
Paracalanus parvus	+	+	+	+
Pseudocalanus elongatus	+	−	+	+
Tachidius brevicornis	−	+	+	+
„ littoralis	−	+	−	+
Temora longicornis	+	+	+	+

zoo goed als geen invloed. Hiermede bedoel ik, dat in het plankton zoo goed als geen zoetwatercopepoden worden aangetroffen, maar indirect is de invloed zeer merkbaar, doordat door het binnendringen van de zoet- of weinig brakwater bewonende *Eurytemora affinis*

[1]) *Cyclops serrulatus* is waarschijnlijk *Cyclops varius*, *C. strenuus* vermoedelijk *C. vicinus*.

de bovengenoemde bastaarden met de var. *hirundoides* ontstaan, die overal in de Zuiderzee te vinden zijn.

3°. dat de niet-pelagische Copepoden, waaronder de Harpacticiden de hoofdrol spelen, nog lang niet genoeg bewerkt zijn, want noch van de kust der Noordzee, noch van de Waddenzee, noch van het brakke water der zeeprovincies is hiervan genoeg bekend. Ook voor de Zuiderzee verwacht ik, misschien meer soorten, maar zeker meer vindplaatsen van de nu gevonden soorten.

Voor een vergelijking van de Copepodenfauna der Zuiderzee met andere brakwatergebieden, konden alleen die Copepoden gebruikt worden, die wel eens in het plankton voorkomen, omdat deze alleen voldoende bekend zijn in de vergelijkingsgebieden. Ik heb hiervoor genomen de Oostzee, den mond van de Elbe en den mond van de Schwentine en het resultaat dezer vergelijking in de bovenstaande tabel uitgedrukt. + beteekent, dat de soort is gevonden, – dat zij ontbreekt.

De tabel toont aan, dat de Zuiderzee met de Oostzee 8, met den Elbemond 9, en met de Schwentine ook 9 soorten gemeen heeft. In de Oostzee zijn evenwel gevonden de beide Zuiderzeevormen *Acartia bifilosa* en *Eurytemora affinis var. hirundoides*, welke beide in de Elbe ontbreken en waarvan alleen *Acartia* in de Schwentine wordt gevonden. Het Copepodenplankton van de Oostzee komt daarom meer met dat der Zuiderzee overeen. Dat van de Elbe vertoont een sterkeren invloed van zoet water, hier ontbreken de echte brakwatersoorten; dat van de Schwentine vormt een overgang tusschen beide.

LITERATUUR

Baird, W., The natural History of the British Entomostraca (Ray Society). — London, 1850.

Blanchard, R. et J. Richard, Faune des lacs salés d'Algérie. Cladocères et Copépodes. — Mém. Soc. Zool. France. IV, 1891.

Boeck, A., Oversigt over de ved Norges Kyster jagttagne Copepoder, henhörende til Calanidernes, Cyclopidernes og Harpactidernes Familier. — Forh. Vid. Selsk. Christiania 1864, 1865.

————, Nye Slaegter og Arter af Saltvands-Copepoder. — Forh. Vid. Selsk. Christiania 1872, 1873.

Brady, G. S., A Monograph of the free and semi-parasitic Copepoda of the British Islands (Ray Society). — London, 1878.

Breemen, P. J. van, Plankton van Noordzee en Zuiderzee. Acad. Proefschr. Amsterdam. — Leiden, 1905.

————, Vrijlevende Zoetwater-Copepoden van Nederland. — Tijds. Ned. Dierk. Ver. (2) X, 1908.

————, Copepoden in: Nordisches Plankton. — Kiel und Leipzig, 1908.

———— en H. C. Redeke, Bijdrage tot de kennis van de flora en fauna der Zuiderzee in: Redeke, Zuiderzeerapport, Bijl. V. — 's-Gravenhage, 1907, 4°.

Claus, C., Die freilebenden Copepoden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres. — Leipzig, 1863, 4°.

Dahl, F., Untersuchungen über die Thierwelt der Unterelbe. — Ber. Komm. Unt. Meere Kiel. VI, 1893, 4°.

Dana, J. D., Crustacea in: U. S. Exploring Expedition during the years 1838—1842 under the Command of Charles Wilkes. XIII, 2. — Philadelphia, 1852, (Atlas, 1855).

Douwe, C. van, Copepoda, Ruderfusskrebse in: Brauer, Die Süsswasserfauna Deutschlands. Heft 11. — Jena, 1909.

Giesbrecht, W., Die freilebenden Copepoden der Kieler Föhrde. — Ber. Komm. Unt. Meere Kiel. IV, 1884, 4°.

————, Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden. — Fauna Flora Neapel. XIX, 1892, 4°.

Guerne, J. de et J. Richard, Révision des Calanides d'eau douce. — Mém. Soc. Zool. France. II, 1889.

Klie, W., Die Crustaceen-Fauna des Alten Hafens zu Bremerhaven. — Intern. Revue Hydrobiol. Hydrograph. Biol. Suppl. (6), 1914.

Kraeft, F., Ueber das Plankton in Ost- und Nordsee und den Verbindungsgebieten mit besonderer Berücksichtigung der Copepoden. — Wiss. Meeresunt. (N. F.) XI, Abt. Kiel, 1910, 4°.

Kuhlgatz, Th., Untersuchungen über die Fauna der Schwentine-mündung mit besonderer Berücksichtigung der Copepoden des Planktons. — Wiss. Meeresunt. (N. F.) III, Abt. Kiel, 1898, 4°.

Leuckart, R., Ueber das Vorkommen eines saugnapfartigen Haftapparates bei den Daphniden und verwandten Krebsen. — Arch. Naturg. XXV, 1859.

Lilljeborg, W., De Crustaceis ex ordinibus tribus: Cladocera, Ostracoda et Copepoda, in Scania occurrentibus. — Lundae, 1853.

————, Cladocera Sueciae oder Beiträge zur Kenntniss der in Schweden lebenden Krebsthiere von der Ordnung der Branchiopoden und der Unterordnung der Cladoceren. — Nova Acta Soc. Sc. Upsal. (3), 1900, 4°.

Lint, G. M. de, Untersuchungen über Plankton-Copepoden in Niederländischen Gewässern. — Intern. Revue Hydrobiol. Hydrograph. X, 1922.

Müller, O. F., Entomostraca, seu Insecta Testacea, quae in aquis Daniae et Norvegiae reperit, descripsit et iconibus illustravit. — Lipsiae et Havniae, 1785, 4°.

Nordquist, O., Die Calaniden Finlands. — Bidr. Känned. Finl. Nat. Folk. XLVII, 1888.

Oberg, M., Die Metamorphose der Plankton-Copepoden der Kieler Bucht. — Wiss. Meeresunt. (N. F.) IX, Abt. Kiel, 1905.

Ostenfeld, C. H., Catalogue des espèces de plantes et d'animaux observées dans le plankton. — Publ. de Circonst. No. 33. Copenhague, 1906.

Pesta, O., Die Planctoncopepoden der Adria. Versuch einer faunistischen Uebersicht. — Zool. Jahrb. (Abt. Syst.) XLIII, 1920.

Poppe, S. A., Ueber einen neuen Harpacticiden, Tachidius littoralis nov. sp. — Abhandl. naturw. Verein. Bremen, VII, 1882.

————, Ueber eine neue Art der Calaniden-Gattung Temora Baird. — Abhandl. naturw. Verein. Bremen, VII, 1882.

Redeke, H. C., Overzicht van de samenstelling van het plankton der Oosterschelde in: Hoek, Rapport over de oorzaken van den achteruitgang in hoedanigheid van de Zeeuwsche oester. Bijl. C. — 's-Gravenhage, 1902.

————, G. M. de Lint en A. C. J. van Goor, Prodromus eener Flora en Fauna van het Nederlandsche zoet- en brakwaterplankton. — Verh. en Rapp. Rijksinst. Visscherijonderz. I, 1922, 4°.

Sars, G. O., Oversigt af Norges Crustaceer med forelöbige Bemaerkninger over de nye eller mindre bekjendte Arter (II. Branchiopoda-Ostracoda-Cirrepedia). — Forh. Vidensk. Selsk. Christ. 1890, 1891.

Sars, G. O., An account of the Crustacea of Norway. IV. Copepoda Calanoida. Bergen, 1903; V. Copepoda Harpacticoida. Ibid., 1911; VI. Copepoda Cyclopoida. Ibid., 1918; VII. Copepoda Suppl. Ibid., 1921.

————, Pacifische Plankton Crustaceen (Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. Schauinsland 1896—1897). II, Brackwasser-Crustaceen von den Chatham-Inseln. — Zool. Jahrb. (Abt. Syst.) XXI, 1905.

————, Copepoda of the third Tanganyika Expedition, conducted by dr. W. A. Cunnington, 1904—1905. — Proc. Zool. Soc. London, 1909.

Schmeil, O., Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden. — Stuttgart, 1892—1898, 4°.

Scott, Th., Additions to the fauna of the Firth of Forth. V. — Rep. Fish. Board Scotl. XI, 1893.

————, Copepoda. — Bulletin trimestriel 1902—1908. Résumé planktonique II. Copenhague, 1911, 4°.

———— and A. Scott, A revision of the British Copepoda belonging to the genera Bradya, Boeck and Ectinosoma, Boeck. — Trans. Linn. Soc. London. (2) VI, 1896, 4°.

Tesch, J. J., Quantitative Untersuchungen über das Vorkommen der Copepoden und ihrer Entwickelungsstadien im Plankton beim Haaks-Feuerschiff 1912, mit einem Anhang: Die Nauplien und Copepoditen von Euterpina acutifrons (Dana). — Rapp. en Verh. Rijksinst. Visscherijonderz. I, 1913—1919, (1915), 4°.

Thompson, I. C., Revised Report of the Copepoda of Liverpool Bay. — Trans. Biol. Soc. Liverpool. VII, 1893.

Timm, R., Copepoden und Cladoceren. Beiträge zur Fauna der südöstlichen und östlichen Nordsee. IV. — Wiss. Meeresunt. (N. F.) I, 1896, 4°.

Wibaut—Isebree Moens, N. L., Vergelijkend onderzoek van het plankton in het zeewater van het Open IJ, in de jaren 1916—1917. — Jaarverslag Gezondheidsdienst Amsterdam, 1921.

CIRRIPEDIËN

DOOR

J. A. W. GROENEWEGEN JR.

Van de Cirripediën komt in de Zuiderzee slechts één enkele vertegenwoordiger voor n.l.:

1. Balanus improvisus Darwin

Charles Darwin, A Monograph on the Sub-class Cirripedia. II, 1854, p. 250, pl. 6, fig. 1a—c.

Wandstukjes en basis met poriën, radii zonder poriën. Afmetingen:
hoogte (van het laterale) gemiddeld 6,8 m.M.
grootste middellijn (basis) „ 9,5 „
kleinste middellijn (basis) „ 7,4 „

De schaal is wit — lichtgrijs, glad, zonder overlangsche groeven. De schelpstukjes hebben een dunnen rand, bestaande uit twee lamellen, waartusschen zich de poriën bevinden, die door longitudinale septa gescheiden zijn. Met deze septa overeenkomend vindt men aan de binnenzijde van de schelpstukjes min of meer uitgesproken longitudinale ribben (zie fig. 1a). De poriën worden verdeeld door dwarstusschenschotten, die men vooral in het bovenste deel vindt; soms zijn er zeer weinige, of kunnen zij ontbreken. De radii zijn smal en hebben een zeer stompen top; de top van de alae is veel scherper, zoodat de bovenrand ervan meestal ongeveer evenwijdig loopt met de basis. Het tergum heeft een diepe overlangsche groeve, die in de spoor uitloopt. De spoor is lang met afgerond uiteinde; de afstand van de spoor tot den basiscutalen hoek is gelijk aan, of minder dan de breedte van de spoor (fig. 1b en fig. 1c). De ribben voor de aanhechting van den musculus depressor zijn sterk ontwikkeld. Het scutum heeft een sterken, weinig omgebogen rug voor de geleding met het tergum; ook de rug voor de aanhechting van den musculus adductor is goed ontwikkeld (zie fig. 1d). De basis is meestal dun; in de poriën vindt men al of geen tusschenschotten. De mandibels dragen drie groote tanden, waaronder zich nog twee knobbelvormige uitsteeksels bevinden. De maxillen zijn voorzien van 10—11 stekels, de beide onderste zijn grooter dan de andere, en zitten op een uitspringend gedeelte (zie Hoek 1875, pl. 1). Het labrum heeft aan weerszijden van de mediane groeve een wisselend aantal tanden, die naar het midden toe in grootte afnemen. Het tweede paar maxillae en de palpen vertoonen geen bijzonderheden.

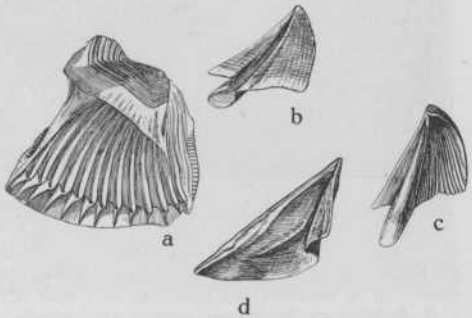


Fig. 1. Balanus improvisus Darw.
a. zijwand van binnen, *b.* tergum van buiten, *c.* tergum van binnen gezien, *d.* scutum × 5.

Balanus improvisus is een van de meest typische Zuiderzee-dieren en komt in bijna de geheele Zuiderzee verspreid voor, het meest echter op de plaatsen met een zoutgehalte van ± 14 $^{0}/_{00}$, langs de kust. De dieren zijn meestal vastgehecht op schelpen van *Cardium edule*, en vormen daarop eigenaardige vertakte koloniën (fig. 2 en 3). Deze kolonies bestaan

meestal uit een grooten zeepok, waarvan de schaal bedekt is met een krans van evengroote individuen. Ieder van deze individuen is op zijn beurt weer bedekt met een aantal kleinere, die soms weer nog kleinere dragen. Ook op andere voorwerpen kunnen de pokken voorkomen, zoo bijvoorbeeld op de schelpen van *Tellina* en *Mya arenaria*, op het rugschild en op de pooten van krabben (fig. 4), op *Fucus*, op *Phragmites* enz., zij vormen dan echter nooit de vertakte kolonies, maar zitten alleen of in meerdere exemplaren naast elkaar. De vorm van de pokken is zeer verschillend en hangt af van de manier waarop zij gegroeid zijn. Een alleenstaande pok heeft den vorm van een afgeknotten kegel; groeien er meerdere tegen elkaar aan, dan worden ze hooger, en de wand wordt meer verticaal, zoodat de opening van de schaal evengroot wordt als de basis. Verder kunnen allerlei onregelmatigheden voorkomen wanneer er niet voldoende ruimte is, of wanneer het substraat niet vlak is.

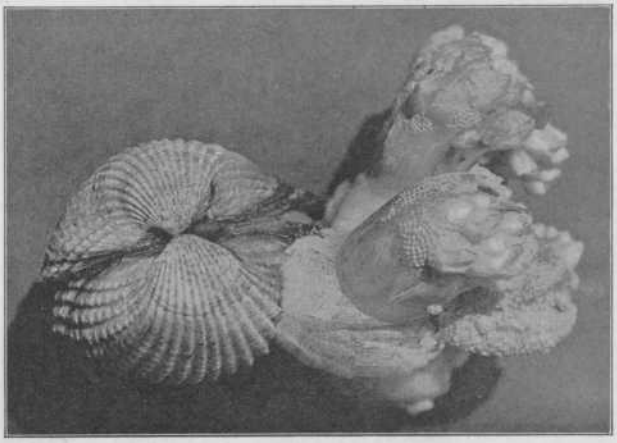


Fig. 2. Balanus improvisus Darw. Kolonie op schelpen van Cardium edule. Vergroot.

B. improvisus heeft een groote geografische verspreiding. Er zijn twee hoofdgebieden, n.l. Europa: langs de kusten van Engeland, Schotland en Nederland, en in de Oostzee, en Amerika: langs de Oostkust van Noord-Amerika, in West-Indië, op verschillende plaatsen langs de Oost en West-kust van Zuid-Amerika. Het dier schijnt intusschen een nog grooter verspreiding te hebben: Weltner vermeldt in zijn „Verzeichnis der bisher beschriebenen recenten Cirripedienarten" exemplaren, afkomstig uit Odessa en Batoem (op stukken hout of schors) en uit de Roode Zee (op hout). Het voorkomen op hout doet vermoeden, dat dit geen primaire vindplaatsen zijn, maar dat de dieren met het hout aangevoerd zijn; toch geloof ik niet, dat deze dieren van een der bovengenoemde plaatsen afkomstig zijn.

Een merkwaardige eigenschap van *B. improvisus* is, dat het dier overal zoowel in zeewater, als in bijna zoet water schijnt te kunnen leven, terwijl de meeste andere Balaniden reeds door brak water gedood worden. Darwin (1854) vermeldt, hoe hij bij la Plata een groot aantal exemplaren vond in een klein stroomend riviertje, dat zoet water bevatte. Bij hoog water kwamen zij voor korten tijd in aanraking met het brakke water uit de la Plata. Hij nam een aantal van deze dieren mee en zette ze in zuiver zoet water. Na korten tijd werden de cirren uitgestrekt, de beweging begon weer en duurde meerdere uren voort. Darwin merkt verder op, dat deze exemplaren uit la Plata de grootste waren, die hij ooit zag; de doorsnede van de basis was 0.6 inch.

Münter (1869) vond *B. improvisus* in het riviertje de Ryk (bij Greifswald, in Voor-Pommeren), dat ook brak water bevat. Volgens hem waren deze dieren evengroot als die uit la Plata. Op grond van eenige kleine verschillen met de beschrijving, die Darwin had

gegeven, meende Münter voor deze dieren een nieuwe variëteit te moeten opstellen, n.l. *Balanus improvisus* Darw. var. *gryphicus* Münter.

In Nederland eindelijk komt *B. improvisus*, behalve in de Zuiderzee, ook in de Waddenzee, en in bijna zoet water op verschillende plaatsen in Noord-Holland voor: in het Noord-Hollandsch kanaal, in het Alkmaarder Meer, in de ringvaart van den Beemster, in het Spaarne bij Spaarndam, in de Vecht tusschen Muiden en Weesp, in het Merwedekanaal bij Nigtevegt, in den Amstel bij Uithooru en bij Amsterdam, in het zijkanaal C bij het Noordzeekanaal. Vroeger is het dier ook gevonden in de omgeving van Leiden, of het er tegenwoordig nog voorkomt, weet ik echter niet.

Hoek (1875) heeft aangetoond, dat ook de dieren uit Noord-Holland in zoet water kunnen leven. Hij plaatste dieren uit den Amstel in zuiver regenwater, waarin de beweging van de rankpootjes bijna drie uur lang onverzwakt voortduurde. Na dezen tijd echter werd de beweging zwakker en hield ten slotte op. Liet hij de dieren in het regenwater, dan waren zij den volgenden dag dood; bracht hij ze echter weer terug in Amstelwater, dan begon de beweging opnieuw. Het schijnt dus, dat *B. improvisus* niet voortdurend in volkomen zoet water kan leven, maar af en toe brak water tot zijn beschikking moet hebben.

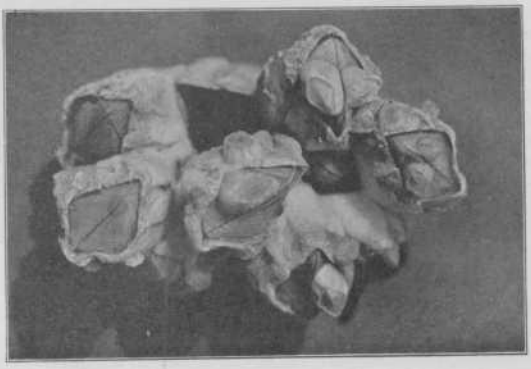


Fig. 3. — Balanus improvisus Darw. Kolonie van boven gezien. Vergroot.

Reeds Hoek heeft nagegaan, in hoeverre de dieren uit de Zuiderzee en uit Noord-Holland onderling en van de beschrijving van Darwin verschillen, in verband met de door Münter opgestelde var. *gryphicus*. Deze verschilt in de volgende punten met *B. improvisus* Darw.:

1ste de talrijke tusschenschotten in de poriën van de wandstukken en van de basis ontbreken;

2de het aantal leden van het eerste paar rankpooten is niet 15 + 12, maar 16 + 14.

Volgens Hoek bestaat er echter geen reden voor het opstellen van deze nieuwe variëteit, aangezien deze verschillen variable kenmerken betreffen. Hij zag even dikwijls dwarstusschenschotten in de poriën als niet, en vond wat betreft het aantal leden van de rankpootjes ook voor de overige paren verschillen met de opgaven van Darwin. Ook vond hij hier verschillen tusschen exemplaren uit de Zuiderzee en uit den Amstel.

Ik zelf onderzocht dieren uit het Noord-Hollandsch kanaal en uit de Zuiderzee, en vond voor exemplaren van beide vindplaatsen zoowel het voorkomen van de tusschenschotten, als het aantal leden van de pootjes zeer variabel; ook groote exemplaren van eenzelfde kolonie (uitsluitend volwassen dieren) vertoonden verschillen onderling. De tusschenschotten kunnen zeer talrijk zijn, soms echter zijn zij tot het bovenste gedeelte van de poriën beperkt, of kunnen zij ontbreken.

Hoek gaf nu verder nog eenige punten aan waarin de door hem onderzochte dieren verschillen van de beschrijving door Darwin.

1ste de afstand van de spoor van het tergum tot den basiscutalen hoek, die volgens Darwin kleiner is dan de breedte van de spoor, vond hij bij exemplaren uit den Amstel grooter dan die breedte, bij dieren uit de Zuiderzee was die afstand variabel, kleiner,

gelijk aan, of iets grooter dan de breedte van de spoor. Bij exemplaren uit het Noord-Hollandsch kanaal vond ik dien afstand steeds iets kleiner dan de breedte.

2de het labrum draagt volgens Darwin aan weerszijden van de mediane groeve 11—13 tanden, waarvan de beide buitenste duidelijk in grootte van de overige verschillen. Hoek zag nooit twee tanden, die van de rest verschilden; de grootte van de tanden nam naar het midden toe geleidelijk af. Wat betreft de door mij onderzochte exemplaren kan ik slechts meedeelen, dat ik hier, evenals bij de meeste kenmerken, een groote variabiliteit vond: sommige kwamen overeen met de beschrijving van Hoek, andere met die van Darwin; er waren er echter ook die op geen van beide geleken, bijv. een met aan weerszijden van de groeve 2 heel groote en 20 kleinere tanden, of een met 11 geleidelijk in grootte afnemende tanden.

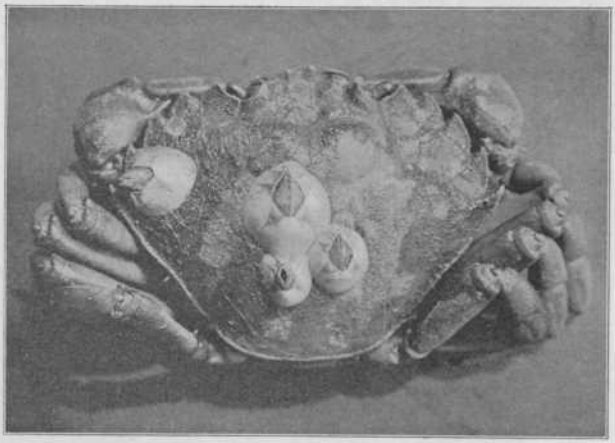


Fig. 4. — Balanus improvisus Darw.
Afzonderlijke individuen op Carcinus maenas. Vergroot.

Hoek heeft geprobeerd een verklaring te geven voor deze verschillen. *B. improvisus* zou, doordat hij zich aan een geringer zoutgehalte weet aan te passen, een grootere verspreiding hebben gekregen en op die manier uit de open zee in meer stille wateren zijn terecht gekomen. In verband hiermede zouden de dwarstusschenschotten, die waarschijnlijk voor grootere stevigheid van de schelp dienen, meer en meer verdwijnen.

Ook het voedsel is veranderd, hetgeen gepaard zou gaan met veranderingen in den bouw van de rankpootjes en van de monddeelen. Gezien de groote variabiliteit van deze deelen besluit Hoek, dat deze grootere verspreiding van *B. improvisus* pas in de laatste eeuwen is geschied, dat wij hier dus met een labielen vorm te doen hebben, die op den duur in een constante nieuwe soort zal overgaan.

Over dit laatste kan men lang twisten: het is een quaestie van gelooven of niet gelooven. M.i. hebben wij hier te maken met variabiliteit tengevolge van modificaties, in verband met verschillende uitwendige omstandigheden. Er is dus geen enkele reden om hier een nieuwe variëteit op te stellen.

Eén ding is echter zeker, n.l. dat *B. improvisus* een dier is, dat bij uitstek geschikt is om in water van wisselend zoutgehalte te leven, en dus een typische bewoner is van gebieden als het aestuarium van de Rio de la Plata en van de Zuiderzee. Of het dier in andere dergelijke gebieden werkelijk voorkomt, is mij onbekend; het is echter zeer goed mogelijk, aangezien het dikwijls verkeerd gedetermineerd en verward is met *B. crenatus* Brug.

De larven van *Balanus improvisus* maken gedurende de maanden Mei—September een typisch bestanddeel van het Zuiderzeeplankton uit. Zij komen, evenals de volwassen dieren,

vooral voor op de plaatsen met een gemiddeld zoutgehalte. De naupliusstadia zijn direct te herkennen aan den min of meer driehoekigen vorm van het rugschild met de beide frontale horens. De ontwikkellng van de larven tot volwassen dieren is niet bekend: het is nog nooit gelukt ze te kweeken. De eenige Balanide, waarvan de verschillende ontwikkelingsstadia beschreven zijn (Groom, 1894), is *Balanus perforatus*: door vergelijking en door meting gelukte het hem zes naupliusstadia te onderscheiden, die eigenlijk het best uitelkaar te houden zijn door het verschil in grootte. Voor *B. improvisus* gelukte het mij door meting vijf naupliusstadia te onderscheiden. Het eerste stadium, dat door Buchholz (1869) beschreven werd en dat gekenmerkt is doordat de frontale horens naar achter gekromd zijn, duurt volgens hem zeer kort en gaat weldra over in het tweede stadium, zoodat het niet te verwonderen is, dat ik het niet heb kunnen vinden. De lengte bedraagt volgens Buchholz 0.18—0.19 m.M. Het tweede stadium heeft rechte frontale horens; voor de lengte vond ik 0.25 m.M., terwijl Buchholz, die exemplaren uit de Ryk bij Greifswald onderzocht, 0.23—024 m.M. vond. Afbeeldingen van dit, evenals van het vorige stadium, overgenomen uit het werk van Buchholz, vindt men in de bewerking van de Cirripediënlarven voor het Nordisches Plankton door Hoek (1909). Het derde en vierde naupliusstadium zijn weinig van elkaar verschillend, het vijfde en zesde daarentegen zijn goed te herkennen, het vijfde door het eerste optreden van de thoracaalsegmenten, het zesde door het bezit van bladvormige thoracopodiën en van parige oogen. Dit zesde stadium heeft een lengte van 0.75 m.M.

Het cyprisstadium is 0.58 m.M. lang. Ik heb geen kenmerken kunnen vinden, waardoor het van dat van andere soorten verschilt. Een afbeelding (microfoto) kan men vinden in het Zuiderzeerapport van 1907, pl. 38, fig. 5.

LITERATUUR

Darwin, Ch., A Monograph on the Sub-class Cirripedia. II. Balanidae. — London, 1854.

Gruvel, A., Monographie des Cirrhipèdes. — Paris, 1905.

Hoek, P. P. C., Eerste bijdrage tot een nauwkeuriger kennis der sessiele Cirripediën. Acad. proefschr. — Leiden, 1875.

————, Zur Entwickelungsgeschichte der Entomostraken. I. Embryologie van Balanus. — Niederl. Arch. Zool. III, 1876.

————, Cirripedien in: Nordisches Plankton. — Kiel und Leipzig, 1909.

Groom, T. T., On the early Development of Cirripedia. — Phil. Trans. Royal Soc. London. CLXXXV, 1894, 4°.

————, The Life-history of the Rock-barnacle (Balanus). — Journ. Marine Zool. Microsc. 1894—1895.

Metzger, A., Balanus improvisus Darwin. — Nachrichtsbl. deutsch. Malakozool. Gesellsch. 1878.

Münter, J. und Buchholz, Ueber Balanus improvisus Darw. var. gryphicus Münter. — Mitt. naturw. Verein. Neu-Vorpommeren u. Rügen. I, 1869.

ISOPODEN

DOOR

PROF. DR. H. F. NIERSTRASZ

Over het voorkomen van Isopoden hier te lande zijn wij goed ingelicht. Afgezien van de oudere werken van Baster en Slabber en van de latere van Burgersdijk en Snellen van Vollenhoven, bezitten wij in de dissertatie van Ritzema Bos (1874) en in Hoek's beschrijving der Isopoda (1889) publicaties, die, over het algemeen goed gedocumenteerd, ons een uitstekend beeld geven van de verspreiding dezer dieren in ons land. Uit deze beide werken blijkt — en vooral in het eerstgenoemde wordt aan de oudere schrijvers het recht gegeven, waarop zij aanspraak hebben —, dat het aantal tot de Nederlandsche fauna behoorende Isopoden zou bedragen 24, en wel 9 mariene en 15 landbewonende soorten; de kans, dat er meer landbewonende voorkomen, is echter groot.

Deze 9 mariene soorten zijn de volgende:

Gnathia maxillaris (Mont.) en wel alleen de larve *(Praniza)*
Eurydice pulchra Leach
Iaera albifrons Leach
Asellus aquaticus (L.)
Limnoria lignorum (Rathke)
Idothea baltica (Pallas)
Idothea viridis (Slabber)
Idothea linearis (Pennant)
Sphaeroma rugicauda (Leach)

Hierbij komt nog *Ligia oceanica* (L.), eigenlijk een echte landvorm, maar zij leeft aan het strand onder steenen, aan zeedijken in de eb- en vloedlijn, enz.

Van deze 10 soorten komen de volgende voor in de Zuiderzee:

Iaera albifrons Leach, *Asellus aquaticus* (L.), *Idothea baltica* (Pallas), *Idothea viridis* (Slabber), *Idothea linearis* (Pennant), *Sphaeroma rugicauda* (Leach) en *Ligia oceanica* (L.).

Er bestaan wellicht geen diergroepen, waarvan de componenten sterker variëeren dan bij de Isopoden. Dit geldt zoowel voor vorm als voor kleur. Een noodzakelijk gevolg hiervan is het groote aantal soorten, dat beschreven is en waarvan menige zouden kunnen verdwijnen. Maar tevens — en dit valt te betreuren — is het vrijwel onmogelijk om den invloed van speciale milieu's na te gaan. Zoo b.v. bij de zeer variabele *Idothea*-soorten en *Sphaeroma rugicauda*. De exemplaren uit de Zuiderzee met haar laag zoutgehalte bewegen zich niet binnen bepaalde variabiliteitsgrenzen; onder hen vindt men variëteiten, die eveneens voorkomen bij exemplaren uit dieper water met hooger zoutgehalte. Van eenige aanpassing heb ik niets kunnen bespeuren. Typische, uitsluitend brakwater-bewoners vindt men niet onder de Isopoden.

FAM. ASELLOTA

1. Asellus aquaticus (L.)

Oniscus aquaticus Car. Linnaeus, Fauna Suecica, ed. II, 1761, p. 500.

Het aantal synoniemen is betrekkelijk gering; een uitstekende opgave van deze vindt men bij C. Bovallius (1886, p. 7) en bij Miss H. Richardson (1905, p. 428). Het meest voorkomende synoniem is wel *Asellus vulgaris* Latreille. De beste afbeeldingen van het dier

en zijne onderdeelen zijn gegeven door G. O. Sars, (1899, pl. 39). Eveneens geeft Sars, (l.c. p. 97) van dit algemeen bekende dier eene goede beschrijving; een dergelijke bij Miss Richardson in de genoemde monographie op p. 429. Verder: C. Spence Bate and J. O. Westwood (II, 1868, p. 343). De anatomie is uitvoerig behandeld door J. Ritzema Bos in zijn dissertatie (1874, p. 71).

A. aquaticus komt voor in alle zoete wateren van Europa, Siberië, Groenland, Labrador en Algiers. Voor Groenland is hij beschreven als *Oniscus aquaticus* door O. Fabricius, in zijn „Fauna groenlandica", 1780, p. 251, welke vorm later door H. Kröyer (1838, p. 318) *Asellus groenlandicus* genoemd is. Maar deze vorm is zeker identiek met *aquaticus* (zie H. J. Hansen, 1887, p. 190 en K. Stephensen, 1913, p. 240).

Voor ons land geeft Ritzema Bos (l.c.p. 72) uitvoerige data omtrent de vindplaatsen in Nederland; van voorkomen in brakwater wordt geen melding gemaakt. Evenmin geeft Hoek (1889) iets hieromtrent aan, noch ook Spence Bate and Westwood, Sars, Miss Richardson en Fr. Dahl (1916, p. 31). — Uit de Zuiderzee zijn mij bekend 9 exemplaren uit een kolk bij Vollenhoven tusschen riet aan den buitenkant van den zeedijk aan het Zwarte Water, zoutgehalte 6.2 $^0/_{00}$. In geen enkel belangrijk opzicht toonen deze dieren eenige afwijkingen, die gememoreerd behoeven te worden.

FAM. IANIRIDAE

2. Iaera albifrons Leach

W. E. Leach, Edinb. Encycl. VII, 1814, p. 434.

Dikwijls vindt men deze soort aangegeven als *Iaera marina* (F.). Inderdaad beschreef O. Fabricius een Isopode onder dezen naam (1780, p. 252). Maar toch is de naam *albifrons* te prefereeren, wat H. J. Hansen (1916, p. 12) op deze wijze doet: „G. O. Sars and later authors have discarded the well-known name *albifrons* and applied *marina* O. Fabr. Fabricius undoubtedly described the present species, but referred it to *Oniscus marinus* L. It is impossible to interpret Linné's description, but Miers (1883) referred a collective species of *Idothea* to *O. marinus* L., saying that a specimen of *Idothea* preserved in Linné's collection in the Linnean Soc. London bears the name *„marinus"* „in what is undoubtedly Linnaeus' handwriting". For these reasons, and as the name *I. albifrons* is universally known, I prefer now to apply this name". Hierbij sluit ik mij gaarne aan, ten einde een op de spits gevoerd en geheel overbodig uitpluizen van prioriteitsrechten te voorkomen; zie b.v. bij Fr. Dahl (l.c., p. 29)!

Goede beschrijvingen met afbeeldingen dezer soort zijn te vinden bij Spence Bate and Westwood (II, 1868, p. 317), Miss Richardson (1905, p. 450), Sars (1899, p. 104) en Bovallius (1886, p. 40). Vooral de laatste twee beschrijvingen zijn exact en duidelijk. Het meest uitvoerig is O. Harger in zijn: Report on the Marine Isopoda of New-England and adjacent waters (1878, p. 315). Al deze auteurs geven daarenboven lange lijsten van synoniemen.

Deze, de eenige in ons land voorkomende Ianiride, is gemakkelijk te herkennen aan haar ovalen lichaamsvorm, ongeveer tweemaal langer dan breed, caudaad zich een weinig verbreedend; cephalon meer dan tweemaal zoo breed als lang; met zeer korte antennulae en antennae, die bijna zoo lang zijn als cephalon en mesosoma te zamen; uropodiën klein, bevestigd in mediane insnijding in caudalen rand van het pleotelson.

Lengte mannetje 3 m.M., wijfje 4 m.M. Kleur zeer varieerend, geel of wit, met bruine of donkere vlekken, soms zeer fraai van teekening; niet zelden domineert het zwart, zoodat ook geheel donkere exemplaren kunnen voorkomen. Aan den kop in den regel veel wit of geel, vooral aan den voorrand — vandaar de naam albi„frons". Harger vermeldt lichtere en donkerder groene schaduwen.

Hoek (1889, p. 173) vermeldt deze soort van verschillende plaatsen van onze Noordzeekust,

onder steenen op slikkigen bodem, enz. Voor de Zuiderzee geeft hij echter niets, behalve de haven van Harlingen. Mij kwamen exemplaren onder de oogen, afkomstig van Schokland, Val van Urk, Enkhuizen, Vrouwenzand en de ton bij het Enkhuizerzand.

De verspreiding is zeer groot: gewoon in de Oostzee; langs de kust van Noorwegen en verder langs de Noordkust van Europa tot 55° O.; Groot-Britannië en Ierland, België, Frankrijk.

Carus (1885, p. 450) vermeldt Napels, wat Hansen (l.c., p. 13) betwijfelt. Harger noemt echter Triëst (l.c., p. 318). Verder Groenland, IJsland, Atlantische kust van Noord-Amerika. Volgens Apstein (fide Cl. Zirwas, 1910, p. 95), van 40°—72° N.Br. en 55° O.L.—75° W.L.

Verticale verspreiding: oppervlakte. Hansen geeft aan tot eene diepte van 15 vademen (l.c., p. 13); Zirwas noemt de getijzone in 10—20 M., tusschen algen en zeegras; bij Jutland tot in een diepte van 55 M. (l.c. p. 95).

FAM. SPHAEROMIDAE

3. Sphaeroma rugicauda Leach

W. E. Leach, Edinb. Encycl. VII, 1814, p. 405, 433; Trans. Linn. Soc. London. XI, 8115, p. 369; Dictionn. Sci. Nat. XII, 1818, p. 346.

Leach beschrijft deze soort op korte, doch onvoldoende wijze om het dier te herkennen: „Lichaam glad; laatste lid van het abdomen rimpelig, met afgeronden achterrand; kleur aschgrauw, met zwarte vlekken en strepen". Eerst veel later hebben Spence Bate and Westwood (1868, p. 408) het dier uitvoeriger beschreven en afgebeeld. Deze beschrijving is correct en voldoende om het dier te herkennen. Het komt voor aan de kusten van Frankrijk, Groot-Britannië en Duitschland; Lameere (1895) vermeldt het echter niet voor de Belgische kust. Zoowel Spence Bate and Westwood als Stebbing (1893, p. 361) en Dahl (l. c., p. 28) geven als woonplaats aan: water met zwak zoutgehalte. Geen wonder derhalve, dat het ook aan onze kusten en in de Zuiderzee gevonden wordt. Ritzema Bos geeft op in zijn dissertatie (1874, p. 56): Warffum in brak en bijkans zoet water. Hoek vermeldt naar opgaven van Maitland en Burgersdijk: onder steenen aan de sluis bij het huis Zeeburg nabij Amsterdam en Texel (1889, p. 178). In de Zuiderzee nu blijkt dit een zeer gewone soort te zijn; op talrijke plaatsen is zij gevonden in zeer verschillende zoutgehalten. Van de Zeeuwsche stroomen zijn mij geen vindplaatsen bekend. Talrijke exemplaren van de Zuiderzee werden mij toegezonden; o.a. van Enkhuizen; Blankenham, zoutgehalte 15.7 ‰; uit een plas bij Lemmer, in verbinding met de Zuiderzee, zoutgehalte 17.8 ‰; uit de haven van Muiden, zoutgehalte ruim 1 ‰; uit het Zwarte Water, zoutgehalte 7.9 ‰; van Schoorldam, uit het Waardje bij Oudcarspel, uit een sloot op Schokland, enz. Ik bezit exemplaren, gevangen bij de Noorderbrug tusschen Zaandam en Koog aan de Zaan. Uit deze gegevens blijkt duidelijk de onafhankelijkheid der soort voor het zoutgehalte.

Een vraag, die besproken dient te worden, is deze: komen onder de exemplaren van *Sph. rugicauda* vormen voor, die tot *Sph. serratum* (Fabr.) behooren? Dit dier is door I. C. Fabricius beschreven als *Oniscus serratus* (Mantissa Insectorum, I, 1787, p. 242). Ook van deze soort geven Spence Bate and Westwood een uitvoerige beschrijving (l. c. p. 405). Beide soorten gelijken sterk op elkander, zoodat verwisseling zéér goed mogelijk is. *Sph. serratum* komt voor in de Middellandsche Zee, in het Kanaal, aan de kusten van België (Lameere, l. c., p. 571), aan de Engelsche en Fransche kusten (Spence Bate and Westwood, l. c., p. 407), en wel in zout, brak en zoet water. Ritzema Bos vermeldt een exemplaar van de kust van Ameland (l. c., p. 56), maar Hoek ontkent dit en beweert, dat Ritzema Bos met *rugicauda* te doen heeft gehad, zonder echter gronden voor deze uitspraak aan te halen (l. c., p. 179). Het voorkomen van *serratum* aan onze kusten is volstrekt niet on-

mogelijk. De mogelijkheid, dat Ritzema Bos zich vergist zou hebben, wordt wellicht door het volgende verklaard. Het verschil tusschen *serratum* en *rugicauda* ligt voornamelijk in de volgende punten: *rugicauda* is minder convex; de oppervlakte van pleotelson en somtijds der achterste thoracomeren is gerimpeld of gekorreld en de exopodiet der uropodiën is ongetand; daarenboven is zij kleiner dan *serratum* (+ 10 m.M. tegen 13 m.M.). Eerstgenoemd kenmerk heeft zeer relatieve waarde; het onderscheid in grootte is niet sterk en kan gemakkelijk tot verwisseling aanleiding geven. Wat de rimpeling en korreling betreft, zoo komen bij *rugicauda* hierbij groote verschillen voor; somtijds zijn beide duidelijk aanwezig; somtijds echter zijn zij zwak, kunnen zelfs bijna geheel ontbreken, zoodat de dieren dan nagenoeg glad zijn. Dat de exopodiet der uropodiën ongetand zou zijn, is evenmin juist; wel degelijk komen exemplaren voor, die aan de laterale zijde van genoemden exopodiet 1—2 insnijdingen vertoonen. Bij *serratum* zouden evenwel 5—6 van zulke insnijdingen voorkomen volgens Spence Bate and Westwood, hoewel zij in hun afbeelding van het dier slechts 3 insnijdingen geven. Ik had gelegenheid een aantal exemplaren van *serratum* uit de Middellandsche Zee te onderzoeken en vond bij deze in dit opzicht ook groote verschillen: gemiddeld is het aantal insnijdingen ongeveer 6, maar dit getal kan dalen tot 4, somtijds zelfs bijna verdwijnen, daar zij uiterst klein worden; in het laatste geval is de laterale zijde van den exopodiet ruw; eveneens kan het aantal grooter worden, tot 10, hoewel zij ook dan onduidelijk zijn.

Vrijwel constant is nog het kenmerk, dat bij *rugicauda* de antennula langer is dan bij *serratum;* bij *rugicauda* bereikt zij het midden der antenne, bij *serratum* is zij slechts iets langer dan de pedunculus der antenna. Het aantal leden van het flagellum der antennula is bij *rugicauda* dikwijls iets geringer dan bij *serratum* (10 tegen 12).

Een belangrijk verschil ligt echter in den bouw der maxillipede. Bij *serratum* is deze typisch, d. w. z. de leden 4, 5 en 6 zijn smal, ten minste niet mediaad verlengd; bij *rugicauda* echter is dit anders. Bij deze soort zijn genoemde leden mediaad sterk verlengd tot groote lobben. Dit valt te verwonderen, omdat Hansen, wiens autoriteit niet te betwijfelen valt, *rugicauda* tot *Sphaeroma* rekent en als kenmerk van dit genus met nadruk aangeeft: „Maxillipeds with the lobes from fourth, fifth, and sixth joints low or rudimentary" (Hansen, 1905, p. 102). Het woord „rudimentary" is hier, zooals zoo dikwijls geschiedt, gebruikt in den zin van: niet voorhanden, wat natuurlijk onjuist is. Zoo zou *rugicauda* zich meer aansluiten aan die soorten, welke maxillipeden met verbreede leden bezitten; soorten, die Stebbing samenvat onder het geslacht *Exophaeroma* (Stebbing, 1900 a, p. 553), welk geslacht door Hansen overgenomen wordt (l. c., p. 103). Wat de overige voor *Sphaeroma* karakteristieke kenmerken betreft: „three anterior pairs of thoracic legs closely set with exceedingly long stiff plumose setae on the outer margin of third and fourth joints; exopodit of pleopod III unjointed; marsupial lamellae overlap each other at the mesial line; tip of abdomen rounded", tegenover die van *Exosphaeroma*: „three anterior pairs of thoracic legs without stiff natatory setae; exopodit of pleopod III two-jointed; marsupial lamellae small, far from reaching each other at the mesial line; end of abdomen at most somewhat produced, but not acute" (Hansen, l. c., p. 102 en 103), zoo is bij *rugicauda* de exopodiet der derde pleopodiën meestal éénledig; soms echter komt voor, dat hij door een zeer fijne, niet geheel doorloopende naad in twee deelen gedeeld wordt, zij het dan ook niet ten volle. In den bouw der voorste thoracopodiën komen beide soorten overeen; de leden III en IV zijn aan de laterale zijde bezet met lange, stijve gevederde borstels. Bij beide soorten zijn de oöstegieten (marsupial lamellae) lang en dekken deze elkander. Het kenmerk van het einde van het pleotelson is natuurlijk zeer weinig waard; bij *rugicauda* echter is dit afgerond. Alles samengenomen kan men wel met zekerheid zeggen, dat *rugicauda* een andere soort is dan *serratum;* het beste onderscheid ligt in den bouw der maxillipeden; de andere verschillen (oppervlakte van het lichaam, insnijdingen in den exopodiet der uropodiën, bouw der pleopodiën III) zijn gering en in deze opzichten gaan de soorten in elkander over, ten

minste jonge exemplaren. Somtijds valt het zeer moeilijk jonge exemplaren uiteen te houden; voor oudere is dit gemakkelijker. Maar *rugicauda* zou men in zekeren zin een overgang kunnen noemen tusschen *Sphaeroma* en *Exosphaeroma*. In dit opzicht neemt zij eenzelfde plaats in als *Sphaeroma globicauda* Dana van Nassau-baai, Vuurland en Minikoi, Indische Oceaan. (Stebbing, 1900 b, p. 711).

FAM. IDOTHEIDAE

4. Idothea linearis (L.)

Oniscus linearis Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, I, 1767, p. 1060.

Meestal wordt deze soort op naam gebracht van Pennant, die haar in 1777 afbeeldde in zijn British Zoology IV, pl. 18, fig. 2. Een uitvoerige beschrijving vindt men in het hoofdwerk over de Idotheidae: E. J. Miers, Revision of the *Idoteidae* (1883, p. 47); verder bij Spence Bate and Westwood (1868, p. 388). In deze beide werken komen tevens de talrijke synoniemen voor, evenals bij Dollfus (1894—1895, p. 55). In deze publicatie vindt men tevens een analytische tabel tot het determineeren van het geslacht *Idothea* (p. 17).

Het dier is kenbaar aan zijn smalle, „lijnvormige" gedaante en de groote lengte der antennen, die bijna het uiteinde van het lichaam bereiken. Het pleotelson is recht afgesneden, met 3 kleine tanden: 2 laterale, die grooter zijn dan de mediane. Lengte tot 38 m.M., maar gemiddeld worden de dieren niet langer dan 25 m.M. Kleur zeer variabel: meestal purperachtig of bruin gevlekt of gestreept op lichten grond; mediaan dikwijls met lichte streep.

Afbeeldingen bij Spence Bate and Westwood (l.c., p. 388) en bij G. Cuvier, Le Règne Animal, Crustacés, ed. II, 1828, pl. 69, fig. 3 (in welke, zonderling genoeg, de veel zeldzamer voorkomende mediane rugstreep is geteekend).

Verspreiding: langs de kusten van Groot-Britannië en Ierland, het Kanaal, Noord-Frankrijk, Nederland, België, Helgoland, Denemarken, op zeer verschillende plaatsen in de Noordzee (Conseil Perm. Int. Explor. Mer, Public. Circonst. No. 33, Kopenhagen, 1906, p. 104); verder Middellandsche zee; Canarische eilanden; Valsche kaap, West-Afrika (exemplaar in het Zoölogisch Museum te Amsterdam); Suriname (?); Java (?); zie bij Miers (l.c., p. 49). Hoek geeft in zijn Crustacea Neerlandica II uitvoerig aan, op welke plaatsen het dier in ons land gevonden zou zijn, waaronder het noordelijk deel van de Zuiderzee genoemd wordt. Uit de eigenlijke Zuiderzee was het niet bekend. Mij zijn toegezonden 2 exemplaren, Zuiderzee midden in de Meer en 1 exemplaar, Zuiderzee bij de ton van de Gammels. De soort is zeer weinig gevoelig voor wisselend zoutgehalte; zij leeft zoowel aan onze Noordzeekust als in het zoutarme water van de Zuiderzee en in het zeer weinig zoute water van de Westerschelde; in de Zeeuwsche wateren komt zij op vele plaatsen voor. Op zandigen of steenachtigen bodem, tusschen Hydroïdpolypen, enz. in geringe diepten. De grootste diepte, die ik genoteerd vond, is 10—12 vademen (Ritzema Bos, l.c., p. 71).

5. Idothea baltica (Pallas)

Welken naam dit dier dragen moet, staat nog niet geheel vast. De synonymie is geweldig; men zie hiervoor Miers (1883, pag. 25) en Miss Richardson (1905, p. 364). — Bij moderne auteurs komt de naam *baltica* algemeen voor, b.v. bij Miss Richardson, G. O. Sars, in zijn uitstekende bewerking der Noorweegsche Isopoden (1899, p. 80), Hansen, (1916, p. 187), Cl. Zirwas (1910, p. 88) en K. Stephensen (1915, p. 14). Daarnaast echter vindt men den naam *Idothea marina* (L.) b.v. bij Miers, (l.c., p. 25), bij Hoek (1882, p. 32). Evenzoo komen voor de namen *Idothea irrorata* (Say), — zie P. Harger (1878, p. 343, tevens met uitvoerige synonymie) en Hoek (1889, p. 175) — en *Idothea tricuspidata* Desmarest, b.v. bij Spence Bate and Westwood (1868, p. 379), bij Ritzema Bos (1874, p. 67) en ten slotte bij A. Dollfus (1894—1895, p. 39).

Linnaeus' *marinus* nu is beschreven in 1761 (Fauna Suecica, p. 500), Say's *irrorata* in 1818 (Journ. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. I, p. 423), Desmarest' *tricuspidata* in 1823 (Diction. Sci. Natur. XXVIII, p. 373), Pallas' *balticus* in 1772 (Spic. Zool. IX, p. 67). Het dier zou dus *marina* moeten heeten; aangezien het echter twijfelachtig is, of Linnaeus wel met *marinus* deze soort bedoeld heeft en dit voor Pallas zeker wel het geval is, verdient de naam *baltica* van dezen laatsten de voorkeur.

Goede beschrijvingen en afbeeldingen kan men vinden bij Sars, Miss Richardson, Miers, Spence Bate and Westwood, Harger en Zirwas op de boven aangehaalde plaatsen. De variaties in grootte, vorm, teekening, lengte der antennulae en antennae, enz. zijn echter zeer talrijk. Voor determinatie zie men de analytische tabel van Dollfus (l.c.).

Verspreiding: Oostzee, kusten van Denemarken en Noorwegen; Noordzee; kusten van Groot-Britannië en Ierland, van België en Frankrijk; Middellandsche Zee en Zwarte Zee; Marokko; Oostkust van Noord-Amerika en de Golf van St. Lawrence en Nieuw-Schotland tot Noord-Carolina; Bermuda's, Barbados; IJsland. Van de verticale verspreiding is weinig bekend; de grootste diepte, die opgegeven wordt, berustend op betrouwbare gegevens, is 10—11 vademen (Hansen, l. c.); in hoeverre de opgave van Möbius (Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-reichs. V. Abth. 2, Arthropoden. 1883, p. 243): $23^1/_2$ vademen te vertrouwen is, weet ik niet.

Volgens Zirwas leeft dit dier niet pelagisch, maar alleen in algen en zeegras, waarmede het vaak tot ver in zee gedreven wordt (1910, p. 89).

Aan onze kusten is deze soort herhaaldelijk waargenomen: te Katwijk, Helder, enz., ook in het noordelijk deel van de Zuiderzee (Hoek, l.c., p. 175). Mij kwamen exemplaren in handen van 10 verschillende plaatsen in de Zuiderzee, waaronder verscheidene in het deel beneden de lijn Enkhuizen—Stavoren, b.v. Oosterleek, Val van Urk, Blokzijl.

6. Idothea viridis (Slabber)

G. O. Sars heeft deze door M. Slabber (Natuurkundige Verlustigingen, Haarlem, 1778, p. 104, pl. 12, fig. 4—5) onder den naam van *Oniscus viridis* beschreven soort in eere hersteld (Sars, 1899, p. 83). Want het dier was vrijwel in vergetelheid geraakt. In de grootere werken over Isopoden van Miss Richardson, Miers, Harger, enz. wordt het niet genoemd. Harger nu (1878, p. 347) heeft een nieuwe soort beschreven, *Idothea phosphorea*; deze komt voor langs de kust van Nieuw-Engeland, noordwaarts tot Halifax, Nieuw-Schotland en de Golf van St. Lawrence. In zijne Crustacea Neerlandica II vermeldt Hoek het voorkomen van *phosphorea* aan onze kust, zij het ook onder voorbehoud. En met deze soort identificeert hij Slabber's *viridis*, ofschoon hij ook hieromtrent zich niet geheel beslist durft uit te laten. Sars nu zegt met nadruk, dat deze beide vormen niet identiek zijn, zoodat *viridis* als aparte soort moet beschouwd worden; redenen hiervoor geeft hij echter niet op. Verschillen zijn echter gemakkelijk te vinden: *viridis* bereikt een lengte van 12, hoogstens van 20 m.M.; *phosphorea* is 25 m.M. lang; de lichaamsvorm van beide soorten verschilt sterk; de verhouding in lengte van het metasoma tot de totale lengte is verschillend, evenzoo de relatieve lengte van pedunculus en flagellum der antennae; de vorm van het pleotelson verschilt, enz. Zonder twijfel hebben wij hier met twee verschillende soorten te doen. Dit is niet de meening van Dahl (1916, p. 27), die de mogelijkheid aanneemt, dat Slabber's soort een jeugdvorm van *baltica* zou zijn. Mijns inziens is dit onjuist.

Het dier zou volgens Dahl door Zaddach (Synopseos Crutaceorum Prussicorum Prodromus. Diss. Regiomonti, 1844, p. 10, mij onbekend) beschreven zijn als *Idothea pelagica* en door Dollfus (1894—1895, p. 39) als *Idothea salinarum*. Wat dit laatste betreft, zoo geeft Dollfus als karakteristieke eigenschap aan: „Corps étroit. Coxopodites des segments 2 à 4 très étroits et ceux des segments 2 à 3 n'atteignant pas la longueur du côté du segment. Couleur peu variable, ambrée ou verdâtre. Dimension 19 × $3^1/_2$ m.M.". Hierbij valt op te merken, dat alleen het kenmerk van de korte pleurale platen of epimera (Dollfus'

coxopodites, welke term morphologisch juister is) aan het 2de en 3de borstsegment (eigenlijk het 3de en 4de thoracomeer) — vreemd genoeg verzuimt Sars in zijn diagnose dit belangrijke kenmerk te noemen! — waarde heeft. Het komt echter ook bij genoemde *phosphorea* voor. De afmeting 19 m.M. is grooter, dan Sars aangeeft (12 m.M.); de Zuiderzee-exemplaren, die ik zag, blijven eveneens kleiner; de grootste lengte is ongeveer 10 m.M. Het is dus zeer de vraag, of Sars' *viridis* en Dollfus' *salinarum* identiek zijn. Daarenboven zou laatstgenoemde soort zijn: „propre aux marais salants ou aux étangs d'eau salée de l'Océan et de la Méditerranée". Zonderling is deze conclusie van Dahl: „Wir benutzen also den Namen von Slabber, den Begriff von Hoek, den Begriff mit Namen von Sars und müssten wenn wir „streng wissenschaftlich" vorgehen wollen, alle drei Namen anhängen"!

Men kan *viridis* herkennen aan den zeer slanken lichaamsvorm, die „lijnvormig" is; de epimera van het tweede en derde vrije thoracomeer zijn, vooral bij het wijfje, veel korter dan de zijranden dezer thoracomeren; het pleotelson is aan de zijhoeken afgerond en eindigt met stompe spits; de antennen reiken met het uit 10—15 leden bestaande fiagellum tot over den distalen rand van het tweede vrije thoracomeer; kleur gelijkmatig groenachtig. Sars geeft een goede, maar korte beschrijving en uitstekende afbeeldingen (l.c., pl. 34, fig. 2).

Idothea viridis komt voor in het Christiania-fjord, bij Moss, in ondiep water; aan de Westkust van Ierland; verder volgens Hoek aan de Fransche kust in zilte moerassen. In ons land is zij aangetroffen in de provincie Zeeland: in het Veergat, in de haven van Vlissingen, in het zwembad van Middelburg en in het kanaal van Walcheren. Leeft in rustig water, afgesloten bassins, zoutwaterkanalen, enz. Tot heden was zij onbekend uit de Zuiderzee. Mij kwamen exemplaren onder de oogen uit de haven van Kuinre en van de kust bij Kuinre.

De kleur dezer exemplaren in alcohol variëert van wit tot bruinzwart en grijs; de dieren zijn altijd met zwarte stippels bezet, wat Slabber ook afbeeldt; deze stippels kunnen min of meer ineenvloeien en aldus een min of meer uniforme bruine, bruinzwarte of grijze tint veroorzaken; ook netvormige donkere schakeeringen kunnen voorkomen. De epimeren zijn altijd wit; strepenteekening ziet men zelden. Sars geeft aan voor de kleur: „uniformly greenish", Slabber daarentegen veel juister: „over het geheele lichaam in de midden geel, naar de zijden grasgroen, en evenals segrijn Leder gepunt of gestippelt, met nog donkerder groene stippen; de Pooten, benevens de Hoornen, waren vuilder groen".

FAM. LIGIIDAE

7. Ligia oceanica (L.)

Oniscus oceanicus Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, I, 1767, p. 1061,

I. C. Fabricius (Supplementum Entomologiae Systematicae, 1798, p. 301) stelde voor dit geslacht den naam *Ligia* voor, die sindsdien altijd gebruikt werd en een zeker burgerrecht verkregen heeft. Dahl toont echter aan, dat eigenlijk bij Fabricius *Ligia* een nomen nudum is (l.c., p. 32). Dit was ook reeds in 1905 door Miss Richardson ingezien, die dan ook *Ligia* verving door *Lygida* Rafinesque (l.c., p. 673). Wellicht is dit volkomen volgens den regel; intusschen is het aanbevelenswaardig in zulke gevallen niet al te consequent te zijn, waar het ingeburgerde namen geldt; volkomen terecht behouden zoowel Dahl als Sars (1899, p. 155) dan ook den geslachtsnaam *Ligia*. Goede beschrijvingen met afbeeldingen dezer soort vindt men bij Spence Bate and Westwood (1868, p. 444), Miss Richardson (l.c., p. 684), Sars (l.c., p. 156) Budde Lund (1885, p. 259, mij onbekend) en bij Dollfus (1893—1894, p. 23). Het dier is kenbaar aan zijn ovalen vorm, ongeveer twee maal zoo lang als breed, matig convex. De basis van het metasoma is niet smaller dan het laatste thoracomeer. Antennulae zeer klein, het laatste lid rudimentair. Antennae langer dan de helft van het lichaam. De thoracopodiën nemen caudaad geleidelijk aan lengte toe; dactylus met 2 klauwen. Uropodiën terminaal, even lang als het metasoma; exo- en endopodiet van gelijke lengte,

naaldvormig, tweemaal zoo lang als de pedunculus. Kleur variabel; bovenzijde grijs, somtijds met blauwen of groenen glans, min of meer met onregelmatige lichtere vlekken. Het mannetje wordt tot 28 m.M. lang, het wijfje tot 20 m.M.; de oppervlakte is fijn gegranuleerd.

Daar deze soort, als alle Onisciden, een landbewoner is, vindt men haar slechts aan de kust of in ondiep water. De verspreiding is zeer groot: Oostzee; kusten van Denemarken en Noorwegen, noordwaarts tot Trondhjem, Faröer; kusten van Groot-Britannië en Ierland; Noordzeekust; Kanaal; Atlantische kust van Frankrijk, Spanje en Portugal, Gibraltar en Malaga; overigens niet in de Middellandsche Zee. Carus geeft aan: Middellandsche Zee (Milne Edwards) in zijn Prodromus (1885, p. 455); dit is een gevolg hiervan, dat Milne Edwards aangeeft: kusten van Frankrijk (1840, p. 155). Verder bij Carus: Nizza (Risso). Volgens Hansen (1916, p. 202) moet aan deze opgaven getwijfeld worden. De soort is overigens nog bekend van Newport, Rhode Island (Miss Richardson, l.c., p. 685). Een uitgebreid overzicht van het geslacht *Ligia* vindt men bij Dollfus (l.c., p. 23).

In ons land is de soort vele malen waargenomen. Men zie hierover Hoek (1889, p. 179). Van een voorkomen in de Zuiderzee vermeldt Hoek echter niets. Mij kwamen onder de oogen exemplaren van de Zuidkust van Urk.

ADDENDUM

FAM. SPHAEROMIDAE

8. Limnoria lignorum (Rathke)

Cymothoa lignorum H. Rathke in: Skrifter Naturh. Selsk. V, 1799, p. 101, pl. 3, fig. 14.

Eerst in 1857 bracht White deze soort bij het door Leach voorgestelde geslacht *Limnoria* (A popular History of British Crustacea, comprising a Familiar Account of their Classification and Habits. London, 1857, p. 227). Trouwens Leach kende haar ook en had haar beschreven onder den naam *Limnoria terebrans* (Edinburgh Encyclop. VII, 1813, p. 433). Voor de overige synonymie zie Miss Richardson (1905, p. 269) en Harger (1878, p. 373). In deze publicaties tevens goede en uitvoerige beschrijvingen van het dier; eveneens Sars, (1899, p. 76) en Spence Bate and Westwood (1868, p. 351). In deze werken vindt men tevens uitvoerige gegevens aangaande de geographische verspreiding. In het kort gezegd is deze de volgende: kusten van Europa; oostkust van Noord-Amerika; Bering-eiland; San Diego, Californië; Port Stanley, Falkland-eilanden; Port Elizabeth, Zuid-Afrika; Australië en Nieuw-Zeeland. Deze soort is dus vrijwel kosmopoliet. Te verwonderen valt dit niet, daar zij hoogstwaarschijnlijk, evenals dit met anderen Crustacea het geval is, door houten schepen over de aarde verspreid is. Men zie over een en ander: Ch. Chilton 1910, p. 131—133; idem, 1914a, p. 380—389 en 1914b, p. 448; idem, 1919, p. 3—15.

De vraag, die ons hier interesseert, is deze: komt *Limnoria lignorum* ook voor in de Zuiderzee? Hoek (1889, p. 174) geeft hieromtrent gegevens: langs onze geheele Noordzeekust van Vlissingen tot Helder, verder op enkele plaatsen in het noordelijk deel der Zuiderzee is het dier waargenomen. Nooit echter in de kom der Zuiderzee beneden de lijn Enkhuizen—Stavoren, wat „vermoedelijk aan het veel geringere zoutgehalte van het water aldaar moet toegeschreven worden". Het is zeer wel mogelijk, dat Hoek hierin gelijk heeft. Hoek's opgaven kloppen met die, welke te vinden zijn in het „Rapport der Limnoria-Commissie" (Verhand. Kon. Akad. v. Wetensch. Sect. 2. I, no. 6, 1893), waar op p. 54 eveneens te lezen is, dat het dier beneden genoemde lijn nooit is waargenomen, en op p. 56, dat het nabij den Oever op Wieringen gevonden is, d.w.z. precies op de grens van het Zuiderzee-gebied en niet zuidelijker. Mij kwamen evenmin exemplaren uit de Zuiderzee in handen. Toch wil ik wijzen op twee plaatsen in het bovenaangehaalde werk van Spence Bate and Westwood, n.l. op pag. 356, waar geschreven staat: .... „individuals from the Southampton

Water, extending to woodworks a mile up the Itchen river", en verder: „it is abundant in the river Dee". Dit zal toch wel eene aanduiding zijn, dat het dier levenskans heeft in brak en zoet water. Trouwens het voorkomen in de Oostzee wijst evenzeer hierop. Ik ben dus niet overtuigd, dat het lage zoutgehalte dezen houtboorder uit de Zuiderzee houdt.

LITERATUUR [1])

Bate, C. Spence and J. O. Westwood, A History of the British Sessile-eyed Crustacea. 2 vols. — London, 1863—1868.

Bovallius, C., Notes on the Family Asellidae. — Bih. K. Svensk Vet. Akad. Handl. XI, No. 15, 1886.

Carus, J. V., Prodromus Faunae Mediterraneae. 2 Bde. — Stuttgart, 1885.

Chilton, Ch., Note on the Dispersal of Marine Crustacea by Means of Ships. — Trans. New-Zeal. Inst. XLIII, 1910.

————, The Species of Limnoria, a Genus of Wood-boring Isopoda. — Ann. Mag. Nat. Hist. (8) XIII, 1914. [*a*]

————. Distribution of Limnoria lignorum (Rathke) and Limnoria antarctica Pfeffer. — ibid. 1914. [*b*]

————, Destructive boring Crustacea in New Zealand. — New Zeal. Journ. Sci. Technol. II, No. 1, 1919.

Dahl, Fr., Die Asseln oder Isopoden Deutschlands. — Jena, 1916.

Dollfus, A., Notes de Géographie zoologique sur la distribution du Genre Ligia Fabr. — Feuille Jeunes Natural. XXIV, 1893—1894.

————, Les Idotéidae des côtes de France. — ibid. XXV, 1894—1895.

Fabricius, O., Fauna Groenlandica. — Hafniae et Lipsiae, 1780.

Hansen, H. J., Malacostraca marina Groenlandiae occidentalis, Oversigt over det vestlige Grönlands Fauna af malakostrake Havkrebsdyr. — Vid. Meddel. Naturh. Foren. Kjöbenhavn, 1887.

————, On the Propagation, Structure and Classification of the Family Sphaeromidae. — Quart. Journ. Micr. Sci. XLIX, 1905.

————, The Danisch Ingolf Expedition, III, 5, Crustacea Malacostraca III. — Copenhagen, 1916.

Harger, O., Report on the Marine Isopoda of New England and adjacent waters. — Rep. U. S. Fish. Comm. VI, 1878.

Hoek, P. P. C., Die Crustaceen, gesammelt während der Fahrten des „Willem Barents" in den Jahren 1878 und 1879. — Niederl. Arch. Zool. Suppl. I, 1881—1882.

————, Crustacea Neerlandica II. — Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) II, 1889.

Kröyer H., Grönlands Amphipoder. — K. Danske Vid. Selsk. naturvid. mathem. Afhandl. VII, 1838.

Lameere, A., Manuel de la Faune de Belgique I, Animaux non-insectes. — Bruxelles, 1895.

Lund, G. Budde, Crustacea Isopoda terrestria. — Kopenhagen, 1885.

[1]) Deze lijst bevat de titels van alle geschriften, waarnaar in de tekst wordt verwezen, voorzoover die niet in den tekst zelf geciteerd zijn.

Miers, E. J., Revision of the Idoteidae, a Family of Sessile-eyed Crustacea. — Journ. Linn. Soc. London. Zool. XVI, 1883.

Milne Edwards, M., Histoire naturelle des Crustacés. 3 vols. avec atlas. — Paris 1834—1840.

Richardson H., A Monograph on the Isopods of North America. — Bull. U. S. Nat. Mus., No. 54, 1905.

Ritzema Bos, J., Bijdrage tot de kennis van de Crustacea Hedriophthalmata. Acad. Proefschr. — Groningen, 1874.

Sars, G. O., An Account of the Crustacea of Norway. II, Isopoda. — Bergen, 1899.

Stebbing, Th. R. R., A History of Crustacea. — Internat. Scientif. Ser. LXXIV. London, 1893.

————, On some Crustaceans from the Falkland Islands collected by Mr. Rupert Vallentin. — Proc. Zool. Soc. London, 1900. [*a*]

————, Marine Crustaceans, XII. Isopoda. — Fauna and Geography Mald. and Laccad. Archip. II. 3, 1904. [*b*]

Stephensen, K., Grönlands Krebsdyr og Pycnogonider (Conspectus Crustaceorum et Pycnogonidorum Groenlandiae). — Meddel. om Grönland. XXII, Kjöbenhavn, 1913.

————, Isopoda, Tanaidacea, Cumacea. Amphipoda (excl. Hyperiidea). — Rep. Danish Oceanogr. Exp. 1908—10. Mediterranean and adjacent Seas. II, Biology, D. 1, 1915, 4^0.

Zirwas, Cl., Die Isopoden der Nordsee. Inaug. Diss. — Kiel, 1910.

AMPHIPODEN

DOOR

DR. J. J. TESCH

In de Zuiderzee bedraagt het aantal soorten dezer groep hoogstens tien, zooals uit de volgende opsomming blijkt:

Hyperia galba (Montagu)
Orchestia gammarellus (Pallas)
Bathyporeia pilosa Lindström
Gammarus locusta (L.) (met var. A. Hoek)
„ *duebeni* Lillj.
Microdeutopus gryllotalpa Costa
Microprotopus maculatus Norman
Calliopius rathkei Zaddach
Corophium grossipes (L.)
„ *crassicorne* Bruzelius

Doordat Wieringen nog juist binnen het door ons beschouwde gebied ligt, waar enkele gewone soorten der Waddenzee hunne uiterste grens bereiken, heeft bovenstaande Amphipoden-lijst een voor de Zuiderzee tamelijke lengte, maar in werkelijkheid zijn er slechts drie, n.l. de beide *Gammari* en *Corophium grossipes*, die tot de eigenlijke Zuiderzee-fauna gerekend kunnen worden, en, zij het dan meest lokaal, in enorme menigte voorkomen. Speciaal is dit met laatstgenoemde soort het geval, die trouwens in de lijst, met *Gammarus duebeni*, de eenige typische brakwater-bewoonster is.

Alle hier genoemde soorten, behalve *Hyperia galba*, die een predilectie voor symbiose met Medusen heeft, zijn bodemdieren. Het sterkst komt dit wel uit bij *Orchestia*, die vrijwillig, behalve bij de voortplanting, zelfs in het geheel niet te water gaat, en op het land, onder aanspoelsel, zich verbergt; het is trouwens bekend, dat een na-verwante *Orchestia*-soort zelfs geheel tot landdier is geworden. *Corophium*-soorten houden zich op modderige plaatsen op en woelen hier blijkbaar in het slik. *Gammarus* daarentegen is zeer actief, klemt zich slechts korten tijd aan allerlei voorwerpen (drijvend hout, wieren, enz.) vast, en zwemt daarna weder snel rond.

Als vischvoedsel komen alleen *Gammari* en *Corophium grossipes* in aanmerking. De aal voedt zich in hooge mate met deze Amphipoden; voornamelijk *Corophium* vindt men dikwijls in groote hoeveelheid in maag en darm van aal. Ook voor bot is *Corophium* een belangrijke factor in de voedingsquaestie.

1. Hyperia galba (Montagu)

Cancer gammarus galba G. Montagu in: Trans. Linn. Soc. London. XI, 1813, p. 4, pl. 2, fig. 2. — Voor een volledige lijst van synonymen veroorloof ik mij te verwijzen naar het door mij bewerkte deel Amphipoda in: Résumé des observations sur le plankton in: Bull. Trim. Cons. Perm. Intern. Expl. de la Mer. I, 1910, p. 178. — Afb. G. O. Sars, Acc. Crust. Norway. I, Amphipoda, 1895, pl. 2; pl. 3, fig. 1.

Deze aan den omvangrijken kop en de zeer groote oogen dadelijk kenbare soort is volstrekt niet in de Zuiderzee inheemsch, maar komt hier, wellicht met door den vloedstroom medegevoerde kwallen, in het noordelijk gedeelte slechts toevallig voor. Beide antennenparen zijn bij de wijfjes zeer kort, bij de mannetjes daarentegen nagenoeg even lang als het lichaam, althans in volwassen toestand. Specifiek kenmerkend is de vorm der beide gnathopoden-paren (fig. 1): zoowel bij het eerste als bij het tweede paar, maar vooral bij het

laatste springt de binnenwaarts gelegen voorrand van het op twee na laatste lid (dus het carpopodiet), dat met dorens is bezet, iets naar voren uit; het volgende lid (propodiet) is aan den binnenrand zeer fijn gezaagd, en de „nagel" (dactylopodiet) is goed ontwikkeld.

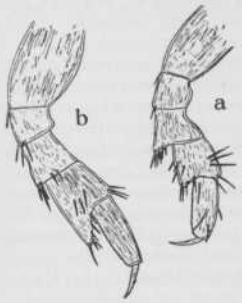


Fig. 1. — Hyperia galba (Mont.) ♂. *a*. eerste gnathopode; *b*. tweede gnathopode, × 30.

Door deze kenmerken der gnathopoden onderscheidt *H. galba* zich van een andere soort, *H. medusarum* (O. F. M.); bij deze laatste is evenwel de voorrand van het carpopodiet minder vooruitspringend, de binnenrand van het volgend lid is van dorens voorzien, en de „nagel" is buitengewoon klein.

De verspreiding van onze *H. galba* is zeer groot: van Nova Zembla en Spitsbergen tot de Middellandsche Zee en de Azoren; zelfs is zij in den Noord-Pacifischen (Puget Sound) en in den Indischen Oceaan (Ceylon) waargenomen. Ofschoon als litorale soort sterk eurytherm en euryhalien kan zij niet als brakwater-bewoonster worden beschouwd, hoewel zij b.v. in de Oostzee tot Kiel en Warnemünde doordringt, *H. medusarum* is veel meer oceanisch en bewoont dus den open oceaan: van Groenland en Spitsbergen tot Ierland.

Slechts driemaal vond ik onder het Zuiderzee-materiaal deze *Hyperia*: een enkel ex. op 14 Nov. 1905 in de Meer, tusschen Wieringen en Medemblik, en talrijke jongere en oudere op 6 Juli 1907 bij de ton van de Gammels en bij Laaxum. In de Waddenzee is zij zeer gewoon, evenals verder langs onze kust, b.v. Vlissingen en in de Oosterschelde cf. Hoek, (Crust. Neerl. II in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) II, 1889, p. 184), die deze soort onder den naam *H. medusarum* vermeldt.

2. Orchestia gammarellus (Pallas)

Oniscus gammarellus P. S. Pallas, Spicil. Zool. fasc. IX, 1772, pl. 4, fig. 8. — Synon. *Cancer (Gammarus) littoreus* Montagu in: Trans. Linn. Soc. London. IX, 1808, p. 96, pl. 4, fig. 4. — Afb. G. O. Sars, Acc. Crust. Norway. I, Amphipoda, 1895, pl. 10.

Deze soort is gemakkelijk te onderscheiden van *Gammarus*, (waarmede zij op het eerste gezicht groote overeenkomst vertoont) door den ronden vorm der oogen, door de kortere antennen (vooral van het bovenste paar), door het recht-afgeknotten, aan den binnenhoek van den voorrand met een bundel dorentjes gewapende voorlaatste lid van het eerste gnathopoden-paar (fig. 2), en door het sterk verbreede propodiet van het laatste pereiopoden-paar bij het ♂; verder is het telson nauwelijks ingesneden. [1])

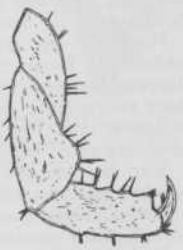


Fig. 2. — Orchestia gammarellus (Pallas) ♀. eerste gnathopode × 58.

