

BIJDRAGE TOT DE KENNIS
DER
MIKROSKOPISCHE FAUNA EN FLORA VAN DE BANDA-ZEE,

NAAR AANLEIDING VAN EEN

ONDERZOEK VAN EENIGE DOOR DIEPZEELODINGEN VAN 990 TOT 4000
VADEMEN UIT DIE ZEE OPGEBRAGTE GRONDEN *.

DOOR

P. HARTING.



Het is bekend, dat in den loop der laatste jaren een aantal diepzeelodingen in verschillende streken van den oceaán gedaan zijn, waardoor het gelukt is het relief van den zeebodem tot op diepten van verscheidene duizenden te leeren kennen. Bovendien is men er in geslaagd om, door aanwending van den toestel van BROOKE, zelfs uit zeer aanmerkelijke diepten genoegzame hoeveelheden van den grond naar boven te brengen, om deze aan een mikroskopisch onderzoek te onderwerpen en zoo de bestanddeelen, welke dien grond zamenstellen, te leeren kennen.

Het eerste daartoe betrekkelijke onderzoek werd in 1844 gedaan door EHRENBURG †. Het betrof een grond, door Kapitein Sir JAMES ROSS op zijne gedenkwaardige zuid-poolreis in de zuidelijke IJszee gelood op 270 vadem diepte en door J. D. HOOKER, die, gelijk men weet, Ross op dien togt vergezeld, verzameld.

* Voorgedragen in de zitting van 29 December 1860.

† *Monatsbericht der Berliner Akademie*, 1844, p. 191. *Mikrogeologie*. T. XXXV A.

Het vruchtbaarst in dit opzicht zijn echter de loodingen in den Noorder Atlantischen oceaan geweest.

POURTALÈS * gaf een verslag betreffende die, verrigt nabij de oostelijke kusten der Vereenigde Staten, tot op diepten van 276 vademen. Eene uitvoerige beschrijving der bij deze loodingen opgebrachte organismen werd gegeven door BAILEY †.

Gewigtiger nog waren de uitkomsten van het onderzoek der gronden op eenige punten van denzelfden oceaan, doch meerendeels ver verwijderd van de kust, uit diepten van 1080 tot 2000 vademen opgebragt, bij gelegenheid der loodingen, welke door Luitenant BERRYMAN, op last der regering van de Vereenigde Staten, werden verrigt. Zoowel BAILEY § als EHRENBERG ** onderzochten deze gronden mikroskopisch en gaven verslag van hunne bevinding.

Later hadden BAILEY †† en EHRENBERG §§ nog gelegenheid eenige gronden van denzelfden oceaan uit diepten van 410 tot 1950 vademen te onderzoeken, welke bij de diepzeelodingen tot opsporing van den meest geschikten weg voor het leggen van den transatlantischen telegraafkabel waren verkregen.

Nog onlangs gaf G. C. WALLICH *** een beknopt verslag van zijne bevinding aangaande den grond uit 1260 vademen opgebragt bij eene diepzeeloding halfweg tusschen Groenland en Ierland, alsmede bij eene andere op 1915 vademen in denzelfden oceaan.

* *Proceedings of the American Association for the Advancement of Science*, 1850. p. 84, en later in *Report of U. S. Coast Survey 1853, Appendix*. p. 83.

† *Smithsonian Contributions to Knowledge*, II. 1851. Art. III.

§ *American Journal of Science and Arts*, March, p. 176 en *Quart. Journal of Microsc. Science* 1854, October, N^o IX. p. 89.

** *Monatsbericht der Berliner Akademie* 1853. S. 782 en 1854 S. 54: *Mikrogeologie*, T. XXXV B.

†† MAURY'S *Sailing Directions*, 8th Edit. Washington, 1858. Vol. I p. 163.

§§ *Monatsbericht d. Berl. Akad.* 1857. S. 143.

*** *Ann. a. Magaz. of Natural History*, 3th Ser. Dec. 1860. Vol. VI. p. 457.

Verders deelde EHRENBURG * ook de uitkomsten mede van zijn onderzoek der door FORBES uit de Aegaeische zee op diepten van 17 tot 200 vademmen opgehaalde gronden.

BAILEY † onderzocht nog drie grondsoorten uit de zee van Kamschatka, op diepten van 900, 1700 en 2700 vademmen, door Luitenant BROOKE verzameld; en eindelijk maakte dezelfde nog korten tijd vóór zijnen dood de hoofduitkomsten bekend van zijn onderzoek van den grond in de Koraal-zee op 15° Z. B. 162° O. L., uit eene diepte van 2150 vademmen §.

De algemeene uitkomst van deze verschillende onderzoekingen is geweest, dat schier zonder uitzondering **, in alle de opgebrachte gronden mikroskopische organismen gevonden zijn, hoofdzakelijk: Diatomeën, Foraminiferen of Polythalamien, en Polycistinen, behalve de alleen door het mikroskoop herkenbare overblijfselen van andere grootere organismen, gelijk spons-spiculae enz. Op sommige plaatsen is het aantal der kleine kalk- en kiezelschalen zoo groot, dat deze in aanmerkelijke mate deel nemen aan de samenstelling des bodems, zoodat thans zich aldaar nog krijtmergels vormen, die geheel te vergelijken zijn bij die, welke, in voorwereldlijke perioden, mede op den bodem der toenmalige zee ontstaan zijn, doch zich nu hoog boven hare oppervlakte verheffen.