O. gammarellus is een langs alle Europeesche kusten, van de Trondhjemsford in Noorwegen tot de Middellandsche zee, verspreide soort, die ook bij Madeira en de Azoren en langs de Zwarte Zee voorkomt. Evenals alle leden der Orchestiidae is onze soort haast steeds alleen op het strand, tusschen aanspoelsel, en, evenals de zeer gewone *Talitrus saltator* (= *T. locusta* Latreille), vrij rondspringend aan te treffen. Ook aan onze kust is zij zeer gewoon, ofschoon niet in die mate als *Talitrus*.

In de Zuiderzee was zij, voor zoover mij bekend, nog niet waargenomen. Op 16 Juni

[1]) Ik heb vroeger (Zool. Meded. Rijksmus. Nat. Hist. Leiden. II, 1916, p. 80) de onderscheiding van de bij ons voorkomende Orchestiidae uitvoerig behandeld, zoodat hiernaar verwezen mag worden.

1921 werden eenige exempl. (♀♀) gevonden bij Emmeloord (Schokland) onder aanspoelsel.

3. Bathyporeia pilosa Lindström

G. Lindström in: Öfvers. Vet. Akad. Förhandl. 1855, p. 59. — Afb. G. O. Sars, Acc Crust. Norway. I, Amphipoda, 1895, pl. 45, fig. 2.

Het genus *Bathyporeia*, dat door Lindström juist voor deze soort werd opgesteld, omvat enkele soorten, die zich zeer lastig laten onderscheiden, maar die op het eerste gezicht daardoor te herkennen zijn, dat het 1e stamlid der bovenste antennen zeer dik en stevig is, en aan den voorrand een sterk vooruitspringenden, vrijen rand vertoont, de volgende leden zijn kort en rechthoekig georiënteerd t.o. van het 1e stamlid. Speciaal tusschen *B. robertsoni* Sp. Bate en *B. pilosa* is de overeenkomst zoo groot, dat de ♀♀ dezer soorten, volgens Della Valle en Reibisch (Faunist. biol. Unters. über Amphipoden der Nordsee in: Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel, VIII, 1905, p. 160—161) niet te onderscheiden zijn. De soort van Sp. Bate schijnt evenwel aan water van hooger zoutgehalte gebonden, terwijl *B. pilosa* meer aan aestuariën de voorkeur geeft: Oostzee bij Gotland, Kattegat, Elbe-mond bij Cuxhaven. Zie overigens mijne publicatie: Amphipoden der Zuidelijke Noordzee in: Rapp. Verh. Rijksinst. Visscherijond. I, 3, 1915, p. 324—325.

Bij het Zuiderzee-onderzoek van 1905—1906 werden enkele exemplaren van deze soort bij den mond van den Ketel en bij de Spaanderbank aangetroffen. (cf. Van Breemen en Redeke, Zuiderzee-rapport 1907. Bijl. V, p. 10). Hoewel hier slechts ♀♀ gevangen werden, en dus de determinatie niet geheel zeker is, is het toch het waarschijnlijkst, dat wij hier met *B. pilosa* te doen hebben. In latere jaren werd zij nooit weer gevonden.

4. Gammarus locusta (L.)

Cancer locusta Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, I, 1767, p. 1055. — Afb. Hoek, Crust. Neerl. II, 1889, pl. 7, fig. 10♂; pl. 10, fig. 10 en 10′; G. O. Sars, Acc. Crust. Norway. I, Amphipoden, 1895, pl. 1; pl. 176, fig. 1.

Het genus *Gammarus*, het prototype van alle Amphipoden, is gemakkelijk te herkennen aan de min of meer niervormige, diep-zwarte oogen, de lange antennen, waarvan het bovenste paar nog een duidelijk 6—8-ledig accessoir flagellum („bijzweep") draagt en aan de dorentjes op den rug van het urosoom (achterlijf).

Hoek, die met groote nauwgezetheid de aan onze kusten voorkomende *Gammarus*-soorten onderzocht, kwam tot het resultaat, dat hij, behalve de typische *locusta*, nog drie „varieteiten" daarvan kon onderscheiden, A, B en C genoemd, die zich voornamelijk onderscheidden door voortgaande reductie van het aantal stekeltjes op het urosoom, van de lengte van den binnentak van het laatste uropoden-paar, en door sterkere ontwikkeling van haren op dit uropoden-paar, benevens op het telson, waar dorens door stijve haren werden vervangen.

Var. B is de gewone, in zoetwater voorkomende *Gammarus pulex* de Geer, en behoeft ons hier niet verder bezig te houden.

Var. C bleek later, zooals G. O. Sars aantoonde, de *G. duebeni* van Lilljeborg te zijn, en zal straks worden besproken.

Er blijven dus over de typische vorm en var. A, waarbij de eerste meer in de open zee, ofschoon een echte kustvorm, gevonden wordt, terwijl de tweede in den mond der rivieren (Hollandsch Diep enz.) leeft.

De voornaamste kenmerken, waardoor deze beide zich onderscheiden, zijn de volgende:

1°. de naar voren gerichte zijhoek van den kop is bij de eerste toegespitst, bij de tweede stomphoekig.

2°. de haren tusschen de stekels op de urosoomsegmenten zijn bij den typischen vorm weinig in aantal en even lang als de stekels; op het 1e en 2e urosoomsegment staat hier een

groepje van 3 stekels — bij de var. A echter zijn bedoelde haren langer dan de stekels, en op ieder urosoomsegment staan 2 stekels in het midden.

3°. iedere helft van het telson heeft bij den typischen vorm drie stekels, waarvan de middelste de langste is, daartusschen staan eenige korte haren — bij de var. A zijn deze stekels nagenoeg gelijk van lengte, en de daarbij geplaatste haren zijn langer dan de stekels.

4°. de binnentak van het laatste paar uropoden bij den typischen vorm is bijna even lang als de buitentak, en van korte haren voorzien — bij de var. A is deze binnentak zeer duidelijk korter dan de buitentak, en de haren op binnen- en buitentak zijn veel langer, en dicht gevederd.

Reeds bij de bewerking der Amphipoden door de „Wodan" verzameld, beschreef ik een overgangsvorm tusschen de typ. *locusta* en de var. A, (Rapp. Verh. Rijksinst. Visscherijond. I, 3, 1915, p. 338, pl. II, fig. 9—10), waarbij een, zij het niet geheel typisch. *locusta*-telson gecombineerd was met een 3e uropoden-paar als bij var. A.

Iets dergelijks vindt men ook bij Zuiderzee-exemplaren van deze soort, ter toelichting waarvan de hierbijgaande teekening dient (fig. 3). Hier zien wij een telson, dat met dat van de echte *locusta*, zooals door Hoek afgebeeld (l.c. pl. 7, fig. 10e) vrijwel overeenkomt; echter zijn de haren tusschen de eindstekels iets langer dan deze.

Anderzijds — en dit is onder de Zuiderzee-*Gammari* bijna regel — is de binnentak der laatste uropoden duidelijk veel korter dan de buitentak; lange, gevederde haren staan aan den buitenrand van den buitentak, in 4—5 groepen — kortom, deze laatste uropoden zijn blijkbaar geheel als bij de var. A. Ook Hoek geeft toe, dat de verschillen tusschen de overigens door hem met prijzenswaardige nauwkeurigheid onderscheiden varieteiten niet steeds constant zijn.

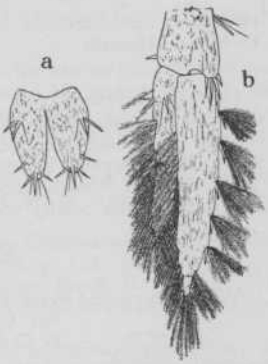


Fig. 3. — Gammarus locusta (L.) var. A. *a*. telson; *b*. (rechtsche) laatste uropode, × 30.

Om nu bij het Zuiderzee-materiaal toch de beide *locusta*-vormen uit elkander te houden, heb ik gemeend, de hoofdzaak in den bouw van het telson te moeten zoeken. Zoo bracht ik tot echte *locusta*-exemplaren niet slechts die, welke geheel en al met Hoek's beschrijving daarvan overeenkwamen (dus ook langere binnentakken der laatste uropoden vertoonden), maar ook die, zooals boven afgebeeld in fig. 3, een veel korteren binnentak der laatste uropoden hadden, en dus in dit opzicht met de var. A overeenstemden — terwijl tot deze varieteit A de individuen gerekend werden, bij welke tusschen de nagenoeg even lange eindstekels van het telson eenige lange haren, langer dan deze stekels, waren ingeplant.

Deze onderscheiding — eenige andere scheen mij niet goed mogelijk — moge eenigszins gekunsteld schijnen, en ik had haar oorspronkelijk dan ook eigenlijk meer „pour acquit de conscience" gehandhaafd. Tot mijn verrassing evenwel bleek er toch meer in te zitten, toen ik de tabellen der vindplaatsen voor ieder der beide vormen klaar had: de echte *locusta* schijnt de open Zuiderzee te bewonen (de Meer, Enkhuizer Zand, Vrouwenzand, Val van Urk enz.) terwijl de var. A bijna steeds aan de kust, in plassen en havens, werd gevonden.

Hoek vond trouwens, dat de echte *locusta*, overal langs de Noordzeekust, in de zeegaten en de Waddenzee gevonden, in de Zuiderzee bij Lemmer, Marken en Urk, en in het Amsteldiep leeft, de var. A echter op het Hollandsch Diep, boven en beneden de brug, de Nieuwe Merwede en het Haringvliet; de areometer-bepalingen, die Hoek opgeeft, varieeren nog al, maar soms (op de Nieuwe Merwede) was het zoutgehalte uiterst laag: 1.000—1.004.

Het volgende moge dit nader toelichten:

Gammarus locusta

typ. vorm

1905 Exp. Dekhuyzen

26 Juli,	Enkhuizerzand,	S ‰	—
27 Juli,	Val van Urk,	„	—
28 Juli,	Oude Hoornsche Gat,	„	17.7
16 Aug.,	Blokkershoek,	„	—
21 Aug.,	Krabbersgat,	„	11.0
	1920		
8 Sept.,	Munnikplaat,	„	—
8 Sept.,	Vrouwenzand,	„	13.7
9 Sept.,	Steile Bank,	„	7.9
10 Sept.,	Val van Urk,	„	—
11 Sept.,	Midden in de Meer	„	21.5
	1921		
14 Maart,	Enkhuizerzand	„	15.6
18 Maart,	Houtrib	„	12.8

var. A

1905 Exp. Dekhuyzen

21 Juli,	Bij Kraggenburg,	S ‰	2.5
18 Aug.,	Schokland,	„	—
	1920		
8 Sept.,	Ton Gammels,	„	17.7
	1921		
13 Juni,	Hanenknollenpol,	„	6.6
13 Juni,	Ramspol,	„	—
14 Juni,	Voorst bij Vollenhoven	„	—
15 Juni,	kust bij Blankenham	„	15.7
15 Juni,	rietplas bij Blankenham	„	—
15 Juni,	kust bij Kuinre,	„	14.7
15 Juni,	haven van Kuinre,	„	15.2
15 Juni,	rietplas bij Lemmer	„	17.8
16 Juni,	Schokland bij Emmeloord,	„	14.0
17 Juni,	haven van Muiden,	„	1.0

De gewone *Gammarus locusta* is overal langs de kusten van Europa verbreid, van Groenland, IJsland en Spitsbergen, tot in de Middellandsche Zee.

Door de groote menigte, waarin zij voorkomt, vormt zij een belangrijk vischvoedsel, en is in de Zuiderzee, blijkens de onderzoekingen van van Goor, (Het Zeegras in: Rapp. Verh. Rijksinst. Visscherijond. I, 4, 1919, p. 475, 477.) tenminste tusschen de zeegrasvelden, hoofdzakelijk van belang voor puitaal en zeedonderpad. [1])

5. Gammarus duebeni Lillj.

W. Lilljeborg in: Öfvers. K. Svenska Akad. Förhandl. 1851, p. 22. — Syn. *Gammarus locusta* var. C. Hoek, Crust. Neerl. II, 1889, p. 219, pl. 10, fig. 13, 13. — Afb. G. O. Sars, Acc. Crust. Norway. I, Amphipoda, 1895, pl. 177, fig. 1.

Fig. 4. — Gammarus duebeni Lillj. telson × 30.

Deze met *G. locusta* zeer nauw verwante soort onderscheidt zich voornamelijk hierdoor, dat iedere telson-helft, inplaats van drie, *vier* eindstekels, ongeveer gelijk van grootte, draagt, waartusschen eenige langere haren. Volgens Hoek zou de subapicale stekel van *locusta* naar den top van het telson verplaatst zijn, en op de oorspronkelijke plaats van dezen stekel een lang haar zijn ingeplant; Sars evenwel vermeldt, dat, behalve de vier eindstekels, ook de subapicale blijft bestaan, hoewel hij soms aan de eene zijde door een haar is vervangen. Ik heb hier een telson afgebeeld (fig. 4), waarbij op iedere telsonhelft deze subapicale stekel, benevens twee haren, voorkomen.

[1]) Volledigheidshalve zij hier vermeld, dat volgens Maitland (Naaml. Ned. Schaald. in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. I, 1874, p. 242) *Gammarus marinus* Leach bij Zeeburg zou voorkomen; ook Max Weber (Ibid. V, 1881, p. 170) geeft deze soort voor het IJ bij Amsterdam op.

Verder is bij *G. duebeni* de binnentak van het laatste uropoden-paar nog korter dan bij de var. A. van *G. locusta*. en slechts iets meer dan half zoo lang als de buitentak.

Een goed kenmerk, dat Hoek opgeeft, is verder te vinden in de midden op den rug van de urosoom-segmenten geplaatste stekels. Deze, twee in getal, staan n.l. steeds op eenigen afstand van elkander, niet vlak naast elkander, zooals bij *G. locusta*.

Voor ons land vermeldt Hoek deze soort het eerst, bij het onderzoek van toen (1889) reeds lang geleden door Ritzema Bos in brakke slooten bij Warffum verzamelde exemplaren, die door den laatste oorspronkelijk als *G. marinus* Leach waren bestemd. Door G. O. Sars werd zij talrijk in brakwater-poelen aan de kust van Noorwegen waargenomen, en verder is zij bekend van het Kattegat, de kust van Groot-Brittannië, [1]) en ook van warme bronnen van Zuid-Groenland (volgens Sars, naar exemplaren van het museum te Kopenhagen).

In de Zuiderzee leeft *G. duebeni* alleen vlak bij de kust, of in met de Zuiderzee al of niet in verbinding staande slooten, gelijk uit de volgende vindplaatsen moge blijken:

1905, Exp. Dekhuyzen, 18 Aug., sloot binnendijks bij het vuur van het IJ, S $^0/_{00}$ —.
1920, 15 Juli, kust van Urk, S $^0/_{00}$ —.
1921 { 14 Juni, Voorst bij Vollenhoven, S $^0/_{00}$ 12.2.
{ 16 Juni, Schokland, aan palen bij Ens, S $^0/_{00}$ 14.7.

6. Microprotopus maculatus Norman

A. M. Norman in: Rep. Brit. Ass. 1866, p. 203. — Afb. G. O. Sars, Acc. Crust. Norway. I, Amphipoda, 1895, pl. 201.

Dit is een zeer kleine Amphipode van 2—3 m.M. lengte, welke aan de voorste helft van het lichaam groote coxaalplaten draagt. De beide antennenparen zijn nagenoeg gelijk van lengte, het kleine telson is aan den achterrand bijna recht afgeknot, en van de laatste uropoden is alleen de buitentak ontwikkeld, de binnentak is geheel verdwenen.

Bij het ♂ is het propodiet (de hand) van het 2e gnathopoden-paar zeer groot, en aan den voorrand van een buitenwaarts geplaatsten grooten tand voorzien, waarnaast, dicht bij de inplanting van den nagel, een stomp uitsteeksel staat.

Hoek beschreef deze soort oorspronkelijk onder den naam van *Orthopalame Terschellingii*, (Carcinologisches in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. IV, 1879, p. 123, pl. 9. fig. 4—7), meenende met een nieuwe soort te doen te hebben; later (Crust. Neerl. II, 1889, p. 224) noemde hij, behalve Terschelling, nog een aantal vindplaatsen langs de Nederlandsche kust (Texelstroom, Schulpengat, Roompot).

Ook van Goor (l.c., p. 360) vermeldt, dat de soort in de Waddenzee algemeen is; zij is trouwens gewoon in de geheele zuidelijke Noordzee en in de Duitsche Bocht (Reibisch, l.c. p. 201).

Deze *Microprotopus* komt voor van Bergen in Noorwegen tot in het Kattegat, aan de Oostkust van Schotland en langs de geheele Westkust van Groot-Brittannië, aan de Atlantische kust van Frankrijk; ook Portugal en de Azoren worden opgegeven, benevens de Middellandsche Zee tot aan den Bosporus.

Deze soort, die, hoewel typisch voor water van geringe diepte, geen brakwater-vorm is, wordt hier alleen vermeld, omdat zij, blijkens mijne vroegere opgave, in een enkel exemplaar in de Wieringer Meer werd gevangen (Aug. 1907) en dus nog in het noordelijkste gedeelte van het door ons beschouwde gebied voorkwam.

[1]) In het Liverpool-district b.v. vond Tattersall (Lancashire and Cheshire Fauna Committee, July 1919, p. 22, 25) deze soort in brakwater-plassen, zoowel in geïsoleerde poelen als in die, welke tweemaal per maand gedurende een geheele week in het geheel niet door den vloed bereikt worden.

7. Microdeutopus gryllotalpa Costa

A. Costa in: Rend. Soc. Borbon. (N. S.) II. 1853, p. 178. — Afb. G. O. Sars, Acc. Crust. Norway. I, Amphipoda, 1895, pl. 192, fig. 1.

Deze soort is eveneens zeer klein (6 m.M. lengte), doch veel slanker dan *Microprotopus*; de bovenste antennen zijn duidelijk langer dan de onderste, de coxaalplaten der pereiopoden klein; het telson is aan den achterrand afgerond en draagt nabij dezen rand twee groepen van kleine haren.

In tegenstelling met wat gewoonlijk bij Amphipoden voorkomt, is het hier de eerste, niet de tweede gnathopode, van het ♂, die zeer sterk ontwikkeld is (bij het ♀ is deze gnathopode slechts weinig grooter dan de tweede); het carpopodiet (dus het op twee na laatste lid), springt aan den beneden-voorrand sterk uit in den vorm van drie groote stekels, en heeft een breed-ovale gedaante. De binnentak der laatste uropoden is normaal ontwikkeld, aan beide randen met eenige dorens gewapend.

De verspreiding van deze soort toont een zuidelijk karakter: zij is het eerst voor de Middellandsche Zee beschreven, later voor de Adriatische en de Zwarte Zee. Aan de Atlantisch-Europeesche kust komt zij voor van Bohuslän en het Kattegat tot de kust van Frankrijk.

Hoek vermeldt haar van den Roompot en de Oosterschelde, voor de haven van Vlissingen en het kanaal van Walcheren en voor de Balg bij Wieringen. Van Goor (l.c. p. 459) vond enkele exemplaren bij de Wieringsche Waterkaap, en wel in de maag van een daar gevangen puitaal. Blijkens Hoek's vondsten leeft zij op oesterschelpen.

Tot de eigenlijke Zuiderzee-fauna mag *Microdeutopus gryllotalpa* dus zeker niet gerekend worden, evenmin als de voorgaande soort.

8. Calliopius rathkei (Zaddach)

Amphithoë rathkei E. G. Zaddach, Synops. Crust. Pruss. Prodr. 1844, p. 6. — Afb. G. O. Sars, Acc. Crust. Norway. I, Amphipoda, 1895, pl. 157, fig. 2.

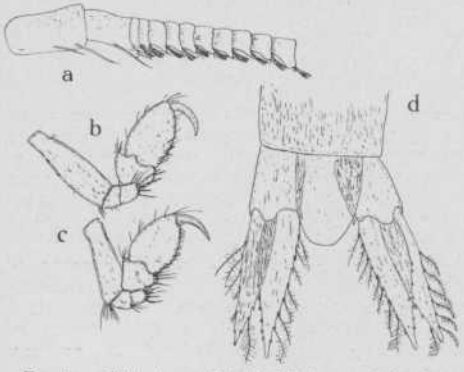


Fig. 5. — Calliopius rathkei (Zadd.) ♀. *a*. gedeelte der bovenste antenne × 58; *b*. en *c*. eerste en tweede gnathopode × 30; *d*. laatste uropoden en telson × 58.

Deze kleine soort van 6—7 m.M. lengte (de nauw verwante *C. laeviusculus* (Kröyer) wordt dubbel zoo groot) is tamelijk gedrongen van vorm, en gelijkt hierdoor, zoowel door iets niervormige oogen wel wat op een *Gammarus*. De antennen zijn evenwel korter; de gnathopoden zijn anders gebouwd: het propodiet is korter, meer ovaal en veel minder behaard dan bij *Gammarus* (fig. 5, *b* en *c*); het telson is afgerond, zonder eenige bewapening (fig. 5, *d*) en de laatste uropoden zijn lancet-vormig toegespitst; iedere tak dezer uropoden draagt aan de van elkander afgekeerde randen enkele gevederde haren, en beide takken zijn ongeveer gelijk van lengte.

Een specifiek kenmerk voor *C. rathkei* is, volgens Sars, hierin gelegen, dat het laatste stamlid der bovenste antennen aan de onderzijde een stomp uitsteeksel draagt, dat ook bij *C. laeviusculus* voorkomt, maar hier veel grooter is. Bij het door mij onderzochte exemplaar vond ik de bovenste antennen

eenigszins anders, dan Sars ze beschrijft. Het laatste stamlid is niet half zoo lang als, maar ongeveer $^2/_3$ van de lengte van het voorgaande; beide leden dragen aan den distalen rand eenige haren, maar lang niet zooveel als Sars afbeeldt; en het 1e lid van het flagellum (of liever de beide eerste leden) is (zijn) niet langer, maar juist korter dan de volgende leden (fig. 5a). Bovendien is de achterhoek van de laatste coxaalplaat aan het metasoom vrij vooruitspringend, en de achterrand is S-vormig gebogen.

De beide gnathopodenparen zijn, blijkens de afbeelding, nagenoeg geheel aan elkander gelijk en dragen langs den palmaarrand van het propodiet, korte haren, waartusschen een paar dorentjes staan.

Sars zegt, dat de binnenrand van de binnentak der laatste uropoden „densely spinulose" is, met een rij van gevederde haren. Bij mijn exemplaar waren de randen van beide takken grof gezaagd, en bij iederen zaagtand ontsprong een enkel gevederd haar, zooals gezegd, aan de van elkander afgekeerde randen der takken, terwijl verder nog de binnenrand der buitentak nabij de spits een enkel dergelijk haar vertoonde. Iets dergelijks heb ik trouwens, in afwijking van de opgaven bij Sars, reeds vroeger vermeld. (l.c., p. 335).

In onze Waddenzee leven *C. rathkei* en *C. laeviusculus* beide; de eerste heeft een meer zuidelijk verspreidingsgebied dan de tweede: zij is een echte bewoonster der Noordzeekusten, van Skagerrak en Kattegat tot aan de kust van Frankrijk; bij Helgoland is zij zeer gewoon. *C. laeviusculus* leeft in hetzelfde gebied, maar dringt noordelijk tot Groenland, Spitsbergen en Labrador door, en is dus meer arctisch. Hoek (Crust. Neerl. II, p. 197) gaf indertijd voor onze kust alleen laatstgenoemde soort op, die door hem bij Terschelling en den Helder werd waargenomen. Ik vermeldde later ook de andere soort, van Texelstroom, en van Goor (l. c. p. 458) verzamelde beide soorten op verschillende plaatsen in de Waddenzee, zoo ook *C. rathkei* in den Wierbalg (Aug. 1915).

Voor de eigenlijke Zuiderzee is *C. rathkei*, evenals de beide voorgaande soorten, slechts volledigheidshalve vermeld, omdat zij tot bij Wieringen voorkomt. Onder het mij thans gezonden materiaal vond ik nog een enkel ♀ van deze soort, dat 29 Juni 1914 in het Amsteldiep, bij v. Ewijcksluis, was gevangen.

9. Corophium crassicorne Bruzelius

R. M. Bruzelius, Skand. Amph. Gamm. in: K. Svenska Vet. Akad. Handl. III, 1859, p. 15, pl. 1, 2. — Synon. *Corophium spinicorne* ♀ Spence Bate, Cat. Amph. Brit. Mus. — Afb. G. O. Sars, Acc. Crust. Norway. I, Amphipoda, 1895, pl. 220.

Het geslacht *Corophium* is onder de Zuiderzee-Amphipoden dadelijk te herkennen aan den, tegen den algemeenen regel in, dorso-ventraal, niet zijdelings samengedrukten vorm van het lichaam, en door den sterken bouw der onderste antennen, die als graafwerktuigen dienst doen. Dit zal wel met de levenswijze samenhangen. *Corophium*-soorten zijn echte bodembewoners, die in den zachten grond, waarop zij bij voorkeur leven, naar voedsel zoeken. Zwemmen doen zij blijkbaar in het geheel niet; wel klimmen zij aan paalwerk omhoog.

De thans besproken soort heeft een tamelijk scherpen zijhoek van den kop (fig. 6). De bouw der bovenste antennen wijkt van de beschrijving en afbeelding van Sars daardoor af, dat het eerste stamlid, ongeveer evenlang als de beide volgende te zamen, volgens dezen nauwgezetten auteur, bij beide sexen aan den buitenrand een rij van zes sterke dorens, aan den binnenrand, nabij de basis, vier achteruit gebogen dorens draagt, terwijl ik bij mijne exemplaren slechts een enkelen tand nabij den distalen rand en aan de onderzijde van dit stamlid vond. Het flagellum bestaat, zooals ook Sars aangeeft, uit 6 geledingen, waarvan de voorlaatste, naar mijne bevindingen, de langste is, en misschien uit eene vergroeiing van twee segmenten is ontstaan. De onderste antenne is buitengewoon dik en stevig, steeds haakvormig naar beneden gekromd; ook hier vond ik evenwel tamelijke verschillen met de opgaven van Sars. Deze zegt, dat de laatste stamleden van het ♀ aan

den onderrand met dorens gewapend zijn, terwijl het ♂ aan het voorlaatste stamlid en wel aan den distalen binnenhoek twee stompe tanden van ongelijke grootte draagt, terwijl ook de onderrand van het laatste stamlid twee tanden heeft. Bij mijn materiaal zag ik van dat alles niets dan een enkele binnenwaarts gelegen, naar voren gerichten tand (bij het ♂ iets grooter dan bij de andere sexe) aan den distalen rand van het voorlaatste stamlid. Het flagellum is zeer kort en stevig, het bestaat slechts uit twee geledingen.

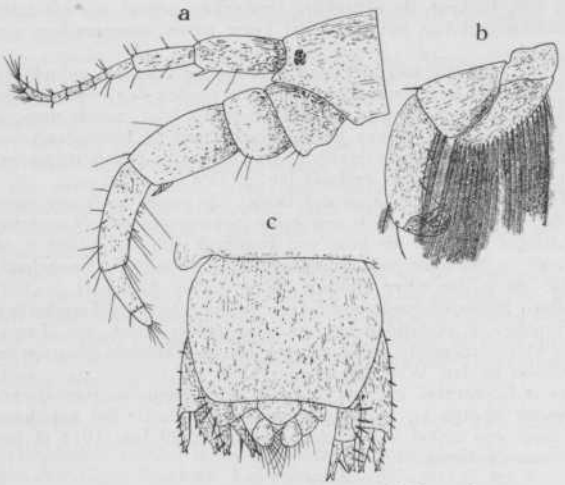


Fig. 6. — Corophium crassicorne Bruzel. ♂ × 58. *a.* kop met antennen; *b.* tweede gnathopode, de vier eindleden; *c.* urosoom, segmenten vergroeid.

De gnathopoden, vooral de tweede, zijn sterk behaard. Het meropodiet zet zich bij deze tweede gnathopode in een lang-ovaal blad voort, dat haast evenver naar voren reikt als het carpopodiet (fig. 6b) en met twee rijen lange vederborstels bezet is; het carpopodiet zelf heeft eene omgekeerd-driehoekige gedaante, en draagt aan den benedenvoorrand ook twee van zulke vederborstels. De nagel (het dactylopodiet) is kort en sterk gekromd; Sars zegt, dat het een enkelen zijtand draagt, hoewel ik meen op zijne figuur er twee te zien; ik vond aan deze klauw twee goed ontwikkelde zijtanden, achter elkaar; de meest basale van deze zijtanden vertoonde een kort en dik haar aan den top (tastorgaan?)

C. crassicorne onderscheidt zich ook hoofdzakelijk van de volgende soort, doordat de segmenten van het urosoom vergroeid zijn (fig. 6c) en het geheele korte achterlijf dus uitwendig uit een enkel stuk bestaat. De uropoden dragen verspreide dorens aan den buitenrand, maar het laatste paar is bladvormig verbreed, zeer kort, en bestaat, naar ik meen te hebben gezien, uit drie leden: twee basaalstukken en een enkel eindlid, dat lange haren draagt. Het telson is zeer klein, met afgeronde hoeken en zonder eenige bewapening.

Ondanks de hier vermelde betrekkelijk kleine verschillen met de opgaven van Sars, is er wel geen twijfel aan, dat wij hier wel degelijk mer *C. crassicorne* te doen hebben.

Deze soort is op modderigen bodem langs bijna de geheele Noorweegsche kust verspreid, leeft verder bij Jan Mayen, bij Bohuslän en in het Kattegat, langs de kusten van Groot-Brittannië en de Atlantische Fransche kust; ook op de Doggersbank schijnt zij voor te komen.

Hoek (Crust. Neerl. II, p. 230) noemt haar een van de gemeenste Amphipoden-soorten langs onze kust, die hem bij gelegenheid van een onderzoek naar de door *Limnoria* aangerichte schade van talrijke plaatsen werd toegezonden: de Zeeuwsche stroomen (vooral op de Oosterschelde), Hoek van Holland, IJmuiden, den Helder, Harlingen.

Een eigenlijke Zuiderzee-soort is deze *Corophium* niet. Hoek vond haar eenmaal op een paaltje bij Urk. Tijdens het jongste onderzoek der Zuiderzee werden een drietal kleine exemplaren met de kor gevangen nabij de Houtrib op 18 Maart 1921, dus aan het zuideinde van het Val van Urk.

10. Corophium grossipes (L.)

Cancer grossipes Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, I, 1767, p. 1055. — Synon. *Oniscus volutator* Pallas, Misc. zool. 1766, p. 192, pl. 14, fig. 20; *Astacus linearis* Pennant, Brit. Zool. IV, 1777, p. 17, pl. 16, fig. 31; *Gammarus longicornis* Fabricius, Ent. Syst. II, p. 515; *Corophium longicorne* Latreille, Gen. Crust. et Ins. I, 1806, p. 59. — Afb. G. O. Sars, Acc. Crust. Norway. I, Amphipoda, 1895, p. 614, pl. 219.

In de volgende punten onderscheidt deze soort zich dadelijk van de voorgaande: de zijhoek van den kop is veel minder sterk toegespitst, de bovenste antennen zijn slanker en langer, en de segmenten van het urosoom zijn niet vergroeid, maar duidelijk door naden gescheiden.

Aan den bouw der bovenste antennen laten de beide sexen zich reeds dadelijk onderscheiden. Bij het ♂ is de onderrand van het basale stamlid grof gezaagd (fig. 7a), hoewel,

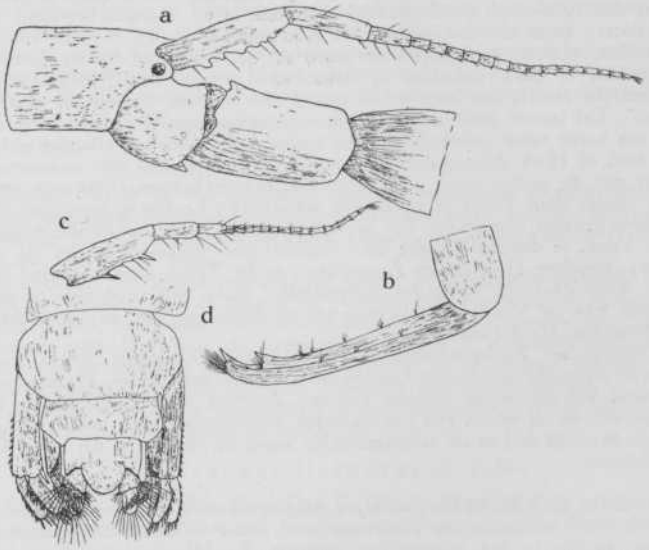


Fig. 7. — Corophium grossipes (L.) × 30. *a.* kop met antennen ♂ (onderste slechts gedeeltelijk); *b.* laatste stuk der onderste antenne ♂; *c.* bovenste antenne ♀; *d.* urosoom ♀, segmenten gescheiden.

volgens Sars, „minutely serrulate"; het ♀ vertoont hier slechts twee ver uiteen staande dorens (fig. 7c). Het flagellum is langer dan bij *C. crassicorne* en bestaat uit 14—15 geledingen. De zeer ontwikkelde onderste antennen komen met beschrijving en afbeelding van Sars overeen; de stamleden nemen van het 1e tot 4e lid sterk in lengte toe, en het 2e en 4e lid eindigen in den distalen binnenhoek met een groote, naar voren gerichte tand. Het laatste stamlid draagt geen dorens. Het stevige en forsche flagellum vertoont bij het ♂ nog eene eigenaardigheid, die blijkbaar onder het materiaal van Sars niet voorkwam (fig. 7b): de beide geledingen zijn bij het ♀ duidelijk gescheiden en vrij sterk behaard; bij het ♂

echter bestaat het flagellum uit een enkel, aan de punt iets omgebogen stuk, dat blijkbaar uit twee is samengegroeid, de spits heeft onder de basis een sterk behaarde kussenvormige verhevenheid, en verder is er nog een subapicale tand, die nauwelijks kleiner is dan de eigenlijke spits. De geheele antenne is bij het ♂ zoo groot, dat zij ongeveer de geheele lengte van het lichaam nabijkomt, en men krijgt haast den indruk, alsof het dier topzwaar moet zijn.

De segmenten van het urosoom zijn, zooals gezegd, niet vergroeid. De uropoden gelijken zeer veel op die van *C. crassicorne*, maar de bewapening met dorens is veel krachtiger (fig. 7*d*). Ook hier zie ik evenwel een sexueel verschil, dat noch in de beschrijving, noch in de afbeeldingen van Sars te vinden is: de stam der tweede (middelste) uropoden draagt aan de rugzijde een diagonaal verloopende rij dorens, die bij het ♂ geheel ontbreken.

C. grossipes heeft ongeveer dezelfde verspreiding als de voorgaande soort: zij leeft aan de oostkust van Zweden, in het Kattegat en bij Bohuslän, overal langs de Noordzee-kust, (zoo ook in den Elbe-mond bij Cuxhafen) maar ook in de Adriatische Zee. Het is een echte brakwater-, bijna een zoetwater-soort. Zoo zegt Tattersall (l.c., p. 26) van „*Corophium volutator* Pallas" (dus de hier besproken soort) uit het Liverpool-district: „this species (er staat: specimen) is quite estuarine in habit, and invades tidal rivers to a considerable distance from the sea. It has been found far up the Norfolk Broads in water which is almost fresh". Dit laatste geldt ook voor *Gammarus duebeni*. Ritzema Bos verzamelde haar, meer dan een halve eeuw geleden, langs de kusten onzer Noordzee-eilanden en bij Warffum. Het blijkt niet, of Hoek deze exemplaren gezien heeft. Het zou niet onwaarschijnlijk zijn, dat wij hier met de andere soort, *C. crassicorne*, te doen hebben. Hoek zegt, dat zij evenwel reeds veel eerder door Pallas in stilstaande wateren bij Leiden is gevangen, (l.c., p. 230). Hier zou men geneigd zijn eerder aan de nog meer aan laag zoutgehalte aangepaste soort, *C. lacustre* Vanh. te denken. Verder door Snellen van Vollenhoven bij de sluizen van Zwanenburg, tusschen Haarlem en Amsterdam, en bij Texel, door Maitland bij Zierikzee en bij het huis Zeeburg, dicht bij Amsterdam: Hoek zelf vermeldde de soort van de Oosterschelde, van de Vlissingsche haven, van de Eems, en van de eigenlijke Zuiderzee (Marken, Naarden, Harderwijk, Elburg).

Vooral tijdens het Zuiderzee-onderzoek van 1905—1906 bleek, dat *C. grossipes* met volle recht *de* eigenlijke Zuiderzee-Amphipode mag genoemd worden. De geheele Zuiderzee-bodem, vooral het modderige gedeelte van den Zuidwal, wemelt, om zoo te zeggen, van deze *Corophium*, en zij vormt een onuitputtelijk vischvoedsel voor bot en jonge schol, en voor de aal; ik vond zelf in de zomermaanden maag en darm van aal letterlijk volgepropt met *C. grossipes*.

Zooals reeds in de inleiding der Zuiderzee-Amphipoden werd opgemerkt, komen weliswaar enkele echt littorale soorten in de Zuiderzee voor, maar de meeste zijn er slechts sporadisch en dan nog slechts in het noordelijkst gedeelte, bij Wieringen, aan te treffen; alleen *Gammarus locusta*, dit allergewoonste dier, leeft nog vooral in de open Zuiderzee, schijnt echter vlak bij de kust door de var. A (van Hoek) vervangen te worden. Deze varieteit, benevens *Gammarus duebeni* en *Corophium grossipes*, zijn echte brakwater-soorten; alleen de laatstgenoemde evenwel is de Zuiderzee-Amphipode bij uitnemendheid.

SCHIZOPODEN EN DECAPODEN

DOOR

DR. J. J. TESCH

I. SCHIZOPODEN

Deze orde bevat, naar algemeen bekend is, twee eigenlijk weinig met elkander verwante onderorden, Euphausiaceae en Mysidaceae, waarvan de eerste met de Decapoden, de laatste meer met de phylogenetisch lager staande Arthrostraken samenhangen.

Euphausiaceae, echte oceanische bewoners, vaak met lichtorganen uitgerust, vallen hier geheel buiten bespreking; van de andere onderorde is het alleen de groote familie der Mysidae, die in de Zuiderzee-fauna vertegenwoord is, en wel door de volgende drie soorten:

Praunus flexuosus (O. F. M.)
Macropsis slabberi (v. Beneden)
Neomysis vulgaris (J. V. Thompson).

Dit triumviraat, dat in tal van aestuariën langs de kusten van Europa optreedt, is kenmerkend voor water met laag zoutgehalte, ofschoon deze soorten, vanwege hare euryhaliniteit, ook wel verder in zee, in normaal zeewater, kunnen voorkomen; alleen *Neomysis* houdt zich steeds aan het brakke water.

Alle drie soorten zijn, zooals trouwens de meeste Mysiden, echt-pelagisch. Zij schijnen bij voorkeur in zwermen voor te komen, en vormen door hun enorme menigten een belangrijk vischvoedsel. In nazomer en herfst is het water der Zuiderzee, ten Z. van een lijn van Enkhuizen over Urk naar de Lemmer (een grens is natuurlijk niet precies aan te geven) „dik" van de ontelbare massa's van *Macropsis* en *Neomysis*; *Praunus* houdt zich meer ten N. van deze lijn op, en dringt de Zuiderzee niet zoover binnen.

Naast Copepoden vormen de Mysiden, als macroplanktonten, wel het hoofdvoedsel voor zulke pelagische Zuiderzee-visschen als haring en ansjovis.

1. Praunus flexuosus (O. F. M.)

Cancer flexuosus O. F. Müller, Zool. Dan. II, 1788, p. 34, pl. 66, fig. 1—9. — Voor synonymie en afbeeldingen vergelijke men C. Zimmer, Schizopoden in: Nord. Plankton. VI, 1909, p. 150, fig. 311—315.

Deze vrij groote soort (zij wordt meer dan 25 m.M. lang) is aan de meest dwars uitstaande oogstelen, het vrij dikke lichaam, dat op het achterlijf meest aan de onderzijde van ieder segment een fijn vertakte chromatophoor vertoont, de lange, smalle antennenschub (meer dan tweemaal zoolang als de stam der bovenste antennen), en het aan den achterrand diep ingesneden telson direct te herkennen.

Het lichaam is meest sterk gekromd, het achterlijf naar beneden gebogen (vandaar de naam *flexuosus)*. De antennenschub, die zeer ver vooruitsteekt, is aan den buitenrand geheel onbehaard, en eindigt aan den top met een tand, de voorrand van de schub reikt niet verder dan deze tand, en is, evenals de geheele binnenrand, van een rij haren voorzien; de geheele schub is 6—9 maal zoo lang als breed. Het telson (fig. 1) vertoont een vorm, die bij Mysiden wel zeer algemeen is, maar onder de Schizopoden der Zuiderzee alleen

bij deze soort voorkomt; het heeft een trapezoïde gedaante en draagt aan iederen zijrand 20—26 dorens, die niet veel van elkander in grootte verschillen, hoewel de meer basale de kleinste zijn. Tusschen de laatste zijdoren en den einddoren is een duidelijke tusschenruimte. De distale rand van het telson, tusschen de einddorens, vertoont een diepe, naar den bodem toe sterk vernauwde groeve, die met zeer fijne tandjes is bezet.

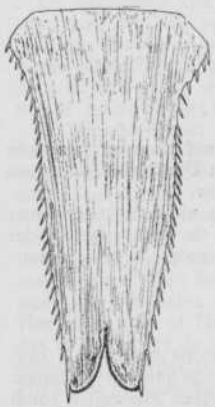


Fig. 1. Praunus flexuosus (O. F. M.) telson × 30.

De binnentak der uropoden is korter dan de buitentak, en ook korter dan het telson; onder de sterk gevederde borstels langs den binnenrand dezer binnentak staan 10—12 stelsels.

Praunus flexuosus komt van de Z.W.-kust van Noorwegen tot Bohuslän en het Kattegat en verder overal in de Oostzee, tot in de Bothnische Golf, voor; ook langs alle Noordzee-kusten en aan de Atlantische kust van Frankrijk. Zij is een echte soort van ondiep water, waar zij in menigte leeft. Ook in onze Waddenzee is zij zeker de meest algemeene Myside. Zij is hier gecombineerd, zooals van Goor (Het Zeegras in: Rapp. Verh. Rijksinst. Visscherijond. I, 1919, p. 454—456) kon aantoonen, met twee andere soorten: *Praunus neglectus* (G. O. Sars) en *P. inermis* (Rathke), die beide kleiner blijven, een kortere en breedere antennenschub bezitten en minder stekels langs de zijwanden van het telson (17—21). Geen van deze beide soorten heb ik in de Zuiderzee waargenomen, hoewel zij volgens van Goor nog bij Wieringen, hetzij vrijlevend, hetzij in de maag van visschen (aal, zeestekelbaars) zijn gevonden. [1])

Hoek (Crust. Neerl. I in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) I, 1887, p. 102) noemt *P. flexuosus* wel de meest gewone Myside onzer fauna. Behalve in de Waddenzee noemt hij vindplaatsen in de geheele Ooster- en Westerschelde, in Hollandsch Diep en Haringvliet. Op laatstgenoemde plaats vond hij evenwel afwijkingen (antennenschub 10—11 zoo lang als breed, dus nog veel slanker dan bij typische *P. flexuosus;* binnentak der laatste uropoden aan den binnenkant met 16, inplaats van 10—12 stekels).

P. flexuosus is kenmerkend voor het noordelijk overgangsgebied der Zuiderzee. Tijdens het Zuiderzee-onderzoek van 1905—1906 (Zuiderzee-rapport 1907, Bijl. V, p. 11) werd zij o. a. bij Lemmer, de Steile Bank en het Enkhuizer Zand aangetroffen. In de laatste jaren (1920, 1921) werd zij in deze streek ook op tal van plaatsen gevonden (Krabbersgat, Kreupel, de Meer, Blankenham). Bij de ton van de Kreupel kwamen ware reuzen-exemplaren voor, van 30 en meer m.M. lengte.

2. Macropsis slabberi (van Beneden)

Podopsis slabberi P. J. van Beneden in: Mém. Ac. Roy. Belgique, XXXIII, 1860, p. 18—26, pl. 7. — Voor synonymie en afbeeldingen cf. C. Zimmer, l.c., p. 158, fig. 340—347.

Het zeer slanke, doorzichtige lichaam, en vooral de gewoonlijk dwars uitstaande opmerkelijk lange oogstelen doen deze soort onmiddellijk herkennen.

---

[1]) Het is natuurlijk aanbevelenswaardig steeds scherp de specifieke kenmerken in het oog te houden, maar zoowel Meinert als Ehrenbaum en van Goor hebben zoo talrijke overgangen tusschen *P. flexuosus* en *P. neglectus* kunnen vermelden, dat de verschillen tusschen deze soorten (vorm der antennen-schub, aantal tarsus-leden aan de pereiopoden, stekeltjes langs het telson) wel geheel binnen de variabiliteitsgrenzen van eerstgenoemde soort schijnen te vallen, en *P. neglectus* misschien slechts een constant kleiner blijvend ras voorstelt (de lengte bedraagt hier volgens van Goor ten hoogste 18 m.M.).

De voorrand van het borstschild, tusschen de oogstelen, is niet tot een eigenlijk rostrum uitgegroeid (fig. 2*a*); de antennen zijn tamelijk kort; het 1e stamlid der bovenste antennen is ongeveer even lang als de beide andere te samen, en de stam draagt aan den top, behalve de beide flagella, bij het ♂ het gewone, half-cylindrische, sterk behaarde aanhangsel, maar bovendien nog een ander, voor dit genus kenmerkend lid, langgerekt-kegelvormig, met een enkele stijve borstel aan den top. De stam der onderste antenne reikt nauwelijks zoover als het 2e stamlid der bovenste antenne; de schub is iets langer, lancetvormig, aan de punt toegespitst, en rondom met vederborstels bezet. Tarsus der pereipoden 7—8-ledig, zonder eindklauw. Pleopoden van het 4e paar bij het ♂ zeer lang, even ver achterwaarts reikend als de buitentak der uropoden. Telson (fig. 2*b*) zeer karakteristiek gewapend: met 5—6 tanden langs de zeer korte zijranden, die distaal in een veel grooteren tand eindigen; tusschen deze tanden beschrijft de achterrand van het telson een wijden convexen boog, met fijne tandjes bezet, en nabij de zijtanden eenigszins hol gebogen. Uropoden veel langer dan telson, maar binnentak duidelijk korter dan buitentak; beide takken met vederborstels bezet (volgens Zimmer zou aan den binnenrand der binnentak, op de hoogte der statocyst, een enkele doren staan, die ik niet heb kunnen waarnemen).

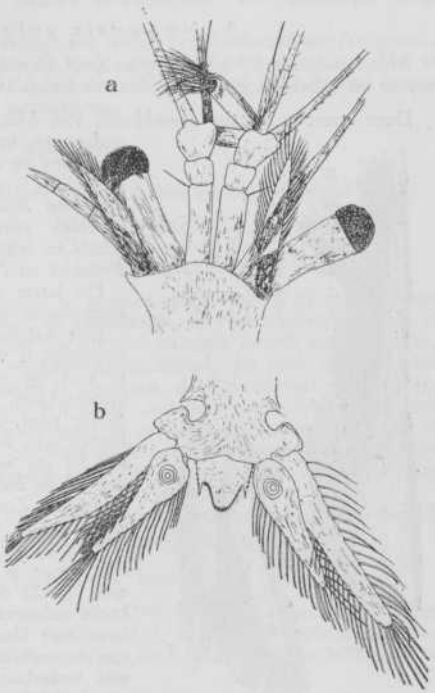


Fig. 2. — Macropsis slabberi (van Beneden) ♂. *a*. kop met oogen en antennen; *b*. telson met uropoden, × 30.

Deze soort (lengte iets meer dan 1 c.M.) is zeer algemeen in brakke kustwateren, waar zij in enorme massa's kan voorkomen. Van de kust van Noorwegen is zij niet bekend, wel komt zij nabij Bohuslän aan de westkust van Zweden, in Kattegat en westel. Oostzee, o.a. bij Kiel, voor; verder treedt zij overal in de kustwateren der Noordzee op, in de Firth of Forth evenzeer als in de Duitsche en Nederlandsche Waddenzee, in de Oosterschelde, aan de Belgische kust en in den Seine-mond, en van hier af overal verder zuidelijk, tot in de Middellandsche en Zwarte zee.

Nu en dan komt deze euryhaliene-soort ook verder in zee voor, (cf. Kramp, Schizopoden in: Rés. observ. plankton. III. — Bull. trimestr. Cons. perm. Int. 1913, p. 550). Zij werd b.v. vooral in de wintermaanden, vrij geregeld op de Belg. termijnvaartstations waargenomen, evenals in het Nederlandsche onderzoekingsgebied (cf. Tesch, Schizopoden verzameld met de „Wodan" in: Jaarb. Rijksinst. Ond. Zee 1910, p. 59), en in de buurt van Helgoland, maar de brakke kustwateren zijn toch haar eigenlijk woongebied. De aantallen, waarmede zij in onze Waddenzee vertegenwoordigd is, zinken echter in het niet tegenover de millioenen van *Macropsis* in de eigenlijke Zuiderzee, vooral langs den geheelen Zuidwal, in de zomermaanden. Meest komt zij hier tesamen met *Neomysis vulgaris* (Thompson) voor. Noordelijk,

in de Meer, wordt zij veel minder algemeen. Door hare talrijkheid is zij wel, met *Neomysis*, maar wellicht in nog hoogere mate, een hoofdvoedsel voor haring en ansjovis.

3. Neomysis vulgaris (J. V. Thompson)

Mysis vulgaris J. V. Thompson, Zool. Res. I, 1828, p. 30, pl. 1, fig. 1—15. — Voor synonymie en afbeeldingen cf. C. Zimmer, l.c., p. 166, fig. 368—373. [1])

Deze soort is al zeer gemakkelijk van *Macropsis* te onderscheiden, door den veel meer gedrongen bouw van het lichaam, de langere antennenschubben en de veel kortere oogstelen; ook de bouw van het telson is geheel anders. Het geheele dier gelijkt eigenlijk meer op *Praunus flexuosus*, maar behalve door de gewoonlijk veel mindere lengte, vormen ook hier antennenschub en telson een onfeilbaar herkenningsmiddel tusschen *Praunus* en *Neomysis*.

Fig. 3. — Neomysis vulgaris (J. V. Thomps.) *a*. linker antennenschub; *b*. telson; *c*. linker uropoden-paar. × 30.

De korte oogstelen zijn bij in alcohol geconserveerde exemplaren oranje-geel gekleurd.

Een aanduiding van een rostrum tusschen de basis der oogstelen is voorhanden. De stam der bovenste antennen is kort en stevig, nauwelijk half zoo lang als de languitgetrokken, spitstoeloopende antennenschub van het onderste paar, die langs den buitenrand zeer korte, aan de binnenzijde lange vederborstels draagt (fig. 3a). Evenmin als bij de voorgaande soort heb ik hier het bovenstuk der schub door een dwarse naad afgescheiden gezien, gelijk dit door Zimmer wordt beschreven. De pooten hebben een 6-ledige, het laatste paar evenwel een 8-ledige tarsus. Vierde pleopoden-paar van het ♂ met een zeer korte basis. Het telson is zeer karakteristiek (fig. 3*b*), lang-driehoekig, met 17—22 dorens van tamelijk uniforme lengte; de zeer korte achterrand heeft twee lange dorens, waartusschen twee zeer kleine staan. De uropoden zijn naar de spits toe nauwelijks versmald (fig. 3c) en dicht aan weerszijden met vederborstels bezet; binnentak iets langer dan telson en duidelijk veel korter dan buitentak; nabij de statocyst staat aan den binnenrand der binnentak een gebogen rij van ongeveer 18 dorens, dicht opeen-gerangschikt.

Ook deze Myside is in de kustwateren van Europa overal verspreid, maar reikt veel verder noordelijk dan *Macropsis*, en vindt aan de Fransche Atlantische kust haar zuidgrens. Noordelijk wordt zij aan de kust van Murman on in de Witte Zee aangetroffen en verder langs de geheele Noorsche kust, waar *Macropsis* onbekend is. Verder leeft zij overal in de Oostzee, in Denemarken in de Odense-, Holbach- en Ringkjöbingfjord, in de beneden-Elbe bij Cuxhafen, in den Wesermond en den Dollart. Stelselmatig vermijdt zij de open zee en leeft steeds in water van laag, zelfs zeer laag zoutgehalte, zoodat zij voor aestuariën eigenlijk nog meer typisch is dan *Macropsis*, ja, zij bewoont zelfs slooten in ons polderland, die slechts in zeer indirect verband met de zee staan.

[1]) Het is mij niet recht duidelijk, waarom aan den specifieken naam *vulgaris* de voorkeur is gegeven boven dien van *Mysis integer* Leach, welke van 1815 dagteekent (Malac. podophth. Britt. pl. 37c, fig. 7—8).

In ons land is zij, behalve in Dollart (bij Delfzijl) en Zuiderzee, in de geheele Westerschelde (niet in de Oosterschelde) door Hoek gevonden (l. c., p. 104), en deze auteur vermeldt ook reeds, dat zij in ontzaggelijke massa's in Haringvliet en Hollandsch Diep (beneden de brug) leeft.

In den zomer, vooral nazomer en herfst, krioelt het water der Zuiderzee van *Neomysis*: zij komt ook in alle havens en overal, waar zij toegang vindt, bij massa's voor. Het is dus niet te verwonderen, dat zij, evenals *Macropsis*, een belangrijk vischvoedsel vormt voor zulke plankton-consumenten als haring en ansjovis.

II. DECAPODA

De volgende soorten van garnalen en krabben komen in het Zuiderzee-gebied voor:

Crangon vulgaris Fabr.
Leander longirostris (H. Milne-Edwards)
Palaemonetes varians (Leach)
Cancer pagurus L.
Carcinus maenas (L.)
Heteropanope tridentata (Maitland)

Van deze zes soorten zijn er drie algemeen te noemen, natuurlijk in de eerste plaats *Crangon*, de gewone garnaal, verder *Carcinus*, de strandkrab, en *Heteropanope* het merkwaardige Zuiderzee-krabbetje; toch is slechts de garnaal letterlijk overal aan te treffen, terwijl *Carcinus* en *Heteropanope* in hunne versprelding vicariëeren en resp. het noordelijk en zuidelijk gebied bewonen. Ook *Palaemonetes* is algemeen, doch wordt niet of nauwelijks ooit in de open Zuiderzee gevonden: het is een echte „indicator" voor water met zeer miniem zoutgehalte en bewoont slooten en inhammen; in andere landen komt zij zelfs in geheel zoetwater voor. *Leander* en *Cancer*, ofschoon in hunne levensvoorwaarden, speciaal wat het zoutgehalte aangaat, elkanders volmaakte antipoden, komen slechts toevalligerwijze in de eigenlijke Zuiderzee voor.

Pelagisch zijn *Palaemonetes* en *Leander*; de garnaal, hoewel natuurlijk vrijzwemmend, moet men, evenals natuurlijk de krabben, onder de Reptantia rangschikken.

1. Crangon vulgaris Fabr.

Crangon vulgaris J. C. Fabricius, Suppl. ent. syst. 1798, p. 410. — Synon. *Crangon crangon typicus* L., Doflein, Fauna arctica, I, 1900, p. 325. — Afb. Ehrenbaum, Naturgesch. *Crangon vulgaris* Fabr. in: Mitt. D. Fisch.-Ver., Sect. Küsten- u. Hochseefischerei. 1890, Beil., pl. 1—4.

De gewone garnaal behoeft, als overbekend dier, hier zeker niet beschreven te worden; zij kenmerkt zich door het zoo goed als geheel ontbreken van een rostrum, door den vorm der antennen-schubben, en door den subchelaten bouw van het 1e paar pereiopoden, waartegenover de zwakke bouw van het 2e paar met de dunne laatste leden een gedegenereerden indruk maakt, zoo evident als *Crangon*, dat eene beschrijving, die trouwens door Ehrenbaum tot in détails is geleverd, geheel overbodig is.

De garnaal schijnt overal langs de kusten van den Noord-Atlantischen Oceaan verbreid te zijn. Van IJsland en de Witte Zee tot in de Middellandsche- en Zwarte Zee, ook aan de Oostkust van N.-Amerika (zuidelijk tot Virginia en Noord-Carolina) komt zij voor, schijnt echter aan de Groenlandsche kust te ontbreken. In de Oostzee leeft zij eveneens, maar wordt hier in oostelijke richting door het genus *Leander* met *Leander adspersus* (Rathke) en wel de var. *Fabricii* (Rathke) vervangen.

De kleur van onze garnaal is over het geheel die van zand, afgewisseld door grootere en kleinere zwarte vlekjes. Op het 4e segment van het rolronde abdomen bevindt zich een zwarten dwarsband; het 5e, soms ook het 6e segment, hebben driehoekige zwarte pigmentophoopingen.

In de Zuiderzee komt de garnaal, zooals ieder weet, bij massa's voor; garnalen zijn trouwens de eenige Crustaceeën van direct (maar dan ook zeer groot) belang voor de visscherij. Zij worden hoofdzakelijk in de zomermaanden gevischt, zoowel met dwars- en kwakkuil als met wonderkuil; de grootere exemplaren dienen voor consumptie, de kleinere, die uitgezeefd worden, vormen een belangrijk bestanddeel van het „nest". Deze grootere garnalen, althans die van meer dan 40 cM. lichaamslengte, zijn haast alle wijfjes; de genoemde lengte bereikt de garnaal aan het einde van den 2^{en} zomer. Zulke meerwaardige garnalen komen in nazomer en herfst het meest voor in het Hoornsche Hop, de Gouwzee, vooral veel op Pampus, en verder langs den geheelen Zuidwal.

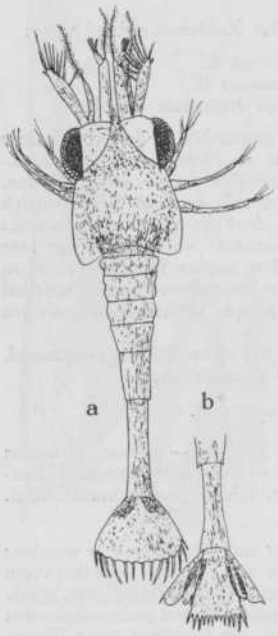


Fig. 4. — Crangon vulgaris Fabr. *a*. tweede Mysis-stadium; *b*. vijfde (laatste) Mysis-stadium, staartgedeelte, × 30.

Zooals Ehrenbaum, boven geciteerd, in een uitvoerig gedocumenteerd opstel kon aantoonen, heeft de garnaal in den loop van het jaar twee voortplantingsperioden: een van half April tot begin Juni, eene andere van September tot in October of November. Tevens stelde Ehrenbaum vast, dat de garnaal water van een tamelijk hoog zoutgehalte behoeft bij het uitkomen der eieren en voor zoover zij de aestuariën is binnengedrongen, tegen den tijd van het uitkomen der eieren naar de Waddenzee trekt. De eieren der herfstperiode blijven den geheelen winter aan het achterlijf der moeder vastgekleefd, en komen in Maart of April uit.

In de eigenlijke Zuiderzee komt de garnaal alleen om zich te voeden: aan het einde van de incubatie-periode (hetgeen volgens Ehrenbaum, bij de voorjaarsperiode op 4 weken, bij den herfstpaaitijd op 4—5 maanden geschat kan worden) trekt de eierdragende garnaal weg. In het zuidelijk deel der Zuiderzee vindt men dan ook als regel geen garnaal-larven: wel komen zij met den vloedstroom van de Waddenzee, waar zij 's zomers zeer talrijk zijn, naar binnen, en zoo kunnen zij in het overgangsgebied (b.v. Vrouwenzand, Breehorn, de Ven) wel gevangen worden. Ehrenbaum heeft vijf larven-(*Mysis*-)stadiën in de ontwikkeling van de garnaal kunnen aantoonen, en al deze nauwkeurig beschreven. Louter ter oriënteering van den Zuiderzee-bioloog heb ik hier een *Mysis*-stadium van de garnaal afgebeeld, waaraan rostrum, antennen en groote, nauwelijks gesteelde oogen, benevens de exopodieten der drie kaakpooten zichtbaar zijn. Dit stadium is volgens Ehrenbaum het tweede, gekenmerkt door het nog niet afgesegmenteerde telson, dat aan de hoeken is afgerond en aan den achterrand een 14-tal slappe uitgroeisels draagt, terwijl de uropoden in eersten aanleg onder het telson zichtbaar zijn. Daarnaast is het staartstuk van een vijfde stadium afgebeeld; men ziet, dat het telson smaller is geworden en een trapezium-vormige gedaante heeft aangenomen; aan den zijrand staan aan weerszijde 1—2 dorentjes, en de uropoden hebben zich tot zelfstandige aanhangselen ontwikkeld. Het tweede stadium is iets minder dan 3 mM. lang.

2. Leander longirostris (Milne-Edwards)

Palaemon longirostris H. Milne-Edwards, Hist. Nat. Crust. II, 1837, p. 392. — Voor

beschrijving, synonymie en afbeeldingen cf. J. G. de Man in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) XIV, 1915, p. 149, pl. 12, fig. 3—3n.

De recente zeer uitvoerige beschrijving van onzen uitstekenden carcinoloog, die een materiaal van honderden exemplaren ter beschikking had, ontslaat mij van de verplichting eene uitgebreide karakteriseering van deze soort te geven. Zij onderscheidt zich al dadelijk, behalve door de 3-ledige palp van den mandibel, door het korte carpopodiet (de „pols") van het 2e paar schaarpooten (de lengte bedraagt meer dan $^2/_3$ van die van de chela), door de lengte van den binnentak, die aan het buitenste flagellum der binnenste antennen is verbonden (deze lengte is juist $^2/_3$ van die van den stam dezer antennen) en door het vrij groote aantal tanden van het rostrum (meest 8—9 aan de bovenzijde, behalve het eventueel aanwezige tandje nabij de spits, 3—4 aan den onderrand); steeds staan twee tanden juist achter de lijn, die van den rand der oogholte vertikaal naar den bovenrand van het rostrum wordt getrokken.

Deze soort is van zuidelijke afkomst en van Liberië, Corsica, en de Atlantische kust van Frankrijk bekend. Reeds Hoek ving vóór 45 jaren (in 1877) „steurkrabben" op de Schelde bij Vlissingen en vermeldde (l. c. p. 101) dat dezelfde soort, die hij „onder sterk voorbehoud" tot „*Palaemon squilla* (Linné)" rekende, zeer algemeen is op de Zuid-Hollandsche Stroomen (Haringvliet, Nieuwe Merwede, Hollandsch Diep). Voorts worden nog eenige andere vindplaatsen van „*Palaemon*" (slooten bij Warffum, Zeeuwsche Stroomen, Zuiderzee, IJ, slooten op Walcheren, en zelfs in den ouden Rijn bij Katwijk (op gezag van Maitland) opgenoemd, en Hoek vermoedt, dat wij hier steeds met dezelfde soort te doen hebben. Ook ik heb indertijd (Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) XII, 1913, Versl., p. LXXXVIII) een soort van *Leander*, die ik in de Zuiderzee (en wel in het Hoornsche Hop) tusschen garnalen vond, voor *Leander squilla* (Linné) gehouden. Eerst aan de Man gelukte het, bij een diepgaand onderzoek van zooveel mogelijk alle *Leander*-soorten der Europeesche kusten, aan te toonen, dat, wat hier te lande tot *L. squilla* gerekend was, in werkelijkheid *L. longirostris* moest heeten; deze komt, zooals hij aantoonde, ook op de geheele Westerschelde, tot Antwerpen, voor. Tevens was de Man de eerste, die de echte *Leander squilla* en wel in een nieuwe variëteit, *intermedia* de Man, in aanzienlijke hoeveelheid voor de Oosterschelde signaleerde.

In ieder geval zal *L. longirostris* in de Zuiderzee wel een zeer zeldzaam voorkomende soort zijn, want noch Hoek in zijn vroegere Zuiderzee-rapport (1890), noch Redeke in zijn latere publicatie (1907) over de Zuiderzee-visscherij maken van *Leander* gewag. Hier en daar zal de soort wel in onze open wateren leven (Maitland noemde reeds, behalve de Zuiderzee, zonder nadere aanduiding, en het IJ, ook den Rijn bij Katwijk, en ik zelf heb, tijdens mijn werkzaamheid aan het Leidsch Museum, een *Leander longirostris* onderzocht, die toen juist in een der Leidsche grachten was gevangen), en door spuien in de Zuiderzee kunnen geraken.

3. Palaemonetes varians (Leach)

Palaemon varians W. E. Leach, Edinb. Encycl. VII, 1814, p. 401, 431.

Het ontbreken van een taster aan den mandibel rechtvaardigt het opstellen van een genus, dat zich juist door dit kenmerk van *Leander* onderscheidt. Aan de bovenzijde van het rostrum staan 4—6 tanden, waarvan één achter den orbita-rand; aan de onderzijde zijn er gewoonlijk 2 of 3. De binnenste antennen hebben flagella, die ongeveer half zoo lang zijn als het flagellum der buitenste. Aan de beide paren schaarpooten is de „pols" duidelijk langer dan de chela (bij het eerste paar bijna dubbel zoo lang); de scharen zijn aan de vingers met enkele dwarse haar-rijen voorzien (fig. 5).

Eene uitvoerige beschrijving van dit zeer bekende dier, dat voor Amsterdamsche hengelaars een geliefd aas is, mag hier overbodig heeten. De specifieke naam wijst reeds duidelijk

op de groote variabiliteit, en wel t. o. v. het rostrum. Wellicht is het mogelijk op grond van een gemakkelijk vast te stellen variabiliteitsstatistiek een aantal rassen van deze langs alle gematigde en warme kusten van Europa verspreide soort te onderscheiden. Reeds vroeger heeft Weldon, (Journ. Mar. Biol. Ass. I, 1890, p. 459) bij onderzoek van een meer dan 900 exemplaren tellend materiaal, in riviertjes bij Plymouth verzameld, kunnen constateeren, dat bifurcatie van het rostrum ongeveer even vaak voorkomt als een enkelvoudig spits rostrum; verder, dat het aantal tanden aan de bovenzijde enorm kon variëeren (van 1—6) en, evenzeer aan de onderzijde (0—3). Ook ik heb indertijd een bescheiden poging voor een dergelijke statistiek gedaan (Levende Natuur, 1913, p. 414) bij materiaal door Dr. J. G. de Man uit Zeeuwsche wateren toegezonden.

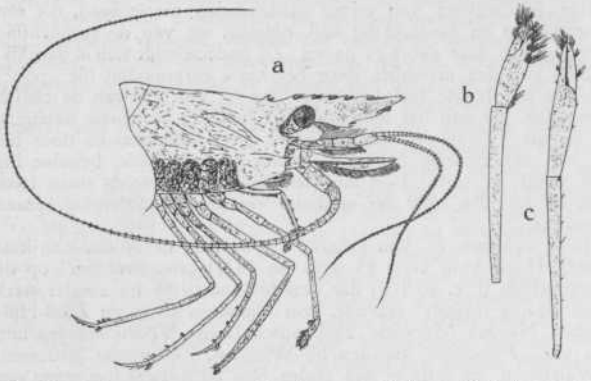


Fig. 5. — Palaemonetes varians (Leach). *a*. cephalothorax × 3; *b*. voorste chelipede; c. achterste chelipede, × 6.

Het materiaal uit de Zuiderzee is volstrekt niet toereikend voor een dergelijk onderzoek, daar mij slechts iets meer dan 20 exemplaren ten dienste stonden. Deze waren op de volgende plaatsen verzameld:

Aug. 1892,	Zuiderzee bij Lemmer	
Zuiderzee-exp. 1905	18 Juli, „op Schokland"; nadere bijzonderheden ontbreken.	
	25 Juli, kreek ten Z. van Volendam	
	26 Juli, „ op Marken	
	18 Aug., Schokland, Middelbuurt tot Emmeloord	
	18 Aug., sloot binnendijks b/h vuur v/h IJ	
1921	15 Juni, plas bij Blankenham,	$S\,^0/_{00}$ 14.7
	15 Juni, plas bij Lemmer,	$S\,^0/_{00}$ 17.8

Daaruit blijkt wel, dat *Palaemonetes* een echte brakwater-soort is, die hare woonplaats met *Gammarus locusta* var. A., *Gammarus duebeni*, *Corophium grossipes*, *Macropsis slabberi* en *Neomysis vulgaris* deelt. Deze geheele levensgemeenschap wijst, waar zij aangetroffen wordt, op marinen oorsprong en kan, zooals reeds meermalen is uiteengezet, als indicatie dienen voor een vroegere communicatie met de zee, in zulke wateren, die thans niet of alleen bij zeer hooge vloeden nog door de zee worden bereikt. Wellicht is *Palaemonetes* onder deze biocoenose het verst gegaan: het is toch bekend, dat zij in Zuid-Europa in zeer ver van de zee verwijderde meren met ontwijfelbaar zoet water (in Noord-Italië b.v. in het Garda- en Trasimene-meer) leeft. Eene interessante bijzonderheid daarbij, die door Paul Mayer (Mitt. Zool. Stat. Neapel. II, 1881, p. 196), Boas (Spengel's Zool. Jahrb. IV, 1889, p. 793) e. a. voldoende in het licht is gesteld, betreft de ontwikkeling van dit Zuid-Europeesche ras, dat geheel aan zoet water is aangepast: in dit milieu is de metamorphose tot Zoëa en Megalops zoozeer afgekort, dat zij geheel in het ei zelf wordt

doorloopen, en de jonge „steurgarnaal" haast geheel in den definitieven vorm het ei verlaat. Benoorden de Alpen schijnt de ontwikkeling de gewone stadiën te doorloopen, zooals door Boas is aangetoond; het zou wel de moeite waard zijn eens na te gaan, in hoeverre ook hier verschillen optreden; Weldon, boven geciteerd, heeft daaromtrent een en ander medegedeeld. Onder het Zuiderzee-materiaal waren de gravide wijfjes goed vertegenwoordigd, en ook waren er twee jonge exemplaren van ongeveer 15 m.M. lengte. Larven (Zoëa of Megalops) heb ik ondertusschen in het geheel niet gezien.

4. Cancer pagurus L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, I, 1767, p. 1044. — Afb. Bell, Hist. Brit. Stalk-eyed Crust., 1853, p. 59.

De groote, plompe Noordzee-krab met zijn bruin, fijn gechagrineerd rugschild en zijne gladde, aan de vingers zwart getinte scharen is aan ieder welbekend. De soort komt langs alle West-Europeesche kusten, tot aan de Lofoten voor; in de Middellandsche Zee schijnt zij onbekend te zijn. Wel houdt zij zich liefst in ondiep water op, maar het brakke water vermijdt zij. Langs onze kust is *Cancer* een zeer bekende soort, ofschoon steenachtige plaatsen het meest de voorkeur hebben; in de Waddenzee is zij in de zomermaanden nog vrij gewoon, maar ik weet geen enkele vindplaats bezuiden Wieringen.

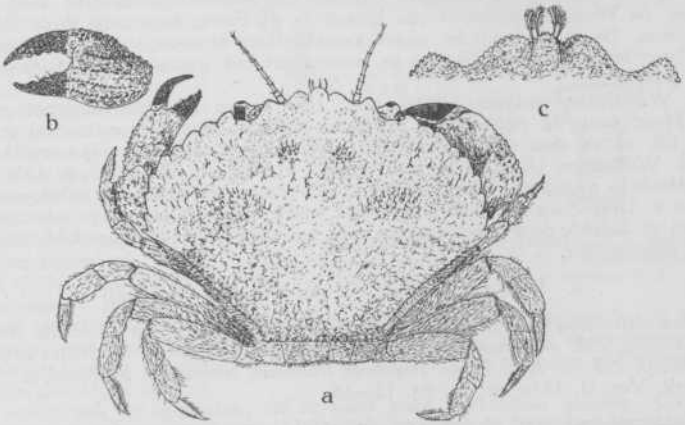


Fig. 6. — Cancer pagurus L. *a*. jong exemplaar (9 m.M. breed) × 7; *b*. linker chela × 7; *c*. voorrand rugschild × 16.

Ofschoon *Cancer* nauwelijks tot de Zuiderzee-fauna mag gerekend worden, heb ik hier een jong krabje afgebeeld, dat 22 Juni 1916 met de oesterkor in het Amsteldiep (bij het baken van de Pieuwert) werd gevangen; het is mij overigens niet bekend, dat eenig stadium der Noordzee-krab zoo ver in het aestuariën-gebied werd gevonden. Dit elegante diertje, welks rugschild juist 9 m.M. breed en 6.75 m.M. lang was, viel tusschen jonge strandkrabben *(Carcinus)* dadelijk op, door den veel breederen vorm van den cephalothorax, door den fijn gekartelden rand der negen lobben aan weerszijden langs den voorrand en door de scharen. Het rugschild is bezaaid met een aantal knobbeltjes, die meest een kort

haartje dragen, en op de maag- en leverstreek telkens in twee groepen dichter opeengedrongen staan. De voorrand van het rugschild heeft een sierlijk-golvend verloop, en is overal gecrenuleerd; op den middenlob van het voorhoofd staan vier knotsvormige, gevederde haren. De scharen zijn aan den buitenkant met eenige horizontale rijen van stompe knobbeltjes voorzien (zie fig. 6).

Ontwikkeling en levensgeschiedenis van de Noordzeekrab zijn ons door de onderzoekingen van Williamson (18th Ann. Rep. Fish. Board Scotland, 1899, III, p. 76, Ibid., 1909, III, p. 1) en Pearson (16th Rep. Lanc. Sea-Fish. Lab. 1908) voldoende bekend.

5. Carcinus maenas (L.)

Cancer maenas Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, I 1767, p. 1043. — Afb. Bell, Hist. Brit. Stalk-eyed Crust., 1853, p. 76.

De overbekende strandkrab heeft evenmin als de voorgaande soort een wijdloopige beschrijving noodig. Het rugschild heeft achter de oogen vijf groote, platte tanden; de schaarpooten zijn gedoren, en de scharen zelf vrij smal; het carpopodiet (de „pols") heeft een duidelijken tand aan de binnenzijde; de looppooten zijn lang en slank, en het laatste paar eindigt in een spits-lancetvormig en eenigszins platgedrukt, aan weerszijden dicht behaard lid.

De strandkrab is overal langs alle Europeesche kusten van de Noordkaap tot de Middellandsche Zee te vinden, en toont een merkwaardig aanpassingsvermogen. Zoo is zij niet alleen aan de West- en Zuidkust van IJsland en de Farör, maar zelfs in de Roode Zee waargenomen. De Nederlandsche naam karakteriseert de soort voldoende, want zij leeft bij voorkeur in het ondiepe water en maraudeert ook gaarne op bij laagwater droogvallende gronden.

In de Waddenzee ontbreekt zij nergens; ook jongen zijn hier in groote massa's te vinden. Meer naar de richting der Zuiderzee komt zij minder voor, hoewel gezegd kan worden, dat zij in deze geheele Zuiderzee wel nergens ontbreekt. De ontwikkeling, die b.v. door Williamson (Ann. Rep. Fish. Board f. Scotland. III, 1903, p. 136) tot in de kleinste détails is nagegaan, vindt hier zeker niet plaats, al heb ik een enkele maal (14 Juli 1920, Val v. Urk) Zoëa's van de strandkrab, welke van die van andere inheemsche krabbensoorten al dadelijk door het ontbreken van een zijstekel op het rugschild zijn te onderscheiden, aangetroffen.

6. Heteropanope tridentata (Maitland)

Pilumnus tridentatus R. T. Maitland, Naamlijst Ned. Schaaldieren in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. I, 1875, p. 232. — Synon. *Heteropanope tridentata* de Man in: Notes Leyden Mus. XIV, 1892, p. 228. — Afb. Hoek, Iets over *Pilumnus tridentatus* Maitland in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. II, 1876, pl. 14, fig. 12—16.

Het Zuiderzee-krabbetje is een van de enkele „wonderen" onder de overigens nog al plebejische levensgemeenschap der Zuiderzee, dat onder de mede-aristocraten (*Coscinodiscus biconicus* van Breemen, *Corambe batava* Kerbert, *Nemopsis bachei* L. Agassiz) een waardige plaats inneemt. Oorspronkelijk tot het genus *Pilumnus* gebracht, en in zekeren zin gedegradeerd, doordat A. Milne—Edwards en Bouvier en later ook A. Blohm (Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel, XVII, 1915, p. 72) de soort slechts als een variëteit beschouwden van *Pilumnus hirtellus* (Linné), die in het Engelsche Kanaal en in het Zuidelijkst deel der Noordzee wordt gevonden, heeft de Man later haar juiste systematische plaats bepaald, en een, zooals wij dat van dezen auteur gewoon zijn, geheel volledige beschrijving geleverd. Ik kan de Man's publicatie daaromtrent thans niet raadplegen, maar wil er alleen op wijzen, dat de verwantschap van het Zuiderzee-krabbetje

met een tropisch-Pacifisch genus wel een onopgelost raadsel blijft, doch juist des te meer de merkwaardigheid van dit bij uitstek Nederlandsche dier doet uitkomen.

Heteropanope bereikt lang niet de grootte van de strandkrab; de grootste exemplaren, die ik zag, waren iets meer dan 20 m.M. breed. De vijf platte tanden van het rugschild bij *Carcinus* zijn hier slechts ten getale van drie aanwezig; de achterste is de kleinste, en aan de voorste tand sluit zich een zwaksigmoide rand aan, die, evenals trouwens de geheele voorrand van het rugschild, fijn gecrenuleerd is (zie fig. 7*b*) en tot den buitenhoek der orbita doorloopt. Op het rugschild staan dwarsrijen van kleine knobbeltjes, welker rangschikking in fig. 7*a* voldoende te zien is. De „hartstreek" van het rugschild is eenigszins gewelfd. Scharen wit, geheel glad aan den buitenkant, „pols" met een stompen doren aan de binnenzijde. Pooten niet bijzonder lang; laatste paar in bouw niet afwijkend. Merus van het laatste paar kaakpooten, evenals ischium, aan de buitenzijde ruw door talrijke knobbeltjes, met eenigszins uitspringenden buitenhoek. Abdomen van ♂ (fig. 7*e*) niet geheel overeenstemmend met Hoek's afbeelding (wellicht heeft hij een afwijkend exemplaar onderzocht): aan het 3e segment is het abdomen sterk ingesnoerd, en het 4e en 5e segment zijn geheel versmolten; ook vond ik het laatste segment iets langer dan het voorgaande, en de zijranden veel meer evenwijdig verloopend, dan Hoek teekent.

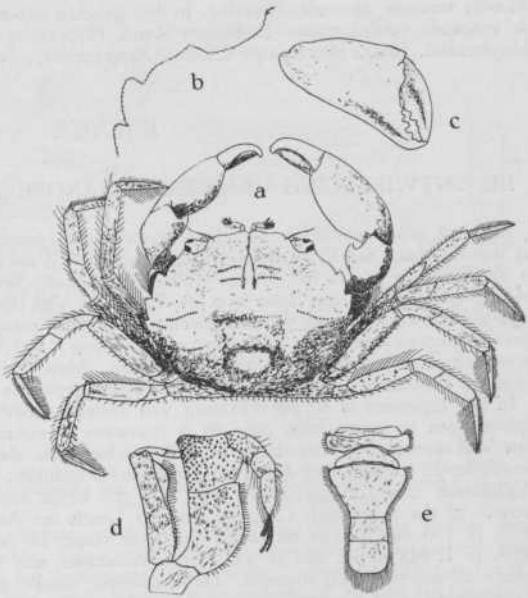


Fig. 7. — Heteropanope tridentata (Maitland) ♂. *a.* geheele dier × 3; *b.* linker voorrand van rugschild × 5; *c.* rechter schaar × 3; *d.* buitenste kaakpoot × 7; e. abdomen × 3.

Deze auteur was het intusschen, die de soort goed herkenbaar maakte. Overigens is *Heteropanope* daarna meermalen afgebeeld; behalve door de Man, ook door mij (Levende Natuur. 1913, p. 76; de figuur is slecht uitgevallen en staat bovendien onderste-boven) en door Jac. P. Thijsse (Flevo, 1921).

Van de Zuiderzee en het IJ, vanwaar het krabbetje het eerst bekend was, heeft het zich in verschillende Hollandsche wateren verbreid. Reeds in 1876 kon Hoek ook Uithoorn aan den Amstel opgeven, en later (Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) I, 1887, p. 96) vermeldde hij de vondst van een exemplaar op het Hollandsch Diep bij de Bovensluis, terwijl hij tevens mededeelde, dat Ritzema Bos reeds in 1874 deze soort op het noordstrand van Rottum had verzameld. Verder heb ik nooit gehoord, dat *Heteropanope* ergens in de Waddenzee is gevonden: het is een echt brakwaterdier, dat zich zelfs aan bijna geheel zoet water kan aanpassen, getuige het voorkomen in Amstel, Hollandsch Diep, en, gelijk

nu aan het mij gezonden materiaal blijkt, ook het Noord-Hollandsch Kanaal, waar zij een gewone soort is, en zich even goed voortplant als in de Zuiderzee.

In de kom der Zuiderzee vervangt zij eenigszins de gewone strandkrab, hoewel beide dikwijls tesamen gevonden worden. In het geheele gebied is zij algemeen; ik noem slechts de volgende vindplaatsen: Enkhuizer Zand, Hoornsche Hop, Gouwzee, Pampus, Muiden, Muiderzand, Knar, Harderwijk, Elburg, Kraggenburg, Schokland, Val van Urk.

BIJLAGE

DE ONTWIKKELING VAN HETEROPANOPE TRIDENTATA (MAITLAND)

Een vrij groot aantal ontwikkelings-stadiën van *Heteropanope* stond mij ter beschikking, zij werden door het Rijksinstituut voor Biologisch Visscherij-onderzoek te Helder zoowel in de Zuiderzee als in het Noord-Hollandsch Kanaal, het Spaarne, het IJ en het Alkmaarder Meer verzameld, en mij door Mej. A. P. C. de Vos, bioloog aan het Instituut, welwillend afgestaan. Kweekproeven schijnen slechts in geringe mate genomen te zijn, en de uitkomende larven stierven reeds bij het Protozoëa-stadium; wel werd soms een in het vrije water gevangen Zoëa tot een Megalops opgekweekt. Men vindt de larven in de zomermaanden (Juni tot September), maar mij ontbreken directe gegevens omtrent den duur der ontwikkeling.

In het algemeen is de ontwikkeling van *Heteropanope* nu niet van dien aard, dat groote verrassingen te verwachten zijn; dit is trouwens te voorzien, wanneer men uit de publicaties van Williamson e. a. ziet, hoe, tot in bijzonderheden, de Zoëa's van *Carcinus* en van de verschillende soorten van *Portunus* op elkander gelijken. De belangrijkste publicaties van Williamson over dit onderwerp zijn: On the larval and early young stages. and rate of growth of the shore-crab *Carcinus maenas* Leach in: Ann. Rep. Fish. Board Scotland. III, 1903, p. 136 en: Report on larval and later stages of certain Decapod Crustacea. Ibid., 1909, p. 1. Natuurlijk zijn er wel kleine verschillen aan te wijzen, maar tot in kleine détails komen zij merkwaardig overeen. *Heteropanope* maakt geen uitzondering op den regel. Vergissingen zijn hier intusschen buitengesloten, doordat in de kom der Zuiderzee slechts zelden de Zoëa's van de strandkrab en in de Noord-Hollandsche binnenwateren geen ontwikkelingsstadium van eenige andere krabbensoort voorkomt. De Zoëa van *Carcinus* onderscheidt zich van die der andere inheemsche krabben (en ook van die van *Heteropanope*) door het ontbreken van een zijstekel aan het rugschild; bovendien zijn rostrum en antennen korter dan bij de Zoëa's van het Zuiderzee-krabbetje.

Bij *Heteropanope* kon ik een Protozoëa- en vier Zoëa-stadiën onderscheiden, daarna een *Megalops* en een „krab"-stadium, waarna de „metamorphose" vrijwel is afgeloopen.

De eieren aan het abdomen van het ♀ (hun aantal heb ik niet vastgesteld, maar ik schat het op ongeveer 1000) zijn in den aanvang geel getint; deze kleur wordt gaandeweg geelbruin en bruin, en steeds donkerder bij toenemende rijpheid.

Hoe lang de incubatie duurt is onbekend. De Protozoëa en de beide volgende stadiën hebben nog geen pleopoden; deze laatste traden pas in het Zoëa III-stadium op. Overigens zijn de Zoëa-stadiën, behalve door de grootte, het best door het aantal setae aan den top der „zwempooten" (1e en 2e maxillipeden) te onderscheiden.

Protozoëa

Het embryo verlaat, evenals bij andere Brachyuren, het ei, gehuld in een cuticula, en is dan, zonder verschaling, direct tot een vrijlevende larve geworden. Het huidje wordt

spoedig afgeworpen, en het diertje vertoont zich dan als eenigszins inééngefrommelde Zoëa, zooals in bijgaande figuur te zien is.

De lengte van dit stadium is 1,05 m.M., ongeveer $^2/_3$ van deze lengte wordt door het abdomen ingenomen. Cephalothorax bolvormig; rugdoren sterk naar voren, tot op het rugschild, gebogen en eindigend in een hoorn-vormig gebogen punt. Oogen groot, nog niet gesteeld. Zijdoren van rugschild reeds aanwezig, naar voren gebogen. Rostrum ontbreekt nog. Antennulae (binnenste paar antennen) (a_1) kort, kegelvormig, met twee reukharen („aesthetasken") en een haar aan de spits. Antennen (a_2) vaak nog ongelijk van lengte, nog niet gestrekt, maar sterk dwarsgeplooid, en eindigend in een spits, evenals de rugstekel. Monddeelen alle aanwezig: mandibel, 1e en 2e maxille; eerste maxille (mx_1) met 2-ledige palp, waarvan de setae, 3 in getale, nog grootendeels geïnvagineerd zijn; deze palp is aan het 2e lid van het protopodiet vastgehecht; tweede maxille (mx_2) met 3 lobben aan het endognath, ieder van welke weder onderverdeeld is, en aan den top enkele slechts weinig uitstekende setae draagt; scaphognathiet (exognath) klein, met hier en daar een bundeltje uiterst fijne haartjes, maar zonder de setae der latere stadiën.

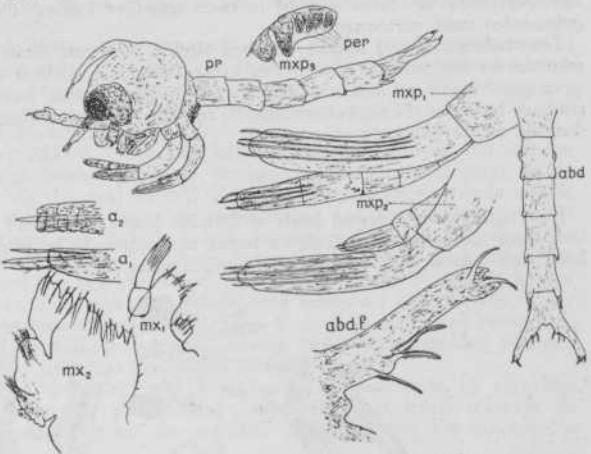


Fig. 8. — Protozoëa. Pr. de larve in haar geheel; a_1, antennula; a_2, antenna; mx_1, mx_2, eerste en tweede maxille; mxp_1, mxp_2, mxp_3, eerste — derde maxillipeden; per, periopoden; abd, abdomen; abd. f, rechter furca van het abdomen. × 58 resp. 107.

De eenige extremiteiten, die reeds bij de Protozoëa opvallen, zijn de hier nog sterk naar voren gekromde maxillipeden (1e en 2e paar), die reeds vanaf het volgende stadium gedurende het geheele Zoëa-bestaan de eigenlijke bewegingsorganen der larve voorstellen. Op een krachtig ontwikkeld 2-ledig protopodiet volgt een exopodiet, dat haast even lang is als het laatste stamlid; door het integument heen, ziet men over bijna de geheele lengte vier setae, die ondertusschen slechts aan den eenigszins gekromden top vrij uitsteken (zie mxp_1 en mxp_2); naast het exopodiet insereert zich het endopodiet; bij het 1e paar maxillipeden is het iets langer dan het exopodiet, en bestaat uit 5 leden; bij het 2e paar is het veel korter en 3-ledig; beide endopodieten dragen aan den top 3 grootendeels geïnvagineerde setae.

Achter de maxillipeden ontdekt men bij nauwkeurig onderzoek enkele knopvormingen aan den thorax: den aanleg van de 3e maxillipede, de schaarpoot en de overige pereipoden (mxp_3, per.); de twee voorste „knoppen" zijn nog de grootste, en de pereipoden zijn door een klein zakje, dat wordt uitgestulpt, omhuld.

Het vrij lange abdomen (abd.) bestaat uit 5 segmenten en het telson; de segmenten zijn nagenoeg even lang. Aan weerszijden van het 2e segment ontwikkelt zich reeds een naar voren toe aangedrukt uitgroeisel, dat in de volgende stadiën der ontwikkeling geheel vrij zal komen. De achterrand van het 4e, maar vooral van het 5e segment, zijn in een kort uitsteeksel aan weerszijden verlengd. Het telson (dat nog niet van het voorlaatste segment

gescheiden is) is kort, gaffelvormig; ongeveer in het midden van den binnenrand der furca (abd. f.) staan drie zeer fijn getande dorens van ongeveer gelijke lengte, die naar binnen zijn gekromd; de furca eindigt in twee ongelijke lobben, die ook ieder een naar binnen gekromden tand vertoonen.

Dit stadium, dat bij andere krabben slechts zeer kort duurt (soms gaat het reeds enkele minuten na het verlaten van het ei in het volgende stadium over), werd niet in de netten gevangen, maar in aquaria „opgekweekt"; geen enkele larve evenwel kon het volgende stadium bereiken. Hoogstwaarschijnlijk zijn dus deze in gevangenschap geboren larven reeds dadelijk na de geboorte afgestorven.

Zoëa I

Eene groote verandering heeft al dadelijk plaats gegrepen; alle organen hebben zich als het ware „ontplooid", stekels en haren zijn opgericht en uitgegroeid en de geheele larve heeft den definitieven Zoëa-habitus aangenomen.

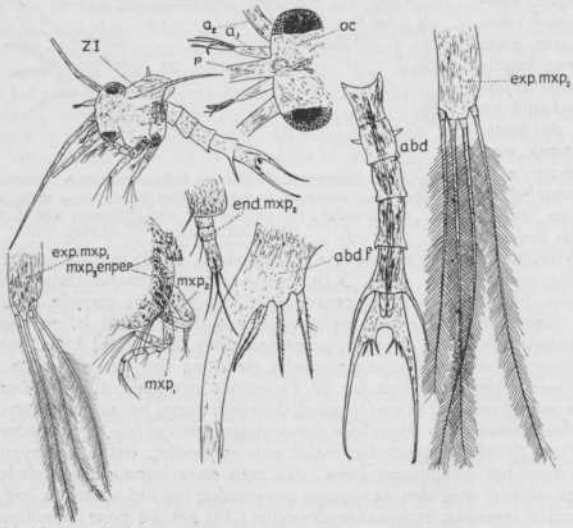


Fig. 9. — Zoëa I. Z I, geheel dier, antennen niet volledig geteekend: a_1, a_2, eerste en tweede antennen (antennulae en antennae); r, rostrum; oc, oog; mxp_1—mxp_3, eerste-derde maxillipeden; exp., exopodiet; end. endopodiet; abd., abdomen; abd. f., rechter tak van het abdomen (van onderen). ✕ 30, 58 resp. 107.

Het rugschild heeft een lengte van 0.5 m.M. [1]) De rugdoren, die bij de Protozoëa nog kort, en sterk naar voren gekromd was, heeft zich nu steil opgericht; naar de punt toe neemt men eene zwakke achterwaartsche kromming waar; haren vertoont deze

[1]) Dergelijke maten zijn slechts approximatief; het is duidelijk, dat gedurende het betreffende stadium de larve groeit, totdat het integument te nauw wordt, en eene verschaling, dus een overgang naar een volgend stadium, plaats vindt.

doren in het geheel niet; de lengte is 0.6 m.M. Aan weerszijden van het nu vrij stevige rugschild staat een dwarsuitstekende, aan de punt naar voren gekromde stekel, die ook bij de Protozoëa reeds aanwezig was, en die, zooals in het licht is gesteld, de Zoëa al dadelijk van die van *Carcinus* onderscheidt.

Tusschen de nog met breede basis aaneengrenzende oogen steekt een lange rostrum (r) naar voren, dat een lengte heeft van 1.25 m.M. Ook de beide antennen (a_2) zijn tot lange stekels uitgegroeid, die nu eens iets korter, dan weer iets langer zijn dan het rostrum.

De antennulae (a_1) hebben een kegelvormigen, twee-ledigen stam (het eerste lid zeer klein), en dragen aan den top 4 „aesthetasken".

De monddeelen zijn goed ontwikkeld. Onder het half-cirkelvormige labrum, dat aan den vrijen rand zeer korte haartjes heeft, liggen de stevige mandibels (zonder palp), en de eerste en tweede maxillen (zie fig. 10, mx_1 en mx_2, Z I). Het protopodiet van de 1e maxille bestaat uit 2 leden, die ieder een zijlob dragen, de meest basale van deze lobben heeft vijf setae, de bovenste twee, benevens vier dikkere stekels; bovendien heeft het tweede stamlid een palp, die uit een kort basaal- en een veel langer volgend lid bestaat; dit laatste heeft nabij den top twee, en aan den top zelf vier setae. Het endognath der 2e maxille bestaat uit twee stamleden en een palp, ieder van welke door eene insnijding aan den top weder is onderverdeeld, en die achtereenvolgens 2 + 3, (3 — 4) + 3, 3 + 5 setae vertoonen; het scaphognathiet is duidelijk ontwikkeld, met aan den top twee, in het midden van den rand één, en aan den achterrand eveneens één, dichtbevederde haren.

De beide eerste maxillipeden zijn hier, nog meer dan bij de Protozoëa, de eigenlijke voortbewegingsorganen. De stam (het protopodiet) bestaat uit twee leden, waarvan de tweede verreweg het krachtigst is, en aan den top exo- en endopodiet. De exopodieten (exp. mxp_1 en exp. mxp_2) vertoonen in het midden eene insnoering, zonder dat het evenwel tot eene indeeling in twee segmenten komt: aan den top staan vier lange gevederde setae. Endopodiet van 1e maxillipede vrij lang, steeds in normale houding boogvormig naar voren gekromd, en uit 5 leden samengesteld, die nabij den distalen rand van de onderzijde een of twee setae hebben; het laatste lid heeft 5 setae aan of nabij den top; die in het midden geplaatst is de langste.

Endopodiet van 2e maxillipede (end. mxp_2) kort, drieledig, het laatste lid het langst; de twee eerste leden bezitten, evenals de top van het 2e stamlid, ieder een seta; aan het laatste lid zitten vier lange setae.

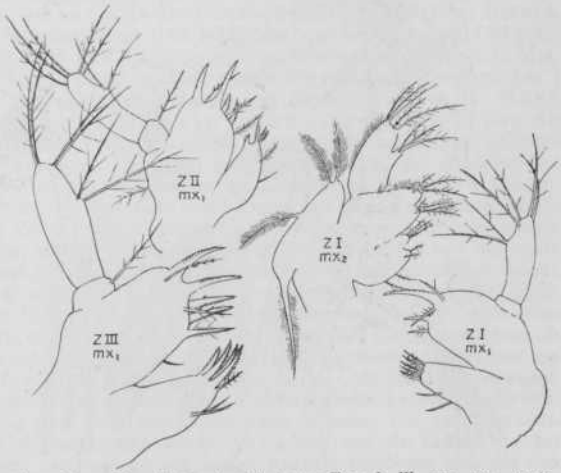


Fig. 10. — Monddeelen (maxillen) van Zoea I—III. mx_1, mx_2, eerste en tweede maxille × 107.

Achter de maxillipeden, aan het einde van het borststuk, vindt men aan weerskanten een rij van zes kleine knopjes, den aanleg van de 3e maxillipede en van de pereiopoden (mxp_3 en per.). Zij zijn nog weinig ontwikkeld; alleen de toekomstige schaarpoot onderscheidt

zich door meerdere grootte. Het abdomen (abd.) is goed ontwikkeld en uit 5 leden, benevens het telson samengesteld. Het tweede segment van het achterlijf heeft aan weerszijden een dwars uitstaanden stekel, die in aanleg reeds bij de Protozoëa te zien was. De achterrand van het 4e segment is een weinig aan weerszijden verlengd: veel duidelijker is dit evenwel aan het 5e segment te zien, dat links en rechts een lang uitsteeksel bezit. In het midden van het ondervlak van het telson, waarvan het 6e segment nog niet is afgescheiden, mondt de anus uit. Het telson vertoont een groot verschil met dat der Protozoëa; de beide takken van de furca hebben zich zeer verlengd, aan de dunne spits naar buiten en dorsaalwaarts gebogen; nabij de basis aan den binnenrand van iederen furcaaltak (abd. f.) staan drie getande stekels van gelijke lengte, de onderste of buitenste vertoont een zwak S-vormige kromming; de bewapening der borstels is vrij gecompliceerd, maar is gemakkelijker uit de afbeelding dan uit eene beschrijving te zien. Tusschen de beide stekelgroepen verloopt de binnenrand der furca bijna half-cirkelvormig. Op ongeveer de helft der lengte van iedere furcaaltak, en wel dorsaal, staat een achterwaarts gerichte, niet getande stekel; waarschijnlijk is deze uit een der aan het einde van den furcaaltak, bij de Protozoëa beschreven, gekromde stekels ontstaan.

Zoëa II

Dit stadium verschilt niet heel veel van het voorgaande. De lengte van het rugschild is 0.66, van het abdomen 1.59 m.M.; de rugstekel is juist 1.0, het rostrum en de antennen zijn 1.75 m.M. lang. De oogen zijn nu iets langer gesteeld, en daartusschen heeft zich de basis van het rostrum gedrongen. Overigens is aan het rugschild, aan rostrum, antennulae en antennen, behalve natuurlijk eene merkbare vergrooting niets nieuws op te merken.

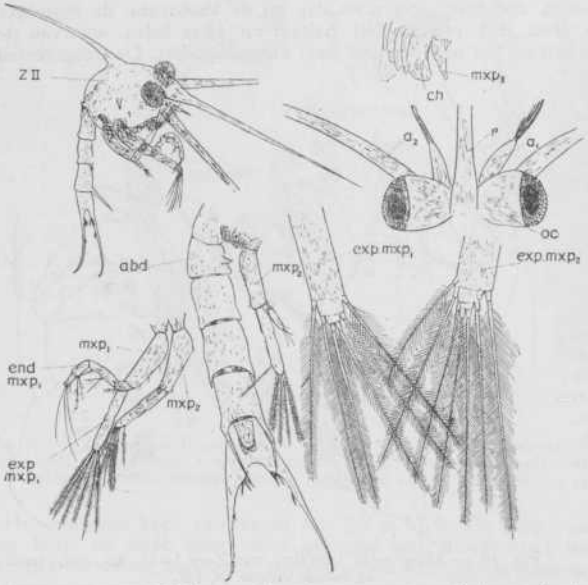


Fig. 11. — Zoëa II. Z. II, geheel dier, de antennen niet volledig geteekend: r, rostrum; a_1, a_2, antennulae en antennae; mxp_1—mxp_3, eerste—derde maxillipeden; exp, exopodiet; end, endopodiet; per, pereiopoden; ch, schaarpoot. × 30, 58 resp. 107.

De eerste maxille (zie voorgaande figuur, (mx_1 Z. II) bestaat steeds uit twee lobben, aan den top met setae en eenige stekels gewapend; de twee-ledige palp heeft aan het korte basaal-lid thans een lange, rechte seta: aan den top der palp vond ik thans 5, in plaats van 4 setae. De tweede maxille heb ik voor dit stadium niet onderzocht.

De maxillipeden (mxp_1 en mxp_2) zijn, bij vergelijking met het Zoëa I-stadium, niet veranderd, behalve dat het exopodiet, inplaats van vier, thans zes setae

vertoont, die symmetrisch aan den top zijn geplaatst; bovendien heeft de achterrand van het exopodiet van het tweede paar nog een subapicale, kleinere seta.

De zeer kleine, nog knopvormige 3e maxillipede (mxp_3) is nu iets duidelijker zichtbaar en eenigszins toegespitst, maar nog enkelvoudig. Daarachter volgt de grootere en dikkere knop van den schaarpoot (ch), waaraan ondertusschen nog niets van schaar-vorming te bemerken is; en daarna de iets uitgegroeide knoppen der overige pereiopoden (per). Het abdomen is slechts weinig veranderd. De zijstekel aan het 2e segment is zeer duidelijk. Aan de onderzijde, en wel onder de verbindingsmembraan achter het 3e, 4e en 5e segment, begint de eerste aanleg der pleopoden zichtbaar te worden, zonder dat het evenwel tot eene uitstulping komt. De achterranden van het 1e—2e segment zijn evenmin als in het voorgaande stadium hoorn-vormig verlengd, de achter-zijrand van het 4e segment evenwel is iets meer uitgegroeid dan in Zoëa I, en het 5e segment heeft zeer lange horens. Op de rugzijde is ieder abdominaal-segment aan den achterrand iets gezwollen en hier staat een uiterst klein haartje.

Het voorlaatste segment is van het telson nog steeds niet gescheiden. Ook overigens vertoont het telson niet de minste verandering, behalve, dat wellicht de takken der furca zich nog meer verlengd hebben.

Zoëa III

Drie gewichtige veranderingen zijn in dit stadium op te merken: de exopodieten der eerste en tweede maxillipeden hebben 8 (bij de tweede maxillipede bovendien nog een subapicale) setae; de pleopoden zijn als kleine knopjes te voorschijn gekomen; en het 6e abdominaal-segment is gedifferentiëerd.

De lengte van het rugschild bedraagt thans 0.88 mM., dat van het abdomen 1.92 mM. Het rostrum en de antennen zijn 1.75 mM. lang, de rugstekel heeft een lengte van 1.22 Mm.

Aan den top der antennulae kon ik in dit stadium slechts drie reukharen („aesthetasken") vinden; de antennulae hebben nog geheel de gedaante van die in Zoëa I en II. Nabij de basis der lange antennen-stekels is een stomp uitgroeisel (fl.) aan de binnenzijde ontstaan, dat in het volgend stadium langer wordt, maar geen differentiatie vertoont (het toekomstige flagellum). Hier mag opgemerkt worden, dat de ontwikkeling der antenne geheel anders is dan Wiliamson bij *Carcinus* en *Portunus* waarnam. Bij deze genera is de antenna kort; op een klein stamlid volgt een lange stekel (endopodiet), aan welks basis zich reeds in Zoëa I een uitgroeisel, dat langzamerhand grooter wordt, ontwikkelt; naast het endopodiet staat een lang uitgroeisel (exopodiet), dat aan het einde twee ongelijk-lange stekels draagt, en den oorsprong vormt van de latere antennen-schub, die bij *Crangon* blijft bestaan, maar bij Brachyuren *(Carcinus, Portunus)* na het Zoëa-stadium verloren gaat. Hier, bij *Heteropanope*, is van den aanleg van zulk een antennenschub (scaphoceriet) niets te zien, en de zeer lange antennenstekel der Zoëa, even lang als het rostrum, verdwijnt geheel in het Megalops-stadium, behalve het proximale gedeelte tot aan de plaats waar het eerste begin van het flagellum, dat pas in de Zoëa III zichtbaar wordt, ontspruit. Wij mogen in de sterke ontwikkeling der Zoëa-antennen, evenals in die van het rostrum, wel eene aanpassing zien van *Heteropanope* om in water van zeer laag zoutgehalte zwevend te blijven. Dat, zooals men allicht verwachten zou, de Zoëa's van het Noord-Hollandsch Kanaal langere antennen en een langer rostrum vertoonen dan die van de Zuiderzee, is mij niet opgevallen; trouwens op dezelfde vindplaats kon de lengte dezer aanhangselen variëeren.

De oogen zijn thans duidelijk gesteeld, en aan de basis door het hier eenigszins verdikte rostrum gescheiden. Aan het rugschild is niets veranderd; alleen staan soms enkele zeer fijne haren aan den achterrand. De monddeelen zijn vrijwel dezelfde gebleven; de mandibel bestaat nog altijd uit een enkel lid, zonder palp; de eerste maxilla (zie fig. 10 op p. 350,

Z III mx_1) heeft op de eerste lob van het endognath 4, op de tweede 5 dikke stekels, benevens eenige setae; de top van de palp zag ik hier met slechts 4 setae inplaats van 5 in Zoëa II, gewapend, maar dit kan natuurlijk toevallig zijn; de tweede maxilla (fig. 13) is veel grooter geworden, en bestaat uit een 2-ledig protopodiet, die ieder naar binnen toe zich in een dubbele lob voortzetten (met setae: 4 + 3, 5 + 3); op dezen stam volgt een endopodiet (hier, in tegenstelling met *Carcinus* wel degelijk duidelijk afgesegmenteerd), dat op uitstulpingen zelf weer drie groepen van setae (n.l. 3 + 2 + 3) draagt — en een exopodiet of scaphognathiet, dat zich nu sterk ver-

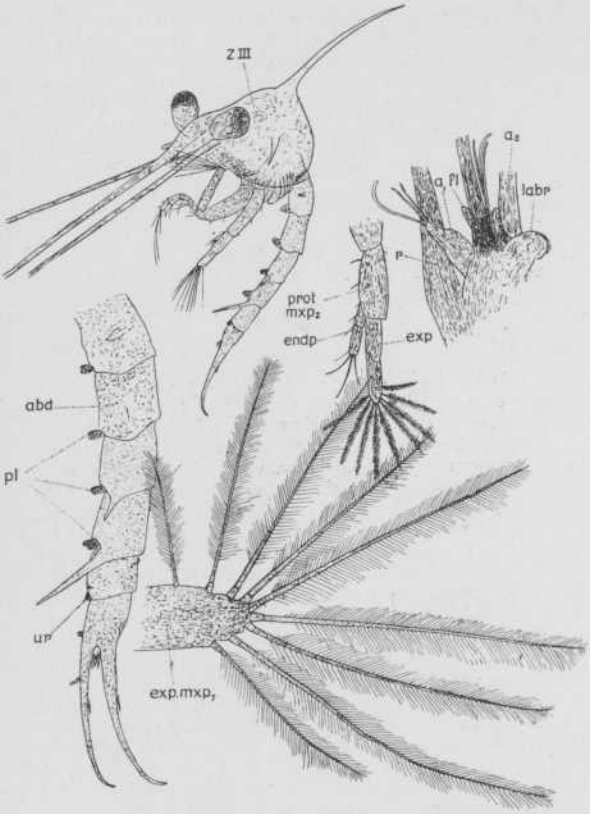


Fig. 12. — Zoëa III. Z III, geheel dier, de antennen niet volledig geteekend; r, rostrum, a_1, a_2, antennulae en antennae; fl, flagellum der antenna; prot, protopodiet; endp, exp, endo- en exopodiet; mxp_3, tweede maxillipede; abd, abdomen; pl, pleopoden; ur, uropoden. × 30, 58 resp. 107.

Fig. 13. — Zoëa III. Tweede maxille (mx_2) × 107.

groot heeft en fraai bevederde haren in drie groepen vertoont: aan den voorrand 2, in het midden 7 en aan den achterrand 5, in het geheel dus 14 (bij *Carcinus* 18 in dit stadium).

De eerste en tweede maxillipeden zijn weinig veranderd; slechts zijn aan het protopodiet, en wel meest aan den achterrand, enkele kort-bevederde haren ontstaan. Nog steeds is het exopodiet niet in twee segmenten verdeeld, hoewel eene insnoering op de halve lengte duidelijk zichtbaar is. Het aantal gevederde setae aan den top bedraagt thans

acht; zij staan, evenals bij de voorgaande stadiën, geheel symmetrisch; alleen de achterrand van het exopodiet der tweede maxillipede heeft nog een kleine, subapicale seta er bij exp. mxp_2.

Aan de knopvormingen tusschen de basis der tweede maxillipede en het 1e abdominaalsegment ziet men nauwelijks eenige verandering; alleen begint zich aan den schaarpoot (de tweede en de breedste „knop") de aanleg van een schaar te ontwikkelen, doordat het breede uiteinde in twee lappen is verdeeld.

Het abdomen (abd) heeft zich verder ontwikkeld. De achterste zijrand van 1e—3e segment verloopt eenigszins convex, maar is niet, als bij *Carcinus* en *Portunus*, getand.

De zijrand van het 4e segment is nu tot een duidelijken, achterwaarts gerichten tand ontwikkeld, die evenwel lang niet de grootte van het uitsteeksel aan het volgende segment bereikt. Het 6e segment heeft zich gedifferentiëerd en vertoont den eersten aanleg der uropoden, in den vorm van twee vlak bij elkander gelegen knopjes. De pleopoden zijn nu aan het 2e—5e abdominaalsegment eveneens als vrije knoppen te voorschijn getreden. Het telson is hetzelfde gebleven; bij sommige Zoëa's van dit stadium zie ik evenwel reeds in de bocht der furca twee zeer kleine dorentjes, die pas constant bij de Zoëa IV te vinden zijn.

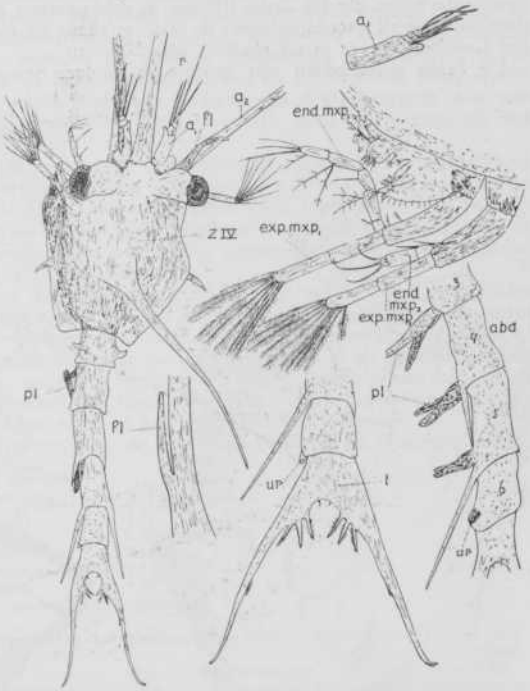


Fig. 14. — Zoëa IV. Z. IV, geheel dier, antennen en rostrum slechts gedeeltelijk geteekend: r, rostrum; a_1, a_2, antennulae en antennen; fl, flagellum der antenne; mxp_1, mxp_2, eerste en tweede maxillipeden; end, exp, endo- en exopodiet; abd, abdomen; 3—6, abdominaalsegmenten; t, telson; pl, pleopoden; ur, uropoden. × 30, 58 resp. 107.

Zoëa IV

De larve is verder gegroeid: de lengte van het rugschild is nu 1.05 m.M. (dus even lang als de geheele Protozoëa), die van het abdomen meer dan dubbel zoo groot, n.l. 2.23 mM., de rugstekel is 1.65 m.M., het rostrum en de antennen zijn tenminste 2.30 m.M. lang, maar dikwijls bereikt het rostrum eene lengte van juist 3 m.M. en is dan langer dan de antennen.

De antennula (a_1), die bij de voorgaande stadiën vrijwel niet veranderd was, vertoont nu aan de buitenzijde der basis een opzwelling (wellicht den aanleg van de otocyst?); het distale gedeelte is aan den top in een drieledig exopodiet met 5 „aesthetasken" en een zeer klein, verder niet gedifferentieerd endopodiet gesplitst.

Het toekomstige flagellum (fl) der Megalops-antenne is verder uitgegroeid en even lang als de antennula.

Mandibel en 1e maxille van dit stadium heb ik niet onderzocht. De 2e maxille (fig. 15) is sterk vergroot, en vertoont hier vooral duidelijk de scheiding van een 2-ledigen stam, die naar binnen toe ieder weer een tweetal lobben dragen; het eerste stamlid heeft op deze lobben 4 + 4, het tweede 3 + 4 vrij dikke, evenals in de voorgaande stadiën, met enkele stijve zijborstels uitgeruste setae. Aan het tweede stamlid hecht zich het endopodiet, dat geheel als in het voorgaande stadium is gebouwd en de setae in dezelfde rangschikking vertoont. Daarentegen is het exopodiet (scaphognathiet) veel scherper aan de basis afgezet, en de bevederde haren, die bij Zoëa III nog in drie groepen stonden, hebben zich thans tot een doorloopende rij aaneengesloten; ik telde er thans 28 (dus dubbel zooveel als bij Zoëa III) (bij *Carcinus* zijn er in dit stadium 24).

De beide maxillipeden zijn grooter en steviger geworden (zie voorgaande en volgende

Fig. 15. — Zoëa IV. Tweede maxille (mx_2) × 107.

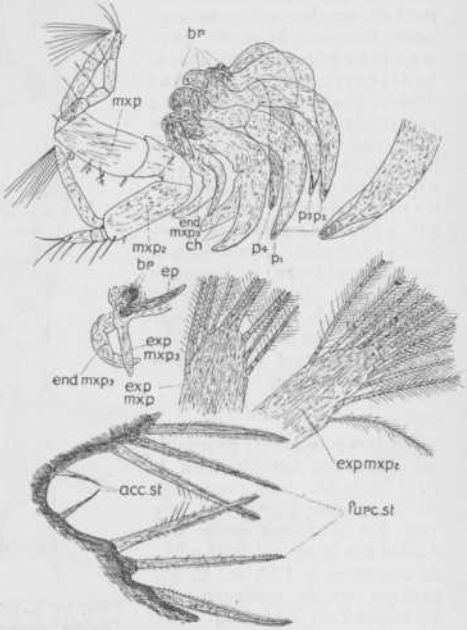


Fig. 16. — Zoëa IV. mxp_{1-3}, eerste—derde maxillipeden: end, exp, endo-, exopodiet: ch, chela: br, branchiën, ep, epipodiet: p_{1-4} pereiopoden: furc.st., getande stekels aan de furca van het telson: acc.st., accessoire stekeltje aan het telson. × 107.

figuur, mxp_1 en mxp_2) en vertoonen aan den achterrand van het 2e stamlid een paar korte, gevederde haren. In dit stadium zag ik voor het eerst het exopodiet in twee even groote

leden verdeeld, hetgeen bij *Carcinus* reeds in de Zoëa I zichtbaar is. De exopodieten dragen aan den top de gewone, symmetrisch geplaatste setae, en wel zijn er aan mxp_1 9 of 10, aan mxp_2 steeds 10 setae, benevens aan den achterrand van de laatste nog een kleinere, subapicale seta.

De derde maxillipede (mxp_3) zag ik hier eerst duidelijk, na een kort stamlid, in exo- en endopodiet gescheiden; het eerste is slank, recht ventraal gericht; het endopodiet is langer, naar voren gekromd en sterk geplooid. Op het stamlid staan proximaal twee zeer kleine branchiën, die in grootte kunnen afwisselen (br), vlak daaronder bevindt zich een slank, achterwaarts gericht epipodiet (ep).

De schaarpoot en de verdere pereiopoden zijn thans goed ontwikkeld. Aan de chelipede is de schaar (ch) zeer duidelijk en door een naad van het stamlid gescheiden. De pereiopoden (p 1—4) zijn veel langer geworden en in een kort basaal- en een langer eindlid gescheiden; de top dezer pooten vertoont bij sterkere vergrooting reeds de nog in het inwendige verborgen dactylus. Aan de bases van schaarpoot en pereiopoden staan worstvormige, naar binnen gebogen branchiën (twee aan de basis van den schaarpoot, één aan iedere pereiopode), die overigens ook reeds bij Zoëa II en III, maar hier slechts als zeer kleine knopjes, waarneembaar zijn.

Aan het abdomen (abd) zijn slechts geringe veranderingen opgetreden, in vergelijking met het voorgaande stadium. De pleopoden (pl) aan het 2e tot 5e segment zijn verder uitgegroeid (het 1e abdominaalsegment heeft geen pleopoden); die van het 2e en 3e paar zijn haast even lang als het volgende segment, en alle pleopoden zijn aan de basis verdikt, maar zij vertoonen noch haren, noch eenige segmentatie. Ook de uropoden (ur) van het 6e segment zijn nu wat grooter geworden.

De beide takken der furca van het telson zijn zeer lang en vertoonen in het midden van den binnenrand van iedere tak nog steeds de achterwaarts gerichte stekel, die reeds bij de Zoëa I was opgetreden. Ook de drie meer proximaal gelegen dorens, (furc. st.) links en rechts zijn nog dezelfde gebleven, maar de buitenste doren is nu minder S-vormig gekromd, en evenals de overige, nagenoeg recht, dolkvormig. Steeds vindt men op dit stadium in de bocht van den binnenrand der furca twee symmetrisch geplaatste accessoire, niet getande dorens (acc. st.), die soms reeds in het vorige stadium optreden.

Resumeerende kunnen wij de Protozoëa en de vier Zoëa-stadiën van *Heteropanope* op de volgende wijze kort karakteriseeren:

		Protozoëa	Z I	Z II	Z III	Z IV
lengte in m.M.	dier zonder rostrum	1.05	1.75	2.26	2.80	3.28
	rugschild	0.35	0.50	0.66	0.88	1.05
	abdomen	0.70	1.25	1.60	1.92	2.23
	rostrum	niet uitgegroeid	1.25	1.75	1.75	2.30—3.0
	antenne	idem	± 1.30	1.75	1.80	2.30
aantal setae aan expodiet	1e maxillipes	4 (geïnvagineerd)	4 uitgegroeid	6	8	9 of 10
	2e maxillipes	4 (")	4 "	6 + 1	8 + 1	10 + 1
ontwikkeling van	schaarpoot	zeer kleine knopjes →	knopvormig →	iets dikker →	chela aangeduid →	chela goed ontwikkeld
	pereiopoden	" →	idem →	kleine knopjes →	idem →	duidelijk
	pleopoden	niet ontwikkeld →	idem →	eerste aanleg	kleine knopjes	sterk uitgegroeid
	furca v/h. abdomen	kort →	lang →	lang →	lang →	lang
	6e abd. segment	nog met telson vergroeid	idem →	idem →	gedifferentiëerd →	idem

Megalops

Het vierde Zoëa-stadium was het oudste, dat ik onder het plankton aantrof, en ik moet dus wel aannemen, dat hieraan direct de Megalops aansluit. Eene algeheele verandering treedt plotseling op. Inplaats van het macrure karakter der Zoëa is opeens een klein krabje ontstaan, dat er totaal anders uitziet, met een groot rugschild en een klein, ventraal

gebogen abdomen; de antennen-stekels en het rostrum, evenals de rugdoren, zijn geheel verdwenen; de monddeelen zijn sterk gereduceerd en geheel voor de voedsel-opname ingericht; daarentegen zijn schaar- en looppooten, die thans sterk in functie treden, volledig ontwikkeld.

Terwijl Zoëa's overvloedig in het plankton te vinden waren, was het Megalops-stadium schaarsch, één of tweemaal werd zulk een Megalops uit een plankton-Zoëa opgekweekt, en ook werd er een in het vrije water gevangen. Natuurlijk hangt deze „zeldzaamheid" met de levenswijze samen, daar de Megalops geheel of bijna geheel tot het bodemleven is overgegaan.

Het dunne rugschild is over het geheel nagenoeg cirkelvormig, zonder uitsteeksels aan de randen (ongeveer 1 mM. lang en breed), met een vlakke bocht aan weerszijden in den voorrand, die de weinig gedifferentiëerde orbita omlijnt. Tusschen deze oogholten is het

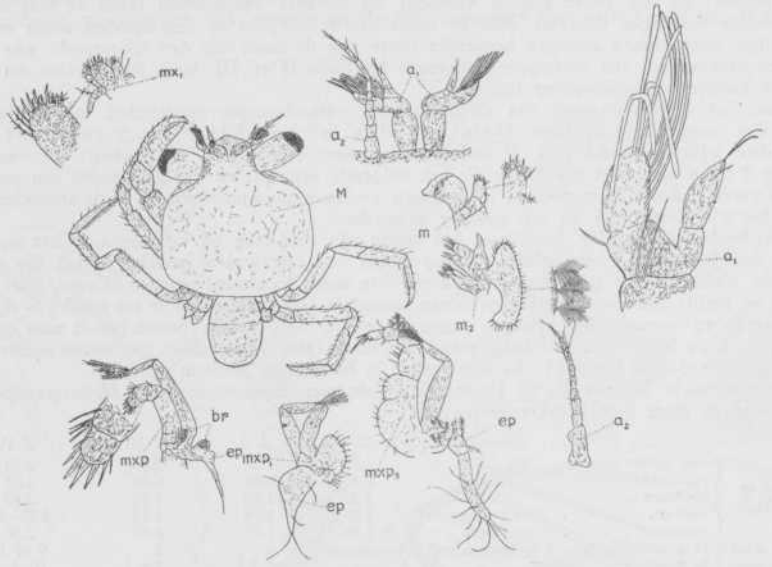


Fig. 17. — Megalops. M, gebrel dier; a_1, a_2, antennulae en antennen; m, mandibel; mx_1, mx_2, eerste en tweede maxille; mxp_1—mxp_2, eerste—derde maxilipeden. × 30, 58 resp. 107.

rugschild slechts $^1/_3$ van de grootste breedte. De oogstelen zijn lang, langer dan de oogholte. Onder het „voorhoofd" liggen de dikke antennulae (a_1) en de veel dunnere antennen (a_2). De antennulae bestaan uit een dik gezwollen basaal-lid (dat de otocyst moet bevatten, welke ik evenwel niet gezien heb), en een tweede aan den top gebifurceerd lid, dat endo- en exopodiet draagt, zooals deze reeds in Zoëa IV zijn aangeduid; het exopodiet zag ik niet onderverdeeld (bij *Carcinus* is het 2e stamlid in tweeën gedeeld en het exopodiet bestaat uit vier segmenten) en bezit 8—10 reukharen („aesthetasken"); dit aantal schijnt niet constant te zijn, daar ik er links minder aantrof dan rechts. Het éénledige, korte endopodiet heeft alleen enkele haren op of nabij den top.

De lange antennenstekel der Zoëa is, zooals gezegd, geheel verdwenen; slechts het basale gedeelte met het uitgroeisel aan de binnenzijde (in Zoëa III en IV) is gebleven. De antenne bij de Megalops bestaat uit 9 leden, die van basis tot spits in dikte sterk afnemen (a_2); eene scheiding in stam en flagellum is eigenlijk niet te zien; het schijnt, dat het eerste verdikte lid der antenne uit het basaal-gedeelte van de antenne der Zoëa is ontstaan. De lengte der leden schijnt (bij de twee exemplaren, die ik onderzocht) eenigszins af te wisselen, naar het 7e en 8e lid zijn het langst, en dragen aan den distalen rand enkele haren; het eindlid heeft drie haren; bovendien staat nog een kort haartje aan het eind van het 3e lid.

Vlak onder het smalle epistoom begint de mondholte. De mandibels (m) bestaan uit twee leden; het tweede lid heeft een omgebogen, hoorn-achtigen rand met een paar stompe tanden. Bovendien treedt hier voor het eerst een palp aan den mandibel op; deze palp bestaat uit 3 stukken, waarvan de laatste aan den top zes korte setae vertoont, daaronder nog een enkele, geïsoleerde seta. De eerste maxille (mx_1) bestaat uit een 2-ledigen, korten en breeden stam; het 1e lid zet zich in een smallen, het 2e in een breederen lob voort, die beide aan den top met 3 resp. 5 stekels bezet zijn; daartusschen staan enkele korte setae; bovendien heeft de breedere lob een palp, die thans 3-ledig (bij Zoëa I—III nog 2-ledig) is, de beide eerste leden zijn kort, met een gevederd haartje bezet, het 3e lid heeft een enkel kort haartje aan den top. De tweede maxille (mx_2) heeft vooral aan het endopodiet eene groote verandering ondergaan; dit endopodiet is n.l. tot een driehoekig, geheel haarloos aanhangsel geworden, terwijl de daaronder volgende dubbele lobben der stamleden nog vrijwel dezelfde zijn als bij de Zoëa; de smallere, basale lobben hebben ieder 2—3 setae, maar op de beide distale, breedere lobben zag ik deze setae door bij sterke vergrooting eenzijdig gezaagd blijkende stekels (3 resp. 5 in getale) vervangen; het scaphognathiet, dat aan de basis sterk is ingesnoerd, is langs den geheelen vrijen rand met zeer korte, lang-gevederde haren bezet; ik telde er in 't geheel 34 (bij *Carcinus* 39).

De maxillipeden zijn totaal veranderd. Bij de Zoëa dienden zij hoofdzakelijk voor de voortbeweging; hier, bij de Megalops, zijn zij zeer sterk in lengte gereduceerd en geheel voor de voedselopname ingericht.

De eerste maxillipede (mxp_1) heeft een 3-ledigen stam; aan het 1e lid zit aan de buitenzijde een schoen-vormig epipodiet, van 4 haren voorzien; aan de „hak" zit nog een enkel haar. De twee overige leden van den stam zijn aan den binnenrand lobvormig verbreed en zijn hier vrij sterk behaard. Het exopodiet, dat uit twee leden is samengesteld, welke rechthoekig op elkander staan, is waarschijnlijk zonder veel verandering uit het gelijknamige lid der Zoëa-maxilliped ontstaan, maar draagt hier aan den top slechts vier gevederde setae.. Het endopodiet daarentegen, dat in alle Zoëa-stadiën uit 5 leden bestond, is thans een eenigszins gebogen, ongesegmenteerd en haarloos aanhangsel geworden.

Tweede maxillipede (mxp_2). Stam 2-ledig; aan het 1e lid een branchie (br) en een lang en smal epipodiet (ep); een tweede branchie ligt juist aan de basis van het endopodiet; dit laatste bestaat thans uit 5 leden, het tweede lid is het langst, de 3 laatste leden zijn behaard aan den distalen rand, en de top van het laatste lid vertoont een 5-tal symmetrisch geplaatste stekels; het exopodiet gelijkt geheel op dat der 1e maxillipede, en heeft aan den top eveneens vier gevederde setae, maar is iets langer.

Derde maxillipede (mxp_3). Deze extremiteit, bij de Zoëa steeds klein en zonder functie, is hier tot de grootste der kaakpooten geworden. Het geheel gelijkt al zeer veel op die van het volwassen individu. De zeer korte en breede 2-ledige stam groeit aan de buitenzijde tot een epipodiet (ep) uit; dit schijnt uit een kort basaal- en een langer eindlid te bestaan: aan de basis staan korte, teruggebogen, gevederde haren, en het eindlid heeft ± 14 lange, enkelvoudige haren. Exopodiet geheel als bij 2e maxilliped. Endopodiet 5-ledig (ischium, merus, carpus, propodus, dactylus); ischium zoo lang als de overige leden te zamen, aan den binnenrand in twee ongelijke, behaarde lobben verdeeld; carpus smal,

ovaal, niet uitspringend, met korte haren aan den binnenrand; overige leden in breedte afnemend, laatste lid aan den top met een grootere en twee kleinere stekels.

Schaarpoot en overige pereiopoden volledig gevormd en weinig van die van het volwassen dier afwijkend, kort behaard; alle leden van den poot zijn gedifferentiëerd. Rand der chela met korte, gevederde haren bezet; binnenzijde van het carpopodiet nog ongewapend. Ik heb verder niets gezien van de korte, achterwaarts gekromde doren aan het distale deel van het basi-ischiopodiet der pereiopoden, die zoowel bij *Carcinus* als bij *Portunus* en *Hyas* voorkomen, maar het is natuurlijk mogelijk, dat deze ook hier voorkomt. Het laatste lid van het achterste pereiopoden-paar heeft bij genoemde genera drie lange, gebogen borstels, maar daar deze extremiteiten bij mijne Megalops-exemplaren ontbraken, moet het bestaan van zulke borstels bij *Heteropanope* een open vraag blijven.

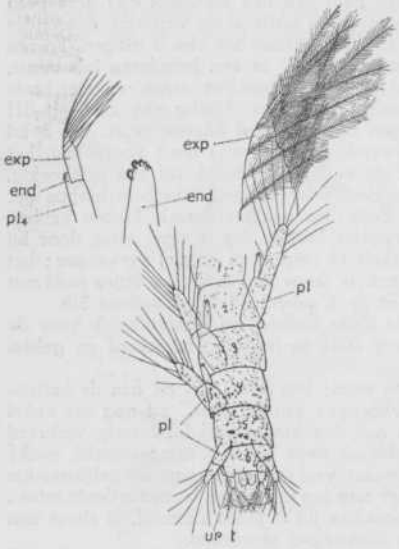


Fig. 18. — Megalops. Abdomen en pleopoden. 1—6, abdominaal-segmenten; t, telson; pl., pleoden; end, exp, endo- en exopodiet der pleopoden; ur, uropoden. × 30, 58 resp. 107.

Het abdomen is vrij lang, 7-ledig, alle leden (behalve de beide basale) zijn ongeveer even breed. Dit abdomen wordt nog niet stijf tegen het sternum teruggeslagen, maar is grootendeels nog vrij, bewegelijk; waarschijnlijk wordt het nog wel voor korte zwembewegingen gebruikt. Van het Zoëa-abdomen wijkt het in hooge mate af, niet slechts door den dorso-ventraal afgeplatten vorm der segmenten, waaraan de stekels aan den achterrand van het 4e en 5e segment geheel zijn verdwenen, maar vooral ook door de geheel andere gedaante van het telson, en de thans gecompliceerde bouw der pleo- en uropoden.

Het eerste abdominaal-segment draagt geen aanhangselen; wel zijn het 2e—5e segment aan den achterrand van vrij-uitstekende pleopoden voorzien. Van deze zijn die aan het 3e en 4e segment het grootst. Op een stamstuk, dat ongeveer tweemaal zoo lang als breed is, volgt een groot exo- en een klein endopodiet. Deze endopodieten bezitten aan den top 3—4 sterk gekromde haartjes, en, zooals Williamson bij *Carcinus* beschrijft, kunnen, door het ineengrijpen der haakjes, de pleopoden van hetzelfde segment tot een samenhangend geheel worden, dat daardoor krachtige, achteruit-slaande zwembewegingen kan uitvoeren. Het exopodiet der pleopode is langer dan het stamlid en bezit op en nabij den top lange, gevederde setae, die de volgende rangschikking vertoonen:

		binnenrand	top	buitenrand
Aantal setae pleopoden	2e segment	5	2	4
	3e "	5	2	4
	4e "	4	2	4
	5e "	4	2	3

Een pleopode van het 4e segment, benevens het endo- en exopodiet, zijn hier nog afzonderlijk en sterker vergroot afgebeeld.

De uropoden (ur) aan het 6e achterlijf-segment zijn zeer klein; een endopodiet ontbreekt, en het exopodiet bezit aan den top één, aan den binnenrand twee gevederde setae. Het

lange gaffelvormige telson der Zoëa is tot een breede, korte, aan den achterrand zwak ingebochte eindplaat geworden (t); aan de onderzijde mondt de anus uit.

Eerste „krab"-stadium

Slechts eenmaal vond ik dit stadium (7 Aug. 1920) en wel onder materiaal uit het Noord-Hollandsch Kanaal. Veel is er niet van mede te deelen.

Het bij de Megalops nog vrijwel cirkelvormige rugschild is thans meer vierkant geworden, ongeveer 1.5 mM. lang en breed. De voorrand tusschen de oogen is veel breeder geworden, ongeveer half zoo breed als het rugschild, weinig uitspringend, dus zonder eenige rostrum-vorming, in het midden met een lichte insnijding. De oogstelen zijn thans naar verhouding korter en dikker geworden. Buitenste hoek der oogholte nagenoeg recht; daarachter volgt een dergelijke tand en vervolgens een iets spitsere. Zijranden van rugschild, evenals voorrand, kort behaard. Antennulae en antennen zijn, voor zoover ik ze kon bestudeeren (de linker antenne ontbrak) weinig of niet veranderd; de antennulae zijn naar verhouding grooter dan bij het volwassen dier. Van de monddeelen heb ik alleen het laatste paar kaakpooten onderzocht. Hier zijn ischium en merus veel breeder geworden, vooral de laatste; de binnenrand van het ischium is niet meer uit twee lobben samengesteld; de merus begint reeds de definitieve gedaante aan te nemen, maar is niet vierkant; voorrand en buitenrand zijn een weinig gezaagd; de drie laatste leden wijken weinig van die van de Megalops af. Het epipodiet is langer geworden; het 1e en 2e lid zijn versmolten, en het aantal enkelvoudige haren langs de beide randen is wat toegenomen.

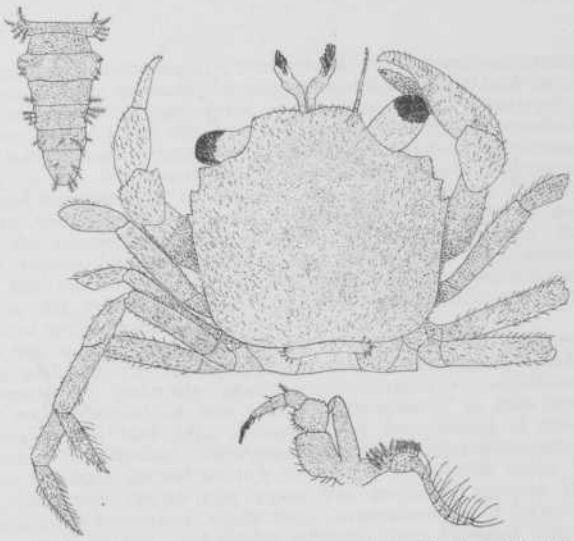


Fig. 19. — Eerste „krab"-stadium, benevens 3e maxilliped en abdomen afzonderlijk, × 30.

De schaarpooten zijn, evenals de overige pereiopoden, kort behaard, en het geheel neemt reeds den volwassen habitus aan; ook de binnenrand van de „pols" der schaarpooten heeft nu den bekenden naar voren gerichten tand. De buitenvlakte der scharen is nog niet glad. Het laatste lid van het achterste pootpaar wijkt in bouw niet van de dactylopodieten der voorgaande pereiopoden af.

Het hoofdzakelijk langs de randen met korte gevederde haartjes bezette abdomen wordt nu geheel tegen het sternum aangeslagen; de pleopoden zijn gereduceerd — hetgeen duidelijk op het feit wijst, dat het abdomen thans in het geheel niet meer voor voortbeweging is bestemd, daar het kleine krabje definitief tot het bodemleven is overgegaan. De bouw van het abdomen is nog eenigszins anders dan bij het volwassen dier: het 1e en

3e segment zijn het breedst, daartusschen ligt een iets smaller 2e segment, en vanaf het 3e segment vernauwen zich de segmenten geleidelijk. Eene vergroeiing van 4e en 5e segment, zooals bij de volwassen *Heteropanope*, is hier nog niet opgetreden.

Ik wil er hier tenslotte nogmaals op wijzen, dat de hier geschetste ontwikkeling van *Heteropanope* feitelijk slechts in ondergeschikte punten van die van zulke min of meer verwante soorten als *Carcinus moenas, Portunus holsatus, P. puber* en *P. depurator* afwijkt. Ja zelfs met verder in het systeem verwijderde genera als *Cancer* en zelfs *Hyas* bestaan vele punten van overeenkomst. De principiëele bouw van de Zoëa althans is bij alle nagenoeg dezelfde. Bij geen der genoemde genera zijn evenwel rostrum en antennen der Zoëa zoo lang, of de furca van het abdomen zoo lang en slank als bij *Heteropanope*; men kan zelfs zeggen, dat de bouw en de ontwikkeling der Zoëa-antenne bij *Heteropanope* geheel anders verloopt dan bij de toch nog het dichtstbij staande genera *Carcinus* en *Portunus*.

ACARIDEN

DOOR

DR. A. C. OUDEMANS

INLEIDING

Van Acariden in de Zuiderzee was tot dusverre niets bekend; wel werden twee soorten bij Helder waargenomen. Zij zijn hieronder beschreven, omdat de mogelijkheid, dat zij ook in de eigenlijke Zuiderzee voorkomen, groot is. De Acari kunnen in geen geval een integreerend deel uitmaken van de fauna der Zuiderzee, aangezien zij slechts sporadisch voorkomen. Het aantal ter plaatse, waar zij voorkomen, is eveneens zeer gering te noemen, ook in vergelijking met de in ons land voorkomende soorten. Of typische brakwaterbewoners ook in de Zuiderzee voorkomen, is tot dusverre nog niet vastgesteld. Over de verspreiding in de Zuiderzee valt, gezien het gering aantal soorten en individuën, nog niets te besluiten. Degene, die bekend geworden zijn, behooren tot landvormen, die ook aan kusten voorkomen kunnen, humicolen, en zoowel zoet- als brak- en zeewaterbewoners; en deze zijn alle slik- dus bodemdieren, die sappen uit wieren, of uit Actiniën zuigen. In zoet- en zeewater zijn echter dikwijls Acari gevonden, die daarin niet thuis hooren, en daarin door wind of andere oorzaken geraakt zijn.

Diagnose. Arachnoidea met ongeleed of geleed, met het prosoma (olim cephalothorax) vergroeid opisthosoma (olim abdomen), bijtende, zagende, raspende, spietsende, stekende, of zuigende monddeelen, verschillend gevormde, gelede maxillaartasters en ademhaling door tracheeën (bij de sterk gechitiniseerde), òf door tracheeën, darmkanaal en huid (bijv. *Cheyletidae*), òf door darmkanaal en huid (bijv. *Acaridae*, olim *Sarcoptidae*), òf alleen door de huid (bijv. *Demodicidae*, *Eriophyidae*). Niettegenstaande de mandibels soms bijtend zijn, nemen de Acari slechts vloeibaar voedsel tot zich (evenals de *Formicidae* onder de Hexapoden). Zes, vijf, vier, drie, twee, een of geen oogen. Van gescheiden geslacht. De larve is zespootig, soms pootloos *(Demodicidae)*, wordt soms „overgeslagen"; in dat geval verschijnt de 8-pootige nympha I uit het ei, of uit het moederlichaam. Normaal volgen drie Nymphae op elkander. Nympha II verschijnt soms in „reistoilet" (bijv. *Tyroglyphidae)*, wordt dikwijls „overgeslagen". Soms is de ontwikkeling mononymphaal (bijv. *Dermanyssidae)*. Soms komt uit de larve het imago te voorschijn *(Halarachne, Heterostigmata)*. De volwassen dieren zijn 8-pootig, soms 4-pootig *(Tetrapodili)*. Lengte 20 tot $^1/_{10}$ mM.

Wanneer wij met aandacht de bovenstaande diagnose der „Acari" lezen, waarin, bij elk orgaan, uitzonderingen of afwijkingen, opgenoemd worden, dan vragen wij ons af, wat nu eigenlijk de Acari van de overige Arachnoiden typeert, kenschetst, onderscheidt. Daarop moet ik het antwoord schuldig blijven.

FAM. PARASITIDAE

Gamasiformes zonder orgaan van Haller aan den tarsus I; maxillicoxae met corniculi, zonder naar achteren gerichte tandjes; 2 stigmata achter het 3e pootpaar; éénkamerig hart; gnathosoma altijd zichtbaar; idiosomarand (van de rugzijde over den rand naar de buikzijde gaande) rond; pooten meest lang, vooral I en IV; ♂ genitaalopening meest liggend ovaal en vóór het sternaalschild. Verder: gnathosoma duidelijk van idiosoma gescheiden en zeer bewegelijk aan de buikzijde daarvan tusschen de coxae I bevestigd, kokervorming; deze koker wordt gevormd door een breed ruggedeelte (epistoom), een smal buikgedeelte (hypostoom) en de maxillicoxae. Mandibula cylindervormig, vierledig, zeer pro- en retractiel, in eene uiterst dunne, hyaline, membraneuse scheede heen en weer schuivend; zij eindigen in eene schaar, waarvan de digitus mobilis (tarsus) ventraal, aan de basis van den digitus fixus (tibia) bevestigd is. Maxillicoxae met het smalle ventrale gedeelte (hypostoom) en met het ruggedeelte (voorste gedeelte van den carapax, „epistoom") vergroeid; het epistoom heeft eenen voor elke soort karakteristieken voorrand; het hypostoom eindigt vóór in 2 waaiervormige membranulae, 2 slipvormige malae interiores, en de mediane ligula. De maxillaarpalpen zijn uit 5 vrije leden samengesteld: trochanter, femur, genu, tibia, tarsus, cylindrisch, dun; aan femur, genu en tarsus bevinden zich ventraal intern typische mes-, vork- en spatelvormige haren. Merkwaardig is, dat het vorkje aan den palptarsus in den regel drietandig is. Viertandig is het bij het genus *Veigaia* Oudms., bij *Eugamasus magnus* Kram. Nph. II en bij *Pergamasus probsti* Oudms. [1])

Idiosoma min of meer plat-ovaal, meestal oraad smaller dan caudaad, dorsaal door één, of door twee schilden (notocephale en notogaster) gedekt, ventraal mediaan door eene rij van 1—6 schilden verhard, lateraal week; in deze weeke huid zijn de 8 vrije coxae der pooten ingeplant; meestal zijn deze door chitineuse ringen omgeven; soms achter het 4e pootpaar nog een paar schildjes. — Ter hoogte tusschen het 3e en 4e pootpaar bevinden zich de stigmata, die zich in een naar voren gericht buisvormig peritrema voortzetten. Stigma en peritrema liggen dikwijls in een langgerekt peritremataalschild. Het voorste gedeelte van de peritremata buigt zich dikwijls dorsaad om. De ♀ genitaalopening bevindt zich als een dwarsspleet achter het voorste ventrale schildje (sternaalschild); de ♂ genitaalopening ligt vóór het meestal unieke, zich tot voorbij den anus uitstrekkende, ventrale schild.

De pooten vertoonen zes leden en eindigen in 2 klauwen, een hechtschijfje en soms karakteristieke haartjes. Pooten II bij de ♂♂ van verschillende uitsteeksels voorzien en dikker dan bij de ♀♀; zij omklemmen bij de paring het ♀.

Geen oogen. Zespootige larve, weeke protonympha, beschilde deutonympha (vermoedelijk is deze eene tritonympha en wordt de deutonympha „overgeslagen"). Ovipaar of ovovivipaar.

Zij leven van roof; de immature dieren gebruiken dikwijls insekten als vehikel.

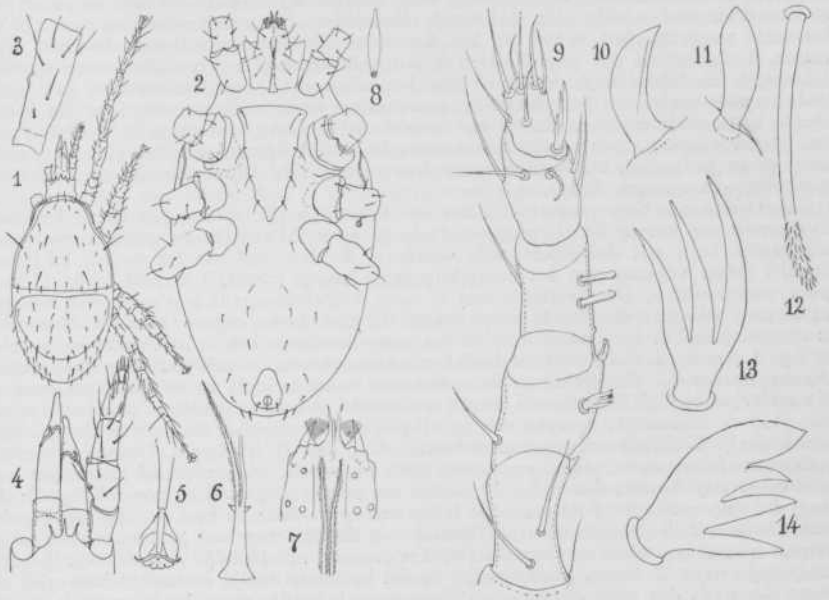
1. Parasitus flevensis nov. spec.

Deutonympha. Het naast aan *P. falcomontanus* Oudms., *fimetorum* Berl., *beta* Oudms. & Vgts., *congener* Oudms. & Vgts., *eta* Oudms. & Vgts., *neglectus* Berl., *reticulatus* Berl. verwant. Zij onderscheidt zich daarvan onmiddellijk door het viertandige vorkje aan de onderzijde van den palpfemur (fig. 14), alsmede door het knobbeltje aan de binnenzijde van femur I (fig. 3).

Lengte van het idiosoma 865 μ; grootste breedte, in het midden daarvan 480 μ; lengte van het scutum notocephale 425 μ, grootste breedte daarvan, geheel achteraan 460 μ; lengte van het scutum notogastricum 293 μ, grootste breedte daarvan 444 μ; lengte der pooten, incl. coxae, resp. 1000, 585, 665 en 1000 μ. Gedaante als die

[1]) Het genus *Haemogamasus* Berl. is m. i. een *Laelaptide*: zie beneden.

van *P. falcomontanus* Oudms., hoewel de grootste breedte meer in het midden valt; bij genoemde soort echter aan de schouders. Kleur. De beide exemplaren zijn wat bleek,



Parasitus flevensis Oudms. 1922. — 1. Habitusbeeld, rugzijde. — 2. Buikzijde. — 3. Femur I dext. dors. — 4. Epistoom, mandibula, maxillipalpus dext., dorsaal. — 5. „Ambulacrum" IV dext. dors. — 6. Tritosternum (mentum, Bauchtaster) ventraal. — 7. Maxillicoxae, hypostoom, ventraal. — 8. *Rickia* spec.? (*Laboulbeniaceae*). — 9. Maxillipalpus dext. vent. — 10. Haartje van palpfemur dist. int. dors. — 11. Haartje van mandibelgenu dors. dext. — 12. Haar van tarsus IV dext. dors. — 13. Haartje van palptarsus dext. int. — 14. Haartje van palpfemur dext. vent. int.

zoodat zij vermoedelijk nog niet uitgekleurd zijn; overigens hebben zij de gewone kleur der deutonymphae: bleek-geelbruin.

Rugzijde (fig. 1). Notocephale achteraan het breedst, vóór de schouders zeer weinig ingebogen, vooraan flauw rond; achteraan bijna recht, overal door een smallen, weeken huidzoom omgeven. Notogaster bijna halfcirkelvormig, vooraan zeer flauw ingebogen, aan de voorhoeken sterk afgerond, aan de achterzijde meer dan het notocephale door weeke huid omgeven. Beharing. Twee submediane verticaalborstels en daarnaast twee zeer kleine haartjes, alle vier naar voren gericht; schouderborstels schuin naar voren gericht; alle overige haren en borstels naar achteren gericht, spits, doorschijnend, glad. Borstelvormig zijn de reeds genoemde vertikaal- en schouderharen, verder de setae scapulares, medianae en 4 posteriores, waarvan de buitenste de sterkste zijn. In de weeke huid achter het notogastricum 5 paren van haren, waarvan twee typisch sterker zijn; verder langs den achterrand 8 paren.

Buikzijde (fig. 2). Jugularia zag ik niet, ofschoon zij vermoedelijk wel aanwezig zijn. Het sterni-metasternale is gelijkbeenig driehoekig, met de basis naar voren, tusschen elk

paar haren is het flauw naar binnen gebogen; het is vooraan betrekkelijk zeer breed. Het anale is min of meer peervormig, zoowel vóór als achter afgerond. Inguinalia zag ik niet, ofschoon zij vermoedelijk wel aanwezig zijn. Beharing: 4 paar bekende paren op het sterni-metasternaal schildje. De 3 bekende haartjes en het uiterst smalle cribrum zijn op het anale aanwezig. Iets achter de lijn der coxae IV het genitaal-paar haartjes. Dan volgen 3 dwarsrijen van resp. 2, 4 en 2 ventraalhaartjes. Ter weerszijden van het anale 3 haartjes. Eindelijk, langs den rand van het idiosoma 3 haartjes, waarvan het meest mediane paar eerder een paar borsteltjes genoemd kan worden. Tritosternum (fig. 6) met breede basis, eiffeltorenachtig, distaal met twee doorschijnende, driehoekige lapjes. De slippen, van gewonen habitus, gaan voorbij de inplanting der voorste hypostoomharen. Paritremata naar voren geslingerd, bereiken de schouders, richten zich dan rugwaarts, om achter het gnathosoma te eindigen (fig. 1).

Gnathosoma. Epistoomrand met drie korte, scherpe, spitsen (fig. 4); de buitenste divergeeren een weinig. Styli gewoon, flauw gebogen. Mandibula van gewonen vorm, betrekkelijk kort, met duidelijken zelfs verdikten distalen rand aan het tweede lid (genu) (fig. 4)[1]) aldaar voorzien van het bekende genuale haartje (zintuig?), hetwelk in fig. 11 vergroot voorgesteld is. Dat haartje is min of meer skalpelvormig; ik kon echter niet bepalen, welke rand scherp, welke bot is, maar meen, dat het heele orgaan zeer dun-bladachtig en doorschijnend is. De schaar, uit tibia en tarsus bestaande, heb ik niet nader onderzocht. In fig. 4 ziet men duidelijk de (dubbele) scheeden, waarin de mandibulae teruggetrokken kunnen worden en die slechts uit de conjunctiva tusschen soma en mandibel gevormd is. Maxillicoxae (fig. 2) te zamen distaal het breedst, van de bekende vier paar haren voorzien. Aan de binnenzijde daarvan ziet men (fig. 7) de grens tusschen de coxae en het eigenlijke hypostoom[2]). Corniculi van gewone gedaante, slank (fig. 7). (Palpen). Dorsaal vertoonen trochanter, femur, genu, tibia en tarsus niets bijzonders. Femur distaal intern met een snoeimesvormig haartje, dat in fig. 10 sterker vergroot voorgesteld is, (zie ook fig. 9); de naar de palp gekeerde konkave zijde is lijstvormig verdikt; de van de palp afgekeerde, sterk konvexe zijde is mes-scherp. (Dorsaal van de tibia ziet men in figuur 4 een langwerpig voorwerp, waarover beneden bij het gedeelte „Biologie"). Ventraal (fig. 9) bezit de trochanter 2 haren. Merkwaardig is, dat het meer distale en interne haar glad en scherp is, niet den voor *Parasitus* en *Eugamasus* bekenden vorm heeft, namelijk distaal naar binnen gericht, en aldaar aan de voorzijde behaard. Femur intern met de voor deze soort karakteristieke naar binnen gerichte viertandige vork (fig. 14). Genu intern met twee distaal afgeronde messen. Zij zijn niet spatel- of lepelvormig, aan de achterzijde stomp en lijstvormig verdikt, aan de voorzijde mes-scherp. Tibia normaal; tarsus met 2 + 4 haren en het bekende 3-tandige vorkje (fig. 13). Hypostoom (fig. 7) met de voor *Parasitus* typische twee submediane, uiterst dunne, doorschijnende, iets divergeerende slippen, de mediane ligula en de twee waaiervormige membranulae, die aan de platte gasvlam van een spleetbrander doen denken.