Het vinden dezer mikroskopische organismen op zoo aanmerkelijke diepten, dikwerf nog in geheel ongeschonden staat, zoodat zij zich schier als versch vertoonen, heeft aanleiding gegeven tot de vraag: of zij al dan niet, op de diepten, waar zij gevonden zijn, geleefd hebben? Deze vraag is door de beide bovengenoemde natuuronderzoekers, aan wie wij bijna uitsluitend de vermeerdering onzer kennis in deze rigting te danken hebben, in juist tegengestelden zin beantwoord geworden. Straks zullen wij op dit nog onbesliste vraagstuk nader terugkomen en tevens de gronden uiteenzetten en kritisch beschouwen, welke daartoe leiden kunnen.

* *Monatsbericht* 1854, S. 305. *Mikrogeologie*, T. XXXV A.

† *American Journal*, July 1856.

§ MAURY'S *Sail. Dir.* 8th Ed. 1858. I. p. 169.

** BAILEY had alleen in den grond nabij New-Foundland op 75 vademmen diepte geene organismen gevonden. EHRENBURG heeft echter later, bij een onderzoek van grond afkomstig van dezelfde plek, ook daarin eenige soorten waargenomen. Zie *Monatsbericht* 1854, S. 195.

Voorts heeft men ook reeds getracht uit de in het werk gestelde nasporingen eenige algemeene gevolgtrekkingen af te leiden, betreffende de breedte- en diepteverspreiding der onderscheidene groepen dezer kleine wezens, gevolgtrekkingen, die echter niet in allen deele onderling overeenstemmend zijn, gelijk zich trouwens niet anders laat verwachten, wanneer men let op het geringe aantal der tot hiertoe waargenomen feiten en dit vergelijkt met de uitgestrektheid des bodems van den oceaen.

Ik heb daarom gaarne gebruik gemaakt van de welkome gelegenheid om eenige door diepzeeloodingen verkregen gronden te onderzoeken, die afkomstig zijn uit een gedeelte des oceaans, waaruit tot dusverre niets aangaande de zamenstelling des bodems bekend was *, en wel des te eerder omdat er onder de opgebrachte gronden twee zijn uit zeer aanmerkelijke diepte, grooter dan die van eenigen grond, welke ooit aan mikroskopisch onderzoek onderworpen werd.

Gelijk reeds in het beknopte daaromtrent door de Commissie, waarvan ik de eer had lid te zijn, uitgebrachte Verslag † vermeld is, zijn deze diepzeeloodingen, gedurende de maanden April, Mei en October, verrigt aan boord van Z. M. brik Cachelot, onder bevel van den Kapitein-Luitenant A. F. SIEDENBURG, en wel op de volgende plaatsen en diepten:

I.	990	vademen,	5°51'	Z. Br.	128°2½'	O. L.
II.	1200	«	4°12'	«	129° 5'	«
III.	2050	«	5°52'	«	128°51'	«
IV.	2700	«	6°40'	«	126°47'	«
V.	4000	«	4°20'	«	129°26'	«

De onderzochte gronden zijn derhalve alle afkomstig uit de Banda-zee,

* Voor zoover ik weet, is de eenige diepzeelooding, waardoor grond uit den Indischen oceaen is opgebragt, welke mikroskopisch onderzocht is, die verrigt door Kapitein PULLEN, op 5°37' Z. Br. en 61°33' O. L., ter diepte van 2200 vademen, derhalve in een geheel ander gedeelte van dien oceaen, ruim 78 aequator-graden verwijderd van het punt, waar de diepzeeloodingen gedaan zijn, welke de stof tot deze mededeeling hebben geleverd. Overigens is een uitvoerig onderzoek van dien grond mij niet bekend, maar alleen de optelling van eenige daarin gevonden soorten van het geslacht *Asterolampra* door R. K. GREVILLE, te vinden in het *Quart. Journal of Microsc. Science*, April 1860, N°. XXXI, p. 102.

† Zie *Verslagen en Mededeelingen, Afd. Natuurk.* Dl. XI. blz. 286.

N^o. II, III en V in de lijn van Banda naar Amboina, N^o. I iets westwaarts daarvan, ten zuiden van Ambon, N^o IV daarentegen op vrij grooten afstand van die lijn in eene zuid-westelijke rigting verwijderd, op omstreeks 1½ tot 2 mijlen van het vulkanisch eilandje Goenong Api.