Pooten slank, met de bekende borstels en haren. Merkwaardig voor deze soort is een naar binnen gericht cylindrisch haar aan tarsus IV, dat (zie fig. 12) distaal van uiterst fijne borsteltjes voorzien is, het eenige bij deze soort behaarde haar. Vooral pooten I en IV zijn slank. De weinige aan de ventrale zijde der pooten II, III en IV zich bevindende borsteltjes zijn kort en dik. Femur I vertoont onduidelijk een kort basifemur; tarsus I duidelijk een korten basitarsus, tarsus II en III duidelijk 4, tarsus IV duidelijk 3 „valsche leden".

[1]) Over de morphologische beteekenis der mandibelleden zie Oudemans in: Ent. Ber. II, p. 47; Zool. Anz. XXIX, 1906, p. 638.

[2]) Over de morphologische beteekenis der „hypostoom"-deelen zie Oudemans in: Tijds. Ent, LVII, Versl. 21 Mrt. 1914, p. XXV; Ibid. LIX, Versl. 15 April 1916, p. VII—IX; Arch. f. Naturg. (1916) Abt. A, 1917, p. 51.

Habitat. De twee exemplaren werden onder aanspoelsel aangetroffen aan de zuidkust van het eiland Urk (15, VII, 1920).

Biologie. Het is wel merkwaardig, dat onder aanspoelsel eene echte *Parasitus* gevonden is. Toch is met zekerheid vast te stellen, dat deze soort geen zwemmer is, aangezien de voor het waterleven zoo karakteristieke zweefharen, die bij de volgende soort eene vermelding zullen vinden, ten eenenmale ontbreken. Als gevolg van het leven onder aanspoelsel, of vochtig afval, detritus, mag wel vermeld worden, dat de beide individuen bezet waren met eenige exemplaren eener Laboulbeniacee (fig. 8); heb ik goed gedetermineerd, dan behooren deze tot het genus *Rickia*. Verder zag ik hier en daar bolvormige of bolvormig samengetrokkene, ongekleurde, protoplasmatische lichamen, die hoogstwaarschijnlijk *Protozoa* zijn. Zij maakten den indruk van samengetrokken Vorticellen te zijn, hetgeen zij echter stellig niet waren, daar ik geen spiraalvormig gewonden steel zag. In alle geval bewijzen deze lichamen, dat *Parasitus flevensis* onder dat aanspoelsel veelvuldig met veel water in aanraking kwam, en in staat is daarin het leven te behouden.

FAM. LAELAPTIDAE

Gamasiformes zonder orgaan van Haller aan tars I; maxillicoxae met corniculi, zonder naar achteren gerichte tandjes; 2 stigmata achter het 3e pootpaar; éénkamerig hart; gnathosoma altijd zichtbaar; idiosomarand rond; pooten dikwijls lang, vooral I en IV; ♂ genitaalopening meest liggend, ovaal en vóór het sternaalschild. Verder hebben de *Laelaptidae* in het algemeen dezelfde kenmerken als de *Parasitidae*. Zij onderscheiden zich daarvan echter door de volgende bijzonderheden.

Het idiosoma is soms zuiver ovaal, breed ovaal, zelfs bijna rond. Er is steeds slechts één rugschild, dat echter bij eenige soorten eene laterale, min of meer diepe insnijding vertoont, die eene samensmelting van een notocephale en een notogastricum vermoeden doet. Meer dan bij de *Parasitidae* dekt dat schild de rugzijde. Bij de ♀♀ vormt het genitaalschild meestal met het ventraalschild een geheel. De peritremataalschilden zijn somtijds buitengewoon breed. Dikwijls zijn de pooten betrekkelijk korter, zelfs veel korter, dan bij de *Parasitidae*. Pooten I zijn bij eenige genera lange tastorganen, tot loopen ongeschikt. Pooten II der ♂♂ zijn nooit dikker dan die der ♀♀, slechts bij ééne soort bij beide sexen van uitsteeksels voorzien. Pooten III zijn slechts bij het ♂ van ééne soort van een spoor voorzien. Het vorkje van den palptarsus is steeds 2-, nooit 3-tandig. [1]) De membranulae van het hypostoom zijn slechts uiterst zelden waaiervormig.

2. Lasioseius subglabra (Oudms.)

Hypoaspis subglabra Oudms. ♀. Entom. Bericht. I, 1903 p. 87; Abh. nat. Ges. Brem. XVIII, 1904, p. 88, pl. 6, fig. 45—51.

♀. Lengte van het idiosoma 665 μ, grootste breedte even achter het midden 456 μ; lengte der pooten resp. 880, 675, 700 en 960 μ.

Rugzijde door één schild gedekt; daarvoor is een smalle strook weeke huid door de voorste gedeelten der peritremata ingenomen. Ook achter het rugschild een smalle strook weeke huid. Vier uiterst kleine verticaalharen wijzen naar voren, daarachter een paar submediane fijne haartjes. Hier vandaan ter weerszijden eene rij van 4 kromme haartjes naar de schouders. Van de schouder achterwaarts, langs den lateralen lichaamsrand, 15 kromme

[1]) Ik aarzel dan ook niet het genus *Haemogamasus* Berl. tot de *Laelaptidae* te rekenen. Dit genus bezit ook een tweetandig vorkje aan den palptarsus, een epistoom, dat typisch *Hypoaspis*-achtig is, een sterk behaard idiosoma, een „zakvormig" ♀ genitiventraalschild, terwijl de leden van poot II van het ♂ geen duim- of knobbelvormige uitwassen vertoonen.

borsteltjes, op den voorrug 3 paar submediane fijne haartjes; op den achterrug, geheel achteraan, 2 paar langere, waarvan het laatste voorbij den achterrand van het lichaam steekt.

Buikzijde. Het tritosternum eenvoudig, kort, naar voren iets versmald, daardoor hoogtrapezoidaal. Daar de proximale helft der 2 behaarde slippen met elkaar vergroeid is, lijkt het alsof het tritosternum lang en 2-ledig is. De distale helften der slippen lang behaard. Sternaalschild breed, steekt met een langen spitsen hoek tusschen de coxae I en II, is achter zwak konkaaf uitgesneden en draagt 3 paar uiterst kleine haartjes. Een paar kleine metasternaalschildjes is aanwezig; op ieder van hen een dergelijk haartje. Het genitaalschild voor halfcirkelvormig, achter bijna vierkant, met 2 dergelijke haartjes. Dan volgt een uiterst smalle dwarsliggende chitinisatie, geflankeerd door een eveneens dwarsliggend inguinaalschildje. Eindelijk een bijna de heele buikvlakte innemend, liggend ovaal ventrianaalschild met aan den voorrand 6 haartjes, aan den achterrand 4 haartjes. Anus in dit schild ver naar voren gericht, zelfs voorbij het middelpunt van het schild. Achter den anus eerst 2 dan 3 haartjes. Geheel achteraan, marginaal, een cribrum. Peritremataalschilden zoo lang als de peritremata. Het ruggedeelte er van, van den vertex tot de schouders, is zeer smal; het buikgedeelte is echter zeer breed; het neemt de heele ruimte in tusschen de coxae en den idiosomarand, strekt zich tot voorbij de coxae IV uit en is daar met de metapodiaal schilden vergroeid. De peritremata zijn in hun ruggedeelte zeer smal, in hun buikgedeelte zeer breed, zeer fijn poreus, reiken ver voorbij de stigmata, die met een dun steeltje aan hun peritrema hangen.

Gnathosoma. Epistoma trapezoidaal naar voren springend, met drie distaad breeder wordende spitsen; iedere spits is stomp, of zwak twee- of drie-puntig. Mandibula niet onderzocht. Maxillicoxae ventraal, ieder met de 4 gewone haren, die betrekkelijk lang en dun zijn, en met de corniculi, die intern proximaal verbreed zijn, zoodat de interne rand licht S-vormig gebogen is; zij vertoonen proximaal eene dwarsliggende S-vormige teekening. Van de palpen vertoont de trochanter ventraal eene voor deze soort kenmerkende ⊓-vormige verdikking en het interne der 2 daarop ingeplante haren is lang, reikt voorbij den voorrand van den femur. Hypostoom vooraan met 2 lansvormige slippen zonder franje.

Pooten, vooral I en IV, lang en dun met duidelijk basifemur en met kleine haartjes en borsteltjes. Tarsus I met uiterst fijne haartjes. Tarsi II, III, IV met duidelijken posttarsus en van 5 doorschijnende, bijna onzichtbare, tastharen voorzien. Alle posttarsi met 2 klauwtjes en 3 lancetvormige zweefharen.

Habitat. Een exemplaar werd met een schepnet, aan de kust van Schokland, Emmeloord, onder aanspoelsel, 16, VI, 1921, buitgemaakt.

Biologie. *Lasioseius subglabra* leeft stellig dikwijls onder water; dat wordt wel bewezen door de lange pooten, de 5 lange uiterst doorzichtige „tastharen" aan de tarsi en de 3 lancetvormige, voorbij de klauwtjes reikende zweefharen.

Opmerkingen. Dezelfde soort werd door Oskar Schneider reeds in 1900 op het eiland Borkum buitgemaakt. Hoewel hij mij niet mededeelde, op welke wijze het eenige exemplaar verkregen werd, twijfel ik er niet aan, of eene vochtige plaats, misschien wel zeewater, was zijne verblijfplaats. In 1911 werden mij 4 ♀♀ en 1 ♂ door Max von Brunn, assistent aan het Naturhistorisch Museum te Hamburg, ter determineering toegezonden. Zij waren door R. Timm op *Fontinalis laxa* in Neuland bij Harburg bij Hamburg 22, X, 1911 gevonden. Eindelijk werden door dr. G. Romijn, 27, VIII, 1919 in de Gulp bij Gulpen (Limb.) eenige ♂♂ en ♀♀ van dezelfde soort in een slootje buitgemaakt. — Terwijl ik deze regelen schrijf, worden mij door dr. J. H. Halbert, National Museum, Dublin, teekeningen toegezonden met verzoek, hem mede te deelen, of deze overeenstemmen met mijne exemplaren van *Lasioseius subglabra*. Hij had de zijne in een *Sphagnum*-poel in Ierland geschept. Inderdaad, de teekening herkende ik terstond als *subglabra* voorstellend; maar met lange dunne haren. Dat kon mij niet verwonderen, daar ik van *Xenillus confervae* Schrank, eene in water, veel op *Lemna*, levende *Oribatide*, in Nederland steeds zeer kort-harige individuen

vond, terwijl degene, die mij door dr. R. Spoof, Åbo, Finland, toegezonden waren, langen dun-harig waren. De lengte der haren verschilt dus aanzienlijk bij water-Acari.

Tot het genus *Lasioseius*, subgenus *Lasioseius* Berl., typus *Seius muricatus* C. L. Koch, rekent Berlese ook *Epicrius glaber* Berl. Aangezien *Hypoaspis subglaber* Oudms. 1903 zeer na aan *glaber* Berl. verwant is, noem ik haar thans *Lasioseius subglabra*, ofschoon ik de saamhoorigheid van *Epicrius glaber* Berl. en *Seius muricatus* Koch betwijfel.

FAM. TROMBIDIIDAE

Trombidiiformes met 2 dorsale stigmata vóór de mandibula, en larven, die op Arthropoden en Vertebraten parasiteeren, niet op de ouders gelijken, week zijn, twee goed zichtbare oerstigmata hebben aan de buikzijde tusschen de kleine, dicht op elkaar staande coxae I en II en van een klein vóórrugschild voorzien zijn.

Idiosoma meestal trapezoidaal, vóór breeder dan achter, min of meer geschouderd, randen meestal konvex, huid meestal zacht en fluweelachtig behaard; de haren zijn behaarde, of tweerijig behaarde (gevederde), slappe haren, of behaarde borstel-, blad-, spoel-, staaf-, of knotsvormige organen of borstelvormig, drietandig, enz.

Gnathosoma meestal duidelijk van het idiosoma gescheiden, aan de ventrale zijde daarvan vastgehecht, dorsaal, mediaan meestal van eene langwerpige chitineuse strook (crista) voorzien, (rudimentair notocephale) waarin een, of twee paar foveae, ieder van een tast- (of hoor-) haar voorzien. Oogen meestal aanwezig, meestal ter weerszijden 2, welke zittend zijn, of zich te zamen op één voetstuk, of op één steel bevinden. De mandibula, conisch doorschijnend; digitus fixus kort, bladachtig; digitus mobilis klauwachtig, naar boven gericht; tezamen in eene scheede (een zuigsnuit) liggend, gevormd door het hypostoom en de maxillicoxae. De palpen 5-ledig, krachtig, naar beneden gebogen, zijdelings aangehecht; tibia met een krachtige klauw, dikwijls door een of meer nevenklauwen of stekels geflankeerd. Tarsus onder de tibia hangend, meestal knotsvormig.

Pooten cylindrisch; I en IV meestal langer dan het idiosoma; ieder met 2 klauwen.

3. Microtrombidium simulans Berl.

Microtrombidium (Enemothrombium) simulans Berlese in: Redia. VI, 1910, p. 358. — *Microtrombidium simulans* Berlese, Trombidiidae. Ibid. VIII, 1912, p. 168, fig. 78, A—D.

Het Gnathosoma is van boven duidelijk zichtbaar, en draagt dorsaal een crista en 4 oogen. De crista heeft caudaad de foveolae met de tast- (hoor-) haren; ter weerszijden, ietwat lateraal, de beide zittende oogen. Geen vooruitstekende neus. Palpen met eene klauw extern en naast de klauw van haar tibia.

Idiosoma van achteren afgerond; haren enkelvoudig, niet ieder op een schildje staand, zelf behaard, onderling gelijk, spoelvormig.

Pooten zonder pulvillum tusschen de klauwen, korter dan het idiosoma; haren ervan dun en zelf weer behaard. Tarsi I meer dan tweemaal langer dan breed.

Habitat. Eene nympha en een adultus werden met een schepnet aan de kust van Schokland, Emmeloord, onder aanspoelsel, 16, VI, 1921 gevonden.

Geografische verbreiding. Tot dusverre werd deze soort alleen in Noorwegen gevonden. [1])

Opmerkingen. Volgens de figuren op p. 9 van Berlese's Trombidiidae (1912) is deze soort een *Microtrombidium*, maar de lijn door de 2 oogen staat loodrecht op de lijn door Berlese aangegeven, dus zooals bij *Neotrombidium*; maar dat genus heeft een „neus". Volgens de figuren op p. 12 behoort de soort tot *Microtrombidium*, evenals volgens de

[1]) In Redia 1910 staat (abusievelijk?) Hamburg.

figuren op p. 14, zoo ook volgens de tabel op p. 15, wat namelijk de pulvilla, crista, neus en oogen betreft. Determineer ik echter volgens de „pili trunci" op p. 16, dan kom ik op *Enemothrombium* of *Sericothrombium* (lees *Trombidium* Fabr. 1775), en volgens de „palpi" (p. 16) kan het een *Microtrombidium* zijn. Volgens de „Tabula synoptica" van p. 16—17 kom ik op *Enemothrombium*, daar de haren niet „conici" zijn, maar spoelvormig, ofschoon dat woord niet identiek is aan „papillaeformes, vel clavati, vel foliiformes". (Ziet Berlese zoo'n spoel voor een „folia" aan?) Volgens de beschrijving op p. 124 beantwoordt de soort aan die van het genus *Microtrombium*. Berlese zelf beklaagt zich er over, dat het moeilijk is, het genus te bepalen (l.c., p. 169): „Ecco perchè il limite tra i *Microtrombidium* propriamente detti e gli *Enemothrombium* è insufficiente, basandosi sulla acutezza maggiore o minore del pelo .... &c.".

Biologie. Van de biologie is niets bekend. Noch in Redia 1910, noch in Redia 1912 is iets vermeld omtrent de vindplaats. Voor het eerst vernemen wij uit het Zuiderzee-onderzoek, dat deze soort onder aanspoelsel, dus in de nabijheid van water, en wel zeewater (!) gevonden werd.

ADDENDUM

FAM. HALACARIDAE

Trombidiiformes met 2 dorsale tracheaallijsten vóór de mandibula; gene hebben ieder een rudimentaire luchtkamer, aan wier achtereinde een rudimentaire tracheeënstam ontspringt; een eigenlijk tracheeënstelsel ontbreekt. De larven missen de oerstigmata; zij, de nymphen en de adulti hebben de pooten zijdelings aangehecht, waardoor, bij gestrekte pooten, het zweefoppervlak vergroot wordt.

De gestalte is gedrongen, met duidelijk, afzonderlijk, bewegelijk aan het orale einde van het idiosoma aangehecht gnathosoma. Dit met een bolvormig, dorsaal gesloten basaaldeel, dat ventraal in een gootvormig snaveldeel naar voren uitgetrokken is, en aan zijn voorrand de maxillaarpalpen draagt. Deze zijn 4- of 3-ledig, vrij. De leden zijn met hunne einden aan elkander geleed. Mandibula 2-ledig, klauw- of dolkvormig.

Idiosoma aan rug- en buikzijde beschild. Meestal draagt de rugzijde een vóór- en een achterschild, 2 de zijdelingsche oogen dragende oogschilden, 2 voorste coxaalschildjes en 2 achterste coxaalschildjes. Aan de buikzijde zijn de 4 coxaalplaten I en II in den regel tot een voorste coxaalschild vergroeid, terwijl de 4 coxaalplaten III en IV aan beide zijden tot 2 achterste coxaalplaten vereenigd zijn. Verder treft men nog een genitaanaalschild aan, waarin de genitaal- en anaalopeningen opgenomen zijn. Onder het voorste rugschild bevindt zich bovendien een mediane pigmentvlek. Zeer zelden zijn alle 3 de oogen afwezig.

Pooten bij de imagines 6-ledig (trochanter, basifemur, femur, genu, tibia, tarsus), meestal lateraal in uitsnijdingen van het idiosoma bevestigd, tot loopen en klimmen, niet tot zwemmen geschikt; de pooten I en II naar voren, III en IV naar achteren gericht.

Larven, nymphen en rusttoestand der imagines vrijwel gelijkvormig; ♂ en ♀ weinig verschillend.

Vrijlevende roovers, gelegenheidsparasieten, ectoparasieten, of planteneters. Leven in zeewater, enkele in zoetwater.

4. Halacarus basteri (Johnst.)

Acarus basteri G. Johnston in: Mag. Nat. Hist. IX, 1836, p. 353, fig. 51 a, b; *Halacarns* (Halacarus) *basteri* Lohmann, Das Tierreich, Lief. 13, 1901, p. 290, 292. — Synon. *Halacarus spinifer* Lohmann, Unterf. Halacariden. Inaug. Diss. Jena, 1888, p. 75—77, pl. 1, fig. 2, 3, 5, 7, 8,

10—13, 23—25, 28, 29, 32, 33, 37, 43, 44, 46; pl. 2, fig. 49, 50, 73; pl. 3, fig. 99, 101—105. Zool. Jahrb. Abt. Syst. IV, 1889, p. 343—345, pl. 6—8 (met dezelfde figuren als hierboven); *Halacarus ctenopus* (part.) + *Halacarus globosus* Trouessart in: C. R. Ac. Sci. Paris. CVII, 1888, p. 753—754.

Het 2e lid van den maxillaarpalp cylindrisch, niet intern-ventraal uitgehold: de palpen lateraal, vrij bewegelijk aan de basis van het gnathosoma ingeplant, proximaal ver van elkander, 4-ledig, lang; klauwen der pooten slechts door middel van één tusschenstuk ingeplant; idiosoma gewelfd en meestal gestrekt; poot I slechts weinig dikker dan poot II. Het 4e lid van den maxillaarpalp in het distale gedeelte veel langer dan in het proximale en dik; het 3e lid met een mediaan aanhangsel; pantsering van het idiosoma meestal zwak, geen buitenskelet. Het 4e lid van pooten I en II kort, veel korter dan het 3e en het 5e lid. Voorhoofdrand in eene naar voren en naar boven gerichte, doornachtige spits uitgetrokken. Klauwen van poot I zeer klein en dik; 5e lid van poot I ventraal met 4 paar aanhangsels, waarvan het voorste paar borstel-, de andere paren kort stekelvormig zijn. Alle pantserschilden zwak, doch aanwezig.

Habitat. Op wieren, in de haven van Helder, Juli 1914, door Dr. J. J. C. Loman buitgemaakt.

Geografische verbreiding. Oostzee (oostelijk van Gotland), Noordzee, Kanaal, Atlantische Oceaan (Frankrijk) en in het Kanaal van Caen naar zee.

Biologie. Zij leven op wieren, zoowel in bijna zoet water (0.02 % Na Cl, Kanaal van Caen) als in brak en zout water, doch steeds in de litoraalzone tot 46 M. diepte, in de regionen van het levende zeegras *(Zostera marina)* en der *Rhodophyceae*. Het is wel merkwaardig, dat juist aan de hier in zoo'n groot aantal voorkomende *Ulva, Monostroma, Zostera* en *Fucus* nooit Halacariden voorkomen. Daarentegen bevinden zij zich somtijds in niet gering aantal aan de draden van *Ectocarpus* en de op vele plaatsen ook reeds hierin doordringende *Florideae*, zoo ook in de viltige wierboschjes van *Elachista fucicola* en andere wieren. Hunne bewegingen zijn traag, langzaam, bedachtzaam, met sterk gekromde pooten, en wel de voorpooten zóó sterk, dat zij met de strekzijde van den tarsus, niet met de klauwen, den bodem (wieren) aanraken. Zij kunnen zonderling genoeg, aan de oppervlakte van stil water hangend, met tamelijke snelheid heen en weer loopen, waarbij hun waarschijnlijk de breede, gekamde klauwen werkelijken dienst bewijzen.

5. Copidognathus fabricii (Lohm.)

Halacarus fabricii H. Lohmann. Unterf. Halacariden. Inaug. Diss. Jena, 1888, p. 79—81, pl. 1, fig. 1, 4, 9, 22, 38; pl. 2, fig. 74, 75, 81, 82, 84, 85; pl. 3, fig. 95—98, 100; Zool. Jahrb. Abt. Syst. IV. 1889, p. 347—349, pl. 6—8, (met dezelfde figuren als hierboven); Ergeb. Plankt. Exp. II, 1893, p. 77, pl. 7, fig. 2—3; pl. 8, fig. 1—6. — Synon. *Halacarus fabriciusi* Trouessart in: Bull. Soc. Zool. France. XXV, 1900, p. 46.

Het 2e lid van den maxillaarpalp cylindrisch, niet intern-ventraal uitgehold; de palpen lateraal, vrij bewegelijk aan de basis van het gnathosoma ingeplant, proximaal ver van elkander, 4-ledig, lang; klauwen der pooten slechts door middel van één tusschenstuk ingeplant; idiosoma gewelfd en meestal gestrekt; poot I slechts weinig dikker dan poot II. Het 4e lid van den maxillaarpalp in het distale gedeelte veel langer dan in het proximale, dun en zeer lang; het 3e lid zonder aanhangsel; pantsering van het idosoma meestal zeer dik, breede plaatsen vrij latend; geen buitenskelet. Oogschilden in den lateralen voorhoek zonder lenzendragend bultje, zonder staartachtige achterste voortzetting, breed, kort, achter meestal breed afgerond; achterschild vóór sterk versmald, achter sterk verbreed; snaveldeel driehoekig, breed, kort, nauwelijks het distale einde van het 2e palplid bereikend; pooten I en II dik, vooral het 3e en 5e lid gezwollen, zonder gewrichtsblaadjes met gelijkmatige

teekening der leden in velden; 5e lid van pooten I meestal door bevedering en basaalbultjes aan de 2 mediaal-ventrale doornen gekenmerkt; 5e lid van pooten III en IV met dikken geveerden borstel; alle pooten zonder scherp begrensde poriëngebieden; klauwen der pooten I korter dan die der andere pooten.

Habitat. Nieuwediep, Juni 1920, zonder nadere aanwijzing. Dr. J. J. C. Loman legit.

Geographische verbreiding. Oostzee, Kanaal, Atlantische Oceaan (Frankrijk, Kaapverdische Eilanden, Azoren), Middellandsche Zee (Frankrijk).

Biologie. Zij leven op wieren, zoowel in mossel- (schelp-)banken als op rotsbodem, steeds in zout water, doch steeds in de litoraalzone en tot 318 M. diepte. Niet zelden treft men *C. fabricii* aan in het gebied van het groene zeegras, doch het is merkwaardig, dat juist aan de hier in zoo'n groot aantal voorkomende *Ulva*, *Monostroma*, *Zostera* en *Fucus* nooit Halacaridae voorkomen. Daarentegen bevinden zij zich somtijds in niet gering aantal aan de draden van *Ectocarpus* en aan de op vele plaatsen ook reeds hierin doordringende *Floridae*, zoo ook in de viltige wierboschjes van *Elachista fucicola* en andere wieren. Lohmann vond ook vele individuen aan de eiersnoeren van *Acera bullata* en aan een stuk rot zeegras. Noch in het gebied van het levende, noch in dat van het doode zeegras kan men echter met zekerheid op buit rekenen. Het is Lohmann meermalen overkomen, dat hij op dezelfde plaats nu eens een rijke vangst had, dan weer, na eene week, niets ophaalde. Voornamelijk in het gebied der *Rhodophyceae* valt te rekenen op rijke buit, het meest in *Furellaria*-boschjes en *Delessaria*-struikjes. Plotselinge veranderingen in het zoutgehalte, zoomede het overbrengen in zoet water richten hen te gronde. Op dezelfde wijze als *Halacarus basteri* (zie hierboven p. 370) beweegt zich *Copidognathus fabricii*. En toch was het een vreugde, waar te nemen, met welke zekerheid en bedrevenheid zij tusschen de draden en takjes der wieren klauterden. Met de voorpooten ver vooruit uithalend, omklemde deze mijt daarmede de wierdraden, om dan het lichaam na te trekken, terwijl zij zich met de klauwen der achterpooten zoo lang mogelijk aan het verlaten draadje vastklampte. Zoo liep zij zonder den minsten hinder door het dichtste wirwar van draden, schoot nu en dan snel vooruit, om dan weer even snel achteruit te gaan! Wanneer zoowel bladvakken als draden aanwezig zijn, zoeken zij terstond de laatste op en versmaden de eerste; hunne bewegingen zijn levendig, nooit rusten zij. Ook aan de oppervlakte van stil water hangend! Dikwijls voeren zij met de einden der pooten I tastende bewegingen uit, zonder ermee te loopen. (Lohmann).

LITERATUUR

Berlese, A., Ordo Mesostigmata (Gamasidae). — Patavii, 1892.

————, Monografia del genere „Gamasus" Latr. — Redia, III, 3, 1905. (ook afzonderlijk, Firenze, 1906).

————, Ordo Prostigmata (Trombidiidae). — Patavii 1893.

————, Trombidiidae. — Redia, VIII, 1, 1912. (ook afzonderlijk, Firenze, 1912.

Lohmann, H., Die Unterfamilie der Halacaridae Murr. und die Meeresmilben der Ostsee. Inaug. Diss. — Jena, 1888.

————, Halacaridae in: Das Tierreich, 13, Lief. — Berlin, 1901.

MARIENE MOLLUSKEN

DOOR

DR. B. HAVINGA

Van de bodemfauna maken de Mollusken quantitatief een zeer belangrijk deel uit. Het aantal soorten is daarentegen niet bijzonder groot.
De volgende soorten zullen in dit hoofdstuk behandeld worden:

Lamellibranchiaten	Gastropoden
Mytilus edulis L.	*Littorina littorea* L.
Ostrea edulis L.	„ *obtusata* (L.)
Scrobicularia plana d. C.	„ *rudis* (Maton)
Tellina balthica L.	*Rissoa membranacea* (Adams)
Cardium edule L.	*Lacuna divaricata* (Fabr.)
Mya arenaria L.	*Buccinum undatum* (L.)
Petricola pholadiformis Lam.	*Retusa obtusa* (Mont.)

Geheel in overeenstemming met het hydrographisch karakter is het gebied ook wat betreft de Mollusken-fauna te scheiden in twee onderdeelen: de kom der Zuiderzee, zich uitbreidend tot ongeveer de lijn Enkhuizen—Stavoren en een gebied ten Noorden hiervan, dat in de lijn Ewijcksluis—Wieringen—Piaam geen natuurlijke grens vindt, maar geheel ongemerkt overgaat in de eigenlijke Waddenzee. Ten Zuiden van de lijn Enkhuizen—Stavoren is een zeer éénvormige fauna, alleen bestaande uit: *Scrobicularia* (zelden), *Tellina balthica*, *Cardium edule* en *Mya arenaria*. Langs de dijken vindt men nog bovendien *Littorina littorea*. In het Noordelijke gedeelte daarentegen vindt men alle in de lijst vermelde soorten. De aanwezigheid van tijstroomen, diepe geulen en zandige ondiepten brengen hier veel grootere variaties en locale verschillen in de fauna teweeg. In overeenstemming hiermede kon ook de methode van onderzoek in de beide onderdeelen niet dezelfde zijn.

Het leek mij, dat in een beschrijving als deze het in de eerste plaats van belang was te weten, waar de verschillende soorten voorkomen en in welke hoeveelheid deze voorkomen. Immers wanneer de Zuiderzee inderdaad wordt drooggelegd, dan zal de verspreiding der soorten hiervan het eerst den invloed ondervinden en deze is alleen dan met zekerheid te controleeren, wanneer de tegenwoordige toestand voldoende bekend is. Andere veranderingen, die waarschijnlijk zullen optreden — als wijziging van grootte en vorm der individuen — zijn voldoende vastgelegd en ook later nog te bestudeeren aan het rijke materiaal, dat in den loop der jaren verzameld is. Ik heb daarom niet geaarzeld de mij voor dit onderzoek ter beschikking staande tijd te benutten voor een quantitatief onderzoek naar het voorkomen der verschillende soorten, waarbij ik mij heb moeten beperken tot de kom der Zuiderzee. Het Noordelijk deel — met zijn dikwijls steenharden zandbodem — is voor quantitatief onderzoek lang niet overal toegankelijk, terwijl de groote locale en ook temporaire verschillen het vormen van een juist beeld zeer moeilijk maken.

Voor het verkrijgen van een behoorlijk inzicht in de absolute of in de relatieve talrijkheid der soorten kan men niet werken met een kor, daar de Mollusken niet quantitatief

worden gevangen [1]) en ook de afgevischte oppervlakte niet bekend is. Deze bezwaren worden volkomen opgeheven door het gebruik maken van een quantitatieven bodemschepper volgens Petersen (1911—1913). Deze bestaat uit twee halve cilinders, die door een paar armen geopend kunnen worden; door zijn groot gewicht zakt het instrument in

Tabel I

AANTAL MOLLUSKEN PER 0.2 M². OP VERSCHILLENDE PLAATSEN IN DE KOM DER ZUIDERZEE, BENEVENS HET DROOGGEWICHT VAN SCHELP EN WEEKDIER

No. en plaats van waarneming	Mya arenaria	Cardium edule	Tellina balthica	Totaal schelpgewicht	Totaal vleeschgewicht
2 Ten noorden van het Enkhuizerzand	0	2	1 [1])		
4 Hoornsche Hop	38	3	2	44.2	3.65
5 Dwars van Oosterleek	15	9	7 [2])		
6 Dwars van Edam	49	16	1		
7 Noordgrens Gouwzee	10	18	1	14.4	0.89
8 Z.O. van Marken	7	0	0		
10 Buiten-IJ	606	95	3		
12 Buiten-IJ	437	110	17		
13 Bij Muiden	213	64	1		
14 Ton Muiderzand	33	11	5	8.1	0.72
15 Dwars van Huizen	21	13	0	2.0	0.15
16 Halfweg no. 15 en 17	5	0	0		
17 Punt van de Knar	28	2	0	40.1	3.25
18 Dwars van Harderwijk	0	0	0		
19 Dwars van den mond van de Hierdensche beek	6	0	1		
20 Dwars van Elburg	14	0	0	2.3	0.29
21 Ton van de Abbert	7	1	0		
22 Gasboei ten Z. van de Ketel	3	0	2		
23 Ketelmond, Z.O. punt van het Plaatje	1	0	1	1.1	0.09
24 Noordelijk deel van het Plaatje	2	0	1		
25 Lichtboei bij Noordpunt van Schokland	29	0	0	17.5	2.06
26 N.N.O. Gasboei Schokland	10	0	3	6.2	1.01
27 Ton Z.Z.O. van Urk	82	4	2		

[1]) Buitendien 5 stuks *Mytilus edulis*.
[2]) Een exemplaar van *Scrobicularia plana*.

[1]) Bij een zachten bodem worden ook de dieper levende individuen gevangen, bij een harderen alleen de zich in de hoogere lagen bevindende, dezelfde verschillen treden op bij gebruik van zware resp. lichte korren; bij langzame resp. snelle vaart van de korboot; lange, dunne resp. korte, dikke korlijnen.

den bodem en door een eenvoudig mechanisme wordt het bij het ophalen gesloten. Door dit sluiten wordt een stuk van den bodem uitgegraven en in situ bovengebracht. Door een zeef worden dan de fijne bestanddeelen weggewasschen. De oppervlakte van het stuk, dat wordt bovengebracht, bedraagt ongeveer 0.2 M². In het geheel werden op een 28-tal plaatsen op deze wijze monsters genomen, waarvan de eerste en derde (Enkhuizer zand) en de laatste (ton van de Houtrib) geen resultaat hebben opgeleverd, daar de bodem te hard was, zoodat de schepper niet greep. Bij eenige monsters werd ook het schelp- en vleeschgewicht in drogen toestand bepaald. De monsters zijn genomen midden Maart '21, op een tijd dus, dat het aantal Mollusken op zijn kleinst is, daar de jongen alle in het voorjaar geboren worden. Het is zeer te betreuren, dat in den nazomer niet nogmaals monsters genomen konden worden. Toch meen ik, dat de verkregen resultaten ons in groote lijnen een beeld van de verspreiding der Mollusken kunnen geven. (Zie tabel I).

Er blijkt uit de tabel duidelijk, dat de Mollusken het talrijkst voorkomen aan de Westzijde, de grootste aantallen werden gevonden in de monsters in het Buiten-IJ en bij Muiden genomen, dan volgt met een veel lager cijfer een monster van ten Oosten van Urk.

Van de dichtheid waarin de Mollusken kunnen voorkomen geeft fig. 1 een duidelijk beeld.

Men ziet, dat in alle monsters — behalve in de Gouwzee — *Mya arenaria* de eerste plaats inneemt. Slechts in één monster werd *Mya* niet aangetroffen (ten Noorden van Harder-

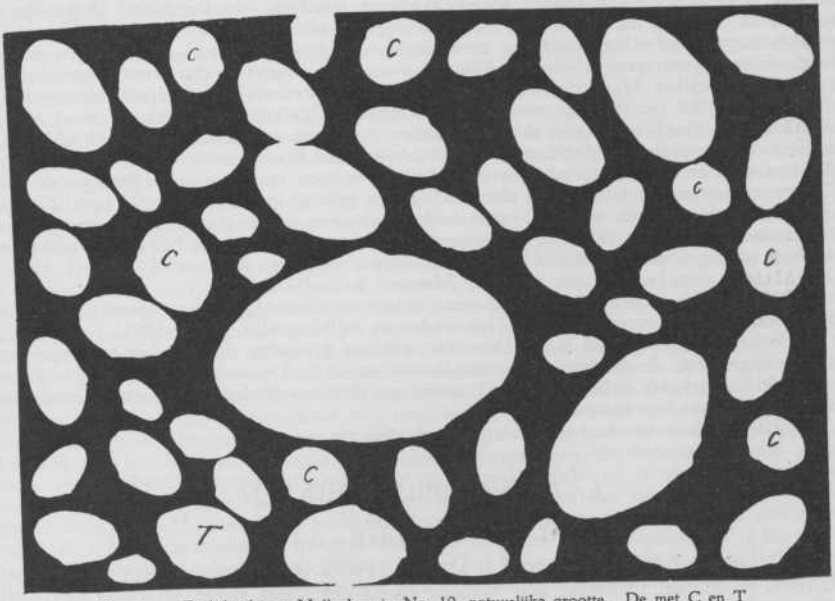


Fig. 1. — Dichtheid van Mollusken in No. 10, natuurlijke grootte. De met C en T aangeduide exemplaren zijn Cardium, resp. Tellina.

wijk), wel daarentegen tot vlak voor den Ketelmond. In aantal volgt dan *Cardium edule*, die echter aan de Oostelijke kust maar weinig voorkomt: in 10 monsters langs de Oostkust slechts één exemplaar.

Tellina balthica blijft in aantal ver achter bij de genoemde vormen. Regelmaat is in de verspreiding van deze soort niet te ontdekken; ook deze soort komt voor tot vlak voor den Ketelmond. Dan werden met den bodemschepper nog gevangen 7 en 3 stuks *Mytilus edulis*, dwars van Enkhuizen en 1 exemplaar van *Scrobicularia plana*, dwars van Oosterleek.

Een geheel ander beeld vertoont ons het gebied ten Noorden van de lijn Enkhuizen—Stavoren. Behalve de genoemde soorten, die karakteristiek zijn voor de kom (*Mya*, *Cardium* en *Tellina*), komen alle andere in de lijst genoemde Mollusken hier voor, wat aantal en hoeveelheid betreft, is *Mytilus edulis* verreweg de belangrijkste.

Petersen (1913) heeft aan de hand van de resultaten verkregen bij zijn quantitatief bodemonderzoek in de Deensche wateren verschillende associaties onderscheiden. De Molluskenfauna, zooals wij die in ons gebied aantreffen, beantwoordt het beste aan wat door hem wordt genoemd de *Macoma (Tellina)* associatie. Deze wordt gekarakteriseerd door *Macoma (Tellina) balthica*, *Mytilus edulis*, *Mya arenaria*, *Cardium edule*, *Scrobicularia plana*, benevens soms eenige *Gastropoden* als *Littorina littorea*, *L. tenebrosa*, *Rissoa membranacea*, *R. inconspicua*, *Acera bullata*, *Neritina fluviatilis*, *Hydrobia* etc. Vrijwel al deze soorten komen in ons gebied voor, terwijl *Tellina* een der meest verspreide is.

Een belangrijk verschil met de *Macoma*-associatie in de Deensche wateren is echter dat daar *Macoma* steeds een zeer belangrijk deel van de Mollusken-fauna uitmaakt, terwijl zij in ons gebied steeds in relatief kleine aantallen voorkomt, en het aantal vergezellende soorten in de kom der Zuiderzee tot twee beperkt blijft (*Mya* en *Cardium*). Deze verschillen mogen ons echter toch niet verhinderen, ook in ons gebied — dit als één geheel beschouwend — te spreken van een *Macoma*-associatie, waarbij we dan moeten aanteekenen, dat in het Noorden *Mytilus edulis*, in het Zuiden *Mya arenaria* het hoofdbestanddeel vormt.

Petersen (1913, p. 15) zegt van deze associatie: „This community fills up most of the „small Danish fjords and more sheltered waters along the coasts out to a depth of 10—12 „meters .... its range of distribution reaches from hard bottom with white sand to stony „bottom with soft shifting mud, from the Zostera regions to places quite destitute of any „higher vegetation; it is found at places where the salinity varies from ca. 0.5 up to 2—3‰, „now in flowing waters, now in waters with no current at all; thus it is no wonder that „its fauna varies at the different places and is rich in different facies; much more „it has to be wondered, that there are some species common to all these „localties, namely, first and foremost *Macoma baltica*";

Ook in het Westelijk deel van de Oostzee is deze associatie algemeen verspreid (Neustädter Bucht. Dahl, 1891); verder wordt zij gevonden in de Unterelbe (Dahl, 1891).

De cijfers door Petersen in de Deensche wateren gevonden zijn moeilijk te vergelijken met de onze, daar de soorten sterk uiteenloopen en in de Deensche wateren anders dan in de Zuiderzee, behalve de Mollusken ook in belangrijke hoeveelheden Polychaeten, Crustaceën en Echinodermen voorkomen.

Ik ga thans over tot de beschrijving der soorten.

I. LAMELLIBRANCHIATEN

1. Mytilus edulis (L.)

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, I. 1767, p. 1157. — Afb. Jeffreys, British Conchology. V, 1869, pl. 27, fig. 1; Meyer und Möbius, Fauna der Kieler Bucht, II, 1872, ad p. 74; Rapport Schelpdierenvisscherij, 1910, pl. 6, fig. 1a—c. — Gewone mossel. Pl. II, fig. 1 en 3.

Mytilus edulis komt alleen voor in het noordelijk deel van ons gebied. Het zuidelijkst werd zij in eenigszins belangrijke hoeveelheden gevonden op de oostelijke punt van het

Enkhuizerzand. Verder Zuidelijk werden slechts sporadisch exemplaren waargenomen, zoo b.v. in het Hoornsche Hop.

Het is bekend, dat de mossels meestal in min of meer dikke aaneengesloten lagen voorkomen: mosselbanken. Als regel vindt men hier verschillende jaargangen dooreen, samen met oude schelpen van afgestorven exemplaren. Deze mosselbanken zijn in het gebied zeer algemeen verspreid, het Zuidelijkst worden ze gevonden langs de Westkust in het Oude Hoornsche gat en bij de Oostkust op het Vrouwenzand. De verspreiding in het gebied wordt hoofdzakelijk bepaald door het zoutgehalte van het water. Voor een eenigszins behoorlijke ontwikkeling is het noodig, dat het zoutgehalte gemiddeld niet veel lager is dan 15 $^{0}/_{00}$. Hierdoor is het ook verklaarbaar, dat de mossels aan de Hollandsche kust veel Zuidelijker worden aangetroffen dan aan de Friesche.

Voor een krachtige ontwikkeling is echter een zoutgehalte van 15 $^{0}/_{00}$ nog niet voldoende, het optimum ligt voor de mossels bij 20—30 $^{0}/_{00}$, een tijdelijke daling werkt echter niet ongunstig. Een tweede zeer belangrijke voorwaarde is de aanwezigheid van een krachtigen stroom (i. c. tijstroom). En daar deze naar het Zuiden toe geleidelijk afneemt, evenals het zoutgehalte, is het niet te verwonderen, dat de levensomstandigheden in dezelfde mate ongunstiger worden. De mossels, die op het Enkhuizerzand werden aangetroffen, waren dan ook in zeer slechte conditie. Om te kunnen vergelijken is het noodig deze hoedanigheid in cijfers uit te drukken; het best kan dit gedaan worden door het quotient te bepalen van het drooggewicht van het weeke dier en het levend gewicht, verminderd met het schelpgewicht. Om praktische redenen werd in plaats van het drooggewicht, het gewicht van het weeke dier na 7 minuten koken bepaald; het zoo verkregen cijfer zal ik qualiteits-index noemen.

Voor de mossels van het Enkhuizerzand bedroeg dit midden Maart 0.125, het laagste cijfer, dat ik ooit bij mossels aantrof; voor drie jaar oude mossels, gelegen in de Wieringer Meer, nabij de haven van de Haukes, vond ik het cijfer 0.16; ook dit is nog zeer laag. De slechte hoedanigheid is hier nog niet zoozeer het gevolg van onvoldoende zoutgehalte, als wel van gebrek aan stroom. Op de terreinen ten Oosten van Wieringen, waar een krachtiger stroom loopt, vindt men hoogere cijfers: op de Wilde Bank (ten Noorden van Stavoren) 0.25. De hoogste cijfers vindt men evenwel eerst ten Noorden van het gebied, b.v. in het Zuid-Oost-Rak 0.40, het maximum voor de Waddenzee is ongeveer 0.45 (de Pijp, ten Oosten van het Griend).

Er blijkt hieruit wel, hoe gevoelig de mossel is voor de hem omringende levensomstandigheden. Dit heeft ook ten gevolge, dat over den groei in het algemeen zeer weinig meegedeeld kan worden, elk geval moet daarom op zichzelf behandeld worden. Vrij uitvoerige gegevens staan mij ten dienste over den groei van mossels in het gebied. Het betreft mossels, die met een gemiddelde lengte van ruim 25 m.M. in Augustus 1918 werden uitgezet op een terrein — eenigszins met zeegras begroeid — in de Wieringer Meer nabij de haven van de Haukes. De verdere ontwikkeling van deze mossels werd geregeld gecontroleerd. Ik heb in een grafische voorstelling weergegeven het verloop van den groei, voor zoover betreft lengte, schelpgewicht en vleeschgewicht (d. i het gewicht van het weeke dier) telkens van eenzelfde monster. Op een leeftijd van ruim drie jaren was de lengte ruim 50 m.M. geworden, gedurende den laatsten zomer evenwel slechts met ongeveer 1.5 m.M. toegenomen, de groei is dus reeds bijna tot stilstand gekomen; in het eerste jaar (van November—November) bedroeg deze 12 m.M., in het tweede jaar (van Februari—Februari) 6.2 m.M., en in het derde jaar (van Februari—Februari) 2.7 m.M. of resp. 40, 13 en 5.5 $^{0}/_{0}$.

Het verloop van het schelpgewicht is vrijwel parallel met dat van de lengte, dat van het vleeschgewicht daarentegen vertoont verschillen. Vroeg in het voorjaar van 1919 viel een sterke toename van het vleeschgewicht te constateeren, dat na Mei even plotseling weer gaat dalen, tengevolge van de dan plaats hebbende voortplanting. Voor het

voorjaar van 1920 staan niet voldoende waarnemingen ter beschikking om na te gaan of hetzelfde verschijnsel ook toen is opgetreden. Interessant is, dat van Februari tot

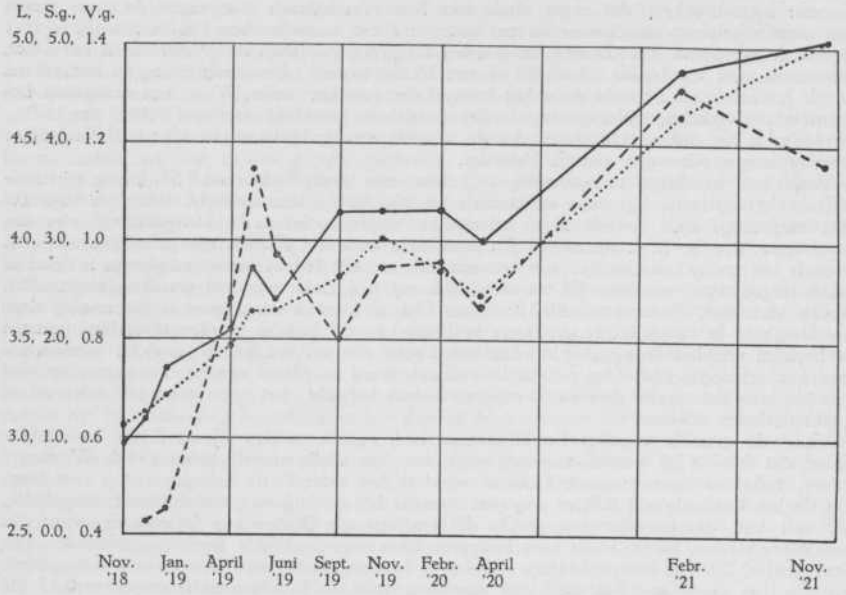


Fig. 2. Groei van mossels in de Wieringer Meer, lengte (getrokken lijn, cijfers links); vleeschgewicht (onderbroken lijn, cijfers rechts); schelpgewicht (stippellijn, middenste cijfers).

November '21 het vleeschgewicht sterk is afgenomen. Het resultaat van den laatsten zomer is dus geweest, dat lengte en schelpgewicht slechts zeer weinig zijn toegenomen, het vleeschgewicht daarentegen is gedaald. Op dit peil zullen de mossels ongeveer blijven staan.

Ik heb bij dit geval eenigszins langer stil gestaan, omdat het hier beschreven verloop karakteristiek is voor de mossels, die in zoo enorme hoeveelheden voorkomen in het gebied gelegen tusschen Wieringen—Stavoren tot ten Zuiden van Enkhuizen. Voor alle mossels, die hier „vallen" is typisch de vrij snelle groei in het eerste jaar, die dan echter spoedig nagenoeg ophoudt. De normale grootte wordt zelden bereikt en de conditie waarin het weeke dier verkeert, is zeer slecht. In het Noord-Oosten van het hier aangeduide gebied zijn de omstandigheden echter wel reeds gunstiger dan de beschrevene. En nabij de geprojecteerde dam Wieringen—Piaam zijn de toestanden reeds zoo, dat de mossels een normale grootte kunnen bereiken. En nog iets Noordelijker — in het Zuidoost-Rak — hadden mossels van drie jaren oud een lengte van 75 m.M. bereikt, zelfs werden exemplaren aangetroffen van 91 m.M. lengte; in dit, evenals in het besproken geval betreft het gecultiveerde mossels, die van de oorspronkelijke banken als „zaad" zijn opgevischt en gelijkmatig op de verschillende plaatsen zijn uitgezet.

De grootste mossels in het Rapport over Schelpdierenvisscherij en Schelpdierenteelt in

de Noordelijke Zuiderzee (1910) opgegeven voor ons gebied hadden een lengte van 85 m.M. (bij ton 3ª, Middelgronden, juist op de grens van het gebied, en in de Wieringer Vlaak).

De ouderdom, die mossels kunnen bereiken, is zeer verschillend; onder gunstige omstandigheden levende, snel groeiende mossels worden niet meer dan 5 jaar oud, de conditie van het weeke dier gaat achteruit (de index daalde in het Zuidoost-Rak van 0.40 op 0.16) en tenslotte sterft het dier. Onder minder gunstige condities levende mossels worden ongetwijfeld veel ouder. De schelpen worden dan zeer sterk gewelfd, doordat de latere groeiranden niet weer bijna in het verlengde van het mediane vlak worden aangelegd maar bijna loodrecht erop.

De vorm van de mossels is vrij variabel (Hoek, Rapport Schelpdierenvisscherij 1910. Bijlage IV). De oorzaken van de variatie en vorm kunnen zijn ouderdom en uitwendige levensomstandigheden. Redeke kon uit de metingen van tal van exemplaren de conclusie trekken, dat de mossels in hun jeugd relatief het hoogst zijn en slanker worden naarmate zij ouder worden en dat hoogere mossels gevonden worden op droogvallende gronden (hoogte meer dan 50 % van de lengte) dan op diepere gronden (hoogte minder dan 50 % van de lengte). In het Rapport over Schelpdierenvisscherij (1910) zijn de gewone, hooge en slanke vorm afgebeeld (pl. 6). Dit laatste is wel is waar gewoonlijk het geval, maar meer algemeen kan men zeggen, dat mossels, die onder slechte levensomstandigheden verkeeren hooger zijn, dan de beter gesitueerden. In tabel 2 heb ik de resultaten van een aantal metingen verzameld, waarin behalve de lengte, het quotient van lengte en hoogte en van lengte en dikte zijn vermeld.

Tabel II

LENGTE, LENGTE GEDEELD DOOR HOOGTE EN LENGTE GEDEELD DOOR DIKTE VAN MOSSELS

Plaats	Lengte m.M.	L/H	L/D	Opmerkingen
1. Dijk ten Z. van Harlingen	28.06	1.88	2.31	nabij hoogwaterlijn
2. ,,	33.04	1.85	2.35	halverwege ,,
3. ,,	58.10	2.11	2.48	beneden laagwaterlijn
4. Enkhuizerzand	39.4	2.01	2.48	diepte 46 d.M.
5. Z. van Wieringen . . .	51.5	2.14	2.67	niet droogvallend
6. ,, . . .	48.8	2.14	2.78	,,
7. Riepel (bij Terschelling) . .	46.9	2.17	2.83	bij half tij droogvallend
8. ,, .	62.74	2.19	2.53	,,
9. Oosterom (bij Terschelling).	57.5	2.20	—	bij laag water droogv.
10. ,, .	59.0	2.16	2.60	,,
11. Z.O. Rak (Z. Waddenzee)	69.84	2.24	2.79	niet droogvallend
12. ,,	80.6	2.33	2.68	,,
13. Pijp (O. van het Griend) .	58.5	2.25	—	,,
14. ,, . .	51.2	2.40	—	,,

De rangschikking van de vindplaatsen is in de tabel zoo gekozen, dat de plaatsen met de ongunstigste levensomstandigheden boven staan, terwijl deze naar beneden steeds beter worden; de verhouding tusschen lengte en hoogte blijkt op dezelfde wijze grooter te worden, m. a. w. bij gunstige levensomstandigheden worden de mossels slanker. Bij de mossels, waarbij het grootste quotient tusschen lengte en hoogte werd gevonden (Pijp, 2.40) werd ook de hoogste qualiteits-index gevonden (0.45). De rangschikking volgens

meer of minder langen tijd droogvallen zou, zooals uit de opmerkingen in de tabel blijkt, een geheel andere geweest moeten zijn. Zoo sluiten de langen tijd droogvallende mossels van No. 2 het best aan bij de op 46 d.M. water staande mossels van het Enkhuizerzand en de eveneens nooit droogvallende mossels van No. 5 (Wieringen); dan volgen de weer langen tijd droogstaande mossels van de zandplaten nabij Terschelling (No. 7—10). Het type mossels, dat in het gebied veel gevonden wordt, vooral ten W. van Enkhuizen en in de Wieringer Meer, en waarbij de hoogte iets meer bedraagt dan de halve lengte, is afgebeeld op pl. II, fig. 3.

In de verhouding tusschen lengte en dikte is veel minder regelmaat te bespeuren, evenwel blijkt ook hier de dikte het grootst te zijn bij ongunstige levensomstandigheden. De toestand wordt hier echter gecompliceerd door het feit, dat bij toenemende leeftijd ook de dikte grooter wordt.

Een zeer eigenaardig slag mossels wordt gevonden op de steenglooiingen van de dijken boven de waterlijn, die men overal langs de Friesche kust aantreft, vanaf een eindweegs ten Zuiden van Stavoren Noordwaarts en langs de Noord-Hollandsche kust vanaf Enkhuizen, dikwijls tusschen deze steenen dicht opeengedrongen lagen vormend.

Zij zijn gekenmerkt door een korten gedrongen vorm, groote dikte en zware schelp (No. 1 en 2, tabel 2). De geringe groei staat ongetwijfeld in verband met de zeer ongunstige levensomstandigheid; de constitutie van deze exemplaren is echter buitengewoon sterk, zoodat ze dagen aaneen buiten het water kunnen leven, blootgesteld aan onze hoogste en laagste temperaturen.

De dikte der schelp is zeer variabel, op droogvallende gronden vindt men dikke schelpen, op groote diepte zeer dunne. Ook laag zoutgehalte schijnt de vorming van dunne schelpen in de hand te werken.

Voedsel. Het voedsel bestaat uit in het water zwevende deeltjes, vooral detritus. Een belangrijke selectie schijnt niet te worden uitgeoefend. Vergelijkt men den darminhoud van een mossel en het centrifugeneerslag van het water, dat zoo dicht mogelijk boven den bodem wordt opgenomen, dan vindt men geen belangrijke verschillen. Dat de selectie niet groot zal zijn, blijkt ook wel hieruit, dat in den darm gewoonlijk vrij groote hoeveelheden zand worden aangetroffen. Grovere deeltjes worden daarentegen wel geweerd; Blegvad (1914) zegt zelfs, dat groote planktonische organismen als *Chaetoceras* en *Ceratium* niet in de maag van hoog in het water levende mossels worden aangetroffen, als het water vol is met deze organismen.

Voortplanting. Uitvoerige onderzoekingen hierover zijn gepubliceerd door Delsman in het Rapport over Schelpdierenvisscherij 1910, bijlage III, waaraan veel van het hier volgende is ontleend.

Het geslacht is aan de binnenzijde van den mantel dikwijls te onderscheiden en wel zijn de wijfjes gewoonlijk intensiever rose gekleurd dan de mannetjes. Men kan echter niet oordeelen naar de absolute kleur, maar van een bepaalde partij zijn de meest rose getinte gewoonlijk de wijfjes en de witte de mannetjes, er blijven echter vele dubieuse gevallen.

De mossels, zoowel de mannetjes als de wijfjes, zijn geslachtsrijp bij eene lengte van 30 m.M., de langzaam groeiende (b.v. die op de steenglooiingen der dijken) reeds bij 25 m.M. lengte. Geslachtsprodukten komen vrij vanaf Maart tot Juni, in mindere mate zelfs tot in September. De eieren zijn rond, de inhoud is sterk korrelig en ondoorzichtig. Ongeveer 8 uren na de bevruchting begint de larve reeds rond te zwemmen. Na ongeveer 24 uren wordt het Trochophora-stadium bereikt en na nogmaals 24 uren is de larve reeds door een nog doorzichtige schaal bedekt, zij blijft dan nog rondzwemmen, tot zij een lengte van ± 0.3 m.M. bereikt heeft. Dan gaat zij zich op allerlei zich in het water bevindende voorwerpen — die niet op den bodem behoeven te liggen — vasthechten. In het open water wordt het substraat gewoonlijk gevormd door de schelpen van afgestorven of nog levende mossels en zoo ontstaan en blijven de mosselbanken.

In pl. II, fig. 1 is een trosje halfjarige mossels afgebeeld, verzameld nabij Medemblik. De mossels zijn aan elkaar en aan resten van een oude mossel- en *Cardium*-schelp vastgehecht.

Economische beteekenis. In economisch opzicht is de mossel wel het meest beteekenende schelpdier van ons gebied. De mosselen voor menschelijke consumptie worden echter alleen aan de uiterste noordgrens van ons gebied en dan nog maar zeer weinig gevischt, gewoonlijk is de kwaliteit niet voldoende. Een zeer gezocht artikel zijn echter de jonge — meest eenjarige — mossels, het z.g. mosselzaad, zooals in pl. II, fig. 1 is afgebeeld. Dit wordt in zeer groote hoeveelheden door Zeeuwsche mosselkweekers opgevischt en in de Zeeuwsche Stroomen uitgezaaid.

Ook worden in het gebied nog mossels gevischt, om te dienen voor bemesting van landerijen; ook door de eendenhouderijen in Waterland worden kleine hoeveelheden gebruikt als voedsel voor de eenden. Als voedsel voor visschen beteekenen de mossels weinig.

Het lijkt mij niet onmogelijk, dat van de eigenschap der mossels, om groote hoeveelheden slib te verzamelen, nog eens partij getrokken kan worden bij het droogmaken der Zuiderzee. Wanneer ergens in zee een groote hoeveelheid „mosselzaad" wordt neergeworpen en het kan zich op die plaats handhaven (tegen golfslag en stroom), dan vormt zich daar na zeer korten tijd een steeds in dikte toenemende sliblaag, terwijl de mossels zelf er als een beschermende laag overheen liggen. Ik stel mij voor, dat dit onder omstandigheden van nut kan zijn voor bescherming van het zich onder water bevindende deel van den dijk. In het klein is trouwens reeds een proef hiermede genomen bij de werken voor de egaliseering van het Amsteldiep.

Vijanden hebben de mossels vrij vele, in de eerste plaats zeesterren *(Asterias rubens)*, die geheele mosselbanken leeg kunnen halen; verder de gewone strandkrab *(Carcinus moenas)*. De mossels van de steenglooiingen der dijken worden veel gegeten door bonte kraaien, die de schelpen stuk weten te krijgen, door ze van een hoogte op de steenen te laten vallen. Meeuwen, vooral zilvermeeuwen, slikken kleine mossels geheel in, terwijl in de magen van duikeenden ook dikwijls resten van mossels worden gevonden.

De mossel is zeer algemeen verspreid vanaf de IJszee (Groenland) tot aan de kust van Marokko; in de Middellandsche Zee oostwaarts tot Griekenland. Ook aan de Oostkust van Noord-Amerika wordt hij gevonden.

2. Ostrea edulis L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, I, 1767, p. 1148. — Afb. Jeffreys, British Conchology. V, 1869, pl. 21, fig. 1; Hoek, Rapport achteruitgang Zeeuwsche oester, 1902, pl. 1c. (hier eveneens afbeeldingen van exemplaren van elders); Rapport Schelpdierenvisscherij, 1910, pl. 7. — Oester. Pl. II, fig. 5.

De oester is voor het gebied van zeer weinig beteekenis. De belangrijkste oesterbanken liggen ten Noorden van de lijn Wieringen—Piaam. Vindplaatsen in het gebied zijn: het zuidelijk deel van het Amsteldiep (het noordelijk deel hiervan is een der belangrijkste banken); halverwege Wieringen en de plaat de Oude Zeug (zeer onbeteekenend); $1^1/_2$ mijl bewesten de ton van de Gammels; 1 mijl N.O. van ton zwart No. 7 Wieringer Vlaak, 1 mijl ten Zuiden van de ton van de Munnik, zuidelijk deel van de Middelgronden. Op de kaart voorkomende in het Rapport over Schelpdierenvisscherij (1910) worden ook ongeveer dezelfde plaatsen vermeld met uitzondering van de laatste. Ook buiten de opgegeven plaatsen wordt wel eens een oester gevonden, maar het is een zeldzaamheid. Visscherij heeft op de gemelde gronden niet plaats en het gevolg is, dat de oesters hier soms zeer oud worden en een enorme grootte bereiken. De Waddenzee-oesters hebben een karakteristieken vorm; zij zijn n.l. zeer breed, doordat ter weerszijden van het slot de schelp als het ware gevleugeld is; verder zijn de schelpen zeer plat. Hierdoor zijn de oesters van

ons gebied op het eerste gezicht te onderscheiden van Zeeuwsche, doordat deze bijna driehoekig zijn, en het lijkt mij voor de systematiek niet van beteekenis ontbloot, dat vrij groote Zeeuwsche oesters naar de Waddenzee overgebracht, de neiging hebben ook den vorm van de Waddenzeeoesters aan te nemen.

Over den groei van de oesters in het gebied staan mij geen gegevens ten dienste; zeker is, dat de oesters hier vele jaren oud kunnen worden.

Voedsel. Vroeger werden algemeen de bodem-diatomeeën als het voedsel van de oester beschouwd (Redeke in: Rapport over de oorzaken van den achteruitgang in hoedanigheid van de Zeeuwsche oester, 1902). Heymann. (De voeding der oester, 1914) schrijft aan detritus ook een rol van eenige beteekenis toe. Het is niet mogelijk de zeer uitvoerige literatuur hierover te refereeren, ik wil alleen vermelden, dat in den laatsten tijd de detritus als het hoofdbestanddeel van het voedsel wordt beschouwd. Blegvad (1914) zegt zelfs „The living phytoplankton is thus of no importance at all as food for the bottom fauna". Voldoende bewijzen voor deze stelling haalt Blegvad niet aan en ik meen, dat dit dan ook een overdrijving naar de andere zijde is. Dat echter vele groote diatomeeën als voedsel weinig beteekenen, blijkt wel hieruit, dat deze in den einddarm van de oester geregeld worden aangetroffen met nog volkomen onaangetasten celinhoud.

Voortplanting. De oester is in aanleg hermaphrodiet, de geslachtsorganen kunnen zoowel mannelijke als vrouwelijke geslachtsproducten vormen (Juli, begin Augustus), echter nooit beide tegelijk. De eerste ontwikkelingsstadia blijven binnen de mantelholte van het moederdier besloten. Als de larven een lengte van ± 0.2 m.M. bereikt hebben, zwemmen zij korten tijd vrij rond. Dan hechtten zij zich vast op een of ander vast voorwerp. Op zuivere slib worden daarom geen oesters gevonden; gewoonlijk is de bodem op de plaatsen, waar zich natuurlijke oesterbanken bevinden, steen- of schelpachtig.

Economische beteekenis hebben de oesters in het gebied niet, visscherij op oesters wordt hier niet uitgeoefend.

Vijanden van de oester. De schelp, speciaal de bolle helft, is gewoonlijk min of meer aangetast door een Polychaet: *Polydora ciliata*. De schelp kan door de vele gangen, die deze worm hierin maakt, geheel verzwakt worden. Op de vindplaatsen is dit echter niet in sterke mate het geval; in een oesterschelp van normale grootte afkomstig uit de Blauwe Slenk, is het evenwel niets bijzonders een 2000 stuks van deze wormen aan te treffen. Op deze wijze aangetaste oesters worden dikwijls ook een prooi van den zeeappel, *Echinus miliaris*, die in de verzwakte schelpen een gat boort (fig. 5, pl. II) en de oester verslindt. Harde, gave schelpen worden door *Echinus* niet aangetast. Strandkrabben, *Carcinus moenas*, kraken de zeer jonge oesters. Mossels kunnen door in groote hoeveelheid als broed op de oesters te vallen deze verstikken.

De verspreiding van de Oester reikt van IJsland langs de Engelsche kust, het Zuidelijk deel van de Noorsche kust, de Europeesche Westkust, de Middellandsche zee tot in de Adriatische zee.

3. Scrobicularia plana da Costa

E. Mendes da Costa, Hist. Nat. Test. Britt., 1778, p. 200. (= *Scrobicularia piperata* Bellonius, *Mactra piperata* Gmelin). — Afb. Jeffreys, British Conchology. V, 1869, pl. 45, fig. 5; Meyer und Möbius, Fauna der Kieler Bucht. II, 1872, ad p. 108, fig. 1—6.

Deze soort wordt in het gebied slechts in geringen getale gevonden; in den quantitatieven bodemschepper in slechts één exemplaar nabij Oosterleek.

Het grootste exemplaar was 34 m.M. lang, 27 m.M. hoog en 10 m.M. dik.

Scrobicularia plana komt vooral voor in een vasten kleibodem op ondiep water langs de kust. Zij wordt gevonden langs de geheele Noordzeekust, Westkust van Schotland, Iersche kust, Scandinavische kust van Bergen tot in de Kieler bocht.

4. Tellina (Macoma) balthica L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, I, 1767, p. 1120 (= *Tellina solidula* Lam.). — Afb. Jeffreys, British Conchology. V, 1869, pl. 40, fig. 5; Meyer und Möbius, Fauna der Kieler Bucht. II, 1872, ad p. 96, fig. 14—19. — Pl. II, fig. 7.

Tellina balthica is in het gebied zeer verspreid, relatief echter meest niet talrijk. Het grootste aantal, 85 per M², werd gevonden in het Buiten-IJ, dan volgt 35 per M². in een monster van nabij Oosterleek; in beide gevallen in zachten kleibodem, zij komt echter ook daar voor, waar de bodem uit zand bestaat. Zij werkt zich vrij diep in het slib, zoodat wanneer het bovenste en benedenste deel van het boven gebrachte slib afzonderlijk worden behandeld, in het benedenste niet zelden meer exemplaren worden gevonden dan in het bovenste.

De grootste in de kom van de Zuiderzee gevonden exemplaren zijn lang 20.5 m.M., hoog 16 m.M. en dik 10 m.M.; de kleinste 10.5 m.M. lang (in Maart); waarschijnlijk wordt dus deze lengte in één jaar bereikt.

Het voedsel, dat evenals bij de volgende Lamellibranchiaten voornamelijk uit detritus bestaat, wordt opgenomen door middel van de zeer ver uitstrekbare sipho. Deze kan als een slurf de bodemoppervlakte afzoeken, terwijl het dier diep in het slib zit. Een zekere selectie wordt wel uitgeoefend, daar zandkorrels en grovere deeltjes weinig of niet in de maag worden aangetroffen.

Tellina balthica is sterk euryhalien en eurytherm; zij wordt aangetroffen zoowel bij Nova Zembla en de Behringsstraat, als bij Sicilie.

5. Cardium edule L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, I. 1767, p. 1124. — Afb. Jeffreys, British Conchology. V, 1869, pl. 35, fig. 5; Meyer und Möbius, Fauna der Kieler Bucht. II, 1872, ad p. 88; Rapport Schelpdierenvisscherij, 1910, pl. 8. — Kokhaan, kokkel. Pl. II, fig. 8 en 8a.

Reeds werd opgemerkt, dat *Cardium edule* het meest gevonden wordt in het westelijke deel van de Zuiderzee. Blijkbaar geeft hij de voorkeur aan rustige bochten en inhammen (Gouwzee, Buiten-IJ, bij Muiden), waar ook de aard van het slib wel eenigszins anders is dan nabij den oostelijken wal.

De grootst bereikte lengte bedraagt niet veel meer dan 25 m.M., in de kom der Zuiderzee is deze lengte al zeldzaam, in het noordelijk deel van het gebied komen wel iets grootere exemplaren voor. De afmetingen van eenige in de kom quantitatief in Maart verzamelde monsters zijn in tabel III gegeven.

Er blijkt uit de tabel, dat de lengte van de meeste individuen in no. 6, 7 en 14 ligt tusschen 12 en 14 m.M., terwijl exemplaren kleiner dan 10 m.M. hier niet voorkomen; wij moeten dus wel aannemen, dat deze lengte in 1 jaar wordt bereikt (de jongen worden ook in Maart geboren). Eigenaardig is, dat in no. 10 en 13, waar het grootste aantal werd gevangen de lengte veel geringer is en meest ligt tusschen 9 en 12 m.M., terwijl in 13 zelfs exemplaren van 7 m.M. voorkomen. Zeer waarschijnlijk moet dit geweten worden aan het zeer groot aantal schelpdieren dat hier per M². voorkomt: 64 stuks *Cardium* en 213 stuks *Mya arenaria* per 0.2 M². Daar de laatste wel ongeveer hetzelfde voedsel gebruikt als *Cardium*, ligt de veronderstelling voor de hand, dat voedselconcurrentie de oorzaak van dezen langzameren groei is. Te oordeelen naar het verschillende uiterlijk der schelpen en het verschillende aantal concentrische ringen, dat hierop voorkomt, ben ik geneigd aan te nemen, dat onder de groep 12—14 m.M. (resp. 9—12 m.M.) ook oudere exemplaren voorkomen en dat de groei na het eerste jaar nog slechts gering is; wij zouden hier dus een geval hebben analoog met de onder slechte omstandigheden levende mossels, die ook in het eerste jaar behoorlijk groeien, maar daarna slechts weinig meer in grootte toenemen.

Tabel III

LENGTE VAN QUANTITATIEF IN MAART VERZAMELDE EXEMPLAREN VAN *CARDIUM EDULE*

Lengte (m.M.)	No. 6	No. 7	No. 10	No. 13	No. 14
7				6	
8			6	2	
9			16	11	
10			28	18	1
11		1	18	19	1
12	2	7	25	6	
13	6	17	7	4	3
14	5	7	2		
15	2	4			1
16			1	3	
17	1			1	
18				1	

Over den vorm van *Cardium edule*, die zeer variabel is, valt op te merken, dat de verhouding van de lengte tot de hoogte bij exemplaren kleiner dan 10 m.M. lengte, bedraagt 1.19 en die van lengte tot dikte 1.54; bij grootere exemplaren (± 13 m.M. lang) zijn deze cijfers resp. 1.21 en 1.63.

Het aantal ribben op de schelp wisselt van 20—24. Eigenaardig is, dat terwijl *Cardium* gewoonlijk gevonden wordt op zandbodem, in de Zuiderzee juist de grootste hoeveelheden worden gevonden in het zeer weeke slib van de Westzijde, en wel hoofdzakelijk in de hoogere lagen; zij wordt met de kor veel gemakkelijker en relatief meer gevangen dan *Mya arenaria*, die gewoonlijk dieper in het slib leeft.

Voedsel. De darminhoud blijkt bij microscopisch onderzoek te bestaan uit ongeveer dezelfde bestanddeelen als het bovenlaagje van het slib. Selectie wordt blijkbaar niet of weinig uitgeoefend; steeds komen groote hoeveelheden anorganische bestanddeelen voor, terwijl een zichtbare accumulatie van plankton- of bodemorganismen niet plaats vindt.

Voortplanting. In Maart beginnen de geslachtsproducten rijp te worden, tot in Juli worden eieren aangetroffen. Exemplaren van 15 m.M. lengte worden reeds geslachtsrijp. De bevruchting van het ei heeft in het vrije water plaats; de larve zwemt een tijdlang rond, dan wordt het velum geabsorbeerd, de schelp en de voet gevormd, waarna het jonge dier naar den bodem gaat; de lengte is dan nog niet meer dan 1 m.M. (Johnstone, 1899).

De vijanden van *Cardium edule* moeten wel in de eerste plaats onder de visschen gezocht worden, speciaal de bot en de aal. Directe economische beteekenis heeft *Cardium* in het gebied niet; voor menschelijke consumptie blijven de exemplaren te klein.

De soort is zeer algemeen verspreid; in de Oostzee dringt zij tot ver in het N.O. door; langs de Europeesche kust vanaf de IJszee tot de Canarische eilanden; Middellandsche Zee, Zwarte Zee en tal van zoutwatermeren. De vorm der schelp kan daarbij sterk varieeren. (Bateson, 1889).

6. Mya arenaria L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, I, 1767, p. 1112. — Afb. Jeffreys, British Conchology, 1869, pl. 50, fig. 1; Meyer und Möbius, Fauna der Kieler Bucht. II, 1872, ad p. 120. — Strandgaper, gortschelp (speciaal de zeer kleine exemplaren). Pl. II, fig. 10.

Mya arenaria is het meest voorkomende schelpdier in de kom van de Zuiderzee, zij ontbreekt slechts in één monster met den bodemschepper genomen (18, schelpgrond, 1 K.M. uit den wal, dwars van Harderwijk) het grootste aantal is 606 per 0.2 M². (Buiten-IJ). In alle monsters (behalve die van de Gouwzee) is zij ook relatief de talrijkste.

Evenmin als *Cardium edule* bereikt *Mya* in de kom der Zuiderzee de normale grootte, ten Noorden van Urk komen echter al exemplaren van normale grootte voor, reeds bij de ton van de Houtrib werden exemplaren gevonden van 70—77 m.M. lengte, de bodem was hier hard zand.

In tabel IV zijn een aantal metingen van de lengte van de *Mya* verzameld.

Tabel IV

LENGTE VAN QUANTITATIEF IN MAART VERZAMELDE EXEMPLAREN VAN *MYA ARENARIA*

Lengte in m.M.	1	4	5	6	7	10	13	14	17	20	25	27
6		1	1	1				1		1		
7		5	1	1		5	3	1		2		3
8		3			1	17	6	1		1		1
9						17	5	2		3	1	3
10						23	9	2	2	1	1	1
11						30	13				1	3
12			1	1	2	31	13	2		2	1	10
13				1		58	6				1	6
14		1			3	74	6	2				8
15	1				2	62	6					8
16				1		54	6	1	2	1		9
17				2	2	44	5	7	2	1		11
18				3	2	41	7	3	1			2
19			2	2	1	19	10	2				1
20		3	2	1		27	9		2		1	4
21		1		4.	1	12	12	2	1		1	3
22				1		12	18	1			1	1
23	1	2	2	3	1	10	15		4			2
24			1	3		7	21				4	1
25			6	3	1	10	14	1	2		2	2
26	1	4		3	1	5	16	1	2		6	
27	4	3	3	3		2	9	2	2		2	
28	1	4		1	1	3	2		1		1	
29		1	3	6		6	4	1		1	2	
30		2	3	2	1	5	5					
31		2	2	1		5		1				
32			2	1		6	6			1	1	
33		1		1		1			1		1	
34	1	1	1	2		4	1		1		1	
35	1		3			2		2			1	
36		1				2		1				
37		1	1			1						
38			1			2	2					

Eenige exemplaren van 5 en van 39—52 m.M. zijn niet in de tabel opgenomen.

Er blijkt uit de tabel, dat in één jaar vele individuen slechts een lengte van minder dan 10 m.M. bereiken (vlg. no. 4, 10, 13, 14, 20 en 27). In no. 4, 13, 14, 20 en 27 zijn min of meer duidelijk twee groepen te onderscheiden, de eerste meest met een lengte van 11—12 m.M. (in 14 bij 17—19 m.M.). Niet onwaarschijnlijk stellen deze groepen jaarklassen voor, en wordt in één jaar een lengte van omstreeks 10 m.M. in twee jaren van omstreeks 20 m.M. bereikt. Om zekerheid te krijgen zouden echter veel meer metingen noodig zijn.

De vorm van *Mya* is binnen het gebied vrij variabel, zooals blijkt uit de verhoudingen van lengte en hoogte en van lengte en dikte (tabel V). De kleinste quotienten werden gevonden in no. 4, de grootste in 14 en 26. Aan welken invloed deze variatie toegeschreven moet worden, heb ik niet kunnen vaststellen. Oudere exemplaren zijn relatief dikker dan jongere (no. 13).

Tabel V

VERHOUDING TUSSCHEN LENGTE EN HOOGTE EN LENGTE EN DIKTE BIJ *MYA ARENARIA*

No.	L./H.	L./D.
4	1.48	2.53
6	1.53	2.69
13 kleine exemplaren	1.57	2.67
13 groote	1.55	2.59
14	1.62	2.77
17	1.52	2.63
25	1.56	2.64
26	1.61	2.72
27	1.56	2.73
27 contrôlebepaling	1.55	2.74

Het voedsel blijkt bij microscopisch onderzoek van den darminhoud evenals bij *Cardium edule* uit dezelfde bestanddeelen te bestaan, als het bovenlaagje van het slib; ook hier bleek voorzoover was na te gaan geen selectie te hebben plaats gehad. Dat, zooals Kellogg (1910) constateert: „Mya feeds almost entirely on diatoms", geldt voor de Zuiderzee zeker niet.

Volgens denzelfden schrijver is de snelheid van den groei in hooge mate afhankelijk van de kracht van de stroom, die ter plaatse loopt. Op plaatsen waar *Mya* zeer dicht opeengehoopt voorkomt (Kellogg beschrijft een geval van 200 stuks van 3.5—4 c.M. lengte per vierkanten voet of meer dan 2000 per M^2.) blijven de exemplaren tengevolge van voedselconcurrentie klein; door verwijderen van een deel ervan gaat de rest normaal groeien.

De voortplanting begint ongeveer in Mei; in eind Maart worden reeds bijna rijpe eieren aangetroffen. Exemplaren van 25 m.M. lengte zijn reeds geslachtsrijp. De bevruchting heeft plaats in het water; na 3—6 dagen rondzwemmen gaan de jongen naar den bodem en hechten zich daar voorloopig vast door middel van een byssus. Bij een lengte van 2 m.M. begint het dier zich in te graven (Kellogg, 1910).

Ook *Mya* behoort eigenlijk thuis op zandigen bodem, bij voorkeur boven de laagwater-lijn. De grootere exemplaren zitten in het met den bodemschepper opgehaalde slib steeds eenige centimeters beneden de oppervlakte, terwijl de kleine ook wel in de bovenste lagen voorkomen.

De vijanden van *Mya* moeten in de eerste plaats gezocht worden onder de visschen, speciaal bot, die de kleinere exemplaren geheel verslindt en van de grootere de sipho afbijt.

Directe economische beteekenis heeft *Mya* in het gebied niet.

Mya arenaria is zeer wijd verbreid: Groenland, Nova Zembla, Spitsbergen, langs de geheele Noorsche kust, Faröer, Engeland, tot in de Golf van Biscaye; ook aan de Dalmatische kust wordt zij gevonden; langs de noordoostelijke kust van Azië, tot de Japansche zee. Aan de Oostkust van Noord-Amerika is zij een zeer belangrijk visscherijproduct; omstreeks 1870 is zij op onbekende wijze ook naar de Westkust overgebracht. In het poolgebied is ze een belangrijk voedsel voor ijsbeer, walrus en zeehond.

7. Petricola pholadiformis Lam.

J. B. P. Ant. de Monnet de Lamarck, Animaux sans Vertèbres. V, 1818, p. 505. — Afb. Reeve, Conchologia Iconica, XIX, 1874, pl. I, fig. 7. — Pl. II, fig. 12.

Werd door mij alleen levend aangetroffen in een monster van dwars van de Ven, 29 stuks met een lengte van 21—42 m.M. Is hier zeer talrijk in stukken veen.

II. GASTROPODEN

In de kom der Zuiderzee beteekenen de Gastropoden zeer weinig; de voorkomende soorten worden alleen langs de dijken gevonden. Bij het onderzoek met den bodemschepper werd niet één exemplaar gevangen. De voorkomende soorten worden het talrijkst aangetroffen benoorden de lijn Enkhuizen—Stavoren en wel hoofdzakelijk — behalve *Buccinum undatum* — in de zeegrasvelden.

8. Littorina littorea (L.)

Turbo littoreus Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, I, 1767, p. 1232. — Afb. Jeffreys, British Conchology. V, 1869, pl. 65, fig. 4; Meyer und Möbius, Fauna der Kieler Bucht. II, 1872, ad p. 14, fig. 1—5; Rapport Schelpdierenvisscherij, 1910, pl. 6, fig. 2. — Kreukel, alikruik. Pl. II, fig. 2 en 6.

Deze soort is in het gebied heel algemeen in de zeegrasvelden, b.v. in de Wieringer Meer, verder aan palen, beschoeiïngen, etc. Zij kruipt dikwijls ver boven water uit en kan lang buiten water leven.

Het voedsel is hoofdzakelijk van plantaardigen oorsprong (wieren en stukjes van hoogere planten). Ook dierlijk voedsel wordt genomen, als kleine Lamellibranchiaten en Gastropoden (Meyer und Möbius, 1872, Blegvad, 1914).

De voortplanting is beschreven door Delsman (1913).

Littorina littorea komt langs de kusten van de geheele Noordzee voor, verder in het westelijk deel van de Oostzee, in de Witte Zee, de Europeesche kusten van den Atlantischen Oceaan en langs de Noordoostelijke kust van Noord-Amerika bij Groenland.

In het gebied en meer nog iets ten Noorden ervan wordt zij veel gevischt voor menschelijke consumptie en vooral naar Engeland geëxporteerd. In Zeeland wordt zij gebruikt om de oesterputten rein te houden van wieren.

9. Littorina obtusata (L.)

Turbo obtusatus Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, 1767, p. 1232. — Afb. Jeffreys, British Conchology. V, 1869, pl. 65, fig. 1; Meyer und Möbius, Fauna der Kieler Bucht. II, 1872, ad p. 14, fig. 6—11. — Pl. II, fig. 13.

Veel minder algemeen dan de vorige soort. De exemplaren in het ter mijner beschikking

staand materiaal zijn afkomstig van nabij de haven van de Haukes. Van Goor (1919) vermeldt deze soort niet in de fauna der zeegrasvelden.

De ontwikkelingsgeschiedenis is uitvoerig behandeld door Delsman (1912, 1914).

Deze soort komt voor vanaf de Witte Zee en IJsland tot aan de Azoren, ook in het westelijke deel der Oostzee.

10. Littorina rudis (Maton)

Turbo rudis W. G. Maton, Nat. Hist. Western Count. I, 1797, p. 277. — Afb. Jeffreys, British Conchology. V, 1869, pl. 65, fig. 3; Meyer und Möbius, Fauna der Kieler Bucht. II, 1872, ad p. 20, fig. 1—6. (var. *tenebrosa*). — Pl. II, fig. 11.

Eenige exemplaren werden gevonden aan de pier bij Stavoren. Deze soort schijnt vooral op steenen voor te komen. Haar verbreidingsgebied reikt langs de Westkust van Europa van Spitsbergen tot Portugal, in de Oostzee tot Rügen.

11. Rissoa membranacea (Adams)

Turbo membranaceus J. Adams in: Trans. Linn. Soc. London, V. 1800, p. 2, pl. 1, fig. 12—13. — Afb. Jeffreys, British Conchology. V, 1869, pl. 67, fig. 8. — Pl. II, fig. 9.

In de zeegrasvelden is deze soort zeer algemeen. Waarschijnlijk worden de dieren gewoonlijk niet ouder dan één jaar (Petersen, van Goor). De eieren worden tegen zeegrasbladeren aan gelegd; de jongen worden in het voorjaar geboren. In Juli, Augustus is de jonge generatie nog klein (1.5—6 m.M.) en in September 5.5—9 m.M.

Het verspreidingsgebied reikt van Noorwegen tot de Canarische eilanden en Algiers, ook in de Middellandsche en Zwarte Zee wordt deze soort gevonden, steeds op ondiep water.

12. Lacuna divaricata (Fabr.)

Trochus divaricatus O. Fabricius, Fauna Groenlandiae, 1780, p. 392. — Afb. Jeffreys, British Conchology. V, 1869, pl. 64, fig. 3; Meyer und Möbius, Fauna der Kieler Bucht, II, 1872, ad p. 24, fig. 1—7.

Algemeen verspreid in de zeegrasvelden, in het gebied op ongeveer dezelfde plaatsen als de vorige soort. Haar levensduur is in het algemeen ook slechts één jaar.

In Juni zijn de exemplaren nog slechts 0.5—2 m.M. hoog, in Augustus 2—5 m.M., de grootste (18 m.M.) worden 's winters gevonden (van Goor). De eieren worden reeds vroeg in het voorjaar gelegd. Meyer und Möbius (1872) vonden de eieren, die in een snoer worden gelegd van het voorjaar tot in den herfst.

Lacuna divaricata wordt gevonden langs de Engelsche kust en vanaf Groenland, IJsland en Noord-Rusland tot in de Golf van Biscaye, verder in het westelijke deel der Oostzee. Zij wordt ook voor de Oost- en Westkust van Noord-Amerika vermeld.

13. Buccinum undatum L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, I, 1767, p. 1204. — Afb. Jeffreys, British Conchology. V, 1869, pl. 82, fig. 2; Meyer und Möbius, Fauna der Kieler Bucht. II, 1872, ad p. 52; fig. 1—7; Rapport Schelpdierenvisscherij, 1910, pl. 8, fig. 2. — Wulk Pl. II, fig. 4.

Buccinum undatum wordt veel gevonden in de diepere geulen in het noordelijke deel van het gebied, het eigenlijke verspreidingsgebied ligt evenwel in het noordelijke deel der Waddenzee, waar vrij groote hoeveelheden voor menschelijke consumptie worden gevangen. Het voedsel is van dierlijken aard.

De voortplanting heeft plaats gedurende de wintermaanden tot in Mei.

De soort is algemeen verspreid van IJsland, de Noordkaap en de Siberische IJszee tot in Zuid-Europa. Ook aan de Oostkust van Noord-Amerika wordt zij gevonden.

14. Retusa obtusa (Mont.)

Utriculus obtusus G. Montague, Test. Britt. I, 1803, p. 223. — Afb. Jeffreys, British Conchology. V, 1869, pl. 94, fig. 3.

In het materiaal werd slechts een schelp gevonden, afkomstig van nabij de ton van de Gammels.

De soort wordt gevonden bij IJsland, Denemarken, Normandië tot aan de Golf van Biscaye, en bij de Oostkust van Noord-Amerika.

LITERATUUR

Bateson, W., On some Variations of Cardium edule, apparently Correlated to the Conditions of life. — Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1889.

Blegvad, H., Food and Conditions of Nourishment among the communities of invertebrate animals found on or in the sea bottom in Danish waters. — Report Danish Biol. Stat. XXII, 1914.

Churchill, E. P., The oyster and the oyster industry of the Atlantic and Gulf Coasts. — Bureau of Fisheries. Report for 1919, 1921.

Dahl, Fr., Untersuchungen über die Thierwelt der Unterelbe. — Ber. Komm. Unters. Meere Kiel. VI, 1893.

Dakin, W. J., Buccinum. — Liverpool Mar. Biol. Comm. Memoirs. XX, 1912.

Delsman, H. C., Ontwikkelingsgeschiedenis van Littorina obtusata. Acad. Proefschr. — Amsterdam, 1912.

————, Over de voortplanting van de alikruik, Littorina littorea. — Mededeel. Visscherij, XX, 1913.

————, Entwicklungsgeschichte von Littorina obtusata. — Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) XIII, 1914.

Van Goor, A. C. J., Het zeegras (Zostera marina L.) en zijn beteekenis voor het leven der visschen. — Rapp. Verh. Rijksinst. Visscherijond. I, 1919, 4°.

Heincke, Fr., Die Mollusken Helgolands. — Wiss. Meeresunt. (N. F.) I, 1896.

Heymann, J. A., De voeding der oesters. Acad. Proefschr. Delft. — 's-Gravenhage, 1914.

Hoek, P. P. C., Rapport over de oorzaken van den achteruitgang in hoedanigheid van de Zeeuwsche oester. — 's-Gravenhage, 1902.

————, Rapport over schelpdierenvisscherij en schelpdierenteelt in de Noordelijke Zuiderzee. — Versl. Staat Nederl. Zeev. 1910. (Extra bijlage).

Jeffreys, J. G., British Conchology. 5 vols. — London, 1862—1869.

Johnstone, J., Cardium. — Liverpool Mar. Biol. Comm. Memoirs. II, 1899.

Kellogg, J. L., Shellfish Industries. American Nature Series. — New-York, 1910.

Meyer, H. A. und K. Möbius, Fauna der Kieler Bucht. II. Die Prosobranchia und Lamellibranchia nebst einem Supplement zu den Opisthobranchia. — Leipzig, 1872.

Moore, H. F., Oysters and Methods of Oyster Culture. — U. S. Comm. Fish Fisheries. Washington, 1897.

Petersen, C. G. J. and P. Boysen Jensen, Valuation of the Sea. I. Animal Life of the Sea-bottom, its food and quantity. — Report Danish Biol. Stat. XX, 1911.

————, Valuation of the Sea. II. The animal communities of the sea bottom and their importance for marine zoogeography. — Ibid. XXI, 1913.

————, The sea bottom and its production of fish-food. A survey of the work done in connection with valuation of the Danish waters from 1883—1917. — Ibid., 1918.

Van der Sleen, W. G. N., Lijst van gemeenten als vindplaatsen van Nederlandsche Mollusken. — Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2). XVIII, 1922.

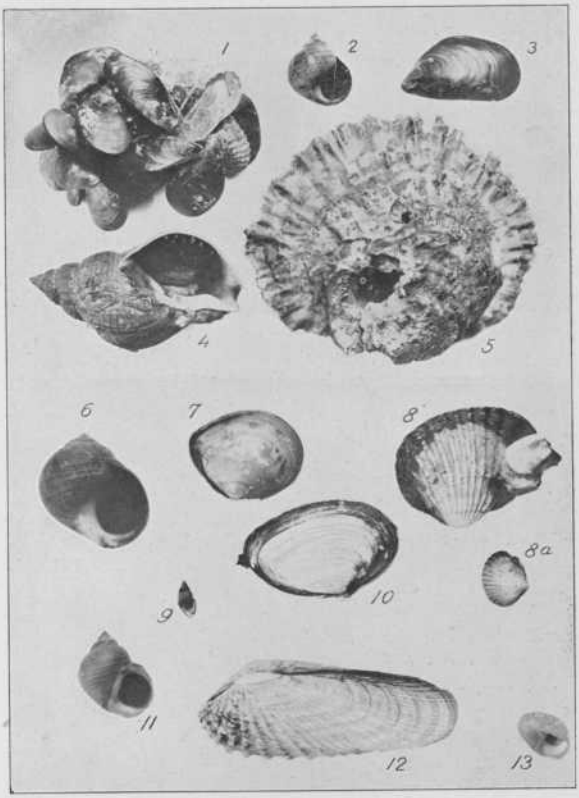
Stafford, J., The Canadian Oyster. Its development, environment and culture. — Ottawa, 1913.

VERKLARING VAN PLAAT 2

Fig. 1. Trosje mosselen uit de Wieringer Meer met resten van oude mosselschelpen en *Cardium*-schelpen.
„ 2. *Littorina littorea* uit de Wieringer Meer.
„ 3. Mossel uit de Wieringer Meer; karakteristieke hooge vorm.
„ 4. *Buccinum undatum* uit de Wieringer Meer.
„ 5. Oesterschelp uit het zuidelijk deel van de Middelgronden, aangetast door *Polydora ciliata* en *Parechinus miliaris*.
„ 6. *Littorina littorea*.
„ 7. *Tellina balthica*.
„ 8. *Cardium edule*, met *Balanus*; 8a een zeer algemeen voorkomend klein exemplaar.
„ 9. *Rissoa membranacea*.
„ 10. *Mya arenaria*.
„ 11. *Littorina rudis*.
„ 12. *Petricola pholidiformis*.
„ 13. *Littorina obtusata*.

(Fig. 1 tot en met 5 × $^3/_5$, fig. 6 tot en met 13 × $^5/_4$)

MARIENE MOLLUSKEN UIT DE ZUIDERZEE



Havinga phot.

ZOET- EN BRAKWATERMOLLUSKEN

DOOR

TERA VAN BENTHEM JUTTING

I. ZOETWATERMOLLUSKEN

Een groot deel der hieronder opgenoemde soorten zijn in de Zuiderzee tot dusverre slechts als doode schelpen, meegevoerd door de rivieren of in de monden dier rivieren aangetroffen. Zij worden hier niettemin vermeld, omdat bij een eventueele droogmaking der Zuiderzee sommige dezer soorten wellicht al spoedig in het zoeter wordende water zullen doordringen.

1. Limnaea auricularia (L.) Drap.

Helix auricularia Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 774; *Limnaea auricularia* Draparnaud, Hist. nat. Moll., 1805, p. 49, pl. 2, fig. 28—29; Waardenburg, Commentatio hist. nat. Moll., 1827, p. 52; Herklots, Weekdieren, 1862, p. 59. — Afb. Geyer, Mollusken, 1909, pl. 8, fig. 6—7.

Het voorkomen van deze soort in de gracht van het Muiderslot is een vrij betrouwbare aanduiding, dat het water in de Vechtmonding, hoewel in communicatie met de Zuiderzee, een wisselend zoutgehalte heeft, daar aquatile Pulmonata door hun ongedekselden, vrij wijden mond onbeschermd staan tegenover de wisselingen in saliniteit en zoodoende een indicatie geven voor een betrekkelijk gering Cl-gehalte van het water. Weliswaar zijn de Limnaeiden nu juist niet zoo buitengewoon gevoelig en kunnen sommige soorten wel 6 $^{0}/_{00}$ Cl. verdragen, maar in het algemeen kan men hen toch zeker, en *L. auricularia* in het bijzonder, als bewoners van practisch zoet water beschouwen, hetgeen ook bevestigd wordt door de opgave van slechts 620 m.Gr. Cl. per L. in een watermonster uit de haven van Muiden.

Het gevangen exemplaar is niet fraai, stellig is deze soort ter plaatse door beter ontwikkelde vertegenwoordigd.

2. Limnaea ovata Drap.

J. P. R. Draparnaud, Hist. nat. Moll., 1805, p. 50, pl. 2, fig. 30—31; Waardenburg, Commentatio hist. nat. Moll., 1827, p. 53. — Synon. *Limnaea limosa* (L.): Herklots, Weekdieren, 1862, p. 59. — Afb. Geyer, Mollusken, 1909, pl. 8, fig. 14 a—d.

De variabiliteit van *Limnaea ovata* schommelt binnen zeer ruime grenzen, hetgeen aanleiding gegeven heeft tot het opstellen van een groot aantal nieuwe soorten. Echter zijn deze haast alle gebaseerd op uitgesproken „Standortsformen", eigen aan een zeer bepaald milieu.

Zoo heeft ook, naar het mij wil voorkomen, *L. ovata* in brak water een paar typische trekken, die haar doen naderen tot de forma *baltica* L. Hiervan noemt Clessin (Deutsche Moll. Fauna, 1884, p. 383) als voornaamste kenmerken: „Gehäuse klein, dünnschalig, durchscheinend, von grauer oder gelblicher Hornfarbe; Gewinde spitz, ziemlich verlängert; Umgänge 4, sehr langsam zunehmend, ziemlich gewölbt; Mündung eiförmig, wenig nach

unten verlängert, Mundsaum kaum erweitert". Ten slotte voegt Clessin er nog aan toe, dat „die vorstehende Varietät eine verkümmerte Form darstellt, die im Brackwasser der Meeresküste sich findet".

Behalve van de oevers der Zuiderzee is mij de *f. baltica* L. ook van andere brakke gebieden in ons land bekend. Zoo vond ik haar op Schouwen (Kaaskenswater en Ronde Wiel, met resp. 5280 en 6584 m.Gr. Cl p. L., op Rozenburg bij 3270 m.Gr., op Voorne bij 1692 m.Gr., in het Meertje van Rockanje, dat echter van tijd tot tijd stijgt tot ruim 3500 m.Gr. (zie Blaauw, Over Flora, Bodem en Historie van het Meertje van Rockanje, in: Verh. Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam (2) XIX no. 3, 1917, p. 2), bij Petten bij 2144 m.Gr. en op Texel bij 7.24 ‰ (Doovekoolsweel) [1]).

Hieruit blijkt, dat *L. ovata* een tamelijk hoog zoutgehalte kan verdragen, hetgeen bevestigd wordt door de opgave van 12.23 ‰ uit een plas aan de kust bij Vollenhove.

Het is mij niet bekend, dat in Engeland of België waarnemingen hierover zijn gedaan en gepubliceerd. In 1909 geeft Geyer (Unsere Land- und Süsswasser-Mollusken, p. 76) op voor *f. baltica:* Nord- und Ostseeküste, maar sedert heb ik voor Duitschland ook geen nauwkeuriger aanduiding gezien. In het Randersfjord (zie A. C. Johansen, Randers Fjords Naturhistorie, 1918) vermeldt Johansen als uiterste grens 2 à 3 ‰.

3. Physa fontinalis (L.) Drap.

Bulla fontinalis Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 727; *Physa fontinalis* Draparnaud, Tabl. Moll., 1801, p. 52; Waardenburg, Commentatio hist. nat. Moll., 1827, p. 51; Herklots, Weekdieren, 1862, p. 57. — Afb. Geyer, Mollusken, 1909, pl. 9, fig. 7 a—b.

Physa fontinalis is een algemeen bekende bewoner van onze stilstaande binnenwateren, waar zij van allerlei micro-organisch voedsel leeft. Samen met *Aplexa hypnorum* is zij de eenige inheemsche linksgewonden zoetwaterslak — indien wij tenminste voorloopig *Physa acuta* Drap. buiten beschouwing laten. In water met verhoogd zoutgehalte kan *Ph. fontinalis* niet leven. Waarnemingen daarover bestaan voor zoover ik weet uit Nederland niet, slechts geeft Johansen (l. c.) als grens 1—2 ‰ op.

Ph. fontinalis bewoont bijna geheel Groot-Brittannië en Ierland (c.f. Census of the distribution of land- and freshwatermollusca in: Journ. of Conch. XVI, no. 6, 1921), een groot deel van Frankrijk, geheel België, Duitschland en Denemarken en is ook uit ons land het geheele gebied door bekend.

In het onderzochte gebied werd *Ph. fontinalis* slechts éénmaal waargenomen en wel den 17den Juni 1921 in den Vechtmond bij Muiden bij een Cl.-gehalte van 0.62 ‰.

4. Planorbis planorbis (L.)

Helix planorbis Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 160. — Synon. *Planorbis marginatus*, Drap. Hist. nat. Moll., 1805, p. 45; Waardenburg, Commentatio hist. nat. Moll., 1827, p. 50. *Planorbis complanatus* L., Herklots, Weekdieren, 1862, p. 54. — Afb. Geyer, Mollusken, 1909, pl. 9, fig. 10 a—c.

Dit is wel een der allergewoonste *Planorbis*-soorten uit ons land, die overal in stilstaande of zeer langzaam stroomende wateren voorkomt. Daar kruipt hij traag voort tusschen de waterplanten, is zeer prikkelbaar en trekt zich bij de geringste aanraking diep in zijn huisje terug.

Evenals verscheidene andere vertegenwoordigers van dit geslacht wordt *Pl. planorbis* dikwijls aangetroffen klevende en kruipende langs de oppervlakte van het water.

[1]) Deze chloorbepalingen, op de laatste na, werden alle welwillend voor mij verricht door Dr. W. G. N. van der Sleen te Haarlem.

Omtrent het voorkomen in brak water zijn mij geen opgaven bekend. Slechts éénmaal troffen wij hem aan in de omgeving van Vollenhove. In hoofdzaak zijn het uitgesproken zoetwaterdieren. Johansen (l. c.) noemt als limiet 1—2 ‰.

5. Vivipara contecta (Mill.)

Cyclostoma contectum P. A. Millet, Moll. Maine et Loire, 1813, p. 5. — Synon. *Paludina vivipara* (L.). Waardenburg, Commentatio hist. nat. Moll., 1827, p. 54; Herklots, Weekdieren, 1862, p. 81. — Afb. Geyer, Mollusken, 1909, pl. 10, fig. 9.

Terwijl *Vivipara vivipara* L. in hoofdzaak rivieren bewoont, is *V. contecta* het meest vertegenwoordigd in stilstaande plassen en slooten, maar houdt zich daarnaast in beperkte mate op in stroomend water.

Langs de Zuiderzee is slechts éénmaal een exemplaar aangetroffen als aanspoelsel van den IJssel.

In het Randersfjord vond Johansen (l. c.) nog exemplaren bij een zoutgehalte van 3 ‰.

Uit een vergelijking der radula's onzer twee inlandsche *Vivipara*-soorten blijkt, dat die van *contecta* (fig. 1) veel minder krachtig is gebouwd dan de radula van *vivipara* (fig. 2). Beide dragen aan den rachistand 9 spitsen, waarvan de middelste de breedste is, aan weerszijden geflankeerd door 4 kleinere spitsen, die naar de peripherie in grootte afnemen. Aan de proximale zijde zijn de rachistanden flauw concaaf uitgesneden. Vandaar loopen de laterale kanten bij *contecta* langzaam divergeerend naar achter, terwijl die van *vivipara* na een kleine divergentie weer tot elkaar buigen en van den geheelen rachistand een tot den cirkelvorm naderend plaatje maken.

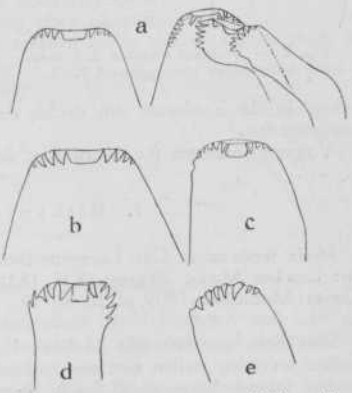


Fig. 1. — Vivipara contecta (Mill), radula. a. linker helft in situ. b—e. afzonderlijke deelen uiteengespreid × 75.

De marginalia hebben ook een domineerenden tand tusschen een aantal minder forsche. In het geheel telde ik aan de marginalia bij *contecta* 12 en bij *vivipara* 11 spitsen. Echter worden deze naar den omtrek zóó nietig, dat men ze bijna niet meer met den naam van tandjes mag bestempelen en het slechts flauwe bochten of knobbeltjes in den marginalen tand voorstellen. Het verschil in appreciatie van deze kleine tandjes doet de opgaven der auteurs nogal uiteenloopen. Dit is ook het geval bij de bewapening der twee lateralia, waarvan ik bij *contecta* 12 en 8 resp. voor binnen- en buiten-laterale, bij *vivipara* 9 en 11 spitsen telde, alle van ongeveer gelijke grootte.

Het is bovendien ook zeer wel mogelijk, dat binnen één soort de aantallen dezer spitsen aan een zekere mate van fluctuatie onderhevig zijn (zie Pelseneer, Les variations et leur hérédité chez les Mollusques, 1920).

6. Vivipara vivipara (L.)

Helix vivipara Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 772. — Synon. *Neritina fasciata* O. F. M., Verm. Hist. II, 1774, p. 182; *Cyclostoma achatinum* Draparnaud, Hist. Moll., 1805, p. 36; *Paludina achatina* Drap., Waardenburg, Commentatio hist. nat. Moll., 1827, p. 54; *Paludina vivipara* L., Herklots, Weekdieren, 1862, p. 82. — Afb. Geyer, Mollusken, 1909, pl. 10, fig. 8 (als *Vivipara fasciata*).

De twee *Vivipara*-soorten uit ons land zijn dank zij vorm van schaal en operculum met weinig moeite uit elkaar te houden. Heel goede afbeeldingen geeft Thiele (in Brauer's Süsswasserfauna 1909, Heft 19, fig. 63 en 64), doch men houde hierbij in het oog, dat er in dat boekje een hinderlijke verwisseling van namen heeft plaats gehad, die men als volgt zal moeten herzien: fig. 64 stelt voor *V. vivipara* L. en fig. 63 is *V. contecta* Mill. Ook Van Heurn (in: Levende Natuur, XVII, 1913, p. 399) bespreekt de verschillen der *Vivipara*-soorten en illustreert die met een aantal teekeningen.

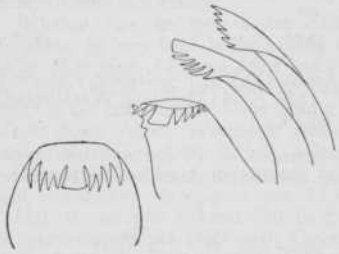


Fig. 2. — Vivipara vivipara (L.), radula linker helft, deelen uiteengespreid × 75.

Op een klein verschil in de radula's wees ik reeds bij de bespreking van *contecta* (fig. 2).

In Noord-Frankrijk, België, Duitschland en midden-Engeland is *V. vivipara* zeer algemeen in rivieren, maar komt ook geregeld — hoewel in naar verhouding geringer aantal — in stilstaande wateren voor. In de Zuiderzee zijn slechts enkele doode exemplaren als aanspoelsel van den IJsel aangetroffen.

Volgens Johansen (l.c.) verdraagt deze soort een zoutgehalte tot 3 $^0/_{00}$.

7. Bithynia tentaculata (L.) Gray

Helix tentaculata Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 774; *Bithynia tentaculata* Gray in: London Medic. Reposit, XV, 1821, p. 289; Herklots, Weekdieren, 1862, p. 83. — Afb. Geyer, Mollusken, 1909, pl. 10, fig. 17.

Van deze overbekende Mollusk bestaan zoovele goede figuren, dat wij ons hier enkel willen tevreden stellen met een teekening van de radula, ter vergelijking met die van de andere inlandsche soort, *B. leachi* Sheppard. En dan blijkt, dat, afgezien van de geringere grootte, *B. leachi* slechts 7 kleine tandjes aan den rachistand heeft tegen *tentaculata* 9. Verder heeft de laterale tand van *tentaculata* ongeveer de gedaante van een parallelogram (fig. 3), terwijl de overeenkomstige tand van *leachi* meer ineengedrongen is en nadert tot den ruitvorm (fig. 3).

Fig. 3. — Bithynia tentaculata (L.) radula × 350.

Bithynia tentaculata is uit geheel Midden-Europa bekend en komt daar overal zeer algemeen voor. Zij leeft in volkomen zoet water van stilstaande slooten en kanalen, zoowel als in krachtig stroomende rivieren, terwijl zij ook met evenveel genoegen in brakwatergebieden zich ophoudt. Johansen (l.c.) geeft voor Randers Fjord als uiterste grens 4—5 $^0/_{00}$, maar in ons land gaat *B. tentaculata* nog verder en verdraagt een zoutgehalte tot 12.2 $^0/_{00}$ (Zuiderzeekust bij Vollenhove) en is voor het overige o.a. aangetroffen op Voorne bij 1692 m.Gr. Cl. per L. (Meertje van Rockanje) op Rozenburg bij 3270 en bij Petten in 1852 m.Gr.

Van tijd tot tijd zijn soms van alle *Bithynia's* in een sloot de toppen der huisjes afgeknabbeld. Wie de schuldige in dit misdrijf is, heeft men nog niet kunnen uitmaken.

1. Bithynia leachi (Shepp.) Forb. et Hanl.

Turbo leachi R. Sheppard in: Trans. Linn. Soc. XIV, 1825, p. 152; *Bithynia leachi* Forbes and Hanley, Hist. Brit. Moll., III, 1855, p. 16; Geyer, Mollusken, 1909, p. 92. — Synon. *Bithynia similis* Drap., Herklots, Weekdieren, 1862, p. 83. — Afb. Moquin-Tandon, Hist. nat. Moll., 1855, pl. 39, fig. 20 - 22; Brauer, Süsswasserfauna, XIX, 1909, fig. 62.

Bithynia leachi is niet zoo alom verspreid als *B. tentaculata* en valt bovendien door haar geringere grootte minder op. Toch is zij ons geheele land door aangetroffen en ook van over de grenzen gesignaleerd als min of meer algemeen in Duitschland, Denemarken, België, Frankrijk en Engeland.

De kenmerken, die Geyer (l. c.) opgeeft, zijn voldoende om de soorten onmiddellijk te onderscheiden:

tentaculata: „Umgänge wenig gewölbt, Mündung oben zugespitzt".

leachi: „Umgänge treppenartig abgesetzt, Mündung oben ohne Ecke".

Hiernaast is ook nog een constant verschil op te merken in de radula, wat ik reeds bij *tentaculata* aanstipte (fig. 3 en 4).

Doorgaans leeft *B. leachi* in volkomen zoet water van slooten, plassen en langzaam stroomende rivieren, maar in Nederland heeft zij haar woongebied uitgebreid en is doorgedrongen tot in de brakke polderslooten langs de zeekust. Veel goed gedocumenteerde opgaven hieromtrent bestaan er niet van; slechts is mij bekend een waarneming met 2548 m.Gr. Cl. p. L. in het Spaarne bij Haarlem en van de Zuiderzeekust bij Vollenhove met 3.44 $^0/_{00}$.

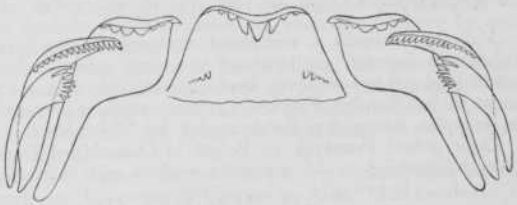


Fig. 4. Bithynia leachi (Shepp.), radula × 450.

Johansen l.c. vermeldt haar uit water van 3 à 4 $^0/_{00}$, dus in een eenigszins zouter gebied dan *tentaculata*.

9. Lithoglyphus naticoides (Fér.) Frauenfeld

Paludina naticoides J. de Férussac in: Pfeiffer, Naturgesch. Moll. 1827, p. 45; *Lithoglyphus naticoides* Frauenfeld in: Verh. zool. bot. Gesellsch. Wien, 1863, p. 193; Schepman in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. I, 1874, p. 124. — Afb. Geyer, Mollusken, 1909, pl. 10, fig. 18 a—b.

Toen omstreeks de helft der vorige eeuw *Lithoglyphus naticoides* voor het eerst in West-Europa werd gevonden — tot dien tijd was hij alleen vermeld uit het Zuid-Oostelijk gedeelte — zag menigeen hem aan voor een toevalligen gast, meegesleept door schepen, hout of planten uit die landen.

Maar binnen niet te langen tijd werd hij van een aanzienlijk aantal andere vindplaatsen opgegeven, in Nederland voor de eerste maal door Schepman (l. c.) in 1874 bij Rhoon in de Oude Maas en later van Utrecht, Bunnik, Oudenrijn, Tiel, Wijk bij Duurstede, Ginniken en Bavel (zie: Van der Sleen, Lijst van Gemeenten etc. in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) XVIII), dus altijd langs groote rivieren, waar de slakken in het slijk van plekken met matige stroomsterkte leven.

Ook zijn mij exemplaren uit de Vecht bekend, wat op het rivierkarakter van dit water wijst en ten slotte — merkwaardig genoeg — uit het Pikmeer in Friesland. Op welke wijze en in welk verband wij deze laatste vondst moeten beschouwen, zal eerst uitgemaakt kunnen worden, als de Molluskenfauna van de Friesche en Groningsche wateren wat uitvoeriger bekend zal zijn.

In ons land bereikt *Lithoglyphus* hiermede zijn noordelijkste grens, in Duitschland zal die wel niet veel hooger gaan, want in Denemarken is deze slak niet bekend, gelijk Dr. A. C. Johansen mij meedeelde Ook in Engeland schijnt hij niet te leven (zie: Census Brit. land and freshwatermoll., 1921), want de eerste en eenige vondst in Cullercoats (Northumberland) (zie: Jeffreys Brit. Conch. I, 1862, p. 70) is en blijft zeer twijfelachtig.

Uit dit alles kan genoegzaam blijken, dat wij Schepman gelijk mogen geven, als hij zegt (l.c. p. 126—127) „ . . . . maakt het onwaarschijnlijk, dat de verplaatsing kort geleden heeft plaats gehad, het schijnt veel meer, dat de soort reeds vele jaren zich voortgeplant heeft".

Voor de Zuiderzee-fauna is deze soort van heel weinig waarde, daar zij nooit in water van ook maar zeer geringe saliniteit is aangetroffen, slechts zijn een aantal doode exemplaren verzameld in den mond van het Keteldiep.

10. Valvata piscinalis O. F. M.

O. F. Müller, Verm. Hist. II, 1774, p. 172, N. 358; Herklots, Weekdieren, 1862, p. 79. — Synon. *Valvata obtusa* (Drap.): Waardenburg, Commentatio hist. nat. Moll., 1827, p. 54. — Afb. Geyer, Mollusken, 1909, pl. 10, fig. 4.

Valvata piscinalis is verbazend algemeen in ons heele land, zoowel in stroomende als in stilstaande wateren en bewoont van deze laatste ook de min of meer brakke in verschillende lage polders van ons land. Terwijl Johansen als uiterste grens van saliniteit voor deze soort in het Randers Fjord 4 ‰ constateerde, is als maximum in ons land aangetoond 12.2 ‰ in een plas achter den Zuiderzeedijk bij Vollenhove.

Door geheel Frankrijk en België, in Duitschland, Denemarken en Groot-Brittannië behalve Noord-Schotland, is *V. piscinalis* wijd en zijd verspreid.

11. Neritina fluviatilis (L.) Lam.

Nerita fluviatilis Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 777; Herklots, Weekdieren 1862, p. 88; *Neritina fluviatilis* de Lamarck, Anim. sans vert. VI, 2, 1822, p. 188; Waardenburg, Commentatio hist. nat. Moll. 1827, p. 55. — Afb. Geyer, Mollusken, 1909, pl. 3, fig. 21—22.

Dit dappere kleine slakje, dat de meest uiteenloopende temperatuur- en zoutverschillen blijmoedig doorstaat, is herhaaldelijk in den Vechtmond aangetroffen.

De drie windingen nemen zeer snel in grootte toe en de laatste maakt het grootste deel van het heele huisje uit. De bolle gedaante, welke op deze wijze verkregen wordt, komt hun in stroomend water zeer goed te pas. Zij houden zich dan ook met hun wijde mondopening zonder veel moeite vast op steenen, boomwortels, enz. in de rivier.

Neritina fluviatilis is door ons heele land bekend uit groote rivieren, beekjes en meren, en ook in de lage polders langs de Noord- en Zuiderzee, waar het water in de boezems min of meer brak is, treffen we geregeld Nerieten aan. Er is geconstateerd, dat zij in plassen achter den Hondsbosschen zeedijk bijv. een Cl-gehalte van 7.3 ‰ kunnen verdragen. Bovendien vermeldt Johansen (l.c.), dat *Neritina* nog doordringt tot 13 à 14 ‰.

De eigenlijke Zuiderzee levert — hoe laag haar zoutgehalte ook moge zijn — geen *Neritina*'s, waarschijnlijk wel, omdat de zachte bodem zonder plantengroei een ongeschikt terrein voor haar is.

12. Sphaerium solidum (Norm.) Bourg.

Cyclas solida Normand, Notes prouv. esp. Cycl. Valenc., 1844, p. 6, fig. 3—4; *Sphaerium solidum* Bourguignat in: Mém. Soc. Sci. Bordeaux, I, 1854, p. 11, pl. 1, fig. 4—7. — Afb. Geyer, Mollusken, 1909, pl. 13, fig. 21—22.

Deze goed gekarakteriseerde soort komt in ons land vrij algemeen voor, zoowel in de

groote rivieren (Waal, IJssel) als in de stilstaande wateren o. a. Doniawerstal (Van der Sleen, l. c.) In brakke wateren heb ik hem nooit aangetroffen en evenmin is het mij bekend, of zulks ooit in de naburige landen het geval was. Van tijd tot tijd spoelen wel eens doode schalen uit den IJssel in de Zuiderzee, maar voor de biologie van dit gebied blijven zij natuurlijk buiten beschouwing.

In België en Duitschland (met uitzondering van den Donau) komt *solidum* ook locaal verspreid voor, in Engeland ontbreekt hij (Census of the distribution of British land- and freshwatermollusca, 1921).

13. Sphaerium corneum (L.) Scopoli

Tellina cornea Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 658; *Sphaerium corneum* Scopoli, Intr. hist. nat., 1777, p. 397; *Cyclas cornea* L., Waardenburg, Commentatio hist. nat. Moll., 1827, p. 33; Herklots, Weekdieren, 1862, p. 143. — Afb. Geyer, Mollusken, 1909, pl. 13, fig. 27; pl. 18, fig. 1.

Dit is wel een van de algemeenste *Sphaerium*-soorten uit ons land, die overal, waar men ietwat zanderigen, humusrijken bodem van stilstaande of vlietende wateren op een niet te groven zeef uitspoelt, aanwezig blijkt te zijn.

Deze verspreiding in alle mogelijke soorten terreinen heeft binnen de grenzen dezer uiterst plastische soort een uitgebreid aantal „Standortsformen" in het leven geroepen, alle aangepast aan hun bepaald milieu. Zoo kan een ingewijde thans oogenblikkelijk *Sphaerium corneum* uit stroomend water onderscheiden van den vorm uit moerassen, of uit plantenrijke, diepe of littorale zones van een meer.

Voor korten tijd is van de hand van Geyer een kort, maar zeer lezenswaard artikel verschenen (D. Geyer, Sphaerium corneum L., corneola Clessin in Arch. Moll.kunde LIII, 1921, p. 83) handelend over deze „natürliche Formenkreise", welke dikwijls strijdig zijn met de tot nog toe gehuldigde systematische indeeling.

De schrijver betoogt, hoe alle kenmerken bij dit geslacht in het algemeen en bij *Sph. corneum* in het bijzonder, onderhevig zijn aan een groote mate van variabiliteit; de dikte, omtrek, grootte, kleur, diameter, tot zelfs de tot heden als het meest standvastig beschouwde: de slottanden wisselen aanzienlijk. Ook Pelseneer (l.c., p. 61) is tot de overtuiging gekomen, dat „la variabilité de la charnière est particulièrement bien marquée dans les Cycladidae", hetgeen hij met een groot aantal voorbeelden kan aantoonen.

Dr. Geyer was zoo welwillend, de determinatie der Sphaerien verzameld aan den IJsselmond te willen controleeren.

Over het voorkomen in brak water zijn mij zoo goed als geen gegevens bekend. Alleen vermeldt Johansen (zie A. C. Johansen, l.c.), dat hij nog *Sph. corneum f. brevipullum* aantrof in water van 2—3 $^0/_{00}$.

14. Pisidium henslowanum (Shepp.) Jenyns

Tellina henslowana R. Sheppard in: Trans. Linn. Soc. XIV, 1825, p. 150; *Pisidium henslowianum* Jenyns in: Trans. Cambr. Phil. Soc. IV, 1833, p. 808, pl. 21, fig. 6—7. — Afb. Woodward, Catal. spec. Pisidium Brit. Mus., 1913, pl. 2, 3, 24—26; Geyer, Mollusken, 1909, pl. 18, fig. 11, 16.

Pisidium henslowanum is ovaler van vorm dan *P. supium* en teerder van schaal. Ook deze soort is een gewone verschijning in onze groote rivieren, maar is daarenboven eveneens aan te treffen in stilstaand water.

Een aantal exemplaren, wier determinatie door Dr. Geyer welwillend werd gecontroleerd, zijn dood gevonden in den modder op den bodem van den Ketelmond. In de Zuiderzee of in andere brakwatergebieden van ons land zijn zij nooit gevonden. Wel merkt Johansen

op, dat zij in het Randers Fjord in water van 1—2 ‰ zoutgehalte zijn aangetroffen te zamen met *P. nitidum*.

15. Pisidium supinum Schmidt

A. Schmidt in: Zeitschr. Malak. VII, 1850. p. 119. — Afb. Woodward, Catal. spec. Pisidium Brit. Mus., 1913, pl. 2, 4, 25—27: Geyer, Mollusken, 1909, pl. 18, fig. 12—13.

Pisidium supinum, die nog tot de grootere soorten uit deze Lilliputter-familie behoort, maar waarvan toch de afmetingen zelden 4.5 × 4 m.M. overschrijden, is een bewoner van groote rivieren en wordt in Nederland regelmatig aangetroffen in Waal en Rijn-Lek.

De driehoekige gedaante, de bleekgele kleur en de in het oog loopende groeistrepen, alsmede de rangschikking en het aantal bovenmatig sterk ontwikkelde tanden, waarvan bijv. Woodward een duidelijke afbeelding geeft, typeeren deze soort voldoende, en Dr. Geyer, die zoo vriendelijk was ook deze determinatie te controleeren, kon het er dan ook mee eens zijn.

Van de biologie der *Pisidium*-soorten is zeer weinig bekend, en de systematicus komt voor groote moeilijkheden, doordat de schaal in vorm zoo variabel is, hetgeen, dank zij de onderzoekingen van Geyer, gebleken is in hoofdzaak te berusten op beïnvloeding door het milieu zooals stroomsnelheid, temperatuur en samenstelling van het water.

Verzouting, zij het dan zelfs ook in zeer lichten graad, aanvaardt *P. supinum* niet en voor de Zuiderzee-zelf komt hij dan ook niet in aanmerking.

Slechts éénmaal zijn in den mond van het Keteldiep een zestal halve schalen gevonden, stellig van elders stroomopwaarts aangespoeld.

16. *Unio*. In het Zuiderzee-rapport van 1907 wordt een enkele maal (Wn. 30) melding gemaakt van de vangst van „ledige schelpen van *Unio* . . ." achter Schokland tusschen de roode tonnen.

Het zal niemand verwonderen, dat deze typische zoetwaterbewoners ter plaatse niet levend voorkomen bij een zoutgehalte van 6, 8 ‰; en wij moeten dus wel aannemen, dat zij derwaarts gevoerd zijn met een zoetwaterstroom, i.c. den Gelderschen IJssel, die, zooals Redeke en Ringer aantoonden, achter Schokland om naar het Noorden loopt en daar in dat gedeelte en langs de Friesche kust het water aanmerkelijk minder zout maakt (Over de eigenschappen van het Zuiderzeewater, Zuiderzeerapport 1907, p. 6).

Welke soort van *Unio* gevonden is, wordt in de bovenvermelde publicatie niet medegedeeld.

Alleen mag ik er misschien aan toevoegen, dat ik een groot aantal doode exemplaren van *Unio pictorum* L. verzamelde aan den Ramspol, de verst in zee stekende punt van het Kampereiland.

17. *Anodonta*. De mededeeling over *Unio* is ook geheel van toepassing op *Anodonta*. Te zamen met *U. pictorum* vond ik op den Ramspol *Anodonta piscinalis* Nilsson.

18. Dreissensia polymorpha (Pallas) van Ben.

Mytilus polymorphus P. S. Pallas, Reise versch. Provinz. I, 1776, p. 375, Anhang, p. 26; *Dreissena polymorpha* van Beneden in: Bull. Acad. Sci. Bruxelles, I, 1834, p. 205; Herklots, Weekdieren, 1862, p. 164. — Synon. *Mytilus lineatus* Waardenburg, Commentatio hist. nat. Moll. 1827, p. 38; *Tichogonia chemnitzii* Rossmaesler, Iconographia I, 1835, p. 113. — Afb. Geyer, Mollusken, 1909, pl. 10, fig. 13 a—b.

De eerste opgave van het voorkomen van dezen beroemden zwerver in Nederland is van Waardenburg in 1827, die, zooals P. J. v. Beneden het reeds in 1835 (Bull. Acad.

Roy. Belg. II, p. 45) juist inzag en Von Martens (Der Zoologische Garten, VI, 1865) het later bevestigde „.... unter dem unrichtigen Nahmen *Mytilus lineatus* unverkennbar unsere *Dreissena* beschreibt", en wel als aanwezig „in de Haarlemmermeer en in den Rijn en de Lee bij Leyden op steenen en schelpdieren". Van Beneden vermeldt haar in 1835 (zie: Ann. scienc. nat. (2) III) voor de Zuid-Willemsvaart bij Maastricht, de authentieke vindplaats van den Belgischen apotheker Dreissens, naar wien het genus door Van Beneden in 1834 gedoopt werd.

Later geeft Herklots (l.c.) op, „dat deze soort in onze rivieren en wateren meest overal en steeds zeer overvloedig voorkomt".

Vanuit Nederland heeft *Dreissensia polymorpha* in den Rijn, Maas en Schelde stap voor stap haar woongebied uitgebreid, daarbij in niet geringe mate bijgestaan door de moderne scheepvaart. Aan scheepsrompen overwinnen zij de bezwaren van stroomsnelheid en aan schepen worden zij overgebracht in nieuwgegraven kanalen en naar stroomgebieden van andere rivieren.

Bovendien zijn de eieren klein en talrijk en de larven gedurende een 10-tal dagen zeer bewegelijk, zoodat ook de actieve verspreiding van belang is.

Von Martens geeft voor de verspreiding de volgende jaartallen op: Oeralgebied 1824, Oostzeegebied 1825, Rijn 1826, Elbe 1828, Seine en Loire 1860.

Hoewel nauw verwant aan volbloed zeemollusken is *Dreissensia polymorpha* een bewoner van volkomen zoetwater, gaat slechts noode in brakwater over, maar kan in zeewater niet leven.

In dat gewijzigde milieu heeft *Dreissensia* toch niet zooals *Unio* en *Anodonta* en de Cycladidae secundaire aanpassingen in de ontwikkeling van het nageslacht gekregen, maar nog altijd de planktonische eieren en trochophora-larven behouden gelijk de mariene Mytilidae. De voortplantingstijd duurt volgens Meisenheimer (zie: Forsch. Ber. Plön, VII, 1899) van Juni tot September en in groote hoeveelheden kan men dan de larven met het planktonnet vangen. In Duitschland was Korschelt de eerste, die doelbewust trachtte na te gaan of *Dreissensia* werkelijk pelagische larven en eieren had, en ten slotte zoo gelukkig was deze te vinden (zie: Sitz. Ber. Ges. Naturf. Freunde, Berlin, 1891).

Bij ons werd nog nimmer stelselmatig naar het voorkomen der larven gezocht. Van een aantal planktonmonsters uit de maanden Juni en Juli, afkomstig uit de meest uiteenloopende streken van ons land, en mij met groote welwillendheid door den Directeur van het Rijksinstituut voor biologisch Visscherij-onderzoek ter beschikking gesteld, bevatte slechts één monster talrijke larven van *Dreissensia* (Amstel bij Uithoorn, 15 Juli 1916). Van bevriende zijde ontving ik nog plankton uit de Loosdrechtsche plassen van 9 Juni 1921, waarin het krioelde van deze larven.

Na het planktonische stadium zinkt de larve op den bodem en brengt daar een tweede vrij bewegelijke periode in haar leven door, waarin zij met behulp van den relatief sterk ontwikkelden voet voortkruipt. Langzamerhand blijft dit orgaan achter in groei en is bij het volwassen dier nog slechts een ongelukkig stompje, waarmee het zich alleen in uiterste noodzakelijkheid en dan nog maar met zeer geringe snelheid verplaatst. Een vrij krachtige byssus is den volwassen dieren een bruikbaar en nuttig middel om zich vast te hechten aan andere Mollusken, steenen, schoeïngen, schepen, enz.

Welken graad van verzouting *Dreissensia polymorpha* kan verdragen is, naar ik meen, nog slechts onvoldoende nagegaan. „In der Ostsee", zegt von Martens (l.c. p. 93) „lebt sie nur innerhalb der Haffe ... aber nicht mehr an der Aussenseite derselben, wo von sonstigen Süsswassermollusken nur noch *Neritina fluviatilis* zu finden war." De chloorbepaling uit het watermonster van een waarneming bij Vollenhove geeft 6.76 $^0/_{00}$ aan, wat ongetwijfeld zeer hoog is voor *Dreissensia*. Schermer (in: Nachr. Blatt. Malak. Ges. LI, 1919, p. 117) haalt een mededeeling van Brandt aan, die van het aanzienlijke zoutgehalte van 18 $^0/_{00}$ spreekt.

II. BRAKWATERMOLLUSKEN

19. Corambe batava Kerbert

C. Kerbert in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) I, 1886, p. CXXXVII; Lev. Nat. XXIII, 1919, p. 73.

Op een excursie naar de pieren van Durgerdam in de Zuiderzee vond Dr. Kerbert in 1881 deze Mollusk in vrij groot aantal tusschen of in de nabijheid van *Cordylophora lacustris* Allm. onder de eblijn.

Door den bouw der Oranjesluizen en omliggende gedeelten is deze authentieke vindplaats (Stafkaart 1 : 25000, Blad 348, 1908, x = ± 256, y = ± 11) in latere jaren geheel gemetamorphoseerd en leverde sedert nooit meer exemplaren van dezen Nudibranchiaat.

Fig. 5. — Corambe batava Kerbert van de rugzijde × 9. (Naar een teekening van Dr. Tesch).

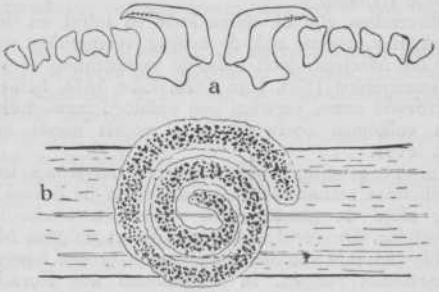


Fig. 6. — Corambe batava Kerbert. a. radula × 750. b. eierhoopje op een Zostera-blad × 5.

Toch heeft de soort zich in de Zuiderzee gehandhaafd en uitgebreid: in 1886 ontmoette Weber haar tot tweemaal toe in de omgeving van Wieringen (Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) I, 1886, Versl. Verg. p. CLXX en ibid. (2) II, 1887, Versl. Verg. p. XVIII). Het Zuiderzeerapport 1907 (Bijlage V, p. 13) haalt deze vondsten nog eens aan. In 1912 rapporteerde Tesch haar uit Nieuwediep tusschen de wortels van *Fucus serratus* vlak bij het fort de Harsens (Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) XII, 1912, Versl. Verg. p. LXXXIX).

In de omgeving van den Helder ving ik in 1919 verscheidene malen *Corambe* in de zeegrasweiden bij den Vangdam, in de buitenhaven van Nieuwediep en op Texelstroom onder den wal bij Oude Schild (Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) XVIII, 1920, Versl. Verg. p. LXXXVII). Merkwaardig genoeg heeft het jaar 1921 ongekende hoeveelheden van *Corambe batava* opgeleverd te Nieuwediep voornamelijk in de maand September. Ten slotte werd nog één exemplaar in de Zuiderzee tusschen den Ketelmond en de Knar op een diepte van 3.7 M. en bij een Cl.-gehalte van 4.5 ‰ opgekord.

Kerbert bespreekt zelf in zijn beide bovengenoemde opstellen uitvoerig en kritisch de faunistische waarde van zijn belangrijke vondst. Weber (Bijdr. Dierk. XXI, Feestnummer 1919), voegt hier op p. 180 zijn oordeel aan toe en ook in het buitenland (België en Frankrijk) is de belangstelling der malacologen opgewekt (A. Giard, Sur un mollusque nouveau — *Corambe batava* — des côtes de Hollande d'après le Dr. Kerbert in: Bull. Sci. Dép. du Nord (2) IX, 1886, p. 136 en Vayssière, Mollusques de France et des Régions voisines 1913, p. 363), te meer, daar Paul Fischer in 1888 kon constateeren „que le genre *Corambe* est très commun dans le bassin d'Arcachon" (Bull. Soc. Zool. France. XII, 1888).

Deze Fransche exemplaren werden in 1889 door Henri Fischer gedoopt als *Corambe testudinaria* (Bull. Soc. Zool. France. XIV, 1889, p. 379) en door denzelfden schrijver in 1891 uitvoeriger bewerkt (C. R. Acad. Sci. 1891).

Dr. Kerbert vond in Durgerdam ook de eierpaketjes van *Corambe*, zoo karakteristiek tot een spiraal opgewonden in de richting van de wijzers eener klok (fig. 6b); nimmer kon ik in het overvloedige materiaal van 1921 de tegenovergestelde richting constateeren. De afzonderlijke eieren in de gelatineuse spiraalband liggen niet alle in hetzelfde horizontale vlak, waaruit ik kon afleiden, dat de dikte van één omgang der spiraal overeenkomt met het 4-voud van den diameter van één ei.

De spiraal wordt van het middelpunt uit gelegd en is op *Zostera* niet zelden ellipsvormig uitgebreid, waarschijnlijk in verband met pogingen van het moederdier om haar snoer een vasten ondergrond te verzekeren op de langgerekte maar zeer smalle zeegrasbladeren. Van tijd tot tijd trof ik echter ook eierspiralen aan, die rond waren gebleven en waarvan nu aan beide zijden een — soms vrij aanzienlijk — gedeelte buiten het *Zostera*-blad uitstak.

De windingen der snoeren waren nu eens aangesloten, dan weer los van elkaar; eenige regelmaat kon ik hieraan niet ontdekken.

Ongeveer vier à vijf dagen na het afzetten der eieren kan men reeds klievingen opmerken, die allemaal evenver ontwikkeld zijn. Na nog twee dagen, dus ongeveer een week na het leggen, roteeren in de eikapsels reeds kleine veliger-larfjes, die kort daarop uit de gelatineuse omhulling vrij gaan rondzwermen in het water. Zij zijn voorzien van een klein, dun, slofvormig schaaltje, dat bij doorvallend licht in het glazen kweekbakje sterk glinstert en de larven reeds aan het ongewapende oog als schitterende puntjes kenbaar maakt.

De volwassen dieren hebben geen maxilla, maar wel een radula, (fig. 6a), waarin de mediane tand ontbreekt.

De lateralia zijn krachtig ontwikkeld en bestaan uit een breeden basis, gekroond door een gebogen rand, die naar de distale zijde 6 spitsen draagt. De meest mediaan gelegen van dit zestal is evenwel maar zeer vaag aangeduid.

De marginalia zijn aan weerszijden 5 in aantal, van onregelmatigen vorm en veel minder forsch gebouwd dan de laterale tanden.

In het geheel is de radula samengesteld uit 32 tandrijen, die ongekleurd zijn. De breedte van de wrijfplaat bedraagt ± 0.1 mM.

Met deze beschrijving en met fig. 6a is het gemakkelijk in te zien, dat *C. batava* in de bewapening van den mond zeer veel overeenkomst vertoont met *C. testudinaria* Fischer, die tot formule heeft 4. 1. 0. 1. 4. en evenals deze laatste afwijkt van de radula van *C. sargassicola* Bergh met 4. 0. 1. 0. 4.

Het meest in het oog vallende verschil van *C. batava* met de andere twee soorten is — zooals Kerbert (l.c.) reeds vermeldt — gelegen in den achterrand van het notaeum, dat bij *sargassicola* en *testudinaria* een mediane incisura vertoont, bij *C. batava* echter geheel gaafrandig verloopt.

20. Alderia modesta (Lovén) Allman

Stiliger modestus S. Lovén in: Öfvers. K. Vetensk. Akad. Förh. 1844, p. 49; *Alderia modesta* Allman in: Mag. Nat. Hist. XVII, 1846, p. 1; Alder and Hancock, Brit. Nudibr. Moll. 1855, p. 53, pl. 41; Vayssière, Moll. de la France I, 1913, p. 232. — Afb. Alder and Hancock, loc. cit.

De eenige opgave van het voorkomen van *Alderia modesta* Lov. in de Zuiderzee berust op twee jonge exemplaren, gevonden door Dr. Kerbert aan de pieren van Durgerdam in 1880 (Faunistische aanteekeningen in: Levende Natuur, XXIII, p. 73). Een ongelukkig toeval deed echter beide exemplaren verloren gaan en sedert werden er geen andere aangetroffen, zoodat wij slechts de beschrijving door Dr. Kerbert en zijn conclusie: „ver-

moedelijk waren het zeer jonge individuen van *Alderia modesta* Lov." te aanvaarden hebben.

Alder and Hancock (l. c.) vermelden dezen mollusk uit Engeland „in salt marshes and shallow pools of salt or brackish water on a muddy bottom", dus in terrein, dat met onze Zuiderzee groote overeenkomst heeft.

Een soort „qui semble en être voisine" werd door Nyst beschreven (Bull. Acad. Roy. XXII, 1855, p. 435) en gedoopt als *Alderia scaldiana*. Zijn beschrijving is zeer onvolledig en de afbeelding primitief, zoodat men — ware het niet, dat de auteur uitdrukkelijk vermeldt deze soort te moeten brengen tot het genus *Alderia* Allman (1846) — ongedwongen de diagnose op een aantal andere Nudibranchia zou kunnen toepassen.

21. Embletonia pallida Alder et Hancock

J. Alder and A. Hancock, Brit. Nudibr. Moll., 1855, p. 52; appendix p. 14; Vayssière, Moll. de la France. I, 1913, p. 283.

Enkele jaren geleden vermeldde Dr. Kerbert (Faunistische aanteekeningen in: Levende Natuur, XXIII, 1919, p. 75) hoe hij voor vele jaren bij Durgerdam in de Zuiderzee een 14-tal exemplaren van *Embletonia pallida* aantrof. „Dit slakje", zegt Kerbert verder, „is geelachtig van kleur, ongeveer 2.5 m.M. lang, was nog niet in ons land waargenomen en dus nieuw voor onze fauna". Sedert dien is deze soort herhaaldelijk in ons land geconstateerd, zoowel in het zoutere water van de haven van Nieuwediep, als in het brakkere van de Amsterdamsche stadsgrachten, waar in Juni 1921 talrijke exemplaren door Mevrouw Dr. Wibaut werden gevonden in *Cordylophora*-kolonies op twee verschillende punten in de stad bij een Cl.-gehalte van 6.3 $^0/_{00}$ (Nieuwe Amstelbrug) en 7.1 $^0/_{00}$ (Dijksgracht).

De mogelijkheid is niet uitgesloten, dat het droge jaar 1921, waarin meer zeewater dan gewoonlijk werd binnengelaten in het grachtennet om den waterstand op peil te houden en waarin dus ook de Amstel „stroomopwaarts" een hooger Cl.-gehalte bezat (in Juni 1916 3.6 $^0/_{00}$, Juni 1917 3.2 $^0/_{00}$, Juni 1921 6.3 $^0/_{00}$) de frequentie der *Embletonia's* heeft bevorderd, zoo niet geheel en al mogelijk gemaakt. In ieder geval voelden de diertjes zich zóó thuis in deze omgeving, dat zij er zich sterk vermenigvuldigden, waarvan de talrijke eierpaketjes tusschen de Poliepen het overtuigende bewijs leverden. Hieruit zou men voor ieder ander gebied dan juist deze Amsterdamsche grachten mogen aannemen, dat de verplaatsing reeds langer geleden geschiedde. Echter, de zeer bijzonder ingenieuse waterverversching binnen deze groote stad maakt het mogelijk, dat soorten er zich voor korten tijd vestigen, een bloeiend bestaan leiden en dan weer even plotseling verdwijnen, gelijk b.v. ook bij *Ephydatia fluviatilis* geconstateerd is.

Zoo zal dus slechts voortgezet onderzoek in komende jaren hier meer bijzonderheden kunnen vertellen.

In den Helder wordt dit naaktslakje regelmatig aangetroffen in de buitenhaven op allerlei Hydroidpoliepen, met welker hydrantenkopjes zij zich voeden. In de 2de helft van October 1921 vond ik talrijke exemplaren en vele eierpakjes op *Cordylophora lacustris* in een binnendijksche plas bij Durgerdam met een Cl.-gehalte van 3192 m.Gr. per L.

Ook langs de Engelsche en Fransch-Belgische kust is *Embletonia pallida* een bekende verschijning; in de Zeeuwsche wateren zijn tot heden geen exemplaren waargenomen.

22. Tergipes despectus (Johnst.) Alder et Hancock

Eolidia despecta G. Johnston in: Mag. Nat. Hist. VIII, 1835, p. 378; *Eolis (Tergipes) despectus* Alder and Hancock, Brit. Nudibr. Moll., 1855, p. 52, pl. 36; Vayssière, Moll. de la France. I, 1913, p. 303. — Afb. Alder and Hancock, loc. cit.

Voor zoover ik heb kunnen nagaan, is de eerste opgave van het voorkomen van deze

soort in Nederland afkomstig van Dr. Tesch, die in 1913 talrijke exemplaren in de buitenhaven van Nieuwediep aantrof, want *Tergipes psilocerus* v. d. H., die Herklots noemt (Bouwstoffen II, p. 81) en die door Bomme (Verh. Zeeuwsch Gen., III, 1773, p. 293) wordt vermeld van de kusten van Walcheren, is een heel ander dier, al heb ik tot op den huidigen dag niet kunnen nagaan, waarmee deze te identificeeren is.

In de laatste jaren is *Tergipes despectus* van verschillende plaatsen in ons land gesignaleerd: uit het kanaal door Walcheren, van den aanlegsteiger bij Katsche Veer, van de Schouwsche kust, van de pieren vóór de Hondsbossche zeewering en bij IJmuiden, van Nieuwediep, Texel en uit de haven van Kuinre in de Zuiderzee. Op deze laatste vindplaats leefden ze bij een zoutgehalte van 15.2 $^0/_{00}$ tusschen Hydroidpoliepen van het genus *Laomedea*, waarvan zij de hydranthenkopjes afvraten en de takjes met hun eierpaketjes belegden.

23. Peringia ulvae (Pennant) Paladilhe

Turbo ulvae Thom. Pennant, Brit. Zool. IV, 1777, p. 132; *Peringia ulvae* Paladilhe in: Ann. Sci. Nat. (6) I, 1874, p. 14; *Rissoa ulvae* Mont. Herklots, Weekdieren I, 1859, p. 83; *Hydrobia ulvae* (Penn.) Meyer u. Möbius, Fauna Kieler Bucht, II, 1872, ad p. 34, fig. 6—12. — Afb. Meyer und Möbius, loc. cit.

Fig. 7. Peringia ulvae (Penn.) schelp × 8.

Van de Nederlandsche *Hydrobia*-achtigen is *Peringia ulvae* degene, die het liefst in de zoute gedeelten leeft en zich het minst heeft aangepast aan minder zout water. Het is dan ook niet te verwonderen, dat we haar in groote hoeveelheid aantreffen in de noordelijke Zuiderzee (fig. 7). Bij honderden en duizenden leeft deze soort in de Waddenzee en in de omgeving van Nieuwediep, maar komen wij in de eigenlijke kom der Zuiderzee, dan zien wij haar gaandeweg in aantal afnemen en plaats maken voor *Hydrobia stagnalis* en *jenkinsi*. Hetgeen echter in het geheel niet verhindert, dat *P. ulvae* ook in gebieden met laag zoutgehalte wel kan leven en b.v. vermeld wordt uit moerassige streken langs de kust van Sussex, waar zij in slooten met 2.5 à 3.5 $^0/_{00}$ Cl. algemeen voorkomt (Robson in: Ann. Mag. Nat. Hist. (9) VI, 1920, p. 525). Robson is zelfs van oordeel, dat de meerdere of geringere mate van zoutgehalte niet de hoofdconditie is voor de bevordering of de beperking van de verspreiding van *P. ulvae*, hetgeen volgens hem ook blijkt uit hun aanwezigheid in plaatsen, waar zij dagelijks een belangrijke wisseling in het Cl.-gehalte ondergaan, o. a. in de riviermondingen (Dahl, Unters. Tierwelt Unterelbe in: Ber. Komm. wiss. Unters. Meere, VI, 1891; Allen and Todd, Fauna of the Salcombe Estuary in: Journ. Mar. Biol. Ass. (N. S.) VI, 1903, p. 151, en Fauna of the Exe Estuary, ibid., p. 295).

Meer aannemelijk schijnt het hem, dat de voedselplant *Ulva* de bepalende factor is, omdat hij de *Hydrobia*'s gewoonlijk op dit wier en zelden op *Enteromorpha* of andere aantreft en bovendien nooit *Peringia ulvae* vond in slooten, waar *Ulva* ontbreekt.

Robson gaat zelfs zoover, dat hij meent opgemerkt te hebben, hoe in Juli en Augustus met het verdwijnen van *Ulva* ook *Peringia* minder algemeen wordt, terwijl dan juist generaties van *Hydrobia stagnalis* (= *ventrosa* Mont.) in grooten getale optreden. Waarheen die slakjes dan trekken, zegt hij niet; vermoedelijk naar den bodem van de sloot, terwijl van hieruit *stagnalis* waarschijnlijk naar hoogere waterlagen komt. Zoo zou het haast voor de hand liggen aan te nemen, dat wij hier slechts te maken hebben met een evenredigheidsverschil toe te schrijven aan de neiging der slakjes, om in deze maanden van positie te wisselen.

Het blijkt dus, dat de verspreidingsgebieden van ulvae en stagnalis „overlap each other slightly" (Robson 1920) — wat volgens hem „is due to the greater adaptability of *Paludestrina ventrosa*".

Over de ontwikkeling van *Peringia ulvae* is in 1894 een artikel van Henking verschenen (Ber. Nat. Gesellsch. Freiburg i. B. VIII, p. 89), die zeer nauwkeurig beschrijft, wat hij waarnam aan volwassen dieren, larven en eieren van deze soort uit de Waddenzee bij Borkum. Hij trof op talrijke *Peringia*-huisjes eierhoopjes aan, waaruit zich na verloop van tijd vrijzwemmende veliger-larven ontwikkelden. Reeds Meyer en Möbius (l.c.) maken melding van zulke pelagische larven, doch eerst door Henking werden zij grondiger bestudeerd en voor de eerste maal afgebeeld. Een goede 15 jaar later haalt Simroth (1911) in Gastropoden des Nordischen Planktons het geval van *Hydrobia* aan en deelt daarbij verder mede, dat in het plankton der noordelijke zeeën, in tegenstelling met dat der warmere gebieden, een minimaal percentage Gastropodenlarven voorkomt, slechts beperkt tot de Hydrobiiden en Rissoiden (de ontogenie van *Littorina littorea* en *Lacuna*, zie: Delsman in: Meded. over Visscherij, XX, 1913, was hem nog onbekend), die als „einfache Veliger", d. i. zonder allerlei aanhangsels rondzwemmen en meegevoerd door stroom en getijden een niet te onderschatten hulpmiddel vormen voor de verspreiding der soort.

Volgens Simroth „nimmt der einfache Veliger wahrscheinlich keine Nahrung zu sich, da er nur kürzere Zeit schwimmt". Het is in dit verband dan ook volkomen te begrijpen, dat Henking (l.c.) geen radula bij de larven kon ontdekken, terwijl hiermede in strijd is de mededeeling van Meyer & Möbius (l.c.) dat zij pelagische larven uit de Kieler Bucht aan de radula als *Peringia ulvae* herkenden.

In het plankton van de buitenhaven te Nieuwediep komen in het voorjaar (April—Juni) regelmatig pelagische Gastropoden-larven voor, die merkwaardig veel overeenkomst hebben met de *Hydrobia ulvae*-larven, zooals Henking ze beschrijft.

Maar daar het mij uit publicaties van Delsman (l.c.) en van Pelseneer (Recherches sur l'Embryogénie des Gastéropodes in: Mém. Acad. Roy. Belg. (2) III, 1912) gebleken is, dat de pelagische larven van zeeslakken zeer veel op elkaar gelijken, moet men uiterst voorzichtig zijn in een beoordeeling en mogen wij voorloopig de veligers uit het Heldersche plankton nog niet met zekerheid aan één bepaalde mollusk toeschrijven. Een radula heb ik bij deze diertjes nooit kunnen ontdekken.

De volwassen exemplaren zijn volgens Pelseneer sexueel dimorph (Les variations et leur hérédité chez les mollusques, 1920, p. 21) in dien zin, dat de ♀♀ een gekielde schelp hebben, de ♂♂ niet.

24. Hydrobia stagnalis (Baster) Hartmann

Turbo stagnalis Job Baster, Opusc. subsec. II, 1765, p. 77, pl. 8, fig. a—b; *Helix stagnalis* L., Syst. Nat. ed. XII, I, 1767, p. 1248; *Hydrobia stagnalis* Hartmann, Neue Alpen, I, 1821, p. 258. — Synon. *Turbo ventrosus* Mont., Test. Brit. II, 1803, p. 317, pl. 12, fig. 13; *Rissoa disjuncta* Maitl., Herklots, Bouwstoffen, II, 1858, p. 83. — Afb. Dollfus in: Journ. de Conch. LIX, 1911, pl. 5, fig. 1—4, 11—18.

Met de nomenclatuur van deze species (fig. 8) is door de verschillende auteurs, die zich in den loop der tijden hiermee bezig hielden, vrij nonchalant omgesprongen, zoodat deze kleine slakjes zich mogen verheugen in het bezit van een uitgebreid aantal synonieme betitelingen, waarvan Dollfus de voornaamste kritisch bespreekt (Recherches critiques sur quelques genres et espèces d'*Hydrobia* vivants et fossiles, in: Journ. de Conch. LIX, 1911, p. 234—241).

Ongetwijfeld is de oorspronkelijke beschrijving door Job Baster in zijn Natuurkundige Uitspanningen II, (2) 1765, p. 81—82 gegeven, die zijn „Drijfhorentjes" in groote menigte aantrof in de brakke wateren om Zierikzee. In 1765 geeft hij er zelf den naam *stagnalis* aan, die Linné in de 12de uitgave van het Systema naturae overnam.

Maitland (l. c.) veranderde den naam geheel ongemotiveerd in *Rissoa disjuncta*.

In Engeland noemt men ze in het algemeen *Paludestrina ventrosa* Montagu, waarvan Jeffreys (l. c. p. 66) nog eens ten overvloede een uitvoerige beschrijving geeft.

In Denemarken is men er in de laatste jaren toe overgegaan, in navolging van Johansen, (l.c., p.433) om *Hydrobia stagnalis* als essentieele soort te beschouwen, die zich in een 3-tal vormen kan voordoen, n.l. *ulvae* Pennant, *ventrosa* Montagu en *minuta* Totten, elk voor zich weinig variabel van vorm en constant in den bouw der radula en bovendien aangepast aan verschillende zoutgehalten, dat voor de drie vormen kan uiteenloopen tusschen resp. 1—6 ‰, 1—3 ‰ en 5—6 ‰.

Het komt mij voorloopig wenschelijk voor, ons in Nederland in den eersten tijd nog tot de primitieve en algemeene benaming van *H. stagnalis* te beperken, zoolang niet een uitvoeriger onderzoek is verricht aan meer volledige seriën — ook wat het embryogenetisch gedeelte betreft — uit de meest uiteenloopende streken van ons land.

Wij kennen *H. stagnalis* van Haamstede, Zierikzee, Diemen, Brouwershaven, Amsterdam, Velzen, Vlissingen (Van der Sleen, l.c.). Hieraan kan nog worden toegevoegd de geheele Zuiderzee-kust, waarlangs dit slakje practisch overal aanwezig is in brakke slooten binnen- en buitendijks en ook eenige K.M. uit de kust in de open Zuiderzee op den bodem in groote aantallen leeft.

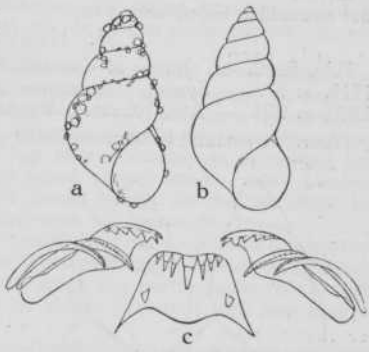


Fig. 8. Hydrobia stagnalis (Baster)
a. Huisje met eieren × 6; b. huisje × 6;
c. radula × 650.

Op deze plaatsen verdraagt *H. stagnalis* een Cl.-gehalte, dat varieeren kan van 3.61 ‰ bij den Ketelmond tot 8.67 ‰ aan de kust bij Blankenham.

Maar dat deze soort heel uiteenloopende graden van saliniteit verdragen kan, bewijst de opmerking van Quick (Journ. of Conch. XVI, 1920, p. 97) „live in practically pure sea water" in tegenstelling met waarnemingen van Hashagen (Nachr. Blatt Malak. Ges. XLI, 1909, p. 129) „*Hydrobia stagnalis* in Süsswasser".

Vormt *H. stagnalis* op deze wijze in zijn verhouding tot *Peringia ulvae* en *Hydr. jenkinsi* den middelweg, wat zijn aangepastheid aan het zoutgehalte betreft, in zijn embryogenesis nadert hij meer tot de eerstgenoemde.

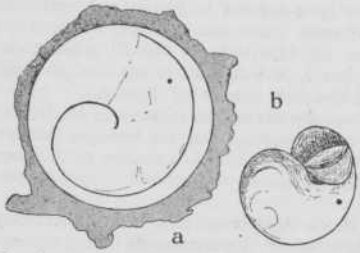


Fig. 9. — Hydrobia stagnalis (Baster). a. bijna ontwikkeld ei in membraan × 160, b. jong individu × 40.

Evenals deze soort produceeren de wijfjes eieren, die, gehuld in een donkerbruine stevige membraan, afzonderlijk worden afgezet op de huisjes van soortgenooten (fig. 8a en 9a). Men herinnere zich, dat *ulvae* gewoon is zijn eieren in groepjes te leggen, die door een bedekking met zandkorreltjes beschut worden tegen de buitenwereld.

Captain Quick (l.c.) vermeldt echter, dat ook van *H. stagnalis* „the egg-capsules are frequently coated with small sand-grains".

Deze auteur heeft uit de *stagnalis*-eieren na ruim drie weken veliger-larven zien ontsnappen. Dit stadium heb ik in de Zuiderzee nooit waargenomen; daar waren de jongste vrije individuen reeds tot de benthonische leefwijze overgegaan en deden zich voor als heel kleine Gastropoodjes met nog slechts één winding aan hun huisje (fig. 9b). Zoo bewogen zij zich kruipende voort over de schalen der volwassen *Hydrobia*'s, of — en dit waren

reeds iets oudere en meer geëmancipeerde exemplaren — zochten hun weg over de modder en langs het glas van de flesch, waarin zij gevangen zaten.

Bij deze soort komen evenals bij *Peringia ulvae*, maar in tegenstelling met *H. jenkinsi*, wèl mannelijke exemplaren voor.

25. Hydrobia jenkinsi Smith

Edg. Smith in: Journ. of Conchol. VI, 1889, p. 142; Scholten in: Bijdr. Dierk. XXI, 1919, p. 67. — Synon. *Paludestrina jenkinsi* (Smith) Taylor in: Journ. of Conch. IX, 1900, p. 304. — Afb. Johansen, Randers Fjords Naturhist. 1918, p. 430, 431.

Hydrobia jenkinsi is langzamerhand een klassiek voorbeeld geworden van een typischen brakwaterbewoner, die het geluk had, zijn woongebied uit te breiden in een wetenschappelijk werkzaam gedeelte van Europa en zoodoende bijna stap voor stap werd nagegaan bij zijn verspreiding.

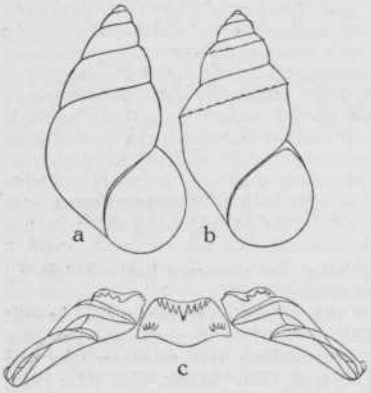


Fig. 10. — Hydrobia jenkinsi Smith. *a* huisje zonder kiel × 9, *b* huisje met kiel × 9, *c* radula × 650.

Omtrent de kwestie, waar vandaan *jenkinsi* in Engeland werd ingevoerd, loopen de meeningen zeer uiteen: Norman vermoedt uit West-Indië, Adams daarentegen ziet Rusland of Finland aan voor de bakermat van deze soort, tot eindelijk Kennard en Woodward aantoonden (Proc. Mal. Soc. III, 1899, p. 298), „that this species had lived in this country for a much longer period than has hitherto been considered to be the case", aangezien subfossiele exemplaren bekend zijn uit Barking (Essex) onder een 2 à 3 voet dikke laag „marsh clay, deposited within the historic period".

In de bovenaangehaalde publicatie van Mejuffrouw Scholten vindt men enkele data, die betrekking hebben op vondsten in Nederland, welke ik nog zou kunnen aanvullen met een opgave uit het Spaarne bij Haarlem bij een Cl-gehalte van 2548 m.Gr. per L., uit de Amsterdamsche grachten bij een Cl.-halte van 5 à 6 ‰ en uit het Noord-Hollandsch kanaal bij Alkmaar.

Zonder veel moeite is het huisje te onderscheiden van dat der andere inlandsche *Hydrobia*-soorten, door den robusten vorm met vrij sterk geronde windingen en een buikigen laatsten omgang met grooten mond (fig. 10). Nog gemakkelijker wordt het, wanneer er, hetgeen een lang niet zeldzaam verschijnsel is, zich een vliezige carina verheft op de windingen, var. *aculeata* Overton (fig. 10b).

Een minutieuse beschrijving van de radula geeft B. B. Woodward (Ann. Mag. Nat. Hist. (6), IX, 1892, p. 376), die goed klopt met de radula's, welke ik prepareerde uit exemplaren van Haarlem en Amsterdam (fig. 10c).

De overige anatomie heeft voornamelijk in Engeland enkele onderzoekers aan het werk gezet en hoofdbrekens gekost. Daartoe gaf aanleiding een publicatie van F. Taylor (l.c.): Where are the males? omdat hij na bestudeering van meer dan 300 exemplaren geen enkel mannetje kon ontdekken. „As far as I know," zegt Boycott in 1917 (Journ. of Conch. XV, p. 216), „the answer has not yet been given." Ook hermaphrodiete dieren zijn nooit gevonden.

Maar met goed vertrouwen zoeken Boycott (Journ. of Conch. XVI, 1919, p. 54), Quick (ibid. XVI, 1920, p. 97), en Robson (Ann. Mag. Nat. Hist. (9) V, 1920, p. 425) verder, allen geleid door de gedachte, die Woodward mij in April 1921 schreef: „Obviously males must exist somewhere and perhaps further research may bring them to light."

Ook in Duitschland en Denemarken bestudeerde men series van talrijke exemplaren zonder ook maar één mannelijk exemplaar aan te treffen.

De wijfjes zijn ovo-vivipaar, in de geslachtswegen van het moederdier vindt men tot 30 embryonen in verschillende stadiën van ontwikkeling. Zij maken hun larvale periode in de oviduct door en bij hun intrede in de wereld zijn de jongen reeds volkomen ontwikkeld, alleen in een kleinere uitgave.

Het is op zichzelf reeds merkwaardig, dat binnen een dergelijke kleine familie van Gastropoden als de *Hydrobiidae* verschillende soorten zich zoo uiteenloopend gedragen in hun voortplanting. Een analoog verschijnsel doet zich voor bij de *Littorina's* van onze kust: *L. littorea, obtusata* en *rudis* (zie Delsman, l.c.). Hiervan is *rudis* ovo-vivipaar, op een overeenkomstige wijze als *H. jenkinsi, obtusata* legt eieren, waarbinnen de veliger zich ontwikkelt en eerst als klein slakje de wijde wereld ingaat, terwijl *littorea* vrije, planktonische eieren legt, waaruit eveneens planktonische larven komen, die dan ten slotte het pelagische leven weer vaarwel zeggen en verwisselen voor het kruipende.

In het geval van deze *Littorina's* mag men de ontwikkeling der jonge *rudis* beschouwen als een aanpassing aan het milieu, waarin zij zich gewoonlijk ophouden: in de nabijheid van de hoogwaterlijn, waar de zee slechts twee maal daags een korte spanne tijds verwijlt en waar door de ovo-viviparie geen gevaar voor de slakjes bestaat te veel van hitte of droogte te lijden.

Evenzoo is er reden, om aan te nemen, dat de gewijzigde manier van vermenigvuldiging bij *Hydrobia jenkinsi* een aanpassingsverschijnsel is. Immers is dit slakje het meest gewend aan het zoete water, komt zelfs in practisch zoetwater voor. In alle landen, waar *H. jenkinsi* is aangetroffen, blijkt hij als regel voor te komen en zich het meest thuis te voelen in water met laag Cl.-gehalte, al kan hij van tijd tot tijd een verhooging van saliniteit zonder schadelijke gevolgen doorstaan.

Bij Blankenham trof ik exemplaren aan bij een zoutgehalte van 14.7 $^0/_{00}$, voor Engeland vind ik opgaven van 1.9 $^0/_{00}$ en Johansen (l.c.) vermeldt als limiet 16 $^0/_{00}$.

De overgang van zee- naar zoetwater brengt in de ontwikkeling van een groot aantal soorten veranderingen teweeg, een verschijnsel, dat men, zoo het binnen één soort valt, met Giard poecilogonie mag noemen (C. R. Acad. Sci. 1891). In de meest verschillende diergroepen treedt het bij bepaalde vertegenwoordigers in meerdere of mindere mate van volledigheid op, in dien zin, dat daarbij steeds een langer tijdsverloop in de geslachtswegen of in de broedruimte van het moederdier doorloopen wordt, of dat uit meer dooierrijke eieren een gevorderder ontwikkelingsstadium geboren wordt dan zulks bij hun mariene verwanten het geval is. Giard past de benaming uitsluitend toe op „la particularité que présentent certains animaux appartenant à une même espèce de suivre un développement ontogénique différent ... dans des conditions éthologiques variées". (Nouvelles remarques sur la poecilogonie in: Oeuvres diverses, I, 1911, p. 403).

In het geval van onze *Hydrobia's* (en ook bij *Littorina*) waar binnen één genus voorkomen „des larves qui ne se ressemblent pas, bien que l'adulte (i.c. het genus) reste constament semblable à lui même ou ne présente que des modifications très légères", zouden wij ons kunnen voorstellen, dat de ongelijke ontwikkelingsmodus, nadat hij zich in één richting gespecialiseerd had, gefixeerd is in dat stadium en op den huidigen dag met nog enkele kleine verschillen de waarde van een systematisch kenmerk heeft verworven.

Hebben wij aldus voor de gewijzigde ontwikkeling van *H. jenkinsi* een verklaring trachten te vinden, die ons weliswaar niet bevredigt, omdat zij slechts een verschuiving van de moeilijkheid is, toch hebben wij tenminste op deze wijze aansluiting gezocht bij reeds bekende gevallen en kunnen het feit in dat verband nader bestudeeren.

Ook de parthenogenesis blijkt een aanpassing te zijn aan het leven in zoetwater in dien zin, dat het proces van de verkorting der embryogenese eindelijk ook ingrijpt in de oogenesis.

Of hier de nakomelingen zich ontwikkelen uit eieren met het haploide of met het diploide

aantal chromosomen in den kern is niet bekend en zal eerst door nauwkeurig embryologisch onderzoek uitgemaakt kunnen worden.

26. Dreissensia cochleata (Kickx) Nyst

Mytilus cochleatus, J. Kickx in Nyst in: Bull. Acad. Brux. II, 1835, p. 235. *Dreissena cochleata* Nyst in: Mém. couronn. Acad. Brux. XVII, 1845; Maitland in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) V, 1897, Versl. p. XXXV. — Afb. Bull. Acad. Sci. Belg. II, 1835, p. 236.

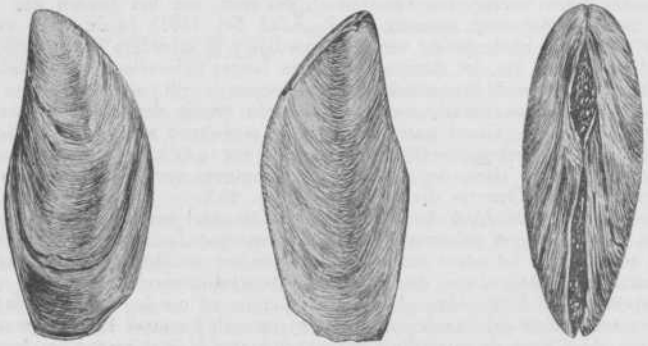
In Bijdragen tot de Dierkunde XXI, Feestnummer 1919, p. 67, bespreekt Mej. J. Scholten in haar Aanteekeningen over de land- en zoetwater-molluskenfauna van Nederland o. a. zoo goed als geheel volledig de verschillende publicaties over *Dreissensia cochleata*, die als even zoovele mijlpalen den weg aangeven, waarlangs deze soort zich in den loop van ruim 80 jaar in België en Nederland uitbreidde. En gaarne willen wij dan ook Maitland's vermoeden steunen — hetgeen trouwens met feiten bewezen is — „dat deze soort ook wel op andere plaatsen dan Amsterdam in de brakke wateren zal voorkomen" (Maitland l.c.).

In Van der Sleen's lijst (l.c.) worden dan ook reeds de volgende vindplaatsen vermeld: Schoten, Haarlemmerliede, Petten, Amsterdam, Ouder-Amstel, waarbij op te merken valt, dat uit Zeeland en Zeeuwsch-Vlaanderen nog geen opgaven ingekomen zijn.

Het onderzoek naar dezen Mollusk is voorloopig bij het faunistische gebleven, terwijl aan de overige biologische zijden nog slechts zeer weinig aandacht werd geschonken, want behalve de oorspronkelijke beschrijving van Kickx, was het alleen Van Beneden, die in de Ann. des Sciences natur. (1835) iets aangaande de anatomie meedeelde en deze mossel rangschikte onder zijn in 1834 gecreëerd genus *Dreissena* (later verbeterd tot *Dreissensia*).

Het kenmerkende aan de schaal van *cochleata* is een klein uitsteeksel in den vorm van een miniatuur lepeltje, „un appendice en forme de cuilleron" (Nyst l.c., p. 236), dat juist even te voorschijn komt steken van onder het plaatje, waardoor in de punt van de schelp de aanhechtingsplaats van de voorste sluitspier afgebakend wordt (fig. 11b).

Maar dat „la valve droite est plus grande que la gauche", komt niet altijd uit. Evenals



a b c

Fig. 11. Dreissensia cochleata (Kickx) × 3. a linker schelphelft van buiten: b idem van binnen: c schelp van de buikzijde gezien. (Naar een teekening van Mej. S. Baruch).

zijn inlandsche verwante *polymorpha* is *Dreissensia cochleata* zeer variabel van gestalte en zijn er zonder moeite gelijkschalige en ongelijkschalige, weinig en overmatig gapende exemplaren te vinden.

Het is in hooge mate waarschijnlijk, dat, waar wij gezien hebben, hoe *Dr. polymorpha*, die in zoet of zwak brak water leeft, zelfs geen secundaire aanpassingen in verband met deze gemodificeerde levensomstandigheden heeft verkregen, dit dan stellig niet het geval zal zijn in de ontwikkeling van *Dr. cochleata*, die veel zouter water (echter ook weer niet zuiver zeewater) kan verdragen.

Het is dus te verwachten — al is er tot heden toe niets met zekerheid van bekend — dat wij hier in de ontogenie een stadium van vrije pelagische larven zullen zien optreden, meer of min gelijk aan dat van *polymorpha*.

Volledigheidshalve worden hier ook nog eenige landslakken besproken, die zich gaarne in de nabijheid van water ophouden.

27. Succinea elegans Risso

A. Risso, Hist. nat. Europe mérid. IV, 1826, p. 59. — Synon. *Amphibina elegans* (Risso) Clessin, Deutsche Moll. Fauna, ed. II, 1884, p. 347. — Afb. Geyer, Mollusken, 1909, pl. 7, fig. 23 a—b.

De maxilla, welke afbeelding hierbij opgenomen is (fig. 12), wijkt niet af van de maxillae uit een groot aantal *Succinea elegans*, verzameld bij Denekamp, en mag dus wel als de normale beschouwd worden.

Deze soort leeft op oeverplanten vooral langs de groote rivieren, en is overigens in ons land, evenals in Duitschland, Groot-Brittannië en Ierland door het geheele gebied vrij algemeen verspreid.

Langs de kust der Zuiderzee is zij ééns verzameld bij Kampen.

Fig. 12. — Succinea elegans Risso. Maxilla × 35.

28. Phytia myosotis (Drap.) Gray

Auricula myosotis Draparnaud, Tabl. Moll. 1801, p. 53; *Phytia myosotis* Gray in London Medical Reposit. XV, 1821, p. 231. — Synon. *Carychium myosotis* (Drap.): Moquin Tandon, Hist. nat. Moll., 1855, p. 417; Herklots, Weekdieren, 1862, p. 51. — Afb. Moquin Tandon, loc. cit. pl. 29, fig. 33—39 pl. 30, fig. 1—4.

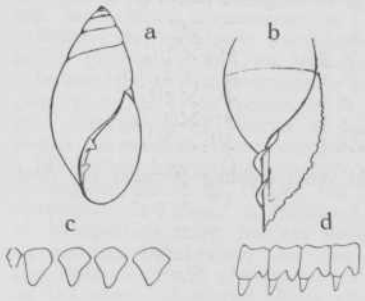


Fig. 13. — Phytia myosotis (Drap.). *a* huisje (× 5); *b* deel van het huisje met gedeeltelijk weggebroken laatste winding × 8; *c* en *d* deelen van de radula × 800.

In Van der Sleen's lijst (l.c.) staat *Phytia myosotis* opgenoemd voor Diemen, Katwoude, Wieringen en Blokker aan de Zuiderzee en verder van Bergen op Zoom, Groede en Hoofdplaat. Bovendien verzamelde ik persoonlijk een groot aantal levende exemplaren in 1919 in de nabijheid van Zierikzee. Op al deze plaatsen leeft hij onder gelijksoortige omstandigheden: aan oevers van brakke wateren op waterplanten, hout of steenen.

Ook aan de Fransche, Engelsche en Duitsche kust leeft hij op overeenkomstige wijze.

Omtrent zijn aanwezigheid in de Waddenzee is mij geen enkele opgave bekend; evenmin heb ik ondanks herhaalde nasporingen deze slak bij de brakwaterplassen achter de Hondsbossche zeewering aangetroffen.

29. Assemania grayana Leach

W. E. Leach in litt., 1816; Fleming, Hist. Brit. Anim. V, 1828, p. 275; Edw. Forbes and S. Hanley, Hist. Brit. Moll. III, 1852, p. 70, pl. 7, fig. 3—4; Geyer, Mollusken, 1909, p. 90. — Afb. Clessin, Deutsche Moll. Fauna, 1885, p. 452, fig. 311.

Assemania grayana bewoont slikkige oevers van brakwatergebieden, waar zij van allerlei microscopische organismen leeft. In den darminhoud van enkele exemplaren vond ik Diatomeeën, vezels van hoogere planten en ondetermineerbare resten van kleine Crustaceeën.

Buiten ons land wordt zij opgegeven voor Engeland en voor de Duitsche en Jutlandsche Noordzeekust aan de vloedgrens van brakwatergebieden.

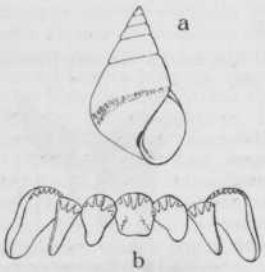


Fig. 14. — Assemania grayana (Leach) *a.* huisje × 4; *b.* radula × 250.

In Nederland is haar aanwezigheid geconstateerd aan den IJsselmond, op Schokland, bij Muiden, Amsterdam en Diemen aan de Zuiderzee en bij Bergen op Zoom in de kwelders, telkens op ziltigen en kleiachtigen bodem begroeid met schraal gras, of tusschen de bazaltblokken van de zeeweringen.

Op Schokland in het rietland op den slijkerigen bodem werden *Assemania's* op een zonnigen Junidag in paren aangetroffen en wel zoodanig, dat een klein exemplaar boven op het huisje van een forscher ontwikkeld door dit laatste rondgevoerd werd bij diens zwerftochten over de klei.

Fig. 15. — Assemania grayana (Leach) operculum × 18.

Een eenvoudig anatomisch onderzoek van een 16-tal willekeurig gekozen paartjes leerde mij, dat de groote zonder uitzondering wijfjes waren, op wier rug de kleinere mannetjes zich lieten ronddragen. Een dergelijke sexueele dimorphie komt nog bij een aantal andere Mollusken voor.

Voor tien paartjes van *Assemania grayana* vond ik de volgende maten (in m.M.):

♀		♂	♀		♂
$5^1/_2 \times 3^1/_2$	—	$4^1/_2 \times 3$	5 × $3^1/_2$	—	$3^1/_2 \times 2^1/_2$
5 × $3^1/_2$	—	4 × 3	5 × 3	—	4 × 3
5 × $3^1/_2$	—	4 × 3	5 × 3	—	4 × $2^1/_2$
5 × $3^1/_2$	—	4 × 3	$4^1/_2 \times 3$	—	4 × 3
5 × $3^1/_2$	—	$3^1/_2 \times 3$	4 × 3	—	$3^1/_2 \times 2^1/_2$

Ik heb van dit tot dusverre onbekende verschijnsel reeds melding gemaakt in: Arch. Molluskenkunde, LIV, 1922, p. 110.

BRYOZOËN

DOOR

TERA VAN BENTHEM JUTTING

1. Membranipora membranacea (L.) Blainville

Flustra membranacea Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, 1, 1767, p. 1301; *Membranipora membranacea* de Blainville, Man. d'actinologie, 1834, p. 447; Herklots, Weekdieren, 1862, p. 279; Hincks, Hist. Brit: Mar. Polyzoa, 1880, p. 140. — Afb. Hincks (l.c.), pl. 18, fig. 5—6.

De onderklasse der Bryozoa-Gymnolaemata, die in volledig mariene gebieden zulk een oneindige verscheidenheid van soorten en vormen omvat, is in de Zuiderzee slechts vertegenwoordigd door een klein aantal species, die zich vanuit zee in het brakke water hebben verplaatst. Daarentegen komen hier geen Bryozoa-Phylactolaemata voor; ook in deze groep blijken de zoetwatersoorten dus weer veel gevoeliger voor verhooging van saliniteit dan omgekeerd de mariene voor een geringer zoutgehalte.

In de Zuiderzee vertoonen de kolonies niet die krachtige, gezonde uitbreiding, welke wij aan exemplaren uit de naburige Noordzee bewonderen kunnen. En komen wij meer in de eigenlijke kom der Zuiderzee, dan zien wij het aantal Bryozoën gaandeweg afnemen en zoo is *Membranipora membranacea* niet verder aangetroffen dan benoorden Marken, waar nog een zoutgehalte heerschte van 8.3 $^0/_{00}$.

In de Europeesche zeeën is deze soort zeer algemeen verspreid en wordt daar aangetroffen op allerlei subtraat: wieren, *Zostera*, steenen, schelpen, Hydroidpoliepen, krabben, alles, wat zich met niet te groote snelheid voortbeweegt en vrij blijft van bedelven onder het zand, is welkom. Het Zuiderzeerapport van 1907 vermeldt slechts, dat „*Membranipora* spp. herhaaldelijk op mosselen en *Cardium*schalen werden opgemerkt" (l.c. Bijl. V, p. 9).

Behalve het geringere zoutgehalte zal de groote opeenhooping van organische stoffen in dit gedeelte er veel toe bijdragen, het leven voor de Bryozoën onmogelijk te maken.

In ons land is *M. membranacea* nooit boven de vloedlijn aangetroffen, wèl in de branding, maar het liefst schijnt zij te wonen in gelijkmatig bewogen helder water met een rijke planktonwereld, waaruit zij door waaieren met haar tentakelkrans kleine partikeltjes levend materiaal en detritus-deeltjes weet te bemachtigen.

Met behulp van enkele korreltjes karmijnpoeder kon ik in Juni 1921, werkende aan het Zoölogisch Station te Helder, aan *Membranipora membranacea* uit de buitenhaven constateeren, wat Delage en Hérouard zoo aardig beschrijven (Traité de Zoologie concrète, V, Vermédiens, p. 54), hoe een stroom van voedseldeeltjes, waarbij het karmijn uitstekend als indicator dienst doet, naar den mond gewerveld wordt. „Ces particules alimentaires sont retenues dans le pharynx où elles s'accumulent jusqu'à ce qu'elles forment ensemble un bol assez volumineux. Alors elles sont déglouties d'un seul coup par une contraction du pharynx".

In dit verband is het misschien wel van belang, erop te wijzen, hoe ik verscheidene malen in de noordelijke Zuiderzee *Membranipora membranacea*-kolonies aantrof op *Zostera*, dat, losgescheurd, was gaan drijven. Door de verschillende stroomingen her en der gevoerd, kwam dit zeegras eindelijk terecht in de z.g.n. stroomrafelingen, plaatsen, waar door vernauwing of oneffenheden van den bodem de zelfkanten van twee stroomingen langs

elkander wrijven. Onderling verschillen de stroomingen dikwijls belangrijk in temperatuur en zoutgehalte, waarvan het gevolg is, dat gevoelige organismen in deze stroomrafelingen bij massa's sterven. Hiervan profiteeren dan weer andere dieren, zooals b.v. onze *Membranipora*, die, met de *Zostera* op die plaatsen te land gekomen, zich te goed doet aan den overvloed van voedsel.

Aan de kolonies van *M. membranacea*, welke op *Zostera marina* in de zeegrasweiden van de noordelijke Zuiderzee en de Waddenzee voorkomen, heeft men eenen — zij het ook onvolledigen — maatstaf tot het bestudeeren van de groeisnelheid dezer Bryozoën.

In het in 1919 gepubliceerde onderzoek van Van Goor (Het Zeegras in: Rapp. Verh. Rijksinst. Visscherijond. I) kan men vinden, dat „de zeegrasplanten jaarlijks slechts één schot bladeren te voorschijn brengen, waarvan de eerste in het najaar en den winter tusschen de oudere langere bladeren beginnen te voorschijn te komen. Dit aantal blijkt in Mei en Juni gemiddeld 4 tot 6 te bedragen, daarna staat de bladvorming geheel of nagenoeg geheel stil, terwijl inwendig de nieuwe spruit voor het volgend jaar gevormd wordt".

Hieruit volgt noodzakelijk, dat de kolonies van *M. membranacea*, welke men in de zomermaanden op het zeegras aantreft, nooit ouder zijn dan één jaar en zelfs waarschijnlijk wel jonger.

Wanneer de kolonie zich begint te ontwikkelen, is mij niet bekend, maar wel heb ik kunnen constateeren, dat er zich binnen dit nog niet nader omgrensde tijdsverloop kolonies kunnen ontwikkelen van honderden individuen.

Deze vermeerdering heeft steeds langs vegetatieven weg plaats. Van uit één enkele cel of een klein groepje van bijna isodiametrische cellen als middelpunt, is het gezelschap straalsgewijs uitgegroeid. Op *Zostera* is *M. membranacea* in de vorming harer kolonies dus gebonden aan den levensloop van deze plant. Andere substraten van meer standvastigen aard kunnen, mits zij slechts de noodige uitgebreidheid bezitten, als grondslag dienen voor kolonies, die verscheidene jaren oud worden.

Met een enkel woord wil ik nog de aandacht vestigen op een tweetal publicaties van K. Loppens: Sur quelques variétés de *M. membranacea* vivant dans l'eau saumâtre in: Ann. biol. lac. I, 1906 en Ann. Soc. Roy. Zool. Malac. Belg. XLI, 1906. Uit de brakke wateren van Vlaanderen beschrijft hij een drietal varieteiten van *M. membranacea*, n.l. *erecta, unicornis* en *acuta*, elk voor zich constant van vorm. Zelf zoekt Loppens naar een verklaring voor deze variabiliteit, maar hij kan slechts constateeren, dat „la différence de salure de l'eau n'explique pas la formation des variétés" (Ann. biol. lac. I, 1906, p. 41).

Op de var. *erecta* kom ik nog nader terug; de beide andere vormen kennen wij uit ons land niet.

2. Membranipora membranacea (L.) var. erecta Loppens

K. Loppens, Ann. Soc. Roy. Zool. Malac. Belg. XLI, 1906, p. 136. — Synon. *Eschara lapidescens* Baster, Nat. Uitsp. II, 1762, p. 96; Maitland, Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. V, 1895, p. 10; Blaauw, Verh. Kon. Akad. Wet. Amsterdam, (2) XIX, No. 3, 1917. *Eschara crustulenta* Pallas, Elench. zoophyt. 1766, p. 39.

Dat ik in het geval van deze Bryozoo afwijk van de regels der prioriteit en hem niet met Baster *Eschara lapidescens* wil noemen, heeft de volgende, m.i. geldige, redenen:

De zoölogen, die tegenwoordig nog een genus *Eschara* onderscheiden (Hincks (l.c.) doet het niet, maar Delage en Hérouard, Traité Zool. Concr. V, Vermédiens, 1897, daarentegen wèl) formuleeren als typeerende kenmerken van dit geslacht: „zoécies entièrement calcifiées même sur la face ventrale", in tegenstelling met het genus *Membranipora*, waarbij voorkomen: „zoécies calcaires, avec la face ventrale membraneuse".

Wij hebben hier dus wel het recht van een werkelijke *Membranipora* te spreken, want de zoeciën hebben inderdaad een volledig vliezigen voorsten wand. Het verschil van de

variëteit met het type bestaat in den opgerichten vorm van het zoarium en het ontbreken van de twee laterale tanden in de bovenhoeken der huisjes „le polype-même ne subissant aucune transformation" (Loppens in: Ann. biol. lac. I, 1906, p. 40) al geeft Loppens later zelf op, dat de poliepen (zie fig. 1 en 2)) minder tentakels hebben. (Ibid. IV, 1911, p. 155).

De fraai gegolfde kolonies, dikwijls aan heel teere koraalbrokken herinnerend (zie fig. 3), verschillen in uiterlijk wel aanzienlijk van de eenvoudige korsten van *membranacea*, zooals wij die op *Laminaria*, *Fucus* e. d. aan onze kust kennen. In minder gecompliceerde kolonies kunnen wij geleidelijk een reeks van overgangen naar de eenvoudige korstvorming vervolgen, waarbij echter ook in deze jonge kolonies de kenmerken der varieteit constant blijven.

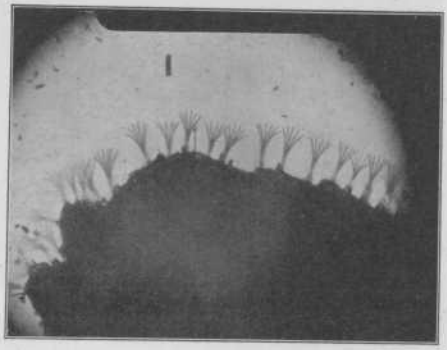


Fig. 1. — Membranipora membranacea (L.) var. erecta Loppens. Microfoto van eenige polypiden × 16. Foto Dr. W. G. N. van der Sleen.

De var. *erecta* heeft volgens Loppens haar ontstaan niet te danken aan een wijziging in het zoutgehalte: „la différence de salure de l'eau n'explique pas la formation des variétés".

Waardoor zij dan wel zijn ontstaan, zegt hij niet, maar het is een bekend en opvallend feit, dat deze Bryozoën uitsluitend worden aangetroffen in brak water, zoowel in België als in de aangrenzende deelen van Zeeuwsch-Vlaanderen, die Loppens onderzocht. Hij vond ze bij Philippine sur les „tiges des plantes aquatiques *Potamogeton pectinatus* et sur les branches mortes".

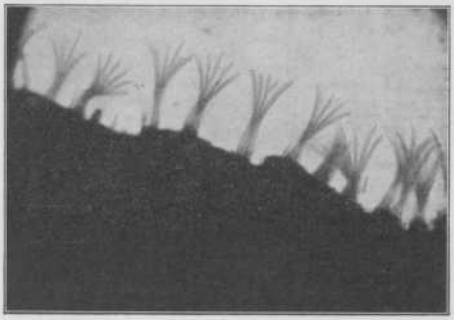


Fig. 2. — Membranipora membranacea (L.) var. erecta Loppens. Microfoto van eenige polypiden × 32. Foto Dr. W. G. N. van der Sleen.

Deze *membranacea* (L.) var. *erecta* Lopp. nu meen ik als identiek te mogen beschouwen met wat Baster als *Eschara lapidescens* uit de brakke wateren van Schouwen beschrijft, met wat Pallas noemt *E. crustulenta* en signaleert uit het meertje van Rockanje en met wat men in Zeeland algemeen kent uit brakke plassen en kanalen en daar pleegt te betitelen met den naam van *palingbrood*.

Ditzelfde oordeel werd reeds in 1918 uitgesproken door Van der Sleen (Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) XVI, 1918, Versl. Verg. p. LVII).

Een uitgebreide kritische beschouwing over „Les incrustations calcaires de la mare de Rockanje et de quelques autres mares" geeft Lorié in 1896 in Bull. Soc. Belge Géol. X, p. 288, welke later in het kort werd aangehaald door Blaauw (l.c. p. 61 en 63).

Deze laatste bespreekt uit den aard der zaak uitsluitend de Bryozoënrotsen in Rockanje, de bekende broze kluiten van sintelachtige consistentie, waaruit o. a. de rots van Rockanje is opgebouwd. In het Meertje komen de kolonies niet meer levend voor, hetgeen volgens

Blaauw zijn oorzaak kan vinden in: 1°. afname van het zoutgehalte van het water, 2°. ophooping van organische stoffen, 3°. overgroeiing door planten i. c. neerslaan van $CaCO_3$ door kalkwieren, hetgeen zeer gecompliceerde vormingen ten gevolge heeft en 4°. door uitbaggeren van den modder, waardoor het water meer in beroering komt.

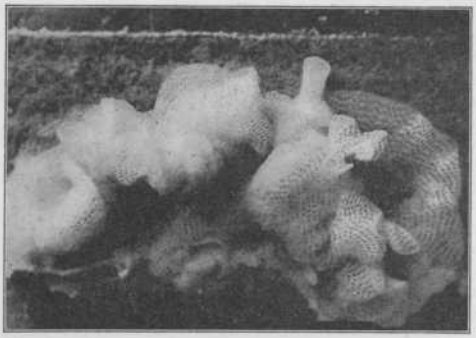


Fig. 3. — Membranipora membranacea (L.) var. erecta Loppens. Kolonie, 2 × vergroot. Foto Dr. W. G. N. van der Sleen.

Potamogeton pectinatus komt in een gedeelte van het Meertje voor. Blaauw vertelt niet, of hier Bryozoen omheen groeien en waarschijnlijk is dit wel niet het geval, daar immers geen ontstaan van jonge kolonies meer plaats heeft en Blaauw ze in dat geval stellig zou hebben opgemerkt.

Lorié noemt een geheele serie vindplaatsen van dit Mosdier in ons land, in hoofdzaak beperkt tot de eilanden en het vasteland van Zeeland, maar bovendien maakt hij melding van het voorkomen in een reeks brakwaterplassen achter den Hondsbosschen zeedijk, waar Van der Sleen en ook ikzelf menigmaal de fragiele kolonies in wisselende grootte en allerlei fantastische kronkelingen levend aantroffen bij een Cl.-gehalte varieerend tusschen 7372 een 17644 m.Gr. per L. Hier hebben de Bryozoen zich op zoodanige wijze ontwikkeld, dat vooral bij lagen waterstand geheele kalkbanken voor den dag komen, die aan koraalriffen en -eilandjes doen denken (zie fig. 4) en veel overeenkomst hebben met de vormingen, die Lorié (l.c. p. 301) uit het Kaaskenswater bij Zierikzee beschrijft.

Nog in andere brakke wateren in ons land: Groningen, Texel en Amsterdam schijnen dergelijke vormingen voor te komen en in het jaar 1921 trof ik gelijksoortige kolonies ook langs de Zuiderzeekust aan n.l. bij Muiden, bij Lemmer (zoutgehalte 17.8 $^0/_{00}$) en bij Durgerdam (Cl.-gehalte 3192 m.Gr. per L.), terwijl ik van bevriende zijde een mooie kolonie uit het Noordzee-kanaal ontving.

Fig. 4. — Membranipora membranacea (L). var. erecta Loppens. Bryozoen-eilandjes in een brakwaterplas bij Petten, 25 Mei 1919. Foto Dr. W. G. N. van der Sleen.

In de open Zuiderzee werden deze Mosdiertjes nooit aangetroffen, het water is daar voor hun ontwikkeling veel te sterk bewogen en te veel vertroebeld door detritus van organischen en anorganischen oorsprong. De mogelijkheid is echter niet uitgesloten, dat zij zich bij de aanstaande droogmaking vanuit de brakke binnenwateren zullen verplaatsen en uitbreiden in de kanalen en plassen tusschen het drooggelegde land, zoolang daar nog eenigen tijd een vrij aanzienlijk zoutgehalte behouden blijft.

3. Membranipora pilosa (L.) Johnst.

Flustra pilosa Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, 1, 1767, p. 1301; *Membranipora pilosa* Johnston, Brit. Zooph. ed. II, 1847, p. 327; Herklots, Weekdieren, 1862, p. 372; Hincks, Hist. Brit. Mar. Polyzoa, 1880, p. 137. — Afb. Hincks, l.c., pl. 23, fig. 1—4.

Membranipora pilosa is vrij polymorph van bouw, niet alleen in de rangschikking der individuen, waardoor het algemeene uiterlijk der kolonie bepaald wordt, maar bovendien in den bouw der afzonderlijke diertjes, hetgeen zich o.a. uit in den vorm der zoecien.

De eerstgenoemde schommelingen hebben tot het opstellen van de variëteiten *laxa* Smitt (Öfvers. K. Vet. Akad. Förh., 1867) en van wat Hincks (l.c.) bedoelt met zijn var. Y, aanleiding gegeven, terwijl de plasticiteit van de poliepen zelf hooldzakelijk uitkomt in de var. *dentata* Ell. et Sol. (Zooph., p. 15).

Alle drie vormen zijn van onze Noordzeekust bekend en ook in de naburige landen op meer of min karakteristieke wijze vertegenwoordigd.

De fauna van onze Zuiderzee is slechts spaarzaam voorzien van Bryozoën en *M. pilosa* is tot heden slechts éénmaal aangetroffen ten Z. van Javaruggen. Daar werd in 1907 een zeer fraaie kolonie buit gemaakt, rijk vertakt als een hertengewei met hier en daar bladachtige verbreedingen. Het geheel was overgroeid door Hydroïdpoliepen.

Verschillende schrijvers maken melding van het voorkomen van *M. pilosa* tot in het hartje van de oostelijke Oostzee, waar het belangrijk minder zout is dan in de Noordzee of zelfs in de noordelijke Zuiderzee. Ook daar produceeren zij zoowel langs vegetatieven weg ontstane veeltallige kolonies als larven, die haar leven pelagisch doorbrengen.

Deze larve, de welbekende *Cyphonautes*, is volgens van Breemen (Plankton van Noord- en Zuiderzee, 1905) „bijna ten allen tijde in het plankton van de Noordzee en de Waddenzee aan te treffen, maar in de Zuiderzee zijn zij nog niet waargenomen".

Daarentegen heeft Hofker éénmaal bij het bestudeeren van plankton van de Munnikplaat dwars van Hindeloopen een *Cyphonautes* gezien.

Eenige afbeeldingen en kritische beschouwingen over „Die *Cyphonautes* der nordischen Meere", waarin ook de larve van *M. pilosa* besproken wordt, geeft Lohmann in Nordisches Plankton, IX, 1910, p. 31—40. Over de „Verbreitungsverhältnisse und Biologie" dezer larven in de noordelijke zeeën werd door Levander in 1913 een samenvattend overzicht gegeven in: Bull. Trimestr. Cons. perm. internat. explor. de la Mer, Résumé planktonique, 3e Partie, 1913, p. 515—521.

4. Alcyonidium gelatinosum (L.) Johnst.

Alcyonium gelatinosum Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, 1, 1767, p. 1295; *Alcyonidium gelatinosum* Johnston, Brit. Zooph. ed. II, 1847, p. 358; Hincks, Hist. Brit. Mar. Polyzoa, 1880, p. 491. — Synon. *Halodactylus diaphanus* Lamx. Herklots, Weekdieren, 1862, p. 364. — Afb. Herklots, l. c., pl. 30, fig. 6; Hincks, l. c., pl. 49, fig. 1—3.

Alcyonidium gelatinosum is een zeer gewone soort in gematigde en boreale zeeën, bewoont zelfs de arctische zône tot Nova Zembla en Spitsbergen.

Langs de Nederlandsche kust is zij ook zeer menigvuldig en dringt de aestuariën en de noordelijke Zuiderzee binnen. Bij het Zuiderzee-onderzoek in 1905—1906 werd zij in het Amsteldiep en midden in de Meer gevonden (Zuiderzee-rapport, 1907, Bijl. I, p. 47 en 53). Vigelius (Bryozoaires de l'Escaut de l'Est in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. Suppl. I, 1883—1884, p. 559) vermeldt haar voor de Oosterschelde.

Het zoarium kan de meest verschillende vormen aannemen en Hincks (l. c., p. 249) zegt dan ook zeer terecht: „It is difficult to frame a description that can give any idea of the forms assumed by this protean species".

De vorm en de rangschikking der zoëcien laten ons geheel in den steek bij het vaststellen van doorgaande soortskenmerken en Loppens trachtte hier dan ook in te voorzien door andere factoren op te zoeken (Sur les caractères distinctifs entre *Alc. gelatinosum* et *Alc. hirsutum* in: Ann. Soc. Roy. Zool. Malac. Belg. XLII, 1907, p. 169—174). Het bleek hem, dat bij nauwkeurig beschouwen met een zwakke vergrooting (50 × nat. gr.) aan de oppervlakte van *gelatinosum*-stengels een netwerk van 5- of 6-hoekige vlakjes — de grenzen der zoëcien — valt op te merken, waarnaar men bij *hirsutum* tevergeefs zoekt, want bij deze laatste soort is de homogene gelatineuse laag, die alle individuen overdekt, veel te dik om de scheidingswandjes zichtbaar te maken. De zoëcien van *hirsutum* moeten zich met een kegelvormig verlengd mondstuk door die massa heenboren, om de peripherie te bereiken.

Daarbij komt nog, dat de afzonderlijke individuen van *hirsutum* kleiner zijn dan die van *gelatinosum* en veel dichter op elkaar liggen, hetgeen aan het beeld der kolonie-oppervlakte zoowel als aan dat van een transversale coupe een geheel ander aspect geeft.

5. Alcyonidium hirsutum (Flem.) Johnst.

Alcyonium hirsutum J. Fleming, Hist. Brit. Animals, 1828, p. 517; *Alcyonidium hirsutum* Johnston, Brit. Zooph. ed. II, 1847, p. 360; Hincks, Hist. Brit. Mar. Polyzoa, 1880, p. 493. — Synon. *Halodactylus hirsutus* (Flem.) Herklots, Weekdieren, 1862, p. 364. — Afb. Herklots, l.c., pl. 30, fig. 4; Hincks, l.c., pl. 70, fig. 4—7.

Veel minder algemeen dan de vorige soort, maar toch een goede bekende van onze kust. In de Noordelijke Zuiderzee is zij waargenomen in het Amsteldiep en bij Kolhorn (Zuiderzee-rapport, 1907, p. 52 en 53).

De voornaamste punten van verschil met *A. gelatinosum* werden reeds bij de bespreking van die soort uiteengezet.

6. Farrella repens (Farre) Johnst.

Lagenella repens A. Farre in: Phil. Trans., 1837, p. 403, pl. 24; *Farrella repens* Johnston, Brit. Zooph. ed. II, 1847, p. 380; Hincks, Hist. Brit. Mar. Polyzoa, 1880, p. 529 — Synon. *Laguncula repens* (A. Farre), Herklots, Weekdieren, 1862, p. 365. — Afb. Herklots, l.c., pl. 30, fig. 9; Hincks, l.c., pl. 78, fig. 5 en 6.

De kruipende stengels met de kortgesteelde, zeer doorzichtige polypiden treft men aan op allerlei substraat, maar worden, mogelijk door de geringe afmetingen, slechts zeer sporadisch vermeld, terwijl de soort toch overvloedig ook langs onze geheele Noordzeekust voorkomt.

Ook de Zeeuwsche aestuarien dringt zij binnen: Vigelius rapporteert uit de Oosterschelde de forma *elongata* (Bryozoaires de l'Escaut de l'Est in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. Suppl. I, 1883—1884). In de Zuiderzee werd zij eveneens enkele malen gevonden, doch steeds ten Noorden van de lijn Enkhuizen—Stavoren.

7. Anguinella palmata Van Beneden

P. J. van Beneden in: Nouv. Mém. Acad. Roy. Belgique, XVIII, 1845, p. 58. — Afb. Hincks, l.c., pl. 77, fig. 5.

De kleine takjes, die in de Zuiderzee gevangen werden bij „de drie Molens" ten Zuiden van Enkhuizen, zijn volkomen te vergelijken met de wuivende sparretakjes, die in groot aantal Texelstroom en de haven van Nieuwediep bevolken. Het is een overwegend mariene soort, die intusschen toch vrij diep de Zuiderzee binnendringt.

8. Valkeria uva (L.) Flem.

Sertularia uva Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, 1, 1767, p. 1311; *Valkeria uva* Fleming, Hist. Brit. Animals, 1828, p. 551; Herklots, Weekdieren, 1862, p. 366; Hincks, Hist. Brit. Mar. Polyzoa, 1880, p. 551. — Afb. Herklots, l.c., pl. 31, fig. 1; Hincks, l.c., pl. 75, fig. 1—5.

Uit de Zuiderzee zijn een aantal kolonies bekend, die wij kunnen brengen tot de forma *cuscuta* L., de opgerichte vorm van *Valkeria uva*. Zij vormen dichte toefjes op allerlei substraat in de littorale zône: op sponzen, wieren, etc.

De groei- en vertakkingswijze wordt door Hincks (l.c., p. 552) zoo goed gekarakteriseerd, als hij zegt: „the branches are always given off immediately below a joint, where the stem is somewhat dilated; the cells are borne principally on the branches; and in some cases a large number of very short internodes occur above the point of origin, on which they are thickly clustered".

In de Oosterschelde neemt Vigelius (l.c.) ook de *f. cuscuta* waar. Van de naburige kusten zijn beide vormen bekend.

In de Zuiderzee leeft dit Mosdier alleen in het noordelijke gedeelte.

ECHINODERMEN

DOOR

H. ENGEL

Alleen in het overgangsgebied, ten Noorden van de lijn Steile Bank naar den noordelijken ingang van het Krabbersgat bij Enkhuizen komen in de Zuiderzee Echinodermen voor. Bij de vele waarnemingen met bodemnetten in 1905 en 1906 verricht, is gebleken, dat slechts één soort, n.l. *Asterias rubens*, er veelvuldig voorkomt en wel alleen in de Meer, halfweg Wieringen en Medemblik. Schaars vindt men de overige soorten. Zoo werden in 1905—1906 gevonden aan den zuidelijken ingang van het Amsteldiep, bij het tweede roode baken: *Asterias rubens* 1, *Ophiothrix fragilis* 1 en *Ophiura lacertosa* 1; dwars van Kolhorn (iets ten W. van de Meer) *Ophiothrix fragilis*, enkele jonge exemplaren.

In 1921 bij de ton van de Gammels: *Ophiura lacertosa* 1 exemplaar.

Echinodermen verdragen zeer moeilijk een vermindering van het zoutgehalte. Blijkens de in 1905—1906 gedane waarnemingen bedroeg dit gehalte in de Wieringer Meer gemiddeld 22 $^0/_{00}$ en schommelde tusschen 17 $^0/_{00}$ en 27 $^0/_{00}$. Het beste schijnt *Asterias rubens* een vermindering te kunnen verdragen, wat behalve uit zijn voorkomen in de Zuiderzee o.a. blijkt uit het doordringen vrij ver in de Oostzee.

Conserveeren van Echinodermen geschiedt in alcohol 70 $^0/_0$ waar men ze direct in kan brengen en die men langzamerhand kan vervangen door alcohol 90 $^0/_0$. Formaline is absoluut af te raden, ten einde het oplossen van het kalkskelet te voorkomen.

Ook kunnen de dieren gedroogd bewaard worden, doch ook dan is het aan te bevelen ze eerst een of twee dagen in alcohol te bewaren.

De Ophiuren, die gemakkelijk hun armen afbreken, doode men eerst door ze in zoet water te dompelen. Ook kan men langzaam cocaïne-oplossing bij het zeewater voegen. Daarna worden zij in alcohol gebracht.

In de nomenclatuur heb ik de lijst van Apstein in Nomina Conservanda (Sitzungsber. Gesellsch. Naturf. Freunde Berlin. Nr. 5, 1915) gevolgd.

I. ASTERIDEN

1. Asterias rubens L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 661. — Synon. *A. glacialis* Pennant, Brit. Zool. IV, 1777, p. 60; *A. clathrata* Pennant, Ibid., p. 61; *A. violaceus* O. F. Müller, Zool. Dan. II, 1788, p. 7, pl. 46; *Asteracanthion rubens* Müller und Troschel in: Wiegmann's Arch. für Naturg. VI, 1840, p. 318, 326, 327 en System der Asteriden, 1842, p. 16, 126; *Asteracanthion violaceus* Müller und Troschel, System der Asteriden, 1842, p. 17, 126; *Uraster rubens* = *violaceus* Forbes, Hist. Brit. Starf. 1841, p. 83, 91. — Afb. Forbes, l. c.; Bell in: Ann. Mag. Nat. Hist. (6) VII, 1891, pl. 14.

Typisch voor *Asterias* is het bij geen enkele andere Asteride voorkomende kenmerk, dat de 1 of 2 stekels op de adambulacraalplaten op verschillende hoogten, maar bovenal op het bovenste derde deel rechte (d. z. niet gekruiste) pedicellariën dragen, die direct op den stekel zijn ingeplant. De verhouding tusschen den schijfdiameter en de armlengte varieert tusschen

7 r = R en 4 r = R. Het skelet vormt een onregelmatig netwerk, dat men gemakkelijk kan onderzoeken door eerst te koken in een oplossing van kaliumcarbonaat. De onregelmatig, soms in rijen staande vrij dikke dorsale stekels zijn aan hun basis omgeven door een krans van gekruiste pedicellariën.

De kleur varieert van oranje of rood tot bleek- of grijsgeel tot donkerviolet. Men kan alle overgangstinten vinden. De vorm *violaceus* is dan ook niet als een aparte variëteit te beschouwen. De ventrale zijde is lichter gekleurd.

Het dier voedt zich voornamelijk met Mollusken, soms ook met Echiniden of Wormen. Waar aan onze kust vooral oesters en mosselen in zeer groote hoeveelheden tezamen voorkomen, maken deze het hoofdbestanddeel van zijn voedsel uit. Groote verwoestingen kunnen door *Asterias* aangericht worden op oester- en mosselbanken.

Opvallend is in verband hiermee ook, dat de Meer het eenige van de stations 1905—1906 was, waar de vangst ook veel mosselen opleverde. Misschien hebben de zeesterren eenig nut als vischvoedsel (zie: R. Todd, Report on the Food of Fishes collected during 1903, in: North Sea Fisch. Invest. Comm. Report No. 2 Southern Area, 1905 en H. C. Redeke, Verslag omtrent onderzoekingen over het voedsel van eenige visschen, in: Jaarboek Rijksinst. Ond. der Zee, 1905).

Forbes (l. c.) vertelt, hoe de dieren aan de Oost- en Zuidkust van Engeland als mest gebruikt worden en dat vele tuinlieden er zelfs de voorkeur aan geven boven andere.

Verspreiding: Noordelijk tot Färöer en IJsland (zelden), zelfs nog aan N. Amerika's Oostkust. Ontbreekt bij Groenland. In de Witte Zee tot Senegal en in het westelijk deel van de Oostzee. Zuidelijk tot in de Straat van Gibraltar en bij hooge uitzondering in de Middellandsche Zee. Het dier leeft tot op een diepte van 200 M.

II. OPHIURIDEN

2. Ophiothrix fragilis (Abildg.) Müll. et Trosch.

Asterias fragilis P. C. Abildgaard in: O. F. Müller, Zool. Dan. III, 1789, p. 28, pl. 98. *Ophiothrix fragilis* Müller und Troschel, System der Asteriden, 1842, p. 110. — Synon. *Ophiura rosula* Fleming, Hist. Brit. Anim., 1828, p. 189. No. 32. *Ophiocoma rosula minuta* Forbes, Hist. Brit. Starf., 1841, p. 60, 65. — Afb. Forbes, l. c.

Eigenaardig voor deze soort is, dat de zeven groote, getande, doorschijnende armstekels geleidelijk in grootte toenemen van den ventralen naar den dorsalen kant tot de 5e en de 6e, terwijl de 7e dan weer kort is. De dorsale zijde van de schijf is bedekt met 5 paar naakte radiaalschilden, waartusschen men staafjes en dikwijls stekels, van zeer variabele lengte kan vinden. De ventrale zijde draagt groote oraalschilden, die paarsgewijze liggen. Elke twee van één paar zijn gescheiden door een lange, vrij groote opening. De verhouding tusschen de diameter van de schijf en de armlengte is ongeveer als 1 : 5, alleen bij de var. *abildgaardi* zijn de armen korter. De kleur wisselt zeer. Voor een beschrijving der vier variëteiten, die door tal van overgangen verbonden worden, verwijs ik naar Koehler's bewerking der Echinodermen in Faune de France. 1921, I, p. 71.

De dieren voeden zich met levende prooi en zijn misschien van eenig belang als vischvoedsel.

Dikwijls is deze soort op sponsen (bij ons dus op *Halichondria panicea)* te vinden. Gemakkelijk worden de meestal zeer kleine exemplaren over het hoofd gezien.

Verspreiding: Noorwegen, Kattegat, noordelijk tot Färöer, zuidelijk tot de Middellandsche Zee.

3. Ophiura lacertosa (Penn.) Norm.

Asterias lacertosa Th. Pennant, Brit. Zool. IV, 1777, p. 53; *Ophiura lacertosa* Norman in: Ann. Mag. Nat. Hist. (3) XV, 1865, p. 112. — Synon. *Asterias ciliaris* L., Syst. Nat. ed. XII. 1, 1867, p. 1101. *Ophiolepis ciliata* Müller und Troschel, System der Asteriden, 1842, p. 91. *Ophiura texturata* Forbes, Hist. Brit. Starf., 1841, p. 22. *Ophioglypha ciliata* Ljungmann in: Öfvers. Vet. Akad. Förh. 1871, 1872, p. 65. — Afb. Forbes, l. c.

Over den naam van deze soort heerscht nog een groote verwarring. Afwisselend worden de namen *Ophiura*, *Ophioglypha* en *lacertosa*, *texturata*, *ciliaris* gebruikt.

Typisch voor deze soort is de radiaalkam, een rij van stekeltjes en papillen aan den interradialen kant der genitaalplaten, die zich voortzet aan den dorsalen kant van de schijf aan de basis der armen. Zij is gemakkelijk van *Ophiura albida* Forbes te onderscheiden: 1° de eerste ventrale armplaten zijn gescheiden door een indeuking, die bij *albida* ontbreekt. 2° de radiaalkam bestaat uit 30 en niet uit 15 à 18 papillen. 3° de mondplaten zijn op zij iets ingebocht. 4° de eerste 5 dorsale armplaten zijn door de radiale insnijdingen ingesloten (bij *albida* slechts 3).

De dieren leven vooral op modderig zand of tusschen wieren, ook in onze zeegrasvelden.

Blijkens het Verslag over den inhoud van vischmagen in het Jaarboek van het Rijksinstituut voor het Onderzoek der Zee, 1906, werden er vele exemplaren van deze soort in vischmagen gevonden. Vermeld zijn o. a. schol, schelvisch, schar en wijting.

Het dier voedt zich als alle Ophiuren met levend voedsel.

Verspreiding: noordelijk tot Groenland en Lofodden (zelden), in de Oostzee tot de Groote Belt en zuidelijk tot in de Middellandsche Zee (Griekenland).

Het dier leeft tot op een diepte van 200 à 300 M.

LITERATUUR

Bell, F. A. Jeffrey, Catalogue of the British Echinoderms in the British Museum. — London, 1892.

Forbes, Edw., A History of British Starfishes and other Animals of the Class Echinodermata. — London, 1841.

Horst, R., Lijst der tot de Nederlandsche fauna behoorende Echinodermata. — Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) I, 1885—1887, p. 69.

Koehler, R., Echinodermes. — Faune de France, I, Paris, 1921.

Ludwig, H. und O. Hamann, Echinodermen. — Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, II, Leipzig.

Müller, Joh. und F. H. Troschel, System der Asteriden. — Braunschweig, 1842, 4°.

Tesch, J. J., Echinodermata verzameld met de „Wodan" 1902—1906. — Jaarb. Rijksinst. Onderz. der Zee 1905, 1906, p. 76.

TUNICATEN

DOOR

PROF. DR. C. PH. SLUITER

Zooals wel te verwachten was, is het gebleken, dat de Tunicaten-fauna der Zuiderzee een zeer arme is, wat ten minste het aantal van verschillende soorten aangaat. De Tunicaten zijn toch met de Echinodermen de meest typische zeedieren, daar geen enkele soort in zoetwater voorkomt en zij zich slechts zelden aan zeewater met gering zoutgehalte of ook aan brakwater kunnen aanpassen. Een opvallende illustratie daarvan ziet men bijv. in de Baai van Batavia, waar in het Oostelijk deel een aantal grootere en kleinere rivieren uitmonden en dit zoete water door den krachtigen West-Mousson daarin wordt opgestuwd, terwijl het westelijk deel een aanmerkelijk hooger zoutgehalte heeft. Daarmee gaat gepaard, dat in het oostelijk deel slechts zeer weinig koraalvorming plaats heeft, maar ook, dat ik er slechts zelden of nooit Tunicaten gevonden heb.

Zoo is het dan ook niet te verwonderen, dat er in de Zuiderzee slechts zeer zelden Appendicularien en in het geheel geen Thaliaceeën (Salpen) worden aangetroffen, terwijl ook de gestaarte larven der Ascidiacea er tot de zeldzaamheden behooren. Maar ook de Ascidiacea zelve, de vastzittende Tunicaten, verdragen in het algemeen slecht het geringere zoutgehalte. Het zijn dan ook slechts enkele soorten, die van uit de Noordzee de Zuiderzee zijn binnengetrokken en zich hebben weten aan te passen aan het geringere zoutgehalte en aan het meer of min troebele water.

Er komen in de Zuiderzee slechts twee soorten van Ascidien voor, met name: *Molgula ampulloides* v. Ben. en *Botryllus schlosseri* Sav. Het zijn geen van beide soorten, die anders in minder zoutrijk zeewater voorkomen en ontbreken zelfs, voor zoover bekend, in gebieden, die analoge verhoudingen als de Zuiderzee vertoonen, zoo bijv. in de geheele Oostzee, hoewel zij tot in de Kleine Belt doordringen. Merkwaardig is het zeker, dat beide evenwel niet sporadisch in de Zuiderzee voorkomen, maar voor bepaalde plaatsen een zeer typisch karakter aan de bodemfauna geven. Zoo schijnt zich *Molgula ampulloides* te bepalen tot de streek vóór Enkhuizen, waar zij in groote hoeveelheden als aaneengegroeide klompen op den modderbodem liggen. Ook de kolonies van *Botryllus schlosseri* Sav. komen slechts aan de kust van Friesland veelvuldig voor, waar zij op afgestorven *Zostera* of op dood wier zich hebben vastgezet. Zij worden evenwel dieper in de Zuiderzee niet meer aangetroffen. Verdere bijzonderheden hierover volgen hieronder.

Slechts zelden worden in het plankton de gestaarte larven van Ascidien gevonden, zoodat mij slechts enkele weinige exemplaren onder de oogen zijn gekomen, waarbij het onmogelijk was uit te maken tot welke soort deze behoorden.

Slechts één enkele maal werden in het plankton Appendicularien gevonden en wel even ten Noorden van Enkhuizen verzameld. Het waren twee exemplaren van *Oikopleura dioica* Fol. Waarschijnlijk zullen met de vloedgolf wel telkens Appendicularien, met name Oikopleuren in de Zuiderzee ingevoerd worden, maar zij sterven in het troebele water weldra, zoodat zij niet tot de eigenlijke Zuiderzee-fauna kunnen gerekend worden.

1. Molgula ampulloides (v. Beneden)

Ascidia ampulloides P. J. v. Beneden in: Mém. Acad. Belg. XX, 1846, p. 59. De beste afb. bij Lacaze Duthiers, Les Ascidies simples des côtes de France, 2e Partie. Description des espèces in: Arch. zool. expér. VI, 1877, waarin ook de anatomie. Verder Selys Longchamps et Damas in: Arch. de biol. XVII, 1900, p. 385 en R. Hartmeijer, Die Ascidien der Arctis in: Fauna arctica. III, 1903, p. 140. — Zeedruif.

Uitwendige kenmerken. De dieren, veelal tot groepen samengegroeid, zijn kogelrond of meer ovaal-eivormig, gewoonlijk 1—2 c.M. in middellijn, maar kunnen tot 3 × 4.2 c.M. groot worden; de oppervlakte gewoonlijk min of meer met modder, zand of andere vreemde stoffen bedekt, zelden geheel naakt; de cellulose mantel is dun, bijna glashelder, op dikkere plaatsen bijna kraakbeenig wat de stevigheid betreft; de kleur is doorschijnend groenachtig blauw. De kieuwzak heeft aan iederen kant 6 plooien, ieder met 3, soms ook 4 lengtebloedvaten; in ieder veld tusschen 2 plooien liggen 2 infundibula, waarvan de kieuwspleten min of meer gekromd zijn, oorspronkelijk wel in spiralen gerangschikt, hetgeen evenwel bij de volwassen dieren meestal zeer onduidelijk wordt. De trilhaargroeve hoefijzervormig, met de opening naar achteren gekeerd, bij grootere exemplaren de beide uiteinden der armen spiraalvormig opgerold, soms de geheele groeve meer S-vormig. De dorsaalplooi met getanden rand. De vertakte tentakels ten getale van 13—15. De darm vormt een lange, sterk gekromde lis, waarvan de beide deelen dicht tegen elkaar liggen, de maag klein, de rand van den anus getand. De voortplantingsorganen aan beide zijden ontwikkeld, het linker in de bocht van den darm. De excretiezak vrij groot en slechts zwak boonvormig gekromd.

Geographische verspreiding: Westkust van Noorwegen tot 61° N.B., 20—40 M.; Murmankust, 0—16 M.; IJszee boven Siberië (Taimyr schiereiland, Aktiniahaven, Kaap Jakan, Pislekaj), 5—40 M.; Beringstraat; Groenland (Egedesminde); Ierland (Lough Toyle); Engelsche kust (Yarmouth); Portugeesche kust (Ferrolbaai); Ostende; Helgoland; Middelvaart Sund; Kleine Belt; Zuiderzee.

Door de nauwkeurige en uitvoerige beschrijving van de bovengenoemde auteurs is deze *Molgula*-soort uitstekend bekend en daaruit blijkt tevens, dat de dieren in hun anatomischen bouw tamelijk variabel zijn, en wel vooral wat aangaat de trilhaargroeve en de kieuwzak. Altijd is de opening van de oorspronkelijk U-vormige trilhaargroeve naar achteren gekeerd, maar één der beide beenen van de U kan zich ombuigen, waardoor een S-vorm ontstaat, terwijl bij de grootere exemplaren de uiteinden der beide beenen meer of minder sterk in een spiraal kunnen opgerold zijn. Deze afwijkingen komen bij exemplaren van de meest verschillende vindplaatsen zonder onderscheid voor. Daarentegen geldt voor den kieuwzak, dat bij de Noordelijke vormen de rangschikking der kieuwspleten in spiralen duidelijker blijft, dan bij de vormen der Belgische kust, waar nauwelijks nog een spiralige rangschikking te onderscheiden is.

Hartmeijer vond nu, dat de dieren van de Deensche kust een overgangstoestand vertoonen, doordat nog bij grootere exemplaren in ieder veld vrij duidelijk twee spiralen te onderscheiden zijn, al zijn de kieuwspleten ook nog recht onregelmatig gerangschikt. Tot nog toe was de toestand van de Zuiderzeedieren in dit opzicht niet bekend. Het is mij nu gebleken bij het onderzoek van een groot aantal dieren, dat de Zuiderzee-vorm evenals de Deensche vormen het midden houdt tusschen de Noorsche vormen met meer regelmatige spiralen en de Belgische met bijna geheel onregelmatig gerangschikte spleten. Bij de enkele opvallend groote exemplaren van 3 × 4 c.M. vertoonden de infundibula betrekkelijk duidelijke spiraal-rangschikking der kieuwspleten.

De geographische verspreiding is in zooverre een eigenaardige, dat *Molgula ampulloides* in een zeer uitgebreid gebied van den geheelen Noord-Atlantischen Oceaan en Noordelijke IJszee voorkomt, maar dat zij in dat verspreidingsgebied slechts op betrekkelijk weinige plaatsen gevonden is, zooals uit de boven gegeven opsomming blijkt.

Wat nu het voorkomen aan onze kusten aangaat, zoo valt ten eerste op, dat de „zeedruiven" tot nog toe nergens aan onze Noordzee-kusten gevonden zijn, terwijl zij in de Zuiderzee alleen in de buurt van Hoorn en Enkhuizen (Krabbersgat, Spaanderbank,

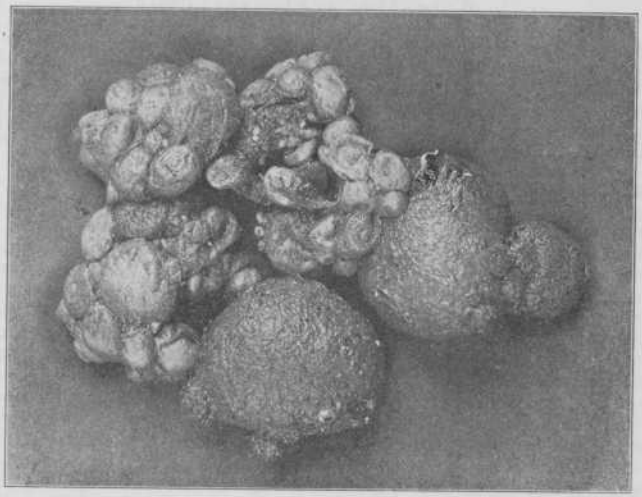


Fig. 1. — Kolonie van Molgula ampulloides (v. Ben.) uit de Zuiderzee (natuurlijke grootte).

Hoornsche gat, Enkhuizerzand, bij Oosterleek en dwars van Blokkershoek), zeldzaam ook in het Val van Urk gevangen werden. Daar evenwel behooren zij tot de meest typische vertegenwoordigers der bodemfauna en komen in grootere of kleinere samengegroeide klompen voor, nu en dan ook in enkele losse exemplaren. Deze plaats biedt blijkbaar bijzonder gunstige voorwaarden voor hun ontwikkeling, wat bovendien ook nog blijkt uit de ongekende grootte van 4.2 × 3 c.M., die eenige exemplaren uit het Krabbersgat bereikten. De diepte bedraagt hier ongeveer 3 M.

Waarom deze plaats meer bijzonder door de „zeedruif" wordt uitgekozen is moeilijk na te gaan; misschien dat de ietwat meer zandige bodem bij het Enkhuizerzand den doorslag geeft. Voor zoover bekend, worden zij hier telken jare even talrijk aangetroffen; terwijl daarentegen, naar de mededeeling van Van Beneden de dieren bij Ostende sommige jaren plotseling in groote hoeveelheden optreden en alle ondergedompelde voorwerpen bedekken; dan weer voor eenige jaren bijna geheel verdwijnen.

Ten slotte zij er op gewezen, dat slechts zeer zelden gestaarte larven van Ascidien in het plankton der Zuiderzee worden aangetroffen. Het is misschien mogelijk, dat bij *Molgula ampulloides* een gelijksoortig geval zich voordoet als bij *Molgula manhattensis*, waar volgens Castle in den regel de larven niet uit de eieren te voorschijn komen, maar de eieren op den bodem zinken en de metamorphose binnen in het ei wordt volbracht, zoodat als regel daar het vrije larve-stadium is uitgevallen. Wel zijn er van andere plaatsen vrije gestaarte larven van *M. ampulloides* bekend, maar ook bij *M. manhattensis* komen soms

de larven werkelijk toch vrij uit het ei. Het is zeer goed mogelijk, dat deze wijze van ontwikkeling samen zou gaan met het vrij troebele water van de Zuiderzee, daar de gestaarte larven der Ascidien bij voorkeur in helder water leven.

2. Botryllus schlosseri (Pall.)

Alcyonium schlosseri P. S. Pallas, Elenchus Zoophytorum, 1766; *Botryllus schlosseri* Savigny, Mém. anim. sans vert. II, 1816, p. 200. — Synon. *B. violaceus* Milne Edw. *B. schlosseri* Giard, *B. aurolineatus* Giard en waarschijnlijk nog verschillende andere namen, cf. A. Giard. Rech. Ascidies compos. in: Arch. zoolog. exp. I, 1872, p. 624, W. Michaelsen, Botrylliden und Didemniden der Nordsee in: Wiss. Meeresunters. N. F. XIV. Abt. Helgoland, 2, 1921, p. 108.

Zooals algemeen bekend is, is het op het oogenblik uiterst moeilijk, ja bijna onmogelijk, om scherp gekarakteriseerde soorten in het geslacht *Botryllus* te onderscheiden, daar de uitwendige kenmerken uiterst variabel zijn, terwijl de nauwkeurige anatomische bouw van de meeste beschreven vormen niet voldoende bekend is. Zoo komt bijv. Giard er toe het zeer „bizarre" kenmerk, zooals hij het zelf noemt, te gebruiken, n.l. dat hij twee kolonies tot een verschillend type rekende te behooren, wanneer zij, dicht bij elkaar groeiende, en de beide cormus tegen elkaar stootende, toch beide niet met elkaar samengroeiden. Wanneer zij evenwel wel samengroeiden, dan rekende hij ze tot één type te behooren. Moge nu ook al dit criterium met het oog op onze tegenwoordige opvattingen omtrent „soortplasma" niet zoo bizar meer zijn, als het Giard zelf toescheen, toch is het wel wat bezwaarlijk dit als soortskenmerk te gaan invoeren. In den jongsten tijd heeft nu gelukkig Michaelsen ten minste de Botrylliden van de Noordzee en de aangrenzende gebieden naar de Oostzee toe aan een rijk materiaal kritisch onderzocht. Michaelsen brengt de vele beschreven soorten, die bijna alle op verschillen in kleur, grootte der individuen en dikte der kolonies berustten, tot slechts 3 soorten terug, die zich door goed gekaraktiseerde anatomische kenmerken van elkaar onderscheiden, n.l. *Botryllus leachi* Sav., *B. schlosseri* (Pall.) en *B. aureus* Sars.

De in de Zuiderzee voorkomende *Botryllus* nu behoort tot *B. schlosseri*, die zich dan naar Michaelsen door volgende kenmerken anatomisch laat bepalen. De tentakels ten getale van 8, daar bij de Zuiderzeedieren die van de 4e orde ontbreken evenals bij de meeste Noordzeedieren van Michaelsen. De kieuwzak met 3 lengtevaten aan iederen kant, meestal met 8 rijen van kieuwspleten, en wel tusschen de lengtevaten 3—5 kieuwspleten, naast den endostyl en de dorsaalplooi gewoonlijk 6. De maag is cylindrisch, voor en achter afgerond, met 8 zeer duidelijke lengteplooien. Aan den achterkant bezit de maag een vrij grooten, lang gesteelden retortvormigen blindzak. De testes zijn aan beide zijden ontwikkeld en wel bij geslachtsrijpe dieren altijd meer of min waajervormig uit de afzonderlijke testesblaasjes opgebouwd; bij jongere dieren minstens 6 blaasjes in één vlak liggend, terwijl later ook nog op het vrije naar binnen gekeerde vlak nieuwe blaasjes ontstaan, waardoor de geheele testis meer rozetvormig wordt, maar het vas deferens toch altijd aan den zijkant blijft liggen. De dieren zijn protogyn, zoodat bij rijpe testis nog slechts embryonen worden aangetroffen.

De exemplaren nu uit de Zuiderzee stemmen goed met deze anatomische kenmerken overeen. Wat het uitwendige betreft zoo zijn de kolonies roestkleurig met eveneens roestkleurige of roode radiale en kruisstrepen. Soms kan de kleur ook meer in het violette overgaan. De afzonderlijke personen zijn meestal slechts 1 à $1^1/_2$ m.M. groot, maar kunnen bij oudere kolonies een grootte van 2 en zelfs $2^1/_2$ m.M. bereiken. De jonge systemen zijn altijd cirkelvormig, als zij nog slechts uit 5—7 personen bestaan. Bij oudere systemen vindt men meer elliptischen vorm met ietwat onregelmatigen rand, terwijl zij een lengte tot zelfs 2 c.M. kunnen bereiken en dan uit 40 en meer personen bestaan.

De in de Zuiderzee voorkomende exemplaren waren vastgegroeid op *Zostera*, die zij dikwijls geheel omgeven. De eenige plaats evenwel waar *Botryllus schlosseri* werd aangetroffen was de Z.W.-kust van Friesland, dus alleen in het zoogenaamde overgangsgebied van de Waddenzee en de eigenlijke kom der Zuiderzee. In de kom zelve komt hij niet meer voor.

De overige geografische verspreiding is een zeer uitgestrekte, wanneer wij ons bij de opvatting van Michaelsen aansluiten. *Botryllus schlosseri* wordt dan gevonden in de Oostelijke Noordzee (Bergen, Helgoland), Skagerak, Limfjord, Kattegat, verder aan de Murman-kust, maar naar het Zuiden ook in de Middellandsche Zee, Napels en Palermo. Eindelijk ook weer aan de Oostkust van Noord-Amerika, Nieuw-Engeland, Newport en Rhode-Island.

VISSCHEN

DOOR

DR. H. C. REDEKE

De visschen van de Zuiderzee zijn reeds bij herhaling het voorwerp van uitgebreide onderzoekingen geweest. Van Bemmelen (1866) vermeldt van tal van soorten het voorkomen in de Zuiderzee; Hoek, Hoffmann, Weber, Wenckebach hebben in de jaren 1880—1890 een reeks verhandelingen over de ansjovis gepubliceerd. De eerste evenwel, die een samenvattend overzicht der Zuiderzeevisschen gaf, was Hoek (1890 en 1890—92), wiens Zuiderzee-rapport een uitvoerig overzicht over het voorkomen en de levenswijze der ekonomisch belangrijke soorten bevat, waarin ook de minder algemeen in het zuidelijk deel der Zuiderzee voorkomende soorten genoemd worden. Een Engelsche vertaling van dit hoofdstuk verscheen onder den titel: „The Fishes of the Zuiderzee" in het Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging. In het geheel bevat Hoek's lijst 24 soorten, welke door hem waargenomen werden en alle ook in deze bijdrage vermeld zijn. Van deze zou ik *Gobius ruthensparri* met een vraagteeken willen voorzien: het eenige door Hoek gevangen exemplaar (of exemplaren?) is niet meer te vinden en ofschoon wij duizenden Zuiderzee-grondels onder de oogen hebben gehad en altijd bijzonder op het voorkomen van *ruthensparri* hebben gelet, is het ons niet gelukt, er ook maar één te vinden.

Later hebben mijn medewerkers en ik bij het Zuiderzee-onderzoek in 1905—'06 opnieuw een groot visschen-materiaal in handen gehad, doch terwijl omtrent de levenswijze der meest voorkomende soorten, in het bijzonder haring, ansjovis, spiering en bot, dank zij de verbeterde methoden van onderzoek, veel nieuwe feiten aan het licht zijn gekomen, was het aantal door ons waargenomen soorten niet veel grooter dan in Hoek's lijst. In het geheel werden door van Breemen en mij (1907) voor de zuidelijke Zuiderzee 34 visschen vermeld, waaronder twee twijfelachtige en eenige door vroegere schrijvers vermelde soorten, die wijzelf bij ons onderzoek niet gevonden hadden. Tot de eerstbedoelde twijfelachtige soorten hebben wij *Clupea pilchardus* gerekend, die volgens van Bemmelen (1866, blz. 382) nu en dan tusschen de haringen in de Zuiderzee en het IJ zou zijn gevangen, doch waarvan het voorkomen in ons land tot dusverre nog nooit met zekerheid is geconstateerd en *Motella tricirrata*, die de open Noordzee bewoont en aan onze kust nog nooit is waargenomen, waarvan echter Winkler (1860, blz. 198) vermeldt, dat hij in het toenmalige IJ bij Spaarndam zou zijn waargenomen. Streng genomen had deze soort bij een bespreking der Zuiderzee-visschen geheel buiten beschouwing kunnen blijven. De laatstgenoemde soorten (die wijzelf bij ons Zuiderzee-onderzoek niet aantroffen) zijn, behalve de reeds genoemde *Gobius ruthensparri*: *Acipenser sturio*, de steur, die ook in het onderhavige overzicht is opgenomen, ofschoon er heden ten dage geen steuren meer in de Zuiderzee worden aangetroffen, *Acerina cernua*, de pos, *Gobio fluviatilis*, de grondel, en *Esox lucius*, de snoek, drie zoetwatervisschen, die ons ontsnapt zijn, vermoedelijk omdat wij slechts bij uitzondering in het allerzoetste gedeelte hebben gevischt, doch die daar stellig nu en dan voorkomen. Verder twee trekvisschen: *Salmo salar*, de zalm en *Coregonus oxyrhynchus*, de houting en twee visschen uit de Waddenzee: *Cyclogaster liparis* (vermeld als *Liparis lineatus*), de slakdolf en *Spinachia vulgaris*, de zeestekelbaars. Van deze komen de eerste twee nog geregeld in de Zuiderzee voor, terwijl de laatste twee in later jaren op verschillende punten door ons gevangen zijn.

In een latere publicatie (1894) heeft Hoek ook het voorkomen van de schelvisch, *Gadus aeglefinus* in de zuidelijke Zuiderzee vermeld. Op 11 November 1890 zou hij eenige exemplaren van deze soort met andere uit de Noordzee afkomstige visschen in een wonderkuil nabij Marken hebben aangetroffen. Het is echter meer dan waarschijnlijk, dat er een verwarring met een andere Gadide heeft plaats gehad, vermoedelijk met *Gadus morrhua*, daar kleine exemplaren van deze soort in de noordelijke Zuiderzee in het geheel niet zeldzaam zijn en sporadisch ook in de eigenlijke kom, tot bij Pampus, doordringen, terwijl de kleine schelvisschen wel in grooten getale de Noordzee benoorden de Doggersbank bewonen, maar tot dusverre nog nooit binnengaats gevonden zijn. Ik ben van meening, dat deze soort uit onze lijst der Zuiderzeevisschen dient te worden geschrapt.

Ik heb derhalve in het onderstaande overzicht alle soorten vermeld, die heden ten dage nog geregeld in de Zuiderzee voorkomen of (behoudens de genoemde uitzondering) waarvan het zeker is, dat zij er vroeger gevangen zijn. Het authentieke materiaal bevindt zich grootendeels in de verzameling van het Zoölogisch Station: alleen van de trekvisschen, daaronder *Coregonus albula*, de kleine maraene, bezitten wij geen in de Zuiderzee gevangen exemplaar.

Het aantal hier behandelde soorten bedraagt 49. Dat dit aantal zooveel grooter is dan in de vroegere opgaven, is op de eerste plaats het gevolg van de omstandigheid, dat hier de visschen opgesomd worden uit het geheele gebied, dat door de droogmaking getroffen zal worden, dus ook de in het noordelijk deel der Zuiderzee gevonden soorten, die in de vroegere opgaven ontbreken. Verschillende visschen uit de Waddenzee zijn begrijpelijker wijs even ten zuiden van de lijn Wieringen—Piaam aangetroffen; daar zijn er evenwel onder, die in abnormaal droge jaren tot diep in de kom doordringen. Zulk een abnormaal droog jaar was 1921, en soorten, die tot dusverre nog niet van het gebied ten zuiden van de lijn Enkhuizen—Stavoren bekend waren, met name *Labrax lupus* en *Caranx trachurus* zijn daar in dat jaar gevangen.

Met betrekking tot de gevolgde nomenclatuur zij nog vermeld, dat ik mij veel moeite heb gegeven, om den meest passenden naam voor de hier behandelde visschen te vinden. In de meeste gevallen is geen twijfel mogelijk en is de oude naam van Linnaeus ook thans nog de eenige juiste. Voor de namen der veel voorkomende en algemeen bekende soorten heb ik mij verder gehouden aan Apstein's lijst der nomina conservanda, ook al zijn deze in strijd met een strenge toepassing der nomenclatuur-regels. In zulke gevallen heb ik echter onder de synonymen ook de (veelal gezochte) namen vermeld, die de visschen bij minder toegeeflijke auteurs dragen, en die vooral in F. A. Smitt's bewerking van Fries, Ekström en Sundevall's groote visschenboek te vinden zijn. Slechts in enkele gevallen, waar het niet om ingeburgerde namen ging en mij de nieuwere naam in alle opzichten verkieslijker toescheen, heb ik dezen gebezigd. Ik behoef hier nu niet nader op in te gaan of voorbeelden te noemen: de deskundige lezer zal elk geval afzonderlijk kunnen beoordeelen.

1. Petromyzon marinus L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 230; Schlegel, Visschen van Nederland, 1862, p. 204, pl. 21, fig. 2—3. — Afb. Fries, Ekström and Sundevall, Scand. Fish. II, 1895, pl. 53, fig. 1. — Zeeprik.

De grootste onzer inlandsche negenoogen is niet zeldzaam aan onze kust en trekt in het voorjaar de rivieren op, om daar kuit te schieten. In de verzameling van het Zoölogisch Station bevindt zich een groot exemplaar, dat 23 April 1908 bij Urk gevangen werd. Voor zoover mij bekend is, is dit het eenige exemplaar, dat in de Zuiderzee gevangen en bewaard gebleven is.

2. Lampetra fluviatilis (L.) Gray

Petromyzon fluviatilis Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 230; Schlegel, Visschen, 1862, p. 205, pl. 21, fig. 4—5. *Lampetra fluviatilis* Gray in: Proc. Zool. Soc. London, XIX, 1851, p. 235. — Afb. Hofer, Süsswasserfische, 1908, pl. 1, fig. 3. — Rivierprik.

Deze soort, kleiner dan de voorafgaande, is een geregelde bewoonster van de Zuiderzee en werd daar op tal van plaatsen in het zuidelijk deel aangetroffen, doch tot dusverre niet ten Noorden van de lijn Enkhuizen—Stavoren. Het noordelijkste punt was de ton van de Spaanderbank (dus juist in de route Enkhuizen—Stavoren), waar op 2 Juli 1906 een drietal exemplaren van 22—25 c.M. in een kleine kor gevangen werden. Het zoutgehalte op de vindplaatsen varieerde van ongeveer 3—11 $^0/_{00}$. Nooit werden echter meer dan een of enkele exemplaren gelijktijdig gevangen: het grootste aantal in een trek (bij Pampus, 4 Sept. 1906) bedroeg 5. Jonge individuen worden dikwijls met kuilnetten gevangen.

3. Raja clavata L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 232; Schlegel, Visschen, 1862, p. 198, pl. 20, fig. 1. — Afb. Fries c. s., Scand. Fish. II, 1895, pl. 47, fig. 1—2. — Stekelrog.

De gewone of stekelrog is in het voorjaar talrijk op de zandvlakten en in de wiervelden der Waddenzee en wordt nu en dan ook aangetroffen in het Noorden van ons gebied. Eenmaal (18 Sept. 1905, S. 23.1) vingen wij in de Wieringer Meer een jong exemplaar van 8 c.M. schijfbreedte. In de zuidelijke Zuiderzee dringt deze Noordzeebewoner niet door.

4. Acipenser sturio L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 237. Schlegel, Visschen, 1862, p. 184, pl. 17, fig. 5. — Afb. Hofer, Süsswasserf., 1908, pl. 1, fig. 5—6. — Steur.

De steur, die de rivieren opstijgt om zich daar te vermenigvuldigen, zou volgens van Bemmelen (1866, p. 319) destijds „vrij algemeen" in de Zuiderzee voorkomen. Voor zoover mij bekend is, wordt deze visch daar tegenwoordig nooit meer gevangen.

5. Clupea harengus L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 317; Schlegel, Visschen, 1862, p. 138, pl. 14, fig. 1. — Afb. Zuiderzee-haring, Heincke in: Abh. Deutsche Seef. Ver. II, 1898, pl. 11, fig. 1.

De haringen der Zuiderzee behooren tot twee verschillende stammen (rassen): de eigenlijke Zuiderzee-haring en een Noordzee-kust-haring, die het gemakkelijkst van elkander kunnen worden onderscheiden door het aantal wervels.

1. De Zuiderzee-haring, het voornaamste produkt der Zuiderzee-visscherij, is een typische voorjaarsharing met een laag wervelgetal, gemiddeld 55.5, klein van stuk en niet zeer vet, die in het voorjaar de Zuiderzee binnentrekt om daar kuit te schieten. De voornaamste raskenmerken, die het eerst door Hoek en Heincke, later door van Breemen en Delsman uitvoerig onderzocht zijn, kunnen worden voorgesteld door de formule: 2 b II B C. In het najaar, nu eens meer, dan weer minder, komen reeds de dan nog onrijpe voorloopers der teelt van het volgende jaar naar binnen zwemmen, maar de groote trek begint toch eerst in Maart. Naarmate het later in den tijd wordt, vangt men de haringen rijper en dieper in de Zuiderzee. De paaitijd duurt van April tot Juli; de voornaamste paaiplaatsen bevinden zich in den Zuidwesthoek op harden grond: Enkhuizerzand, Muiderzand, Knar, waar de klevende eieren aan hydroïden en schelpen worden afgezet. De eerste larven worden reeds eind April op verschillende punten gevonden, doch eerst in Mei en Juni talrijk, de meeste

langs den Zuidwal, in water van 5—10 $^{0}/_{00}$. Daar de paaitijd zich over verschillende maanden uitstrekt, kan men tot in den zomer de pasgeboren, 5 à 6 m.M. lange larven tezamen met de oudere 3—4 c.M. lange vinden. Bij deze lengte nemen zij meer en meer de gedaante van den volwassen visch aan. Drie tot vier maanden na hun geboorte is deze transformatie afgeloopen en van nu af aan worden de jonge harinkjes „bliek" of „zeebliek" genoemd. Zij voeden zich met Copepoden (*Eurytemora hirundoides* en *Acartia bifilosa*), groeien snel en hebben in het najaar een lengte van 8—9 c.M. bereikt. In den winter groeien de bliekjes in de Zuiderzee weinig meer, de meeste trekken echter in het najaar naar de Noordzee om vandaar na twee of drie jaar als volwassen, geslachtsrijpe haringen terug te keeren.

2. De Noordzee-kustharing is als zoodanig gekenmerkt door een hoog wervelgemiddelde n.l. omstreeks 56.5 en heeft dus gemiddeld een wervel meer dan het Zuiderzee-ras. Hij paait in het najaar, vermoedelijk op de kusten van Helder en Texel, waar althans ieder najaar in wisselende hoeveelheden volkomen rijpe en juist uitgepaaide haringen worden gevangen. Deze haring dringt ook wel in de eigenlijke Zuiderzee door en is daar bekend als „ijle" haring. In vroeger jaren schijnt deze haring soms in ongeloofelijke hoeveelheden te zijn voorgekomen (Redeke, 1913). Het zijn de nakomelingen dezer najaarsharing, die in den winter- en vroege voorjaarsmaanden (Februari—April) als larven en bliek in het noordelijk deel der Zuiderzee tot ongeveer ter hoogte van Enkhuizen, soms tot in het Hoornsche Hop worden gevonden, in een tijd dus, dat er geen Zuiderzeeharinglarven zijn. Reeds aan Hoek (1890) was het voorkomen dezer „Noordzeebliek" bekend; later konden wij zijn opvatting volkomen bevestigen door de wervels van deze bliekjes te tellen.

6. Clupea sprattus L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 318; Schlegel, Visschen, 1862, p. 146, pl. 14, fig. 2. — Afb. Fries c. s., Scand. Fish. II, 1895, pl. 44, fig. 2. — Sprot.

De sprot, door onze visschers ten onrechte „sardijn" genoemd, veel meer dan de haring een pelagische visch, is in de Zuiderzee betrekkelijk zeldzaam. In het voor- en najaar dringen kleine scholen van meestal jonge individuen door tot in de Wieringer Meer. Zuidelijk van de lijn Enkhuizen—Stavoren hebben wij slechts eenmaal één exemplaar gevangen, n.l. dwars van Oosterleek (7 Februari 1906, S. 11.3).

7. Clupea finta Cuv.

G. Cuvier, Règne Anim. ed. II, III, 1829, p. 320. — Synon. *Alosa finta* Cuv., l. c. — Afb. Fries c. s., Scand. Fish. II, 1895, p. 983. — Fint.

De fint, evenals de elft een trekvisch die in den zomer op onze rivieren paait en door sommige auteurs als een variëteit van laatstgenoemde wordt beschouwd, wordt nu en dan in de Zuiderzee aangetroffen. Zelf vingen wij een jong exemplaar van 10 c.M. lengte aan de kust tusschen Blankenham en Kuinre (12 Oktober 1905, S. 15.2).

8. Engraulis encrasicholus (L.) Cuv.

Clupea encrasicholus Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 523: *Engraulis encrasicholus* G. Cuvier, Règne Anim. II, 1817, p. 175; Schlegel, Visschen, 1862, p. 150, pl. 14, fig. 4. — Synon. *Stolephorus encrasicholus* Fries c.s., Scand. Fish. II, 1895, p. 992. — Afb. Fries c.s., l.c. — Ansjovis.

Evenals de haring is de ansjovis een trekvisch, die de Zuiderzee binnentrekt om daar kuit te schieten. Doch de paaitijd valt iets later en kan zich over vele maanden, Mei tot Augustus, uitstrekken. In gunstige jaren verloopt de teelt echter snel en heeft voornamelijk in Juni plaats. De ellipsoïde eieren zijn in tegenstelling met die van de haring pelagisch en worden

in sommige jaren in grooten getale vooral in het gebied tusschen de lijnen Wieringen—Piaam en Enkhuizen—Stavoren gevonden, gewoonlijk in water van meer dan 15 $^0/_{00}$. De ontwikkeling der eieren duurt slechts ongeveer drie dagen, de pasgeboren larven hebben een lengte van ongeveer 2.5 m.M. en verspreiden zich van hun geboorteplaats zuidwaarts door het zuidwestelijke gedeelte der Zuiderzee, tot langs den Zuidwal. Daar voeden zij zich met Diatomeeën *(Coscinodiscus biconicus)* en Copepoden en groeien snel. Tegen het najaar verlaten zij de Zuiderzee en komen in den regel reeds het volgend jaar als volwassen vischen terug. Zijn de ansjovissen talrijk, dan komen ook de volwassen individuen diep in de Zuiderzee tot bij Marken voor, doch mijden het minst zoute oostelijke gebied. Zooals ik vroeger heb aangetoond (Redeke 1914) is de bekende wisselvalligheid der uitkomsten van de ansjovis-visscherij in de Zuiderzee voornamelijk toe te schrijven aan de omstandigheid, dat deze visch, die vooral in zuidelijke streken thuis is, zich bij ons ongeveer aan de noordelijke grens van zijn verspreidingsgebied bevindt en voor een goede ontwikkeling der larven in den voorzomer een hooge temperatuur van het water noodig heeft, die in ons land slechts zelden wordt bereikt.

9. Salmo salar L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 308; Schlegel, Visschen, 1862, p. 126, pl. 13, fig. 1. — Synon. *Trutta salar* Sieb., Süsswasserf. Mitteleur., 1863, p. 292. — Afb. Hofer, Süsswasserf., 1898, pl. 6. — Zalm.

Bekende anadrome trekvisch, die in vroeger jaren vrij menigvuldig, thans nog slechts sporadisch in den IJssel gevangen wordt en nu en dan ook in fuiken in de Zuiderzee aangetroffen is.

10. Salmo trutta L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 308. — Synon. *Trutta trutta* Sieb., Süsswasserf. Mitteleur., 1863, p. 314. — Afb. Hofer, Süsswasserf., 1908, pl. 7, fig. 1—2. — Zeeforel.

Jonge exemplaren van de zeeforel, ook schot of schotzalm genoemd, evenals de voorafgaande een trekvisch, komen door de geheele Zuiderzee verspreid voor en worden er, doch steeds sporadisch, in fuiken en met de zegen gevangen. Talrijker dan de vorige soort.

11. Osmerus eperlanus (L.) Lacép.

Salmo eperlanus Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, p. 310; Schlegel, Visschen, 1862, p. 131, pl. 13, fig. 3. *Osmerus eperlanus* B. G. E. de Lacépède, Hist. Nat. Poiss. V, 1798, p. 229. — Afb. Fries. c.s., Scand. Fish. II, 1895, pl. 41, fig. 1. — Spiering.

De spiering, evenals de haring en de ansjovis van veel belang voor de visscherij, is een der meest karakteristieke bewoners van de kom der Zuiderzee en wordt er in alle maanden van het jaar aangetroffen. De geslachtsrijpe individuen verzamelen zich tegen den winter bij de monden der rivieren en trekken die in het volgend voorjaar op om er zich van Februari tot ongeveer Mei voort te planten. De kleverige eieren hechten zich aan allerlei voorwerpen in het water en ontwikkelen zich aan den bodem. De pasgeboren larven hebben een lengte van 4 à 5 m.M. en worden stroomafwaarts gevoerd tot in zee. Daar aangekomen beginnen zij spoedig voedsel tot zich te nemen en groeien verbazend snel. Reeds in Mei kan men larven van 20—25 m.M. vinden. Deze zijn nog geheel doorschijnend, doch reeds aan de kleine vetvin en het donkere pigment in de staartvin als spierinkjes te herkennen. Bij een lengte van ongeveer 30 m.M. begint de larve het voorkomen van een jonge visch te verkrijgen. Zij voeden zich voornamelijk met Copepoden,

later ook met grootere planktoncrustaceeën *(Macropsis slabberi, Neomysis vulgaris)* en groeien zoo hard, dat zij in het najaar een lengte van 6—8 c.M. en in het volgend voorjaar, na een jaar dus, een lengte van 9—10 c.M. bereikt hebben. Evenals bij andere Salmoniden wordt een deel der mannetjes reeds in het eind van hun eerste levensjaar geslachtsrijp. Na twee jaar zijn alle ♂ rijp en het meerendeel der ♀. Zij hebben dan een lengte van gemiddeld 13 c.M. Aan het eind van hun derde jaar zijn de spieringen alle rijp en hebben dan een gemiddelde lengte van 17 c.M. De leeftijd kan zonder veel moeite uit den bouw der schubben en otolithen worden afgeleid. De grootere spieringen voeden zich behalve met pelagische ook met aan den bodem levende Crustaceeën: garnalen en *Corophium grossipes*.

Niet zelden vindt men spieringen, welke behept zijn met den zoogenaamden „worm". Dit zijn de larven van een Nematode, *Ascaris eperlani* Linst., die bij voorkeur in het spierweefsel van den rug en de zijden, soms ook in den kopstreek, ingekapseld worden aangetroffen. In sommige jaren is meer dan de helft der spieringen aldus geïnfecteerd, soms met vier of vijf parasieten, maar langs welken weg de infectie plaats heeft, of waar de volwassen *Ascaris* leeft, is nog onbekend.

De spiering verdient van alle Zuiderzeevisschen het meest den naam van „brakwatervisch" in zooverre als hij zich bijna uitsluitend in de kom der Zuiderzee ophoudt, in water dat een zoutgehalte heeft van niet hooger dan 18 $^0/_{00}$. Het noordelijkste punt, waar wij nog spiering vingen, was bij de ton van de Spaanderbank, dus juist op de lijn Enkhuizen—Stavoren, twee verdwaalde exemplaren, waarvan een ruim 8 c.M. lang was, bij een zoutgehalte van 16.6 $^0/_{00}$! De meeste komen echter, evenals de larven, in het Oosten en Zuiden van het gebied voor, beneden de lijn Marken—Urk—Lemmer.

Ekonomisch is de spiering van belang als voedsel voor den mensch en voor sommige visschen, met name snoekbaars. Bij een eventueele totstandkoming van het geprojecteerde IJsselmeer zal deze visch vermoedelijk de eenige belangrijke Zuiderzeevisch zijn, die zich daarin zal kunnen handhaven.

12. Coregonus oxyrhynchus (L.) Nils.

Salmo oxyrhynchus Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 311, *Coregonus oxyrhynchus* S. Nilsson, Prodr. Ichthyol. Scand. 1832, p. 14; Schlegel, Visschen, 1862, p. 135, pl. 13, fig. 2. — Afb. Hofer, Süsswasserf., 1908, pl. 14, fig. 1. — Houting.

De houting, een Salmonide, die des najaars het zoete water onzer rivieren opzoekt, om zich voort te planten en daarvoor ook den IJssel binnentrekt, moet op zijn weg daarheen ook de Zuiderzee passeeren. Mij zijn intusschen geen exemplaren bekend, die werkelijk in de Zuiderzee gevangen zijn.

13. Coregonus albula (L.) Nils.

Salmo albula Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 310. *Coregonus albula* S. Nilsson, Prodr, Ichthyol. Scand., 1832, p. 17. — Afb. Hofer, Süsswasserf., 1908, pl. 14, fig. 2. — Kleine Maraene.

Dit vischje, dat samen met de houting ook op onze benedenrivieren wordt gevangen, is enkele malen in de Zuiderzee waargenomen, o. a. in October 1909 bij de haven van Lemmer (Onze Zoetwatervisscherij, 1909, p. 135).

14. Gobio fluviatilis Flem.

J. Fleming, Hist. Brit. Anim., 1828, p. 186. — Synon. *Cyprinus gobio* L., Schlegel, Visschen, 1862, p. 100, pl. 10, fig. 4. — Afb. Hofer, Süsswasserf., 1908, pl. 26, fig. 6. — Riviergrondel.

Zoetwatervisch, die door Hoek in 1889 éénmaal bij Schokland (1890, p. 223), door ons later niet in de Zuiderzee aangetroffen is. De grondel kwam vroeger veelvuldig en tegenwoordig ook nog wel in de zwak-brakke wateren van sommige Noordhollandsche polders voor, doch schijnt zich maar zelden in de Zuiderzee te begeven.

15. Leuciscus rutilus (L.) Flem.

Cyprinus rutilus Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 324; Schlegel, Visschen, 1862, p. 113, pl. 11, fig. 4. *Leuciscus rutilus* J. Fleming, Hist. Brit. Anim., 1828, p. 188. — Afb. Hofer, Süsswasserf., 1908, pl. 21, fig. 1. — Blankvoren.

Zoetwatervisch, vaker dan de vorige in de Zuiderzee gevangen, doch uitteraard alleen in het zoetste, oostelijke gedeelte, zoo bij Schokland, bij den Kamperketel en bij den Zuidwal. Het hoogste zoutgehalte, waarbij deze visch door ons werd aangetroffen, bedroeg ruim 5 $^0/_{00}$.

16. Blicca björkna (L.) Sieb.

Cyprinus björkna Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XII, 1766. p. 532. *Blicca björkna*, C. Th. von Siebold, Süsswasserf. Mitteleur., 1863, p. 138. — Synon. *Cyprinus blicca* Bloch, Schlegel, Visschen, 1862, p. 108, pl. 12, fig. 2; *Abramis blicca* Cuv. Règne Anim. II, 1817, p. 194. — Afb. Hofer, Süsswasserf., 1908, pl. 24, fig. 6. — Kolblei.

Zoetwatervisch, evenals de vorige nu en dan in de Zuiderzee gevonden. Zoo achter Schokland en voor Huizen. Hoogste zoutgehalte 7.2 $^0/_{00}$.

17. Alburnus lucidus Heck.

J. Heckel und R. Kner, Süsswasserf. Oestr. Mon., 1858, p. 131. — Synon. *Cyprinus alburnus* L., Schlegel, Visschen, 1862, p. 117, pl. 12, fig. 1. — Afb. Hofer, Süsswasserf., 1908, pl. 25, fig. 8. — Alver.

Zoetwatervisch, als de vorige zeldzaam en alleen in het zoetste deel der Zuiderzee waargenomen: achter Schokland, bij den Ketelmond, dwars van Elburg, telkens een of twee exemplaren. Hoogste zoutgehalte bij Elburg 5.4 $^0/_{00}$ (24 Sept. 1914).

18. Anguilla vulgaris Turt.

W. Turton, Brit. Fauna, 1807, p. 87; Schlegel, Visschen, 1862, p. 87, pl. 9, fig. 1. — Synon. *Muraena anguilla* Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 245. — Afb. Hofer, Süsswasserf., 1908, pl. 4, fig. 4; pl. 5. — Aal, paling.

Deze ubiquist onder de visschen behoort tot de geregelde bewoners van de geheele Zuiderzee, doch wordt des zomers vooral in het westelijk deel gevangen, waar de alen in of aan den weeken bodem leven en zich voornamelijk met vischjes en garnalen voeden. De merkwaardige levensgeschiedenis van dezen visch is voldoende bekend en behoeft hier niet uitvoerig beschreven te worden. Ik vermeld alleen, dat in de maanden Maart tot Mei het laatste pelagische stadium van de aal, de zgn. „glasaaltjes" of „elvers" in groot getal in de Zuiderzee worden aangetroffen. Bij ons onderzoek in 1905—1906 vingen wij ze in de genoemde maanden herhaaldelijk op verschillende punten, doch de meeste tusschen Elburg en Schokland, in de nabijheid van den IJsselmond. Verreweg de meeste waren omstreeks 7 c.M. lang — de normale grootte van elvers. Later in den zomer gaan zij tot het bodemstadium over en zijn dan moeilijk te vangen, zoodat van de veranderingen, die de Zuiderzee-alen in deze periode ondergaan, nog zoo goed als niets bekend is. Evenals dit ook van andere brakwatergebieden bekend is, zijn het voornamelijk de mannetjes die hier blijven, terwijl de wijfjes zich voor het meerendeel in het zoete water begeven. In de Zuiderzee komt zoo ongeveer 1 ♀ op 4 ♂ voor.

19. Esox lucius L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 314; Schlegel, Visschen, 1862, p. 152, pl. 13, fig. 4. — Afb. Hofer, Süsswasserf., 1908, pl. 4, fig. 3. — Snoek.

Bekende zoetwatervisch; komt in het minst zoute gedeelte, b.v. langs de kust van Overijssel, nu en dan in de Zuiderzee voor en is door Hoek (1890, p. 223) eenmaal aan den Zuidwal in een kwakkuil aangetroffen.

20. Gasterosteus aculeatus L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 295; Schlegel, Visschen, 1862, p. 52, pl. 4, fig. 4. — Afb. Fries c.s., Scand. Fish. I, 1893, pl. 28, fig. 1—2; Hofer, Süsswasserf., 1908, pl. 28, fig. 6—8. — Gewone stekelbaars.

Komt door de geheele Zuiderzee voor, soms zeer talrijk, maar wordt naar het Noorden zeldzamer. De var. *leiurus*, zonder of met slechts enkele schilden op de flanken en met ronden staartwortel vonden wij vooral in het minst zoute, oostelijke deel, met name aan den mond van den IJssel, doch meestal vermengd met overgangsvormen tot de var. *trachurus*, die geheel met schilden bedekte flanken en een gekielden staartwortel bezit, en volgens van Goor (1919, p. 446) in de Waddenzee voorkomt. Deze vorm schijnt in de Zuiderzee zeldzaam te zijn; verreweg de meeste der door ons daarop onderzochte stekelbaarzen waren overgangsvormen, waarbij de schilden zich tot ongeveer halverwege het lichaam uitstrekken, terwijl de staartwortel min of meer duidelijk gekield was. De stekelbaarzen leven in de Zuiderzee pelagisch, maar waar zij hun nesten bouwen is nog niet bekend.

21. Gasterosteus pungitius L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 296; Schlegel, Visschen, 1862, p. 54, pl. 4, fig. 5. — Afb. Hofer, Süsswasserf., 1908, pl. 28, fig. 9. — Tiendoornige stekelbaars.

Zoetwatervisch, zeldzaam in de Zuiderzee; wij vingen een exemplaar in de haven van Kuinre (15 Juni 1921, S. 15.2), vermoedelijk uit het binnenwater afkomstig.

22. Spinachia vulgaris Flem.

J. Fleming, Hist. Brit. Anim., 1828, p. 219. — Synon. *Gasterosteus spinachia* L., Schlegel, Visschen, 1862, p. 54, pl. 4, fig. 3. — Afb. Fries c.s., Scand. Fish. I, 1893, pl. 28, fig. 5 *(Gastraea spinachia)*. — Zeestekelbaars.

Dit vischje, dat in de omgeving van Helder veelvuldig wordt aangetroffen, dringt in de Zuiderzee zelden door tot in den Wieringer Meer. Hier vingen wij op 6 Februari 1916 één exemplaar van 13 c.M. bij een zoutgehalte van 16.8 ‰ en later nog eens een van 12.6 cM. (11 Sept. 1920, S. 21.5). Zuidelijker hebben wij er nimmer een gevonden, doch Hoek vermeldt in zijn Zuiderzee-rapport (1890, p. 304), dat door den heer de Châteleux een *Spinachia* is gevonden in een wonderkuil, tusschen Volendam en den Nek bij Hoorn.

23. Syngnathus acus L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 337; Schlegel, Visschen, 1862, p. 177, pl. 17, fig. 1. — Afb. Fries c.s., Scand. Fish. II, 1895, p. 668, fig. 172. — Groote zeenaald.

De groote zeenaald behoort tot de minder algemeene visschen aan onze kust. Men treft hem nu en dan in de Waddenzee aan en sporadisch ook in het noordelijk gedeelte der

Zuiderzee. Ten zuiden van de lijn Enkhuizen—Stavoren vingen wij slechts eenmaal een volwassen exemplaar en wel bij de zwarte ton boven Urk (October 1906, S. 8.0).

24. Syngnathus rostellatus Nils.

S. Nilsson, Skand. Fauna, IV, Fiskarna, 1855, p. 687; Schlegel, Visschen, 1862, p. 179, pl. 17, fig. 2. — Afb. Fries c.s., Scand. Fish. II, 1895, pl. 28, fig. 6—8. — Kleine zeenaald.

Deze soort, die door verschillende auteurs voor de jongen van de voorafgaande is gehouden, doch daarvan duidelijk onderscheiden is door het geringer aantal borst- en staartringen, komt eveneens in de Waddenzee voor, doch dringt dieper dan de vorige de Zuiderzee binnen. Behalve in de Meer vonden wij grootere en kleinere exemplaren bij den Spaanderbank, dwars van Warder, zelfs bij Uitdam. Op 3 Juli 1913 werden vier volwassen ♂♂ (met embryonen) buitgemaakt bij den ingang van het Krabbersgat, S. 15.8.

25. Siphonostoma typhle (L.) Kaup

Syngnathus typhle Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 336; Schlegel, Visschen, 1862, p. 178 (auct. Gronovius). *Siphonostoma typhle*, J. Kaup, Lophobr. Fish., 1856, p. 49. — Afb. Fries c.s., Scand. Fish. II, 1895, pl. 29, fig. 1. — Trompetter-zeenaald.

Dit is de meest gewone onzer zeenaalden, die in de Waddenzee des zomers vrij talrijk is en ook in de Zuiderzee niet zelden wordt gevangen, doch evenals de voorafgaande soort alleen in het westelijke, zoutere gedeelte. De zuidelijkste vindplaats was hier bij Pampus (September 1907, S. 10.4) en overigens werd hij ook in de buurt van het Enkhuizerzand nog al eens gevonden.

26. Belone acus Risso

A. Risso, Hist. nat. Eur. Mér. III, 1826, p. 443. — Synon. *Belone vulgaris* Flem., Schlegel, Visschen, 1862, p. 156, pl. 13, fig. 5. *Rhamphistoma belone* Fries c.s., Scand. Fish. I, 1893, p. 347, pl. 23, fig. 3. — Afb. l.c. — Geep.

De geep is een trekvisch, die in het voorjaar uit de Noordzee onze zeegaten binnenkomt en zich voortplant in de Waddenzee, waar de groote, met talrijke draadvormige uitsteeksels bezette eieren aan de bladeren en takken aan *Zostera* en Hydroïden worden bevestigd. In de eigenlijke Zuiderzee dringen de volwassen exemplaren slechts bij uitzondering door, de larven en jonge vischjes tot een lengte van ongeveer 9 c.M. zijn er echter tot in het zwak-brakke water niet zeldzaam. Het laagste zoutgehalte, waarbij zij gevonden werden, was 5 $^0/_{00}$ (op 5 Juli 1905 in het Ensgat achter Schokland).

27. Ammodytes tobianus Lesauv.

Lesauvage in: Bull. Sc. Soc. Philom. 1824, p. 140. — Afb. Fries c.s., Scand. Fish. II, 1895, p. 574. — Kleine smelt.

De kleine smelt of zandspiering, algemeen in de Noordzee en de Waddenzee, is zeldzaam in de zuidelijke Zuiderzee en werd door ons slechts enkele malen waargenomen, voornamelijk in de herfstmaanden en merkwaardigerwijs alleen in de omgeving van Pampus tusschen Marken en Muiderberg. Het waren meestal kleine, doch volwassen exemplaren. Zoo vingen wij op 4 September 1906 tusschen Muiderberg en Pampus een tweetal rijpe ♂♂ van 13 c.M. en op 9 October dwars van Marken een ♀ eveneens van 13 c.M. Van andere exemplaren is de lengte niet bekend. Het zoutgehalte bedroeg hier 7—8 $^0/_{00}$. Ook het door Hoek (1890, p. 223) vermelde exemplaar is uit die buurt afkomstig en werd niet ver van de Knar gevangen. Voorts vingen wij in Augustus 1907 nog een klein

exemplaar (15 c.M.) in de Wieringer Meer, alwaar des voorjaars nu en dan ook larven voorkomen.

28. Atherina presbyter Cuv.

G. Cuvier, Règne Anim., ed. II, III, 1829, p. 235; Schlegel, Visschen, 1862, p. 28, pl. 2, fig. 5. — Afb. Day, Brit. Fishes, 1880—1884, pl. 65, fig. 1. — Koornaarvisch.

Van dit fraaie pelagische vischje komen in de Zuiderzee alleen jonge exemplaren voor, en dan nog alleen in het najaar en in den regel niet ten zuiden van de lijn Enkhuizen-Stavoren. Slechts éénmaal vonden wij een exemplaar bij Urk (September 1907), voorts een van 33 m.M. bij de ton van de Hofstede (September 1911) en verder op één dag (14 October 1905) 22 stuks, alle van 6—7 c.M. in de Wieringer Meer en het Amsteldiep. Klaarblijkelijk was omstreeks dien tijd een school jonge vischjes naar binnen getrokken. Zoutgehalte: 28—29 $^0/_{00}$.

29. Gadus morrhua L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 252; Schlegel, Visschen, 1862, p. 77, pl. 7, fig. 1. — Synon. *Gadus callarias* L., l.c. — Afb. Fries c.s., Scand. Fish. I, 1893, pl. 22, fig. 2—3; pl. 23, fig. 1. — Kabeljauw.

De kabeljauw, die bij onze visschers in zijn jeugd den naam van „gul" draagt, komt in volwassen staat alleen buitengaats voor. De „gullen" behooren echter tot de regelmatige bewoners onzer kust en worden met name aan de zeeweringen en in de wiervelden veelvuldig aangetroffen. In de Zuiderzee dringen zij intusschen slechts bij uitzondering door; wij vingen er in de Meer en bij de Spaanderbank, verder één exemplaar in het Hoornsche Hop (16 October 1907, S. ?) en één zelfs tusschen Pampus en het IJ (15 October 1907, S. 9.5), kleine exemplaren van 15 tot 17 c.M. lengte.

30. Gadus merlangus L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 253; Schlegel, Visschen, 1862, p. 75, pl. 8, fig. 1—2. — Afb. Fries c. s., Scand. Fish. I, 1893, pl. 24, fig. 1. — Wijting.

Evenals de vorige soort een echte Noordzee-visch, die slechts zelden in de Zuiderzee verdwaalt en door ons dan ook slechts tweemaal is waargenomen: in de Meer, dwars van Kolhorn (14 October 1905, S. 27.8), één exemplaar van 18 c.M. en eenmaal bij de ton van de Spaanderbank (25 September 1914, S. 12.5), drie exemplaren van 12, 14 en 16 c.M.

31. Gadus luscus L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 252; Schlegel, Visschen, 1862, p. 81, pl. 24, fig. 1. — Afb. Fries c. s., Scand. Fish. I, 1893, pl. 22 A, fig. 2. — Steenbolk.

Noordzee-visch, in zijn jeugd zeldzaam tusschen de jonge Gadiden, die aan de kust bij Helder en in de Waddenzee leven. Is slechts eenmaal op de grens van het gebied gevangen en wel bij het Waardje op Wieringen (Augustus 1916, S. 20.5), één exemplaar van 12 c.M.

32. Perca fluviatilis L.

Car. Linnaeus. Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 289; Schlegel, Visschen, 1862, p. 32, pl. 3, fig. 2. — Afb. Hofer, Süsswasserf., 1908, pl. 30, fig. 2—3. — Baars.

Zoetwatervisch, kan slechts een gering zoutgehalte verdragen. Komt in de Zuiderzee alleen in het minst zoute gedeelte, in de nabijheid der monden van den IJssel en het Zwarte Water, achter Schokland voor.

33. Labrax lupus Cuv. Val.

G. Cuvier et Valenciennes, Hist. Nat. Poiss. II, 1828, p. 56, pl. IX. — Synon. *Perca labrax* L., Schlegel, Visschen, 1862, p. 34, pl. 3, fig. 3. *Roccus labrax* Fries c. s., Scand. Fish. I, 1893, p. 45, fig. 11. — Afb. l. c. — Zeebaars.

Van deze echte Noordzee-visch, die in het voorjaar niet zelden bij Helder gevangen wordt, doch die onder normale omstandigheden het minder zoute water van de Zuiderzee mijdt, werden in den warmen zomer van 1921 vijf exemplaren van 7 tot 8 c.M. lengte in een fuik in het Buiten-IJ gevangen en mij door dr. Tesch toegezonden. De mogelijkheid is natuurlijk niet uitgesloten, dat deze vischjes door het Noordzeekanaal in de Zuiderzee zijn gekomen.

34. Lucioperca sandra Cuv. Val.

G. Cuvier et Valenciennes, Hist. Nat. Poiss. II, 1828, p. 110. — Synon. *Perca lucioperca* Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 289; *Stizostedium lucioperca* Fries c. s., Scand. Fish. I, 1893, p. 36, pl. 3, fig. 2. — Afb. Hofer, Süsswasserf., 1908, pl. 29. — Snoekbaars.

De snoekbaars, afkomstig uit Oost-Europa en omstreeks 1885 in den Duitschen Rijn gepoot, kwam al spoedig van daar in ons land. Het eerste inlandsche exemplaar werd op 16 Januari 1888 in den Rijn bij Millingen gevangen (Kerbert, 1888, p. 66). Sindsdien heeft deze visch zich in alle vertakkingen van den Rijn en via de Zuidhollandsche benedenrivieren en het Merwedekanaal over geheel Zuid- en Noordholland en Utrecht verspreid. Hij houdt zich gaarne in zwak brak water op en is vooral daar talrijk, waar zijn geliefkoosd voedsel, de spiering, veel voorkomt. In de Zuiderzee worden des najaars, vooral in de nabijheid van den Vechtmond, in de omgeving van Pampus, niet zelden jonge exemplaren van 10 tot 15 c.M. aangetroffen; noordelijker, in de meer zoutere gedeelten komen zij echter niet voor.

35. Acerina cernua (L.) Gthr.

Perca cernua Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 294; *Acerina cernua* A. Günther, Cat. Fish. Brit. Mus. I, 1859, p. 72. — Synon. *Perca acerina*, H. Schlegel, Visschen, 1862, p. 35, pl. 3, fig. 4. — Afb. Hofer, Süsswasserf., 1908, pl. 30, fig. 1. — Pos.

Zoetwatervisch, waarvan het voorkomen in de Zuiderzee slechts eenmaal vermeld wordt, n.l. door Hoek (1890, p. 223), die hem „met andere jonge riviervisch" op 9 April 1889 bezuiden den ingang van den Kamper Ketel aantrof.

36. Caranx trachurus (L.) Lacép.

Scomber trachurus Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 298; *Caranx trachurus* B. G. E. de Lacépède, Hist. nat. Poiss. III, 1829, p. 60; Schlegel, Visschen, 1862, p. 8, pl. 1, fig. 2. Afb. Fries c. s., Scand. Fisch. I, 1893, pl. 5, fig. 3. — Horsmakreel, Marsbanker.

Deze pelagische Noordzee-visch, gewoon aan onze kusten, komt af en toe in het Noordelijk deel van ons gebied voor. Met name zijn het jonge, nog geen jaar oude individuen van 4—5 c.M., die in den herfst onder de klokken van kwallen *(Rhizostoma)* tot midden in de Wieringer Meer doordringen. In den warmen zomer van 1921 werden halfwas exemplaren niet zelden in het Hoornsche Hop gevangen! Verder zuidelijk is deze visch echter tot dusverre nog niet waargenomen.

37. Pleuronectes platessa L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 269; Schlegel, Visschen, 1862, p. 166, pl. 16, fig. 1. — Afb. Fries c. s., Scand. Fish. I, 1893, pl. 21, fig. 2. — Schol.

Deze karakteristieke bewoner der Noordzee wordt in volwassen toestand slechts zelden in ons gebied aangetroffen, het talrijkst benoorden de lijn Enkhuizen—Stavoren. In de eigenlijke kom vingen wij slechts nu en dan een enkel exemplaar en dan steeds in het westelijke, meer zoutere gedeelte. Waarop Hoek's uitspraak: „In former times plaices many more and much larger seem to have been taken in the Zuiderzee, than at present is the case" (1890—'92, p. 42) is gegrond, weet ik niet, maar het schijnt mij aannemelijk, wanneer wij in het oog houden, dat tot omstreeks de helft der vorige eeuw nog paalwormen *(Teredo navalis)* bij Durgerdam de zeeweringen teisterden. Waaruit mag worden afgeleid, dat in die dagen het zuidwestelijk deel der Zuiderzee althans zouter was dan nu.

Kleine, nog geen jaar oude scholletjes worden daarentegen vaak tot in de kom gevangen, vooral op het Enkhuizerzand en zijn in het najaar zeer talrijk in de Wieringer Meer. Op de Spaanderbank en aan de Friesche kust komen vooral een- en tweejarige voor, die zich daar te goed doen aan hun geliefkoosd voedsel: afgebeten siphonen van *Mya arenaria*.

38. Pleuronectes flesus L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 270; Schlegel, Visschen, 1862, p. 168, pl. 16, fig. 2. — Afb. Fries c. s., Scand. Fish. I, 1893, pl. 21, fig. 1. — Bot.

Evenals de schol worden de botten in de Noordzee geboren, doch dringen als larven en kleinste bodemstadien veel verder de Zuiderzee binnen, dan de kleine schollen. De allerkleinste botjes houden zich zelfs bij voorkeur in het minste zoute, oostelijke en zuidoostelijke gedeelte van de kom op. De eerste larven werden in het noordelijk deel der Zuiderzee eind April gevangen, de kleinste 4—5 c.M. lange bodemstadien vonden wij in Juni achter Schokland. In Juli is het meerendeel 6 c.M. lang, in September—October 8—12 c.M. In den winter schijnen de kleine botjes niet veel te groeien.

De oudere jaargangen komen door de geheele Zuiderzee voor; zij voeden zich vooral met *Corophium, Mya* en *Cardium*, groeien snel en worden aan het eind van hun tweede levensjaar gemeenlijk 16—21 c.M., aan het eind van hun derde 20—25 c.M. lang. Dan wordt een deel al geslachtsrijp en verlaat de Zuiderzee om de paaiplaatsen in de Noordzee op te zoeken. Uitgebreide proefnemingen met gemerkte botten hebben aan het licht gebracht, dat vele daarbij hun weg door het zeegat van Texel nemen en dat niet alle wanneer zij uitgepaaid zijn weer de Zuiderzee opzoeken. Sommige onzer gemerkte exemplaren werden n.l. op de Belgische en Fransche kust, tot in den mond van de Seine teruggevangen!

39. Solea vulgaris Quensel

C. Quensel in: Vet. Akad. Handl., 1806, p. 230; Schlegel, Visschen, 1862, p. 175, pl. 14, fig. 5. — Afb. Cunningham, Treatise Common Sole, 1890, pl. 1—5. — Tong.

Noordzee-kustvisch, die in de Waddenzee niet zeldzaam is en ook in de noordelijke Zuiderzee geregeld doch sporadisch wordt waargenomen. Ten Zuiden van de lijn Enkhuizen—Stavoren is de tong echter een uiterst zeldzame verschijning. Zoo vingen wij een exemplaar van 15 cM. op de Staart van Urk (7 Juli 1905, S. 13.1). Zuidelijker vonden wij ze niet; daarentegen vermeldt Hoek in zijn rapport (1890, p. 300) het voorkomen van een paar tongetjes dwars van Huizen (18 September 1888, ar. 1.0073 bij 17° C.) en één tusschen Marken en Uitdam (25 September 1888, ar. 1.0068 bij 15.5° C.).

40. Gobius minutus Gmel.

J. F. Gmelin in: Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. XIII, I, 1788, p. 1199; Schlegel, Visschen, 1862, p. 62, pl. 6, fig. 3. — Afb. Fries c. s., Scand. Fish. I, 1893, pl. 13, fig. 7. — Kleine Grondel.

De kleine grondel is een der gewoonste visschen der Zuiderzee en wordt er het geheele jaar door aangetroffen. Waar deze vischjes in ons gebied hun eieren leggen is onbekend: tot dusverre hebben wij ze nimmer gevonden, maar het is waarschijnlijk, dat zij in ledige schelpen van Lamellibranchiaten worden afgezet. Dat de eieren in de Zuiderzee zelf gezocht moeten worden volgt uit de omstandigheid, dat wij de allerkleinste, 3 m.M. lange larven vaak in ontelbare menigte vonden, vooral in het overgangsgebied tusschen Enkhuizen en Stavoren en langs de Zuidwal. Deze fraai gepigmenteerde larven zijn zeer gemakkelijk te herkennen en komen met de jonge haring- en spieringlarven samen in het plankton voor. Bij een lengte van c.a. 4 c.M. gaan zij tot het leven aan den bodem over. De paaitijd begint in Mei en duurt lang, want nog in Augustus en September kan men jonge, 5—10 m.M. lange larven aantreffen.

Met Heincke (1880) kan men een zoutwatervorm en een brakwatervorm onderscheiden, welke gekenmerkt zijn 1° door hun grootte, 2° door de aan- of afwezigheid van schubben op den rug vóór het achtereind der eerste rugvin en 3° door het verschillend aantal stralen in de tweede rugvin en de anaalvin, dat bij de var. *major* resp. 11—12 en 12, bij de var. *minor* resp. 9—10 en 8—10 bedraagt. De exemplaren uit het noordelijk deel der Zuiderzee naderen tot de eerste (var. *major*), terwijl men meer in het zuiden overgangen tot de var. *minor* aantreft. De echte *minor*-vorm (*Gobius microps* Kr.) is mij tot dusverre nog niet onder de oogen gekomen.

41. Gobius ruthensparri Euphr.

B. A. Euphrasén in: K. Vet. Akad. Handl., VII, 1786, p. 64, pl. 3. — Synon. *Gobius flavescens* Fries c.s., Scand. Fish. I, 1893, p. 251, pl. 13, fig. 3—4.

Deze fraaie soort, door Hoek (1890, p. 223) een enkele maal gevonden, heb ik tot dusverre nog nooit aan onze kust of in de Zuiderzee aangetroffen.

42. Cottus scorpius L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 265; Schlegel, Visschen, 1862, p. 48, pl. 5, fig. 2. (*C. scorpio*). — Afb. Fries c. s. Scand. Fish. I, 1893, pl. 8, fig. 2—3. — Zeedonderpad.

De zeedonderpad behoort tot de Noordzee-kustvisschen, die tot diep in de Zuiderzee doordringen. Het talrijkst zijn zij evenwel ten Noorden van de lijn Enkhuizen—Stavoren; vooral in de Meer en op de harde gronden tusschen Noordholland en Friesland werden bij herhaling vele exemplaren gevangen, tot 114 stuks in een trek met den kleinen ottertrawl (31 Mei 1906 bij de ton van de Gammels). Waar het water een zoutgehalte van minder dan 18 $^0/_{00}$ heeft, zijn zij echter veel zeldzamer en in water van minder dan 10 $^0/_{00}$ komen zij slechts bij groote uitzondering voor. Inderdaad valt de grens hunner verspreiding ongeveer samen met de isohaline van 10 $^0/_{00}$, zoodat zij in de oostelijke helft van de kom der Zuiderzee ontbreken. In het westen komen zij voor tot op het Muiderzand, in het oosten ligt de grens veel noordelijker n.l. ongeveer bij de Steile Bank. Het laagste zoutgehalte waarbij deze visch nog werd aangetroffen bedroeg 4.2 (17 November 1905 bij Elburg). De zeedonderpad voedt zich in hoofdzaak met garnalen en vervolgt deze tot op den weeken bodem der zuidelijke Zuiderzee. Ofschoon mij bij onze onderzoekingen in de Zuiderzee in herfst en voorjaar bij herhaling nagenoeg rijpe resp. pas uitgepaaide individuen in handen kwamen, betwijfel ik toch, of deze visch zich in de eigenlijke kom voortplant, omdat wij des winters nooit volkomen geslachtsrijpe exemplaren en bovenal ook nooit de jonge larven gevangen hebben. Tegen den paaitijd, die omstreeks Januari valt, zoeken de volwassen individuen waarschijnlijk alle het zoutere water op. De kleinste exemplaren, die wij vingen, waren 3 c.M. lang (16 Juni 1906, midden in de Meer). Het waren de in

den voorafgaanden winter geboren vischjes, die reeds geheel het voorkomen van den volwasssen zeedonderpad hadden en als deze aan den bodem leefden.

43. Cyclopterus lumpus L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 260; Schlegel, Visschen, 1862, p. 58, pl. 6, fig. 1. — Afb. Fries c.s., Scand. Fish. I, 1893, pl. 16. — Snotolf.

Jonge exemplaren van den snotolf komen zeer algemeen op de *Zostera*-velden in de Waddenzee voor en worden af en toe ook planktonisch in het noorden van ons gebied gevangen. Eenmaal vingen wij een exemplaar van 2.8 c.M. in een larvennet, dwars van Kolhorn (14 October 1905, S. 27.8), samen met jonge *Atherina presbyter* In de zuidelijke Zuiderzee komen zij niet voor.

44. Cyclogaster liparis (L.) Smitt

F. A. Smitt in: Fries c.s., Scand. Fish. ed. II, I, 1893, p. 287, pl. 15, fig. 7—10. — Synon. *Cyclopterus liparis*, L., Syst. Nat. ed. XII, I, 1766, p. 414; Schlegel, Visschen, 1862, p. 60, pl. 6, fig. 2. *Cyclopterus lineatus* Lepechin in: Novi Comm. Acad. Petrop. XVIII, 1873, p. 322. *Liparis vulgaris* Fleming, Brit. Anim., 1828, p. 190. — Afb. Fries c.s., l.c. — Slakdolf.

Dit vischje, dat in de Waddenzee nu en dan gevangen wordt, dringt slechts zelden in de Zuiderzee door. Wij vingen eenmaal een klein exemplaar juist op de grens van het gebied in het Amsteldiep (22 Juni 1916, S. 25.4). Hoek (1890 p. 223) vond het in een kwakkuil in het Hoornsche Hop. Van Bemmelen (1866, p. 355) vermeldt zijn voorkomen in de Zuiderzee en het IJ.

45. Agonus cataphractus (L.) Nils.

Cottus cataphractus Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 264; Schlegel, Visschen, 1862, p. 50, pl. 5, fig. 4. *Agonus cataphractus* Nilsson, Prodr. Ichth. Scand., 1832, p. 95. — Synon. *Aspidophorus cataphractus* Kröyer, Danm. Fiske, I, 1838—'40, p. 143. — Afb. Fries c.s., Scand. Fish. I, 1893, pl. 5, fig. 1. — Harnasmannetje, Neushanger.

Dit vischje, een karakteristieke bewoner van de Waddenzee, die in de Zuiderzee hoofdzakelijk benoorden de lijn Enkhuizen—Stavoren voorkomt, dringt slechts zelden door tot in de kom. Het zuidelijkste punt, waar het gevangen werd, was op het Muiderzand (3 Juli 1905, S. 9.5), één exemplaar van 8 c.M. Voorts vonden wij een exemplaar tusschen Urk en Schokland. Zelfs in de Wieringer Meer is het nog vrij zeldzaam.

46. Trachinus vipera Cuv. Val.

G. Cuvier et Valenciennes, Hist. nat. Poiss. III, 1829, p. 254; Schlegel, Visschen, 1862, p. 40, pl. 5, fig. 6. — Afb. Fries c.s., Scand. Fish. I, 1893, p. 131, fig. 35. — Kleine Pieterman.

Talrijk aan onze Noordzeekust en in de Waddenzee, dringt deze kleine en terecht om zijn steek gevreesde visch, maar zelden in de Zuiderzee door. Bij het Zuiderzeeonderzoek in de jaren 1905—1906 vingen wij slechts één exemplaar aan den zuidkant van het Enkhuizerzand (11 October 1905, S. 12.9), later, op 15 October 1907, vingen wij met den kwakkuil nog eens een exemplaar tusschen fort Pampus en het IJ.

47. Callionymus lyra L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 249; Schlegel, Visschen, 1862, p. 70, pl. 6, fig. 6—7. — Afb. Fries c.s., Scand. Fish. I., 1893. pl. 14. — Pitvisch.

Deze Noordzeevisch, zeldzaam aan onze kust, is voor zoover mij bekend is, slechts eenmaal in de Zuiderzee gevangen en wel in de nabijheid van Kolhorn. Dit exemplaar, hetwelk mij in November 1913 toegezonden werd, bevindt zich in de verzameling van het Zoölogisch Station.

48. Centronotus gunnellus (L.) Nils.

Blennius gunnellus Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 257. *Centronotus gunnellus* S. Nilsson, Prodr. ichth. Scand., 1832, p. 103. — Synon. *Pholis gunnellus*. Gronovius, Zoophyl. I, 1763, p. 78. *Gunnellus vulgarus* Flem., Schlegel, Visschen, 1862, p. 64 (geen afb.) — Afb. Fries c.s., Scand. Fish. I, 1893, pl. 11, fig. 6. — Botervisch.

Deze visch, die aan de Noordzeekust en in de Waddenzee niet zeldzaam is, komt in de Wieringermeer en bij de Gammels voor. Slechts eenmaal werd ten Zuiden van de lijn Enkhuizen—Stavoren een pelagische larve dezer soort gevangen en wel op het Enkhuizerzand (14 Maart 1906, S. 11.2).

49. Zoarces viviparus (L.) Cuv.

Blennius viviparus Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, 1758, p. 258. *Zoarces viviparus* G. Cuvier, Règne Anim. ed. II, II. 1829, p. 240; Schlegel, Visschen, 1862, p. 65, pl. 6, fig. 4. — Synon. *Enchelyopus viviparus* Fries c.s., Scand. Fish. II, 1895, p. 603, pl. 12, fig. 1. — Afb. l.c. — Puitaal.

De puitaal, die rondom de Meer den naam van „magge" draagt, leeft bij voorkeur in de Waddenzee, doch is ook in de noordelijke Zuiderzee niet zeldzaam. Hij komt sporadisch in den kom voor, doch uitsluitend in het zoutere, westelijke gedeelte, o.a. op het Enkhuizerzand en in het Hoornsche Hop. Bij de Steile Bank werd op 13 October 1905 een ♀ van 13 c.M. met embryonen gevangen. S. 16.2.

Bij een nadere beschouwing der hier opgesomde soorten blijkt, dat zij een zeer verschillende beteekenis voor de fauna der Zuiderzee hebben. Vele soorten komen slechts sporadisch voor of alleen in bepaalde jaargetijden, andere komen regelmatig in grooten getale voor en gedurende het geheele jaar. Sommige worden alleen in een bepaald gedeelte van het gebied aangetroffen, andere bewonen nagenoeg de geheele Zuiderzee. terwijl eindelijk weer andere de Zuiderzee alleen als weg gebruiken om van uit de Noordzee in de daarin uitmondende rivieren te komen en, ofschoon zij ongetwijfeld tot de fauna der Zuiderzee behooren, in het gebied zelf toch zelden gevangen worden.

Deze anadrome trekvisschen waartoe ik hier reken: zeeprik, steur, zalm, zeeforel en fint onderscheiden zich van alle andere, doordat zij het vermogen bezitten zich van het zoute Noordzeewater tot in het volkomen zoete rivierwater te begeven, zonder dat zij daarvan schade ondervinden. Wij hebben hier met echte euryhaliene soorten, of liever individuen te doen, die in verschillende perioden van hun leven water bewonen, waarvan het zoutgehalte varieert van minder dan 1 $^0/_{00}$ tot meer dan 30 $^0/_{00}$. Zij hebben echter alle gemeen, dat zij zich niet bij voorkeur in het intermediaire gebied, in casu de Zuiderzee ophouden, doch deze, zooals gezegd alleen als toegangsweg passeeren. En daar de in de Zuiderzee uitmondende rivieren tegenwoordig arm aan deze trekvisschen zijn, is het aantal, dat de Zuiderzee passeert gering en spelen zij er geen rol van beteekenis.

De overige visschen kan men ongedwongen in drie groepen verdeelen, al naar het gebied waar zij hun hoofdverspreiding hebben. Deze gebieden zelf verschillen in niets zoozeer als in de hoeveelheid der in het water opgeloste zouten, waarvoor het Cl-gehalte tot dusverre de bruikbaarste aanwijzing geeft. Ik heb onlangs (1922) in een studie over de Nederlandsche brakwatergebieden een indeeling van het brakke water naar het Cl-gehalte

voorgesteld, die het naar mij voorkomt mogelijk maakt, de verschillende brakwater-typen nauwkeuriger dan tot dusverre aan te duiden. Overal namelijk, waar in de natuur een vermenging van zeewater met zoet water voorkomt, kan men ongedwongen drie brakwaterzones onderscheiden te weten: een oligohaliene zone met water van 0.1—1.0 $^0/_{00}$ Cl., een mesohaliene zone met water van 1.0—10.0 $^0/_{00}$ Cl. en een polyhaliene met water van 10 tot ongeveer 16 $^0/_{00}$ Cl., waarbij aan den eenen kant als hoogste grens voor zoet (drinkbaar) water 100 m.Gr. Cl. per Liter is aangenomen, aan den anderen kant als laagste grens voor zeewater 16 $^0/_{00}$ Cl., hetgeen overeenkomt met rond 30 $^0/_{00}$ S, het gewone zoutgehalte in onze Waddenzee. Op grond van deze driedeeling kan men nu ook de vischen der Zuiderzee in verschillende groepen indeelen, al naar de zone of de zones waar zij blijkbaar hun optimale levensvoorwaarden vinden, waar zij met andere woorden hoofdzakelijk voorkomen.

Bewoners der oligohaliene zone. Hiertoe behooren de hier na genoemde zoetwatervisschen, die alle zonder uitzondering ook elders in zwak brak water worden aangetroffen: *Gobio fluviatilis, Leuciscus rutilus, Blicca björkna, Alburnus lucidus. Esox lucius, Gasterosteus pungitius, Perca fluviatilis, Lucioperca sandra* en *Acerina cernua*. Onder deze neemt de snoekbaars, *Lucioperca sandra*, een afzonderlijke plaats in, in zooverre als hij meer dan een der andere zich aan het leven in brak water heeft aangepast en van alle zoetwatervisschen dan ook het verst in de Zuiderzee voorkomt.

Bewoners der polyhaliene zone. Dit zijn alle echte Noordzee- en Waddenzeevisschen, die sporadisch tot zelfs in de zuidelijke Zuiderzee doordringen, doch voornamelijk in het noorden van ons gebied gevangen zijn: *Raja clavata, Clupea sprattus, Spinachia* de drie Syngnathiden, *Belone acus, Ammodytes tobianus, Atherina presbyter*, de drie Gadiden, *Labrax lupus, Caranx trachurus, Pleuronectes platessa, Solea vulgaris, Gobius ruthensparri, Cottus scorpius, Cyclopterus lumpus, Cyclogaster liparis, Agonus cataphractus, Trachinus vipera, Callionymus lyra, Centronotus gunnellus* en *Zoarces viviparus*.

Sommige dezer soorten komen meer voor dan de andere, zoo zijn b.v. de donderpad *(Cottus)* en de geep *(Belone)* tot de vaste bewoners van de Zuiderzee te rekenen. Al deze soorten met uitzondering van de twee laatstgenoemde hebben echter gemeen, dat zij, voor zoover zij de lijn Enkhuizen—Stavoren overschrijden, alleen in het zoutere, westelijke deel der zuidelijke Zuiderzee, de uitlooper van de asgeul (zie blz. 37, 38) zijn aangetroffen. Alleen de geep en de donderpad dringen ook, hoewel sporadisch in het mindere zoute oostelijke gedeelte door.

Bewoners der mesohaliene zone. Deze vormen de minst homogene groep en naar hun voorkomen kan men ze splitsen in twee onderafdeelingen, naarmate zij bij voorkeur in het minst brakke gedeelte (en de oligohaliene zone, resp. het zoete water) voorkomen, of in het meer brakke gedeelte (en de polyhaliene zone, resp. in zee) voorkomen. Tot de eerste groep, die ik de α-mesohaliene wil noemen, behooren de rivierprik *(Lampetra fluviatilis)*, de spiering *(Osmerus eperlanus)* en misschien de gewone stekelbaars *(Gasterosteus aculeatus)*. Ook de beide Coregonen, die evenals de spiering het grootste deel van hun leven in brak water doorbrengen, en alleen terwille van de teelt de rivieren opzwemmen, kunnen het best in deze groep worden ondergebracht.

Tot de laatste, de β-mesohaliene-soorten, reken ik: de eigenlijke Zuiderzee-haring, de ansjovis *(Engraulis encrasicholus)*, de bot *(Pleuronectes flesus)* en de kleine grondel *(Gobius minutus)*. Deze mesohaliene visschen vormen het hoofdbestanddeel van de ichthyofauna der Zuiderzee en zooals men ziet, behooren alle ekonomisch belangrijke soorten tot deze groep, met uitzondering van de spiering en de aal *(Anguilla vulgaris)*, die zooals bekend is van alle visschen het grootste gebied bewoont, vanaf de grootste diepten in den Atlantischen Oceaan tot in de kleinste slooten en beekjes van het binnenland wordt aangetroffen en in een zoo klein gebied als de Zuiderzee geenerlei voorkeur voor meer of minder zoutgehalte blijkt te bezitten.

Het is tot dusverre de gewoonte geweest om behalve van zee- en zoetwatervisschen ook van brakwatervisschen te spreken. Het komt mij echter voor, dat althans in de Zuiderzee de benaming „brakwatervisch" op geen enkele soort van toepassing is, indien men daaronder althans wenscht te verstaan visschen, die hun geheele leven in brakwater doorbrengen. Zooals uit het bovenstaande overzicht blijkt, komen zelfs in de mesohaliene groep geen soorten voor, die niet een gedeelte van hun leven hetzij in zee, hetzij in zoetwater doorbrengen (zooals de haring, de ansjovis, de bot, de spiering) of zoowel in brak- als in zee- of zoetwater gelijkelijk voorkomen (zooals de rivierprik, de grondel en de gewone stekelbaars).

Het verdient derhalve mijns inziens aanbeveling, om naar analogie van het saprobiensysteem van Marsson en Kolkwitz, bij de beschrijving der visschen in eenig gebied te vermelden, of een soort voornamelijk oligo-, meso- of polyhalien is, resp. gevonden wordt in de poly- tot α-mesohaliene, oligo- tot β-mesohaliene zone enz. Op deze wijze zal een overzichtelijke en natuurlijke groepeering der „brakwatervisschen" kunnen worden verkregen.

LITERATUUR

Bemmelen, A. A. van, Lijst van visschen in Nederland waargenomen. — Bouwstoffen voor eene fauna in Nederland, III, 1866.

Goor, A. C. J. van, Het zeegras (Zostera marina L.) en zijn beteekenis voor het leven der visschen. — Rapp. Verh. Rijksinst. Visscherijond. I, 4. 1919.

Heincke, Fr., Die Gobiidae und Syngnathidae der Ostsee nebst biologischen Bemerkungen. — Arch. Naturg. 1880.

Hoek, P. P. C., Rapport over de visscherij in de Zuiderzee. — Verslag omtrent den Staat der Nederlandsche Zeevisscherijen in 1889. 's-Gravenhage, 1890. 4°.

————, The Fishes of the Zuiderzee. — Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2), III, 1890—1892.

Kerbert, C., Het Aquarium en zijn bewoners. — Bijdr. Dierk. Feestnummer 50-jarig bestaan Genootschap, 1888, fol.

Redeke, H. C., Rapport over onderzoekingen betreffende de visscherij in de Zuiderzee. — 's-Gravenhage, 1907, 4°. (Hierin volledig literatuuropgaven tot 1907).

————, Over de najaarsharing der Zuiderzee. — Mededeel. over Vissch. XX, 1913.

————, Bijdragen tot de kennis van de teelt der ansjovis in de Zuiderzee. — Rapp. Verh. Rijksinst. Visscherijond. I, 2, 1914.

————, Zur Biologie der Niederländischen Brackwassertypen. (Ein Beitrag zur regionalen Limnologie). — Bijdr. Dierk. XXII, 1922.

Schlegel, H., Natuurlijke Historie van Nederland. Visschen. — Haarlem, 1862.

Winkler, T. C., De Kwabaal-verwarring. — Album der Natuur, 1860.

CETACEEËN

DOOR

PROF. DR. MAX WEBER

Als wij den bruinvisch, *Phocaena phocaena* (L.), een der kleinste Cetaceeën uitzonderen, is voor het overige de Zuiderzee, althans in het gedeelte ten Zuiden van de lijn Wieringen—Piaam, geen woonplaats voor walvischachtige dieren.

Als wij desniettemin een aantal soorten kunnen noemen, die in den loop der jaren in dit gebied waargenomen zijn, mag men niet over het hoofd zien, dat dit gasten of verdwaalden waren, die door vroeger of later intredende stranding een wissen dood tegemoet gingen, als het hun niet gelukte terug te keeren naar de Noordzee.

Het is hetzelfde verschijnsel, dat ook voor een andere ondiepe zee met nauwen ingang: de Oostzee, niettegenstaande hare zoo zeer veel grootere afmeting, door Japha [1]) vastgesteld is. Ook hier kunnen de eenmaal ingedrongen walvisschen in den regel den ingang niet meer terugvinden en stranden vroeger of later of gaan door voedselgebrek te gronde.

De Zuiderzee als zoodanig zou vermoedelijk wel, wat ruimte en levensvoorwaarden aangaat, voor een aantal soorten van kleinere Cetaceeën een woongebied kunnen zijn. Dat dit niet zoo is, ligt niet zoo zeer aan de Zuiderzee, dan wel aan het ontbreken van die soorten van Cetaceeën, die alleen in aanmerking kunnen komen om hier te kunnen leven.

Tot dit besluit leidt mij de volgende overweging.

Het verminderde zoutgehalte der Zuiderzee speelt hierbij geen rol. Wij kennen immers verschillende Cetaceeën, die zich in riviermonden en in rivieren, diep het land in, ophouden: Uit rivieren van tropisch Zuid-Amerika *Inia geoffroyensis* de Blainv., *Stenodelphis blainvillei* Gerv., *Sotalia tucusi* Gray en uit den mond van den Rio de la Plata *Phocaena spinipennis* Burm., *Prodelphinus caeruleo-albus* Meyen, *Lagenorhynchus thicalea* Gray. In de oude wereld vinden wij *Sotalia teuszii* Kükenth. in de monding van den Kameroenrivier; de overigens mariene *Sotalia sinensis* ook in rivieren van China; *Platanista gangetica* Lebeck in de rivieren van Britsch Indië, Birma, Assam enz., *Orcella fluminalis* Anders. in de rivieren van Birma, Cambodja en Cochin-China, voorts in den mond der rivieren, die in de golf van Bengalen uitmonden, alsmede diep landinwaarts in de rivieren van Borneo.

Deze opsomming leert tweeërlei. Ten eerste zijn de genoemde soorten alle Tandwalvisschen (Odontoceti); ten tweede zijn alle tropische soorten

Dit laatste feit is andermaal eene bevestiging van de wet van Ed. von Martens, die zegt, dat het aantal mariene vormen, die zich aangepast hebben aan het leven in brak- of zoetwater van de polen tot den aequator in stijgende mate toeneemt.

Maar dit daargelaten is het voor ons van belang vasttestellen, dat reeds om faunistische redenen, geen der genoemde soorten de Zuiderzee bewonen kan. Lag die tusschen de keerkringen, zij zou den genoemden dieren een even goede woonplaats aanbieden als de vermelde aestuariën en rivieren.

Hier mag ook nog een feit uit het verre verleden in de herinnering teruggeroepen worden. Anno 1688 werden de aanwonenden van den Rijn in beroering gebracht door een zeedier, dat in September van dat jaar den Rijn opzwom tot Basel en eerst op 8 April 1669, één uur gaans beneden Keulen, door drie schoten gedood gevonden werd. Leydig [2]) heeft het

[1]) A. Japha, Zusammenstellung der in der Ostsee bisher beobachteten Wale. — Schr. Physik-ökon. Gesellsch. Königsberg. 1908.

[2]) F. Leydig, Die „Meerkuh" im Rhein bei Bonn. — Verh. nat. Ver. Preuss. Rheinlande. XLIII, 1886, p. 60.

meer dan waarschijnlijk gemaakt, dat het een *Orcinus orca* of zwaardvisch was, die zich al dien tijd in den Rijn ophield.

Daaruit blijkt, dat dit echt mariene dier een langdurig verblijf in een rivier zeer goed verdragen kon. Wij weten trouwens, dat ook *Phocaena phocaena* in den Rijn tot op de hoogte van Emmerik waargenomen is. Uit een en ander volgt, dat het geringere zoutgehalte der Zuiderzee geen beletsel zou zijn voor het herbergen van Cetaceeën.

Maar dit zijn louter theoretische bespiegelingen. Houden wij ons aan de feiten, dan blijkt het volgende.

Zooals reeds opgemerkt, zijn in den loop der tijden verschillende soorten, als in de Zuiderzee waargenomen, te boek gesteld. Slechts bij groote uitzondering waren het gevangen exemplaren, meestal gaat het om exemplaren, die door den getijstroom of bij storm of door eigen toedoen op de lage, zandige kust strandden.

Trouwens de meerderheid der Cetaceeën heeft men uit strandingen leeren kennen. Er wordt dan ook nauwkeurige kennis dezer dieren en veel geoefendheid vereischt, om zwemmende Cetaceeën soortelijk te onderkennen. Slechts weinige hebben zoo opvallende kenmerken, als afmeting, bizonderheid van vorm of kleur, dat ook de minder geoefende hen van boord van een vaartuig of van uit den wal bestemmen kan.

De meerderheid der strandingen hadden uit den aard der zaak plaats ten noorden van de eigenlijke Zuiderzee, voornamelijk langs den Zuidwal der eilandenketen [1]) en in de Wadden-zee, en wel door dieren, die met den Texelstroom of door het Eijerlandsche Gat en den Vliestroom binnendrongen. Belangrijk kleiner is het aantal, dat als het ware in de fuik, met den nauwen ingang Stavoren—Geldersche Hoek, van de eigenlijke Zuiderzee verdwaalde.

Wat daarvan bekend geworden is, danken wij aan verschillende mededeelingen van Nederlandsche auteurs. Onder hen blinken uit de geschriften van A. A. van Bemmelen [2]), E. D. van Oort [3]) en A. B. van Deinse, [4]) waarvan de laatste op zeer verdienstelijke wijze een diepgaande historische studie gemaakt heeft. Deze geschriften hebben de oude bronnen goed verwerkt. Mijn pogingen, om uit oude Chronieken, op de Zuiderzee betrekking hebbende, [5]) verdere gegevens over strandingen op te delven, zijn dan ook zonder resultaat gebleven.

Waar wij het hier, den bruinvisch, *Phocaena phocaena* (L.), alweer uitgesloten, met dieren te doen hebben, die wij als zeldzame gasten of verdwaalden beschouwen moeten, eischen zij eene andere behandeling dan de dieren, die het onderwerp zijn der verschillende opstellen van dezen bundel.

De invloed van de drooglegging der Zuiderzee zal immers voor de Cetaceeën eene radicale zijn. Is eenmaal de afsluitdijk Wieringen—Piaam voltooid, dan zijn zij daarmede voor goed uitgesloten. Hun optreden in de Zuiderzee behoort dan bij de geschiedenis, maar deze geschiedenis behoort vastgelegd te worden.

Wij kunnen daarbij het best zoo te werk gaan, dat wij achtereenvolgens de soorten

---

[1]) Hun Noordwal blijft, evenals de Noordkust van Friesland en Groningen, natuurlijk buiten beschouwing.

[2]) A. A. van Bemmelen in: Herklots, Bouwstoffen voor eene Fauna van Nederland, III, 1866, p. 228.

[3]) E. D. van Oort in: Zool. Mededeel. IV. 1918, p. 54.

[4]) A. B. van Deinse in: Zool. Mededeel. IV, 1918, p. 22 en 179.

[5]) Ik heb daarvoor geraadpleegd: „Op en Neder-Gank van Stavoren" door Theunis Jacobsz., t' Amstelredam, 1648. — „Historie van Enkhuisen", door Egbert van den Hoof, Enkhuisen, 1666. — „Chronijk van Hoorn", Hoorn, 1706. — „Chronijk van Medenblik" door Dirk Burger van Schoorel Hoorn, 1728. — „Beschrijving van Harderwyck" door Mr. Johan Schrassert, Harderwyck, 1732. — „De Nederlandsche Stad-en-Dorp-Beschrijver" door L. van Ollefen, III (Amstelland etc.), Amsteldam, 1795.

noemen, die in de Zuiderzee waargenomen zijn, alsmede waar en wanneer dat gebeurde. Wij kunnen ons daarbij vergenoegen met de opgave van den wetenschappelijken naam der soort, met korte synonymie en verwijzing naar eene goede afbeelding. De Nederlandsche auteurs zullen daarbij vanzelf ter sprake komen.

Van de 15 soorten van Cetaceeën, die van de Nederlandsche kusten bekend geworden zijn, zijn 9 soorten in de Zuiderzee waargenomen en daarvan slechts 7 soorten in de eigenlijke Zuiderzee bezuiden de lijn Wieringen—Piaam.

Eigenlijk behoorden dus slechts de laatstgenoemde hier behandeld te worden, maar het verdient aanbeveling het gebied wat ruimer te nemen, ook al omdat daardoor gelegenheid geboden wordt enkele onjuiste opgaven te verbeteren. Ik heb hierbij den Potvisch *Physeter macrocephalus* L. buiten beschouwing gelaten over wiens strandingen aan de Nederlandsche kusten wij aan v. Deinse [1]) eene doorwrochte studie te danken hebben, waarin alles te vinden is, wat van strandingen op Texel, Vlieland en op de bank „Griend" bij Harlingen bekend is.

1. Phocaena phocaena (L.)

Delphinus phocaena Car. Linnaeus, Syst. nat. ed. X, I, 1758, p. 77. *Phocaena communis* G. Cuvier, Règne animal, 1817, p. 279. — Synon. Trouessart, Cat. Mamm. II, 1898—1899, p. 1042. — Afb. Schlegel, Nat. Historie v. Nederland, Zoogdieren 1870, pl. 15.

Deze noord-atlantische en noord-pacifische soort is een zomergast aan de Groenlandsche kusten, waar zij in Davis-Straat tot 69° N.B. noordwaarts gaat. Zuidwaarts komt zij voor tot de Azoren, ook in de Middellandsche en Zwarte zee.

Het is vooral een bewoner van het kustwater en dan ook de eenige Cetacee, die regelmatig in de Zuiderzee aangetroffen wordt tot bij Marken en Urk. Algemeen verspreid langs onze kusten, komt zij in troepen voor in de Zeeuwsche stroomen, in Texelstroom en ook in de riviermonden. Niet zelden komt zij in netten terecht en kan bij stormweer stranden.

2. Lagenorhynchus albirostris Gray.

Gray in: Ann. Mag. Nat. Hist. XVII, 1846, p. 84. — Synon. Trouessart, Cat. Mamm. 1898—1899. p. 1039. — Afb. van Oort in: Zool. Mededeel. IV, 1918, pl. 5.

Uit de eigenlijke Zuiderzee zijn van deze soort, die eene wijde verspreiding langs de noord-atlantische kusten heeft, geen strandingen bekend. Wel strandde op 28 Juni 1886 op de Vliehors, de westelijke zandplaat van Vlieland een mannetje van 2.74 M. lengte [2]) en op 18 December 1887 een wijfje bij den Helder. Voorts spoelde einde Mei 1903 een wijfje aan op de Groningsche kust. [3])

3. Tursiops truncatus Mont.

Delphinus truncatus Montagu in: Mém. Wernerian Soc. Nat. Hist. Edinb. III, 1821, p. 75; *Delphinus tursio* Bonnaterre, Cétologie, 1789, p. 21 (nec Fabricius). *Tursiops tursio* Gervais, Hist. Nat. Mammif. II, 1855, p. 323 et auctorum. — Synon. Trouessart, Catal. Mamm. II. 1898—1899, p. 1029 et Suppl. — Afb. Flower, Trans. Zool. Soc. London XI, 1880, pl. I.

[1]) A. B. van Deinse, Over de Potvisschen in Nederland gestrand. — Zoolog. Mededeel. IV., 1918, p. 22.

[2]) Max Weber in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) I. 1886—'87, p. 114 en Verslagen p. CXLVI.

[3]) E. D. van Oort in: Zoolog. Mededeel. IV. 1918, p. 58.

Deze soort schijnt kosmopolitisch te zijn, maar zij is voornamelijk uit den Noord-atlantischen Oceaan en uit de Noordzee bekend, van waar zij ook wel de Oost- en Zuiderzee en de mondingen der groote rivieren binnendringt. Onder de strandingen van walvisschen in de Zuiderzee levert zij het grootste contingent. Laten wij strandingen aan de kust van Groningen en Friesland, bij Nieuwediep en op Texel bij Coxdorp buiten beschouwing, dan blijven altijd nog de volgende gevallen, die betrekking hebben op de eigenlijke Zuiderzee.

Augustus 1878 of 1879 strandde een exemplaar aan den voet van den Zuiderzeedijk dicht bij het huis „Zeeburg" bij Amsterdam. Op 27 September 1889 werd een 3.14 M. lang exemplaar bij Wieringen gevangen, terwijl het bezig was een rog te verslinden. Van beide exemplaren wordt het skelet bewaard in het Genootschap Natura Artis Magistra, zooals nader door Maitland [1]) vermeld. Vervolgens werd op 15 October 1912 te Durgerdam bij Amsterdam een 2.60 M. lang mannetje in netten gevangen. Hiernaar werd in het Zoölogisch Museum te Amsterdam de uitstekende photographie vervaardigd, die in „De Prins" van December 1912 verscheen. Eindelijk strandde 16 Juni 1913 een exemplaar te Muiderberg.

4. Monodon monoceros L.

Car. Linnaeus, Syst. Nat. ed. X, I, 1758, p. 75. — Synon. Trouessart, Catal. Mammal. II, 1898—1899. p. 1052. — Afb. Bell, British Quadrupeds, 2e ed., 1874, p. 435.

De Narwal heeft onder alle mariene Cetaceeën de meest arktische maar tevens meest beperkte verspreiding, daar hij ook in den winter zelden zuidelijker komt dan 65° N.B.

Daaruit blijkt het ongewone van het geval, dat op 11 Maart 1912 op de „Hond": een gedeelte der zandplaat tusschen Kampen en Elburg, in de Zuiderzee een vrouwelijk exemplaar van 4 M. lengte levend gevangen werd. Uitvoerig heb ik [2]) over de toedracht van de vangst bericht en aangetoond, dat van 12 bekende gevallen van stranding van verdwaalde exemplaren, acht benoorden de 60° N.B. liggen. Slechts 4 liggen bezuiden daarvan en van deze is ons exemplaar het zuidelijkste voorkomen, dat vermeld is.

5. Orcinus orca (L.)

Delphinus orca Car. Linnaeus. Syst. Nat. ed. X, I, 1758, p. 77. — Synon. W. Kükenthal, Wale der Arktis, 1900, p. 228. — Afb. Schlegel, Abh. aus dem Gebiete der Zoologie, Heft 11, 1843, tab. 7 en 8.

Veronderstellende, dat de uit de tropische zeeën bekend geworden exemplaren van *Orcinus* bij de species *O. orca* (L.) behooren, een punt, dat nog niet definitief is vastgesteld, is de verspreiding van deze soort eene kosmopolitische.

De Zwaardvisch is eene soort, die vaak langs onze kusten gezien is, en daar zij licht te herkennen is, kan over de juistheid der opgaven nauwelijks twijfel bestaan. Haar indringen in de Zuiderzee behoort echter tot de uitzonderingen.

Slechts één stranding is mij bekend geworden, die plaats had in de eigenlijke Zuiderzee en wel van een mannelijk exemplaar van ± 6 M. lengte in November 1921 op Wieringen.

In hetzelfde jaar, en wel in Augustus, werd op de Vliehors op Vlieland een aangespoeld exemplaar aangetroffen, zooals de heer M. Hoedemaker, binnenloods te IJmuiden berichtte. Het mat ruim 5 M. zonder den staart, die afgebroken was, daar de staartwervelkolom naakt uitstak. Uit een bijgevoegde photographie en een tand, die beide in het Museum van het Koninklijk Zoologisch Genootschap Natura Artis Magistra bewaard worden, was de soort te bepalen.

[1]) R. T. Maitland, Notices sur les animaux rares des Pays-Bas.—la Haye, 1898, p. 27.
[2]) Max Weber in: Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) XII, 1913, p. 215.

Over beide strandingen heeft de heer A. B. van Deinse bericht in de „Nieuwe Rotterdammer Courant" van 9 Mei 1922 en in de vergadering der Natuurhistorische Vereeniging te Rotterdam.

6. Hyperoodon rostratus (Müll.)

Balaena rostrata O. F. Müller, Zool. Dan. Prodrom. 1776, p. 7; *Hyperoodon butzkop* de Lacépède, Cétologie, 1803—'04, p. 139 en 309. — Synon. W Kükenthal. Wale der Arktis. 1900, p. 219. — Afb. D. Gray in: Proc. Zool. Soc. London. 1882, p. 726.

De Butskop is een bewoner van den noord-oostelijken Atlantik, die vermoedelijk den winter in de buurt van den equator doorbrengt, om in het voorjaar weer noordwaarts te trekken. De stranding van een exemplaar in de Zuiderzee bij Harderwijk had plaats in Mei 1861 [1]). Voorts werd op 15 November 1884 een 7.90 M. lang vrouwelijk exemplaar in geheel verschen toestand aan de zuidkust van Texel, in de buurt van Oudeschild aangebracht [2]).

7. Balaenoptera acuto-rostrata (Lacép.)

Balaena rostrata Fabricius, Fauna groenlandica. 1780, p. 40 (nec Müller, Zool. Dan. Prodrom. 1776, p. 7). *Balaena acuto-rostrata* de Lacépède, Hist. nat. des Cétacés. I, An. XII (1803-'04), p. 197, pl. 8. — Synon. W. Kükenthal, Wale der Arktis, 1900, p. 215. — Afb. G. O. Sars in: Christiana Videnskabsselsk. Forhandl. 1878, No. 15, pl. I.

Van deze kleinste vinvischsoort, die algemeen verspreid is in den noordelijken Atlantischen Oceaan en in de Middellandsche Zee, zijn verscheiden strandingen aan de kusten der Zuiderzee bekend geworden. Drie er van vallen buiten het gebied, dat ons hier interesseert. Ik bedoel de stranding die in het late najaar van 1886 op de Vliehors plaats had, maar zeker vóór 6 December, den datum, dien van Deinse bij de opgave van deze stranding geplaatst heeft. Zij werd mij op 5 December bekend en noopte mij op dien dag de Vliehors te bezoeken. Het gestrande voorwerp verkeerde echter in sterke ontbinding en was reeds voor een deel door zand bedekt, zoodat het lang voor dien datum gestrand moet zijn. Het stormachtige weer veroorloofde slechts de onderkaken mêe te nemen [3]).

Het tweede geval betreft een 5.80 M. lang, dus jong exemplaar, dat op 4 Mei 1892 op het zuidwestelijk gedeelte van Texel strandde [4]).

Ten slotte werd op 2 of 3 September 1920 een 8.5 M. lang wijfje van *B. acuto-rostrata* te Moddergat-Paesens aangebracht, dat op de Engelman-Plaat gestrand was. Deze stranding moet eenige dagen van te voren plaats gehad hebben, daar het exemplaar nog in vrij goeden toestand verkeerde, toen ik het op 5 September bezichtigen kon. De heer van Deinse, die het op 6 September onderzoeken kon, heeft nader hierover bericht [5]).

Zeer nauwkeurig zijn wij onderricht over de stranding van een onvolwassen wijfje van haast 5 M. lengte, dat volgens Maitland [6]) „bij gelegenheid van den zwaren storm en hoogen waterstand" op 20 December 1862 aan de overzijde van het Y op ongeveer 1 uur ten Westen van Amsterdam strandde.

---

[1]) E. D. van Oort in: Zool. Mededeel. iv, 1918, p. 59.
[2]) M. Weber, Studien über Säugetiere. I, 1886, p. 23.
[3]) M. Weber, Versl. wetensch. verg. 18 Dec. 1886. — Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) I, 1886-'87, Versl. p. CCLX.
[4]) M. Weber, Versl. wetensch. verg. 29 April 1893. — Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) IV, 1893-'94, Versl. p. XXVIII.
[5]) van Deinse in: Natura, 1920, 15 Nov. No. 11.
[6]) R. T. Maitland in: Ned. Tijdschr. Dierk. I. 1863, p. XXX.

Eind Februari 1914 werd een exemplaar aan de zuidkaap te Wieringen in vergevorderden staat van ontbinding aangetroffen. Het was een jong exemplaar, waarvan het skelet, dat in het Museum van het Genootschap Natura Artis Magistra bewaard wordt, 4.49 M. lang is.

8. Balaenoptera borealis Lesson

Lesson in: Complém. Oeuvres de Buffon, Hist. nat. Anim. I, 1828, p. 342; *Balaenoptera laticeps* Gray in: Zool. Erebus & Terror, 1846, p. 20. — Synon. Kükenthal, Wale der Arktis, 1900, p. 214. — Afb. Collett, Norges Pattedyr, Kristiania, 1911—1912, p. 598.

Deze pelagische vinvischsoort, die zich vooral in het oostelijke deel van den Atlantik ophoudt, verschijnt in de zomermaanden in de Barents-Zee en langs de kusten van het noordelijke Noorwegen. Van daar trekt zij in Augustus en September zuidwaarts tot in de buurt der Canarische en Kaap Verdische Eilanden om in het voorjaar terug te keeren.

Het eenige exemplaar, waarvan een stranding aan de Nederlandsche kusten bekend is, was dus wellicht op den trek zuidwaarts, daar het op 29 Augustus 1811 in de Zuiderzee bij Monnikendam strandde. Van dit merkwaardige geval, het gold een jong ongeveer 9 M. lang dier, is melding gemaakt in de oudere cetologische literatuur [1]), terwijl Flower later voor de juiste determinatie van het voorwerp zorgde [2]).

Niettegenstaande deze duidelijke opgave heeft P. J. van Beneden [3]) kans gezien ook hierin verwarring te brengen. Daar zijne mededeelingen allicht aanleiding kunnen geven den lezer op een dwaalspoor te brengen, is het wellicht nuttig de onjuistheden recht te zetten. Van Beneden zegt dan van deze soort: „On connaît plusieurs individus qui sont venus échouer sur les côtes des mers d'Europe: un des premiers dont les annales fassent mention, est celui qui est venu à la côte en 1811, dans la Zuyderzée, près de Moniken-Dam, et dont le squelette est conservé au Musée de Leyde. Van Breda en possédait le dessin. En 1816 un autre a pénétré également dans la Zuyderzée".

Twee bladzijden verder leest men: „Le Musée de Leyde possède le squelette de l'animal échoué à Moniken-Dam. On fait aussi mention d'un squelette au Musée de Leyde, provenant d'un jeune individu échoué dans la Zuyderzée, vers 1816, et qui a été acheté par un marchand d'huile d'Amsterdam". Reeds v. Deinse (l. c., p. 223) zegt, dat eene stranding in de Zuiderzee in 1816 nergens anders genoemd wordt, zoodat hij gelooft, dat het genoemde geval van 1816 hetzelfde is als dat van 1811. Dit is ook mijne overtuiging.

Maar ook het eerste autenthieke exemplaar van 1811 geeft aan van Beneden aanleiding tot eene geheel misleidende opgave. In zijn artikel over *B. musculus* (= *B. physalus* L.) (l. c., p. 92) zegt hij van deze soort: „Un squelette du Musée de Leyde provient d'un animal capturé en 1811, dans la Zuyderzee. Il a été préparé par Reinwardt". Zoodanig exemplaar bestaat niet in het Leidsche Museum. [4]) Het is zonder twijfel hetzelfde exemplaar, dat door v. Beneden op p. 61 en 63 aan *B. borealis* toegeschreven wordt en terecht.

9. Balaenoptera physalus (L.)

Balaena physalus Car. Linnaeus, Syst. nat. ed. X, I, 1758, p. 75. — *Balaenoptera musculus* Companyo, Mém. descr. Balaenopt. St. Cyprien, 1830, p. 23 et auctorum (nec Linné, Syst. nat. ed. X, I, 1758, p. 76). *Physalus antiquorum* Gray in: Proc. Zool. Soc. London, 1847, p. 90. — Synon. W. Kükenthal, Wale der Arktis, 1900, p. 212. — Afb. R. Collett, Norges Pattedyr, Kristiania, 1911—1912, p. 571; Schlegel, Abhandl. aus dem Gebiete der Zoologie. Heft 11, 1843, pl. IX.

[1]) Zie: A. A. van Bemmelen, in: Herklots, Bouwstoffen Fauna Nederland, III, 1866, p. 246.
[2]) W. Flower in: Proc. Zool. Soc. London, 1864, p. 15.
[3]) P. J. van Beneden in: Mém. couron. Acad. de Belgique. Collect. in 8°. XLI. 1888, p. 61.
[4]) E. D. van Oort in: Zoolog. Mededeel. IV, 1918, p. 54 e. v.

Eene Noord-Atlantische vinvisch-soort, die zuidwaarts tot de Azoren zich verspreidt, van alle West-Europeesche kusten bekend is en tot in de Adriatische Zee voorkomt.

Daar het eene soort is, die vaak het kustwater nadert, is het begrijpelijk, dat zij onder de balein-walvisschen het grootste contingent tot strandingen levert, wat ook voor onze kusten geldt.

De berichten over deze strandingen zijn niet vrij van verwarringen, die haar oorsprong vinden in de opgaven van P. J. van Beneden. Samenvattend bericht deze auteur in zijn groot werk, dat hij samen met P. Gervais uitgaf [1]), daarover woordelijk het volgende: „En 1816 une Balénoptère a été capturée dans la Zuiderzee, dont le squelette est conservé au Musée de Leyde" (p. 179). Eenige bladzijden verder is dit jaar 1816 van een ? voorzien.

In 1888 herhaalt v. Beneden [2]) deze opgave, maar plaatst de gebeurtenis thans in het jaar 1811, zooals blijkt uit de woorden: „Un squelette du Musée de Leide provient d'un animal capturé, en 1811, dans la Zuyderzee. Il a été préparé par Reinwardt".

In werkelijkheid gaat het om een skelet van *Balaenoptera borealis* Lesson, afkomstig van een exemplaar, dat 29 Augustus 1811 bij Monnikendam in de Zuiderzee strandde, welke stranding dan ook in de verschillende geschriften van v. Beneden vermeld wordt. Maar hij laat deze stranding dan eens in 1811, dan weer in 1816 of zelfs in beide jaren plaats hebben en noemt als object der stranding èn *B. physalus* èn *B. borealis*, terwijl zij slechts op *B. borealis* betrekking heeft.

Keeren wij tot zijn groote werk van 1880 terug, zoo lezen wij op p. 180: „Un autre mâle de 70 pieds a été trouvé en mer par les pêcheurs de l'île d'Urk, près de Vlieland le 23 Novembre 1851, dont le squelette est exposé au jardin royal de zoologie à Anvers. Ce squelette est complet à l'exception des caisses tympaniques, de la dernière paire de côtes et d'une ou deux vertèbres caudales. En avril 1866, on a trouvé une Balénoptère morte au Helder, une autre au Nieuven Dam, et, au mois de novembre de la même année, les pêcheurs du Texel ont remorqué jusqu'à Flessingue le cadavre d'une femelle trouvé en mer en pleine putréfaction. Cet animal avait le rostre mutilé. Il avait 47 pieds de long. Le squelette est au musée de Bruxelles".

Het exemplaar van Vlieland staat vermeld in de lijst van v. Deinse onder No. 86 met de bijvoeging als plaats van stranding „Vlieland, naar Urk gesleept en verder naar Amsterdam", waarvoor als bron opgegeven wordt: „Brehm, Holl. uitgave, leven d. dieren, bl. 750 (16)." Dit is blijkbaar niet ontleend aan Maitland, [3]) die schrijft „Le 22 novembre 1851 un mâle de 21 M. de longueur fut trouvé par des pêcheurs d'Urk, près de l'île de Vlieland dans le Zuiderzée; son squelette fut offert au Jardin zoologique d'Anvers." Hij haalt daarvoor aan de eerste mededeeling van v. Beneden [4]) over dit geval, waar men nog leest: „Ces renseignements m'ont été fournis par M. M. Brandjes et Smith, de Purmerende (Nord-Hollande). Ces amis de la science, après avoir fait l'acquisition de la baleine, en ont fait préparer le squelette, et, avec une générosité qui leur fait le plus grand honneur, ils en ont fait don à la société royale de zoologie d'Anvers."

Deze stranding is dus helder en onbetwistbaar. De boven aangeduide verwarring bestaat in de tweede alinea van de aanhaling uit het werk van v. Beneden en Gervais. Hier spreekt v. Beneden over drie exemplaren van *B. physalus (B. musculus)*: één van April 1866 van den Helder, een tweede van „Nieuwen Dam", dat ons dus in het bizonder zou interesseeren, als zijnde gestrand in het zuidelijkste deel der Zuiderzee en een derde van November 1866,

[1]) P. J. van Beneden et P. Gervais, Ostéographie des Cétacés. — Paris, 1880.

[2]) P. J. van Beneden, Hist. nat. des Balénoptères. Mém. couron. Acad. Belgique, collect. in 8° t. XLI. 1888, p. 92.

[3]) R. T. Maitland, Notices sur les animaux rares des Pays-Bas. — la Haye, 1898, p. 32, 33.

[4]) P. J. v. Beneden, in: Bullet. Acad. de Belgique. (2) I, 1857, p. 393.

dat visschers van Texel naar Vlissingen gesleept zouden hebben en dat thans in het Museum te Brussel is.

Bij Maitland [1]) vindt men daarover het volgende: „1865. Le 4 mars un individu de 14 m. 50 de longueur fut pris près de Texel par des pêcheurs et remorqué par eux jusqu'à la plage de Scheveningue où M. le Prof. P. J. van Beneden en fit préparer le squelette pour le Musée de Bruxelles (Bull. Acad. r. de Belg. XXX, p. 283—373)." Daargelaten dat het citaat onjuist is, is deze opgave in flagrante tegenspraak met die van v. Beneden, die de gebeurtenis plaatst in November 1866 en als landingsplaats van het gesleepte dier niet Scheveningen maar Vlissingen noemt. Maar de tegenspraken bij v. Beneden zelf zijn nog grooter.

In 1888 toch schrijft hij: (l.c., p. 93) „En novembre 1866, une femelle de 47 pieds a été trouvé flottante en mer par les pêcheurs de Scheveningen; le squelette est au Musée de Bruxelles". Maar 5 bladzijden verder leest men van ditzelfde exemplaar: „Le Musée royal de Bruxelles possède le squelette d'une jeune Balénoptère qui est venu à la côte, à Scheveningen, en avril 1860; hierbij is 1860 blijkbaar een drukfout voor 1866.

Nu spreekt v. Beneden in zijn werk van 1880 in de eerste plaats van een exemplaar, dat men in April 1866 bij den Helder dood gevonden heeft. In zijn publikatie van 1888 verschijnt dit exemplaar andermaal, maar thans „capturée au Texel", maar merkwaardig genoeg is het eveneens 47 voet lang, juist als het straks besproken exemplaar, waarvan het skelet in Brussel bewaard wordt. Bij Maitland wordt hiervan gezegd: „1866. Le 9 avril un cadavre fut aperçu près du Helder (v. Beneden l.c.)" met het boven aangehaalde onjuiste citaat. v. Deinse is Maitland gevolgd en vermeld (p. 190) dus sub No. 105 resp. No. 110 de strandingen van 4 Maart 1865, 9 April 1866 en bovendien sub No. 111 die van November 1866 bij Scheveningen volgens v. Beneden.

Ik geloof, dat al deze opgaven betrekking hebben op het feit, dat in het „Algemeen Handelsblad" No. 10678 van 22 Maart 1866 aldus vermeld wordt: „Er is sprake van geweest den door een Scheveningsche pink uit de Noordzee te Nieuwediep binnengesleepten walvisch te Scheveningen op het strand te halen en daar ter bezichtiging te stellen, maar dit plan is onuitvoerbaar gebleken". Dit exemplaar kan dus zeer goed op 4 Maart 1866 (niet 1865 zooals Maitland verkeerdelijk schrijft) gevonden zijn; is in April van den Helder of Nieuwediep naar Vlissingen (v. Beneden!) gesleept en daar onder toezicht van v. Beneden voor het Museum te Brussel geskeleteerd. Daarmede wordt helderheid gebracht in de meer dan verwarrende en tegenstrijdige opgaven van v. Beneden, in die van Maitland en worden 3 nummers van strandingen van v. Deinse tot één nummer teruggebracht.

Ik zou over deze zaak hier niet uitgewijd hebben, als zij niet samenviel met de opgave van de stranding van een exemplaar van *B. physalus* te „Nieuwen Dam", die ons dus ter dege aangaat. Hiervan maakt v. Beneden andermaal (l.c., p. 93) in 1888 melding met deze woorden: „En mars 1866, une Balénoptère de cette espèce *(B. physalus — B. musculus)* a été capturée au Nieuwen-Dam".

Van Deinse heeft vanzelfsprekend deze positieve opgave overgenomen in zijn verdienstelijke lijst en geeft als „plaats van stranding" op: „Nieuwendam bij Schellingwoude". Hij was zoo vriendelijk mij mede te deelen, dat de bijvoeging „bij Schellingwoude" van hem was, ter wille van de zeer begrijpelijke verduidelijking, omdat Nieuwendam minder bekend is. Trouwens eene stranding bij Nieuwendam is wegens de ligging daarvan uitgesloten, maar wel mogelijk bij het nabijgelegen Schellingwoude.

Bij de bekende onnauwkeurigheid in de opgaven van v. Beneden, die afdoende bleek uit de bovenstaande aanhalingen, bestond bij mij twijfel omtrent deze stranding, die nergens anders, ook niet bij Maitland, vermeld was.

Als zulk een zeemonster in de buurt van Nieuwendam, dus onder den rook van Am-

[1]) R. T. Maitland, Notices sur les animaux rares des Pays-Bas—la Haye, 1898, p. 32, 33.

sterdam, gestrand ware, had het niet onopgemerkt kunnen blijven. Dr. L. F. de Beaufort was zoo vriendelijk voor mij een onderzoek in te stellen in het „Alg. Handelsblad" van die dagen. Hij vond slechts de bovenaangehaalde mededeeling. Deze heeft blijkbaar betrekking op het exemplaar van 4 Maart 1866 van Texel, of Helder of Nieuwediep. Ik veronderstel, dat v. Beneden, die vooral in plaatsnamen zeer onnauwkeurig is, „Nieuwen-Dam" verward heeft met Nieuwediep, onkundig, dat dit ongeveer identisch is met het ook door hem genoemde Helder.

Daaruit zou dan volgen, dat de stranding van een *B. physalus* bij Nieuwendam niet plaats had. Hiervoor pleit ook het volgende. De heer A. F. J. Portielje was zoo vriendelijk op mijn verzoek een onderzoek in te stellen in Nieuwendam, Schellingwoude en Durgerdam. Had een zoo buitengewone gebeurtenis als de stranding van een vinvisch aldaar plaats gehad in 1866, de herinnering daaraan had bij de oudere bewoners evengoed moeten voortleven als de herinnering aan de stranding van een slechts ± 3 M. langen „bruinvisch", kort na 1870, die nog goed bekend is.

De vier besproken strandingen reduceeren zich dus tot het in Maart 1866 uit de Noordzee te Nieuwediep binnengesleepte exemplaar, dat in de Noordzee drijvende aangetroffen werd. Een eigenlijke stranding van *B. physalus* in de Zuiderzee had dus slechts op 22 of 23 November 1851 bij Vlieland plaats, waarbij dan nog verondersteld wordt, dat zij langs den zuidwal van dit eiland geschiedde.

ALFABETISCH REGISTER

(De vet gedrukte getallen geven de bladzijden aan, waar de soorten het uitvoerigst behandeld zijn)

	Blz.
Abietinaria abietina	207
Abramis blicca	432
Acartia bifilosa 292, 293,	**294**
295, 306—308,	429
„ clausi	307
„ discaudata	307
„ longiremis	307
Acarus basteri	370
Acera bullata 372,	376
Acerina cernua 426, **436**,	441
Acineta lingbyei	179
„ tuberosa	**179**
Acipenser sturio 426,	**428**
Acrochaete repens 67,	**72**
Actinastrum hantzschi	116
Actinia crassicornis	213
Actinocyclus ehrenbergi	110
Actinogonium pusillum	206
Actinoptychus splendens	110
„ undulatus 98,	**100**
118, 120,	293
Agonus cataphractus **439**,	441
Alburnus lucidus **432**,	441
Alcyonidium gelatinosum **415**,	416
„ hirsutum	**416**
Alcyonium gelatinosum	415
„ hirsutum	416
„ schlosseri	424
„ echinatum	191
Alderia modesta **401**,	402
„ scaldiana	402
Alisma plantago	51
Allogromia ovoidea	132
Alona quadrangularis	290
„ rectangula	290
Alopecurus bulbosus	50
Alosa finta	429
Althaea officinalis	50
Ameira tau **297**,	307
Ammadenia peploides	50
Ammodytes tobianus **434**,	441
Ammophila baltica	49
Ammotrypane aulogaster	269
„ limacina	269
Amphibina elegans	409
Amphitetras antediluvianum	110
Amphithoe rathkei	332
Amphitrite auricoma	274
„ figulus **275**	
„ johnstoni	275
„ stimpsoni	275
Anabaena torulosa **79**, 83,	116
Anaitides maculata	268
Anodonta piscinalis	398
Anguilla vulgaris **432**,	441

	Blz.
Anguinella palmata	**416**
Anomalina foveolata	148
„ grosserugosa **147**,	148
Anoplostoma blanchardi 230,	231
„ longisetum 230,	231
„ spinosa	233
„ spinosum	232
„ viviparum **230**,	231
Anticoma arctica	229
„ eberti	229
„ pellucida	**229**
Antithamnion cruciatum **61**, 83,	85
Anuraea aculeata 279,	**285**
„ acuminata	286
„ cochlearis 279, **285**,	286
„ „ tecta	286
„ cruciformis eichwaldi 279,	**286**
„ striata	287
Aphanizomenon flos aquæ	116
Aphrodita imbricata	263
„ lepidota	263
„ minuta	263
„ squamata	262
„ varians	263
Apium graveolens	50
Aplexa hypnorum	392
Arcella aculeata	130
„ constricta	129
„ ecornis	130
„ lunata	129
„ vulgaris	129
Arenicola marina	**270**
„ piscatorum	270
Aricea mulleri	268
Armeria vulgaris 49,	50
Artemisia maritima	50
Ascaris eperlani	431
Ascidia ampulloides	422
Ascophyllum nodosum	82
Ascosporidium blochmanni	285
Asellus aquaticus **316**,	317
„ groenlandicus	317
„ vulgaris	316
Aspidophorus cataphractus	439
Assemania grayana	**410**
Astacus linearis	335
Aster tripolium 47, 49, 50,	255
Asteracanthion rubens	418
„ violaceus	418
Asterias ciliaris	420
„ clathrata	420
„ fragilis	419
„ glacialis	418
„ lacertosa	420

	Blz.
Asterias rubens 381,	**418**
„ violaceus	418
Asterionella gracillima	110
„ japonica	**108**
Atherina presbyter **435**, 439,	441
Atriplex laciniatum	50
„ litorale 49,	50
Aulacodiscus argus	100
Auliscus sculptus	110
Aulolaimus oxycephalus	215
Auricula myosotis	409
Axonolaimus spinosus **233**,	215
	232
„ typicus **232**,	233
Bacillaria paradoxa **108**, 118—120	
Balaena acuto-rostrata	447
„ physalus	448
„ rostrata	447
Balaenoptera acuto-rostrata	**447**
„ borealis **448**,	449
„ laticeps	448
„ musculus 448—450	
„ physalus **448**, 449—451	
Balanus crenatus	314
„ improvisus **311**, 312—315	
„ „ var. gryphicus	313
„ perforatus	315
Bangia ceramicola	57
„ elegans	57
Bathyporeia pilosa 326,	**328**
„ robertsoni	328
Batrachium salinum	50
Bellerochea malleus	**105**
Belone acus **434**,	441
„ vulgaris	434
Berula angustifolia	51
Biddulphia antediluviana	110
„ aurita **105**, 118,	119
„ baileyi	106
„ favus	110
„ granulata 106, **107**,	118
„ laevis var. minor	110
„ mobiliensis	106
„ regia	**106**
„ rhombus **107**, 118,	119
„ „ var. trigona **107**, 118,	119
„ sinensis	**106**
„ smithi	110
„ trigona	107
„ turgida	110
„ vesiculosa	110
Bithynia leachi 394,	**395**

Blz.

Bithynia similis 395
„ tentaculata . **394**, 395
Blennius gunnellus 440
„ viviparus 440
Blicca björkna . . . **432**, 441
Bolivina ambulacrata . . . **140**
„ beyrichi 141
„ compacta **140**
„ dilatata . . . 139, **140**
„ punctata . . 139, 140
„ pygmaea 141
„ robusta var. compacta 140
„ spinescens 139
„ subangularis . 132, **141**
„ textilarioides . . . **139**
Bosmina longirostris cornuta 290
Botryllus aurolineatus . . . 424
„ leachi 424
„ schlosseri 421, **424**, 425
„ violaceus 424
Bougainvillia benedeni. . . 194
„ flavida 185, **193**, 201
206
„ muscus . 193, 194
„ ramosa . 185, **192**
193, 194, 206, 208
Brachionus angularis . 279, **283**
284
„ „ bidens 279
283, 284
„ bakeri 279, **284**, 285
„ „ brevispinus 279
284
„ „ cluniorbicularis 284
„ calyciflorus . . 285
„ capsuliflorus . . 284
„ mulleri . . 279, **284**
„ pala amphiceros 279
285
„ plicatilis . 279, 284
Buccinum undatum 373, 387, **388**
Bulimina convoluta . . **142**, 143
„ elegantissima. . . **142**
„ pupoides **142**
„ „ var. convoluta 142
Bulla fontinalis 392

Cakile maritima 50
Calamagrostis arenaria . . 50
Callionymus lyra . . **439**, 441
Calliopius laeviusculus 332, 333
„ rathkei 326, **332**, 333
Callithamnion cruciatum . . 61
„ tripinnatum **60**, 84, 85
„ virgatulum . . . 58
Calothrix confervicola. **79**, 83
„ parasitica. . 58, **80**
„ pulvinata. . . . **80**
Calycella syringa 185, **194**, 205
206, 208
Camacolaimus longicauda . 214
225

Blz.

Camacolaimus praedator 214, **225**
„ tardus . 225, 226
Campanularia flexuosa. . . 207
„ gelatinosa 201, 202
„ johnstoni 185, **199**
201, 205—208
„ pelagica . . . 186
„ syringa . . . 194
„ verticillata . . 207
„ volubilis. 185, 199
200, 201, 205, 206, 208
Campanulina hincksi . . . 212
Campylodiscus bicostatus . 111
„ clypeus . . 111
„ echineis . . 111
Cancer flexuosus. 337
„ gammarus galba . . 326
„ grossipes 335
„ littoreus 327
„ locusta 328
„ maenas 346
„ pagurus . . . 341, **345**
Canthocamptus furcatus . . 300
„ trispinosus . 297
306
Capitella capitata . . **272**, 273
Caprella linearis 197
Caranx trachurus 427, **436**, 441
Carcinus maenas 341, **346**, 348
362, 381, 382
Cardium edule 166, 311, 373—376
383, 384—386
Carex distans. 50
„ vulpina 51
Carychium myosotis . . . 409
Centronotus gunnellus . **440**, 441
Centropages hamatus . **291**, 294
306, 307
Centropyxis aculeata . 129, **130**
Ceramium deslongehampi **61**, 62
83, 85
„ diaphanum . 81, 84
„ rubrum 57, 58, 61, **62**
80—83
„ strictum 81
„ tenuissimum . . 81
Cerataulus smithi 110
„ turgidus. . . . 110
Ceratium furca . . . **111**, 119
„ fusus . . . **111**, 119
„ hirundinella 115, 118
120
Ceratophyllum demersum. . 51
Chaetoceras affine 102
„ balticum . . . 103
„ danicum . **102**, 120
„ debile **104**
„ holsaticum **103**, 118
„ schutti var. willei 102
„ subtile **103**, 118, 120
„ wighami **103**, 118—120
„ willei **102**
Chaetomorpha aerea 58, **73**, 83, 86

Blz.

Chaetomorpha gallica . . . 73
„ linum 54, **73**, 80
83, 84
„ rigida . . . 73
Chantransia secundata. . . **57**
„ virgatula . 56, **58**
„ „ var. secundata 83, 85
„ virgutala var. luxurians 58
Chondrus crispus . . **59**, 82
Chorda filum . . . **67**, 72, 83
Chromadora cephalata 215, **245**
246
„ ditlevseni 214, 248
249
„ microlaima **246**, 247
„ nudicapitata . 245
„ poecilosoma . **247**
248, 249
„ tenuis 215, **248**, 249
Chydorus sphaericus . . . 290
Chytridium steini . . . 159
Cladophora albida . **76**, 83, 86
„ cristata. . . . 76
„ crystallina . . 81
„ flavescens. 74, 75
„ flexuosa **75**, 82, 83
86
„ fracta 54, 57, 75, 77
79, 81, 83, 86
„ „ f. marina **74**
75, 82, 86
„ „ var. normalis 75
„ glaucescens . . 76
„ glomerata. . . 75
„ „ f. marina 75
gracilis. . . . **76**
„ hirta 81
„ longicoma. . . 82
„ marina. . 74, 75
„ nitida 82
„ patens . . 74, 75
„ ramulosa . . . 83
„ refracta . . . 76
„ rupestris 58, **77**, 83
„ thoreana . . . 76
„ utriculosa **76**, 83, 86
„ vadorum . . . 76
Clava multicornis 185, **187**, 188
206
„ „ f. genuina 187, 188
„ „ f. squamata . 187
188, 206, 207
„ parasitica 187
„ squamata . . . 187, 188
Cletodes propinqua. . . . 298
Clupea encrasicholus . . . 429
„ finta **429**
„ harengus . . 197, **428**
„ pilchardus 426
„ sprattus . . . **429**, 441

Blz.

Clytia johnstoni . . . 199, 207
„ volubilis 199
Cochlearia anglica 50
„ danica 50
„ officinalis . . . 50
Cochliopodium spec. . . . **129**
Codonella beroidea. . . . 173
„ bottnica 170
„ campanula . . . 176
„ ventricosa . 171, 176
Coelastrum microporum . . 116
„ reticulatum . . 116
Coelosphaerium kützingianum 116
Colurella adriatica . . 279, **283**
„ lepta 283
Colurus leptus 283
Condylostoma patens . . . **162**
Conferva aerea 73
„ arenicola. . . . 74
„ sutoria 73
Copidognathus fabrici . **371**, 372
Corambe batava . . . 346, **400**
„ sargassicola . . . 401
„ testudinaria . . . 401
Cordylophora albicola 189, 206
„ lacustris 185, **188**
189, 206, 207, 400, 402
„ transiens 189, 190
„ whiteleggei 189, 190
Coregonus albula . . 427, **431**
„ oxyrhynchus 426, **431**
Cornuspira involvens . . . **133**
„ spec. **134**
Corophium crassicorne 326, **333**
334—336, 344
„ grossipes . 326, **335**
336, 431
„ longicorne. . . 335
„ spinicorne. . . 333
„ volutator . . . 336
Coryne sarsi 207
„ van benedeni . . . 206
Coscinodiscus biconicus 97, **98**
100, 105, 118 120
167, 176, 346, 430
„ centralis. **100**, 119
„ decipiens . . 97
„ excentricus **97**, 98
118, 119
„ polycanthus . 96
„ „ var.
balticus. . . 96
„ radiatus. **99**, 119
„ „ var.
centralis . . 100
„ rothi . . . 98
Cothurnia ingenita **167**
„ innata **167**
Cottus cataphractus . . . 439
„ scorpio 438
„ scorpius . . . **438**, 441
Crangon crangon typicus . 341
„ vulgaris **341**

Blz.

Cryptochilum nigricans . . 161
Cyatholaimus caecus . **238**, 239
„ elongatus . . 239
„ ocellatus . . 239
„ proximus 215, **239**
„ punctatus . . 239
Cyclammina pusilla. . . . 146
Cyclas solida. 396
Cyclogaster liparis 426, **439**, 441
Cyclopina gracilis 307
Cyclops fimbriatus . 296, 306
„ leucarti . . . 296, 306
„ longicornis . . . 293
„ magniceps. . . . 296
„ serrulatus 307
„ strenuus 307
„ varius . 296, 306, 307
„ vicinus . 296, 306, 307
„ viridis . 296, 306, 307
„ „ var. pelagica 296, 306
Cyclopterus lineatus . . . 439
„ liparis 439
„ lumpus . **439**, 441
Cyclostoma achatinum . . 393
„ contectum. . . 393
Cyclotella laevissima . . . 109
Cymothoa lignorum . . . 323
Cyprinus alburnus 432
„ björkna 432
„ blicca 432
„ gobio 431
„ rutilus. 432
Cyttarocylis ehrenbergi var.
adriatica 177
„ „ var. nov. 168
177, 178
„ serrata . . . 177

Dactylopus testides. . . . 307
Dactylopusia debilis . . . 303
Delavalia palustris 303
Delphinus orca 446
„ phocaena . . . 445
„ truncatus . . . 445
„ tursio. 445
Denticella mobiliensis . . . 106
„ regia 106
„ rhombus. . . . 107
„ sinensis 106
„ turgida 107
Desmolaimus zeelandicus 215, **227**
Desmoscolex minutus 215, **257**, 259
Diaptomus gracilis 307
Dias bifilosus. 294
Diatoma elongatum. . 108, 109
Dictyocha fornix 127
„ tripartita. . . . 127
Dictyosphaerium ehrenbergi-
anum 115
Didinium balbiani 159
„ nasutum . . **159**, 180
Difflugia acuminata. . . . **130**
„ constricta **129**

Blz.

Difflugia globulosa . . **129**, 130
„ marsupiformis . . 129
„ subsp. mitriformis var.
acuminata 130
„ proteiformis . . . 130
„ pyriformis. . . . 130
„ spec. **130**
Dinobryon sertularia . . . 117
Diphasia pinnata 206
Diplonema confervoideum . 71
Diplopsalis boreale. . . . 112
„ lenticula . . . **112**
„ „ var. minor 112
„ pillula **112**, 118, 119
Discorbis auracana. . . . 152
„ globularis . . . 151
Discorbina auracana . . . **152**
„ concinna . . . **153**
„ globularis . . . **151**
„ opercularis . . **152**
„ polystomelloides. **150**
„ vilardeboana 149, 152
Distephanus speculum. . . 127
Dorylaimus rotundicauda. . 216
Dreissena cochleata. . . . 408
„ polymorpha. . . 398
Dreissensia cochleata . **408**, 409
„ polymorpha 190 **398**
399, 408, 409

Dynamena pumila . . 205—208
Ebria tripartita . . . 95, **127**
Echinopsilon hirsutus . . . 50
Echinus miliaris. 382
Ectinosoma curticorne **297**, 298, 306
„ melaniceps. . . 307
Ectocarpus arctus 82
„ confervoides 68, **69**, 83
„ compactus. . . 68
„ gracillimus 68, 69
„ litoralis. . . . 68
„ siliculosus. . . **68**
„ tomentosus **69** 85
Elachista fucicola **67**, 82, 85, 371
372
Elodea canadensis 51
Embletonia pallida **402**
Enchelyopus viviparus . . 440
Enchilidium marinum . . . 216
Enchytraeus albidus . . . **278**
„ hortensis . . . 278
Enemothrombium simulans . 369
Engraulis encrasicholus **429**, 441
Enhydrosoma curticauda. . 298
„ curticaudatum
298, 307
„ propinquum
298, 306
Enoplolaimus longicaudatus. 257
„ propinquus 214
256, 257
„ vulgaris. . . 257
Enoplus communis 216

	Blz.
Enteromorpha clathrata **71**, 82,	72, 83
„ compressa **70**,	83
„ hopkirki . .	71
„ intestinalis **70**, 82,	72, 83
„ minima . **70**,	83
„ percursa . .	**71**
„ plumosa **71**, 83,	86
„ ramulosa **72**,	86
„ torta. . . .	71
Eolidia despecta.	402
Eolis despectus	402
Ephydatia fluviatilis . . .	402
Epicrius glaber	369
Epistylis balanorum . . .	166
„ plicatilis	166
„ spec.	**166**
Eryngium campestre . . .	51
„ maritimum . 50,	51
Erythraea litoralis	49
Erythrotrichia ceramicola **57**,	83
Eschara crustulenta. . 412,	413
„ lapidescens . 412,	413
Esox lucius . . 426, **433**,	441
Eucampia zoodiacus . . .	**104**
Euchilota flevensis . . **212**,	213
„ maculata . . .	212
„ paradoxica . . .	212
„ ventricularis 212,	213
Eudendrium rameum . 206,	207
„ ramosum . . .	192
Eudorina elegans	115
Eugamasus magnus . . .	364
Eulalia viridis . . . **267**,	268
Eupagurus bernhardus .	192
Euphorbia paralias. . 47,	49
Euplotes harpa	**162**
Eupodiscus argus . . **100**,	118
Eurydice pulchra	316
Eurytemora affinis **291**, 292, 306,	293, 307
„ hirundo . 293,	307
„ hirundoides **291**, 293, 306—307, 308,	292, 429
„ lacustris . . .	293
„ velox 293, 306,	307
Eutelolaimus elegans . 214,	**228**
Euterpina acutifrons 297, **299**,	306
Evadne polyphemoides . .	289
Farrella repens	**416**
„ „ f. elongata. .	416
Festuca distans . . . 49,	50
„ thalassica	50
Filina longiseta	282
Fissurina globosa	135
„ laevigata. . . .	135
Flustra membranacea . . .	411
„ pilosa	415
Fontinalis laxa	368
Fragilaria crotonensis . . .	109
Frontonia leucas.	**160**

	Blz.
Fucus ceranoides 64, 65, 67,	82
„ intermedius 64, **65**, 67, 72,	68, 82
„ platycarpus **63**, 64—68,	82
„ serratus. . . 82, 87,	400
„ spiralis . . . 63—65,	67
„ vesiculosus 60, **64**, 65,	68, 82
„ virsoides	64
Gadus aeglefinus.	427
„ callarias	435
„ luscus	**435**
„ merlangus.	**435**
„ morrhua . . . 427,	**435**
Galium palustre	51
Gammarus duebeni 326, 328, 331, 336,	**330**, 344
„ littoreus. . . .	327
„ locusta 326, **328**, 331,	330, 336
„ „ var. A. 326,	344
„ „ var. C.	330
„ longicornis. . .	335
„ marinus. . 330,	331
„ pulex.	328
Gasterosteus aculeatus. **433**,	441
„ „ var. leiurus	433
„ „ var.trachurus	433
„ pungitius. **433**,	441
„ spinachia . .	433
Gastraea spinachia	433
Glaucoma scintillans . . .	**159**
Glaux maritima . . . 49,	50
Glenodinium balticum . . .	159
„ danicum . **111**,	118
„ trochoideum. .	114
Gnathia maxillaris	316
Gobio fluviatilis . 426, **431**,	441
Gobius flavescens	438
„ microps	438
„ minutus . . . **437**,	441
„ „ var. major .	438
„ „ var. minor .	438
„ ruthensparri 426, **438**,	441
Goniotrichum elegans **57**, 83,	85
Gonothyrea hyalina . . .	204
„ loveni	203
Gonyaulax levanderi **112**, 118,	120
Gracilaria confervoides **59**, 83,	85
Gromia oviformis	**132**
Gunnellus vulgaris	440
Gyrosigma attenuatum. . .	110
„ balticum . . .	110
„ strigilus . . .	110
Halacarus basteri . . **370**,	372
„ ctenopus	371
„ fabrici.	371
„ fabriciusi. . . .	371
„ globosus	371
„ spinifer	370

	Blz.
Halalaimus gracilis . . **216**,	217
Halecium beani	207
„ halecinum. . 206,	207
Halichondria panicea . **184**.	419
Halicyclops magniceps **296**,	307
Halodactylus diaphanus . .	415
„ hirsutus . . .	416
Halteria pulex	162
Haplobranchus aestuarinus .	**275**
Haplophragmium agglutinans 132,	**143**
„ nanum . .	**144**
„ rotulatum . 131, 132,	144
Haplophragmoides trullisata.	**145**
Harmothoe imbricata . . .	**263**
Harpacticus acutifrons. . .	299
„ chelifer. . 299,	307
„ litoralis . **299**,	306
Hediste diversicolor. . . .	265
Hekaterobranchus shrubsolei	272
Helix auricularia.	391
„ planorbis	392
„ stagnalis :	404
„ tentaculata	394
„ vivipara.	393
Heterochaete costata . . .	277
Heteropanope tridentata 188,	341, **346**
Hildenbrandtia rosea . **62**,	85
„ rubra . . .	62
„ prototypus .	63
„ „ var. rosea	62
Hippophaes rhamnoides . .	50
Hordeum arenarium . . .	50
„ maritimum . .	50
Hormotrichum penicilliforme.	73
Hyalodiscus scoticus 84, **95**,	118
„ subtilis. . . .	95
„ stelliger 84, **94**,	118
Hyas araneus.	184
Hydra multicornis	187
Hydractinia carnea . . 207,	208
„ echinata . 185, 206,	**191**, 208
„ lactea	191
Hydrallmania falcata . 185, 199, 205, 206,	**198**, 208
Hydrobia jenkinsi 403, 405,	**406**, 407
„ „ var. aculeata	406
„ minuta	405
„ stagnalis 403, **404**,	405
„ ulvae . . . 403—	405
„ ventrosa . . 403,	405
Hydrocharis morsus ranae .	51
Hyperia galba . . . **326**,	327
„ medusarum . . .	327
Hyperoodon butzkop . . .	447
„ rostratus . . .	**447**
Hypoaspis subglabra . 367,	369
Hypodontolaimus arabicus .	249

Blz.

Hypodontolaimus inequalis . 249, 250
„ striatus. . 215
249, **250**, 251

Iaera albifrons . . . 316, **317**
„ marina 317
Ichthyophorba hamata . . 291
Idothea baltica . . . 316, **320**
„ irrorata 320
„ linearis . . . 316, **320**
„ marina 320
„ pelagica 321
„ phosphorea. . . . 321
„ salinarum 321
„ tricuspidata . . . 320
„ viridis . . . 316, 322
Idya furcata . . **300**, 306, 307
Inia geoffroyensis 443
Iuncus compressus 51
„ gerardi . . 49, 50, 51
„ glaucus 51
„ maritimus . . 47, 49

Keratella cochlearis. . . . 285
„ cruciformis . . . 286
„ quadrata 285
Kirchneriella obesa.. . . . 116

Labrax lupus . . 427, **436**, 441
Lacrymaria olor. . . **160**, 161
„ coronata . . . 161
Lacuna divaricata . . 373, **388**
Lafoea dumosa 206
Lagena laevigata . . 131 **135**
„ marginata 135
Lagenella repens. 416
Lagenorhynchus albirostris . **445**
„ thicalea . . 443
Laguncula repens 416
Lampetra fluviatilis . . **428**, 441
Lanice conchilega . . 273, **274**
Laomedea clarki. 205
„ dichotoma . . . 206
„ flexuosa 202, 203, 206—208
„ gelatinosa 185, 187, **201** 202, 204, 206, 208
„ gelatinosa var. ramosissima . 203, 206
„ geniculata . . . 203
„ hyalina 185, 203, **204** 205, 208
„ loveni 185, **203**, 204—207
„ longissima . 201, 202 206, 208
Laophonte mohammed **300**, 306
„ nana. . . **300**, 307
Lasioseius subglabra . **367**, 368 369
Leander adspersus 341
„ longirostris 341, **342**, 343

Blz.

Leander squilla 343
„ „ var. intermedia 343
Lemna trisulea 51
Leontis dumerili 266
Lepidium latifolium. . . . 50
Lepidonotus clava 262
„ squamatus. . . **262**
Leptolaimus papilliger 214, 215 **226**, 227, 228
Leuciscus rutilus. . . **432**, 441
Leucodore ciliatus 271
Ligia oceanica . . . 316, **322**
Limnaea auricularia . . . **391**
„ limosa 391
„ ovata **391**
„ „ f. baltica 391, 392
Limnocalanus grimaldi. . . 307
Limnoria lignorum . . 316, **323**
„ terebrans. . . . 323
Liparis lineatus . . . 197, 426
„ vulgaris 439
Lithodesmium undulatum **105**, 118 119
Lithoglyphus naticoides . . **395**
Litorina litorea 373, 376, 387 404, 407
„ obtusuta 373, **387**, 407
„ rudis. . 373, **388**, 407
„ tenebrosa. . . . 376
Longipedia coronata . . . 307
„ „ var. minor 301, 307
„ minor **301**
Lotus tenuifolius. 50
Lucioperca sandra . . **436**, 441
Lumbricus capitatus . . . 272
„ marinus. . . . 270
Lycastis hawaiiensis . . . 262
Lyngbya aeruginosa . . . 77
„ aestuarii **77**, 79, 83, 116
„ lutea **77**
Lysigonium moniliforme . . 93
Lythrum salicaria 51

Macoma balthica . . 376, 383
Macropsis slabberi 337, **338**, 344 431
Mactra piperata 382
Margelis ramosa. 193
Melobesia lejolisi . . **63**, 85
Melosira arenaria 109
„ borreri 78, 84, **93**, 118
„ crenulata 109
„ jurgensi . . 84, 110
„ nummuloides 78, 84, 94
„ sulcata 94
„ varians. 109
Membranipora membranacea 411, 412
„ „var. acuta 412
„ „var. erecta **412**
„ „var. unicornis 412
„ pilosa 193, 201, **415**

Blz.

Membranipora pilosa var. dentata 415
„ „ var. laxa 415
Merismopedium tenuissimum. 116
„ thermale . . 116
Mesochra lilljeborgi. . **301**, 306
Mesodinium pulex **162**
Microdeutopus gryllotalpa 326, **332**
Microlaimus globiceps 215, 226 **240**, 241
„ honestus 214, **241** 242
„ tenuispiculum . 214 **241**
Microprotopus maculatus 326, **331**
Microsetella atlantica . . . 307
Microtrombidium simulans . **369**
Miliolina alveoliniformis . . 136
„ arenacea 136
„ circularis. . . . 135
„ deplanata . . . 136
„ secans. 137
„ seminulum . . . 137
Molgula ampulloides . 421, **422** 423
„ manhattensis . . . 423
Monodon monoceros . . . **446**
Monohystera bulbifera. . . 215
„ microphthalma 215 **218**, 219
„ normandica . 215 218, **222**
„ oxycerca 222, 223
„ parva. . 218, **219**
„ setosa. . 216, 218 **220**, 222
„ socialis . . . 218
„ spec. 223
„ stenosoma 218, **223** 224
„ velox 215, 218, **221** 222
Motella tricirrata 426
Muraena anguilla 432
Mya arenaria 312, 373—376, 383 **384**, 385, 387, 437
Mysis integer. 340
„ vulgaris 340
Mytilus cochleatus 408
„ edulis 197, 373, 374, **376**
„ lineatus . . . 398, 399
„ polymorphus . . . 398

Naidium luteum 277
Nais elinguis **276**, 277
„ litoralis 276
Nautilus asterizans 156
„ beccari. 149
„ depressulus . . . 154
„ inflatus 146
„ repandus 148
„ striato-punctatus . 157

Blz.

Navicula lacustris 84
,, ramosissima . . . 84
Neanthes perrieri . . 264, 265
Nemalion multifidum 58, 80, 82, 85
Nemertesia antennina . . . 205
Nemopsis bachei . . 211, 346
,, crucifera 211
Neomysis vulgaris 337, 339, 340, 344, 431
Nephthys ehlersi. 267
,, hombergi 267
,, scolopendroides. . 267
Nereis conchilega 274
,, diversicolor 262, 265, 266
,, dumerili . . . 266, 267
,, maculata 268
,, succinea . . . 264, 265
,, viridis 267
Nerita fluviatilis 396
Neritina fasciata 393
,, fluviatilis 376, 396, 399
Nitocra tau 297
Nitzschia acicularis . . . 110
,, circumsuta . . . 110
,, closterium . . . 111
,, sigma 110
,, ,, var. intercedens 111
,, ,, var. sigmatella 110
,, sigmoides . . . 110
,, paradoxa . . . 108
Noctiluca miliaris 128
Nodularia harveyana . 79, 83
,, spumigena . 117, 118
Nonionina asterizans . 131, 155, 156, 157
,, boueana . . 131, 154
,, depressula 154
,, stelligera 131, 155, 156, 157
Nostoc aureum . . . 78, 83
,, punctiforme . . . 78
Notholca acuminata . 279, 286
,, striata . 279, 286, 287

Obelaria gelatinosa 201
Obelia ,, ... 201
,, sphaerulina 206
Obione pedunculata . 50, 51
,, portulaccoides . 50, 51
Odontella aurita 105
,, turgida 110
Oenanthe lachenali . . 50, 51
Oikopleura dioica 421
Oithona similis 307
,, spinirostris . . . 307
Oncholaimus albidus . . . 253
,, brachycerus . 216, 253, 254
,, fuscus . . . 253
,, glaber . . . 253
,, lepidus . . . 253
,, thalassophygas 215, 253, 254, 255

Blz.

Oncholaimus viscosus 216, 253, 255, 256
Oniscus aquaticus . . 316, 317
,, gammarellus . . . 327
,, linearis 320
,, marinus 317
,, oceanicus 322
,, serratus 318
,, viridis 321
,, volutator 335
Oocystis submarina 115, 117, 118
Operculina involvens . . 133
Ophelia limacina . . 269, 270
,, radiata 270
Ophiocoma rosula minuta . 419
Ophioglypha ciliata . . . 420
Ophiolepis ,, . . . 420
Ophiothrix fragilis . . 418, 419
,, ,, var. abildgaardi 419
Ophiura albida 420
,, lacertosa . . 418, 420
,, rosula 419
,, texturata 420
Orcella fluminalis 443
Orchestia gammarellus 326, 327
Orcynus orca . . . 444, 446
Orthopalame terschellingi . 331
Oscillatoria aghardi . 116, 118
Osmerus eperlanus . . 430, 441
Ostrea edulis 373, 381
Owenia filiformis 273
,, fusiformis 273
Oxystoma cylindraticauda 214, 228

Palaemon longirostris . . . 342
,, squilla. 343
,, varians 343
Palaemonetes varians . 341, 343
Paludestrina jenkinsi . . . 406
,, ventrosa . 403, 404
Paludina achatina 393
,, naticoides 395
,, vivipara 393
Pandorina morum . . . 115
Paracalanus parvus 294, 306, 307
Paralia sulcata 94
Paramaecium aurelia . . . 161
,, caudatum . . 161
,, putrinum. . . 161
Paranais litoralis. 276
Parasabatieria ornata . . . 237
,, vulgaris 216, 237
Parasitus beta. 364
,, congener 364
,, eta 364
,, falcomontanus 364, 365
,, fimetorum . . . 364
,, flevensis . . 364, 367
,, neglectus 364
,, reticulatus . . . 364
Parathalestris spec. . 305, 307
Patellina corrugata 134

Blz.

Pectinaria auricoma. . . . 274
,, belgica 274
Pedalia fennica 287
Pedalion fennicum . . 279, 287
Pediastrum boryanum . . . 116
,, duplex var. clathratum 116
,, ,, var. genuinum 116
,, kawraiskyi. . . 116
Penzancia normandica. . . 222
,, oxycerca. . 222, 223
,, velox. . . 221, 222
Perca acerina. 436
,, cernua 436
,, fluviatilis . . . 435, 441
,, labrax 436
,, lucioperca 436
Percursaria percursa . . . 71
Pergamasus probsti. . . . 364
Peridinium claudicans . . . 113
,, conicum . 114, 119
,, oceanicum . . . 113
,, ,, var. oblongum 113
,, pellucidum. . . 113
,, pentagonum 114, 119
,, pillula 112
,, spec. 113
,, steini . . 113, 119
,, subinerme 114, 118, 119
,, trochoideum . . 114
Peringia ulvae . 403, 404—406
Petricola pholadiformis 373, 387
Petromyzon fluviatilis . . . 428
,, marinus . . . 427
Phalaris arundinacea . . . 51
Phlebothamnium tripinnatum 60
Phleum arenarium 43
Phocaena communis . . . 445
,, phocaena 443, 444, 445
,, spinipennis . . . 443
Pholis gunnellus 440
Pholoe eximia . . . 263, 264
,, inornata 263
,, minuta . . . 263, 264
Phragmites communis . . . 47
Phycoseris linza 70
Phyllodoce laminosa . . . 268
,, maculata . . . 268
Physa acuta 392
,, fontinalis 392
Physalus antiquorum . . . 448
Physeter macrocephalus . . 445
Phytia myosotis 409
Pilumnus hirtellus 346
,, tridentatus . . . 346
Pisidium henslowanum. . . 397
,, nitidum. 398
,, supinum . . 397, 398
Planorbis complanatus. . . 392
,, marginatus . . . 392
,, planorbis 392

Blz.

Plantago coronopus . 50, 51
„ maritima . 49, 50, 51
Platanista gangetica . . . 443
Plectus granulosus 216
„ schneideri . . 215, 216
Pleurobrachia pileus . . . **213**
Pleuronectes flesus . . **437**, 441
„ platessa . **436**, 441
Pleurosigma angulatum . . 110
„ balticum . . . 110
„ elongatum. . . 110
„ hippocampus. . 110
„ strigilis. . . . 110
Plumularia falcata 198
Podocoryne carnea. . . . 207
Podon polyphemoides . . . **289**
Podopsis slabberi 338
Podosira hormoides . . . 95
„ maculata 94
Polyarthra platyptera . 279, **282**
„ trigla. 282
Polydora agassizi 271
„ ciliata . **271**, 306, 382
„ giardi 306
„ hoplura 271
Polygastrophora attenuata . 214
252
Polysiphonia amethystea 59, 60
„ nigrescens 57, **60**, 61, 82, 83
„ urceolata 81, 84
„ violacea **59**, 60, 83, 85
„ „ subulata 85
Polystomella striato-punctata 150, **157**
Porphyra laciniata 56
„ linearis 56
„ umbilicalis **56**, 82, 84
„ vulgaris 56
Portunus depurator. . . . 362
„ holsatus 362
„ puber 362
Potamogeton pectinatus 48, 52, 84, 94, 413, 414
„ pectinatus var. scoparius 51
„ perfoliatus . . 52
Praunus flexuosus **337**, 338, 340
„ inermis 338
„ neglectus 338
Pristina lutea **277**
Prodelphinus coeruleo-albus 443
Prorodon griseus 158
„ marinus 158
„ teres **158**
Psammoryctes costatus. . . **277**
Pseudocalanus elongatus 294, 306, 307
Pterodina clypeata . 279, **283**
„ crassa. 283
„ elliptica 283
Pullenia obliquiloculata . . **153**

Blz.

Pulvinulina punctulata. 131, **149**
„ repanda . 131, **148**
„ „ var. concamerata 149
Punctaria hiemalis. . 80, 81
Pylaiella litoralis . **68**, 80, 83

Quinqueloculina alveoliniformis 136
„ arenacea 131, **136**
„ agglutinata 131, **136**
„ seminulum . **137**
„ vulgaris. . **137**

Radiospermum textum. . . **180**
Raia clavata **428**, 441
Retusa obtusa . . . 373, **359**
Rhamphistoma belone . . . 434
Rhizoclonium kochianum **74**, 86
„ flavicans . . 74
„ riparium . . **74**
Rhizosolenia calcar-avis . . **102**
„ delicatula . . **101**
„ setigera . . **101**
„ stolterfothi . . **101**
Rhynchotalona rostrata . . 290
Richteriella botryoides . . 116
Richtersia collaris 238
„ spec. . . . 215, **238**
Rissoa disjuncta 404
„ inconspicua 376
„ membranacea 373, 376, **388**
„ ulvae 403
Roccus labrax 436
Rosalina auracana 152
„ globularis . . . 151
„ opercularis . . . 152
Rotalia beccari **149**
„ punctulata 149
„ repanda 148
Rotalina dutemplei 146
Rumex maritimus . . .49, 50
Ruppia maritima . . .50, 52

Sabatieria hilarula . . 214, **236**
„ praedatrix . . . 236
„ tenuicaudata . . 236
Sabellaria spinulosa . . . 264
Saccamina sphaerica . . . **133**
Sagina stricta 50, 51
Salicornia herbacea. 48, 49, 50
Salmo albula 431
„ eperlanus. 430
„ oxyrrhynchus . . . 431
„ salar 426, **430**
„ trutta **430**
Salsola kali 50
Scapholeberis mucronata cornuta 290
Sceletonema costatum **95**, 118, 120
Scenedesmus acuminatus . . 116
Scenedesmus denticulatus. . 116
„ quadricauda . 115

Blz.

Schizogonium percursum . . 71
Schizopera compacta **301**, 303, 306
„ longicauda. . . 303
Schoenus nigricans 49
Scirpus americanus 50
„ maritimus . 47, 49, 50
„ rufus 49
„ tabernaemontani . . 51
Scoloplos armiger var. mulleri **268**, 269
Scomber trachurus 436
Scrobicularia piperata . . . 382
„ plana 373, 374, 376 **382**
Scius muricatus 369
Senecio aquaticus 51
„ paludosus 51
Serpula seminulum 137
Sertularella rugosa 207
Sertularia abietina 207
„ argentea 195, 196, 197, 207
„ cupressina 185, **195**, 196 197, 200, 202, 205—207
„ dichotoma . . . 203
„ falcata 198
„ gelatinosa . . . 201
„ geniculata . . . 203
„ pumila 207
„ rugosa 207
„ syringa 194
„ uva. 417
„ volubilis 200
Simocephalus vetulus . . . 290
Siphonolaimus niger . . . 216
Siphonostoma typhle . . . **434**
Sium latifolium 51
Solea vulgaris . . . **437**, 441
Sotalia sinensis 443
„ teuszi. 443
„ tucusi. 443
Spergularia marginata . 49, 50
„ media . . 49, 50
„ salina . . . 50
Spermosira harveyana. . . 79
Sphaerium corneum. . . . **397**
„ „ f. brevipullum . . . 397
„ solidum **396**
Sphaerolaimus gracilis 215, **235**, 236
„ hirsutus **234**, 235, 236
Sphaeroma globicauda. . . 320
„ rugicauda . 316, **318**, 319, 320
„ serratum . 318, 319
Sphaerozyga carmichaeli . . 79
Spilophora geophila 215, **242**, 243
„ inequalis . . . 250
„ tentabunda 215, **243** 244
Spilophorella paradoxa . . **244**
Spinachia vulgaris . . 426, **433**
Spiroloculina asperula. . . 136

Blz.

Spirogyra subsalsa 81
Spirulina agglutinans . . . 143
Spongia panicea 184
Spongonema tomentosum . . 69
Statice limonium . . 47, 50, 51
Stenhelia palustris . . **303**, 307
Stenodelphys blainvillei . . 443
Stephanodiscus astraea . . 109
„ hantzschi . . 109
Stiliger modestus 401
Stizostedium lucioperca . . 436
Stolephorus encrasicholus . 429
Streblospio benedicti . . . 272
„ dekhuyzeni **271**, 272
„ shrubsolei . . . 272
Streptotheca thamesis . . . **104**
Suaeda maritima 50
Succinea elegans **409**
Surirella biseriata 111
„ gemma 111
„ striatula 111
Symphyosiphon gallicus . . 80
„ pulvinatus . 80
Symplocostoma longicolle . 252
„ vivipara . . 230
Synchaeta bicornis . . 279, **280**
„ cecilia **281**
„ littoralis . . 279, **281**
„ triophthalma 279, **282**
Syncoryne sarsi 207
Synedra actinastroides . . . 110
„ acus 110
„ nitzschioides . . . 108
Syngnathus acus **433**
„ rostellatus . . . **434**
„ typhle 434
Synura uvella 117

Tabellaria fenestrata . . . 109
„ „ var. asterionelloides. 109
Tachidius brevicornis. 297, **304**, 306, 307
„ discipes 304
„ littoralis **304**, 306, 307
Tachyhodites parvus . . . 219
Talitrus locusta 327
„ saltator. 327
Tealia crassicornis **213**
Tellina balthica 373, 374, 376, **383**
„ cornea 397
„ henslowana 397
„ solidula 383
Temora affinis 291
„ longicornis **293**, 294, 306, 307
Terebella figulus 275
„ flexuosa 274
Teredo navalis 437
Temorella affinis var. hirundoides 291
Tergipes despectus . . **402**, 403
„ psilocerus. . . . 403

Blz.

Terschellingia communis 214, **224**
Testudinella clypeata . . . 283
Textularia agglutinans . . **138**
„ gramen **138**
„ miletti **139**
„ spec. **139**
Thalassiosira baltica **96**, 97, 98, 100, 118, 120, 293
„ decipiens. **97**, 98
„ excentrica 97, 98
„ gelatinosa . . 97
Thalassiothrix nitzschioides . **108**
Thalassoalaimus egregius. . 217
„ tardus . . **217**
Thalestris longimana . **305**, 306
Thaumaleus germanicus **305**, 306
Theristus normandica . . . 222
„ setosa 220
„ velox 221
Thoracostoma denticaudatum 251, 252
„ figuratum . . 251
„ schneideri . . 215
216, **251**, 252
Thuiaria argentea 195
„ articulata 206
„ lonchitis 206
„ thuia 205
Tichogonia chemnitzi . . . 398
Tintinnidium fluviatile. . . 168
„ incertum. 168, **169**
Tintinnopsis aperta. . 168, **170**
„ beroidea . 168, 171
173, 174
„ bottnica 168, **170**, 174
„ campanula 168, **176**
„ cincta 171, 177, 178
„ fimbriata 168, 174
175
„ fistularis . 168, **173**
„ fracta 170
„ lohmanni . 174, 175
„ nucula 168, **170**, 171
173, 174
„ pellucida. . . 170
„ tubulosa . 168, **174**
175, 178
„ turbo . . 168, **175**
„ ventricosa 168, **171**
176
Tintinnus bottnicus. . . . **170**
„ campanula . . . 176
„ incertus 169
„ lusus undae 168, **169**
„ „ „ var. a. 169
„ tubulosus . . . 169
„ ventricosus . . . 171
Tokophrya lingbyei . . . **179**
Torilis nodosa 50
Trachelocerca olor 160
Trachinus vipera . . **439**, 441
Triarthra longiseta . . 279, **282**
Triceratium favus 110

Blz.

Triceratium striolatum. . . 107
Trichoda ingenita 167
„ ovalis 160
Trichodina patens 162
Tricoma intermedia . 259, 260
„ steineri . . . 214, **259**
Triglochin maritima . 49, 50
Triloculina circularis . . . **135**
„ deplanata . . . **136**
Tripyla marina 229
Tripyloides marinus 215. **229**, 230
„ vulgaris . 229, 230
Triticum junceum . . 49, 50
„ microstachyum . . 49
„ pungens . . . 48—50
Trochammina inflata . . . **146**
„ trullisata . . 145
Trochus divaricatus . . . 388
Truncatulina dutemplei . . **146**
„ grosserugosa . 148
„ spec. **147**
Trutta salar 430
„ trutta 430
Tubularia calamaris . . . 206
„ coronata. . 206, 207
„ indivisa 206
„ larynx 198, 206—208
Turbo leachi 395
„ littoreus 387
„ membranaceus . . . 388
„ obtusatus. 387
„ rudis 388
„ „ var. tenebrosa . 388
„ stagnalis 404
„ ulvae 403
„ ventrosus. 404
Tursiops truncatus **445**
„ tursio 445

Ulothrix flacca . . **72**, 73, 85
Ulva lactuca . . . 54, **69**, 84
„ „ var. lapathifolia 70
„ latissima 69
Unio pictorum 398
Uraster rubens 418
„ violaceus 418
Uronema marina **161**
Urospora mirabilis 73
„ penicilliformis **73**, 83, 85
Utriculus obtusus 389
Uvigerina angulosa . 131, **143**

Valkeria uva 184, **417**
„ „ f. cuscuta . . 417
Valvata obtusa 396
„ piscinalis **396**
Vaucheria debaryana . . . 81
„ dichotoma . . . 81
Vaucheria pachyderma . . 81
„ synandra . . . 81
„ terrestris var. circinata. 81
Vibrio olor 160

	Blz.
Viscosia viscosus	255
Vivipara contecta . . **393**,	394
Vivipara fasciata	393
„ vivipara . . **393**,	394
Vorticella microstoma . . .	**164**
„ nasuta	159
„ striata . . **163**,	164
Xenillus confervae	368
Zannichellia palustris 50, 52, 84,	94
„ pedicellata 51,	52
Zoarces viviparus . . **440**,	441
Zoothamnium affine . . .	**165**
Zoothamnium cienkowski .	165
Zostera marina 50—52, 317,	412
„ „ var. angustifolia.	52
„ „ var. stenophylla.	52
„ nana . . . 48, 50—52	

AANVULLINGEN EN VERBETERINGEN

Blz. 40, regel 6 v. o. staat: sanaliteit, lees: saliniteit.
„ 143, regel 17 v. o. staat: *Spirolina*, lees: *Spirulina*.
„ 173, de als *Tintinnopsis fistularis* Meunier vermelde soort is gebleken *T. nana* Lohmann te zijn.
„ 194, regel 15 v. b. staat: **Campanulunidae**, lees: **Campanulinidae**.
„ 283, boven 6, Colurella adriatica Ehrb. in te voegen: **Ploïma loricata**.
„ 287, boven 18, Pedalion fennicum Lev. in te voegen: **Scirtopoda**.