Opmerkelijk voorzeker is het, dat op eenen betrekkelijk zoo korten afstand, als die tusschen Banda en Amboina, eene zoo diepe zee wordt aangetroffen, waarvan het diepst geloode punt slechts weinig minder diep is dan de grootst bekende diepte van den Noorder Atlantischen oceaen, die Europa van Amerika scheidt. Evenzoo is het eenigermate onverwacht, nog in het gezigt van eenen uit de zee oprijzenden vulkaan eene diepte van 2700 vademmen te vinden. De voorzorgen echter, welke bij deze loodingen zijn in acht genomen, strekken ten waarborg, dat de daarbij verkregen uitkomsten niet ver bezijden de waarheid kunnen zijn, en wat bepaaldelijk de geloode diepte van 4000 vademmen betreft, zoo is deze waarschijnlijk eer te laag dan te hoog geschat, daar bij deze looding in het geheel eene lijn van 5000 vademmen was afgehoopen, maar alleen dat gedeelte, namelijk ten bedrage van 4000 vademmen, hetwelk in volkomen geregeld klimmende tusschentijden afliep, als werkelijk de diepte aanwijzende is beschouwd. Overigens verwijzen wij dengene, die de bijzonderheden dezer diepzeeloodingen nader mogt wenschen te kennen, naar het daaromtrent door den heer SIEDENBURG zelven gegeven verslag, hetwelk gedrukt is in het door het Kon. Nederl. Meteor. Instituut uitgegeven Verslag, getiteld: *Onderzoekingen met den zeethermometer, als uitkomsten van wetenschap en ervaring*, enz. 1861, bl. 160 en volg., hier alleen nog aanstippende, dat voor alle deze loodingen gebruik is gemaakt van de inrigting van BROOKE, echter met eene kleine wijziging, welke daarin door den Heer SIEDENBURG gemaakt en ter genoemde plaatse nader beschreven is.

De verzamelde gronden waren, zoo als gewoonlijk, aan vet gehecht, en hunne hoeveelheid was bovendien zeer gering. Ik maak van deze omstandigheden hier gewag, omdat het voor de volledigheid van het onderzoek inderdaad wenschelijk is eensdeels dat men over grootere hoeveelheden te beschikken hebbe, anderdeels dat deze vrij zijn van het vet, welks geheele verwijdering steeds moeilijk is. Dat daartoe, althans in sommige gevallen, de mogelijkheid bestaat, blijkt uit het medegedeelde in het Verslag over die diepzeeloodingen (bl. 165), alwaar omtrent die op 1200 vademmen vermeld wordt: dat, toen de ijzeren toestel binnen boord gekomen was, deze geheel

bedekt was met bijna witte modderachtige klei. Nu zal het, wel is waar, slechts zelden gebeuren, dat de grond op die wijze wordt boven gebragt, daar de aan den toestel los aanhangende deelen in den regel zullen afgespoeld zijn, alvorens deze de oppervlakte des waters bereikt heeft, maar, wanneer, gelijk in het onderhavige geval, zij werkelijk nog daaraan kleven, dan heeft men gelegenheid eene grootere hoeveelheid, niet verontreinigd door vet, daarvan in te zamelen, en het is wenschelijk dat die gelegenheid voortaan niet meer onbenuttigd voorbij ga.

Welligt is het ook mogelijk den grond op eene andere wijze naar boven te voeren dan door middel van vet. Reeds zijn twee inrigtingen beschreven, waarvan althans de eene mij voorkomt eene nadere toetsing te verdienen. Ik bedoel die van WALLICH *, hoofdzakelijk bestaande uit een klein vergaarbakje, waarvan de opening door een klep gesloten is, die zich van zelf door drukking op eene veer opent, wanneer de toestel den bodem bereikt, om zich weder te sluiten zoodra deze wordt opgehaald. Minder gepast en alleen bij ondiepe loodingen in de nabijheid der kust bruikbaar schijnt mij de zuigsonde toe, welke door GRAF is uitgedacht en door JOH. MÜLLER † aanbevolen, tenzij men deze ook zoodanig inrigte, dat zij zich van zelf opent op het oogenblik, dat zij den bodem bereikt, en zich weder sluit, wanneer zij daarmede niet meer in aanraking is.

Ik maak van deze voorstellen tot verbetering der wijze van verzameling des gronds slechts in het voorbijgaan gewag, ten einde er de aandacht der zeevaarders op te vestigen. Zij zelve kennen het best de eigendommelijke bezwaren, die aan diepzeelodingen verbonden zijn, en zullen dus ook het best weten, in hoe verre het hun mogelijk is, zich de gegeven wenken ten nutte te maken en in praktijk te brengen. Eene opmerking zij mij hier nog veroorloofd; zij betreft de wijze van bewaring van den op deze of op de gewone wijze verzamelde grond. Voor het onderzoek is het namelijk wenschelijk, dat een gedeelte in gedroogden, een ander in vochtigen toestand bewaard worde, hetzij op rum, arak of eenig ander sterk alcoholisch vocht, of nog beter op het bewaarvocht van GOADBY, waarvan hieronder de samenstelling is opgegeven §.

* *Quart. Journ. of Microsc. Science*, XXV, p. 1.

† *Abhand. d. Berliner Akademie*. 1858. p. 27.

§ Deze is: 8 med. onsen keukenzout, 4 onsen aluin en 8 grein. sublimaat, opgelost in 9 kan

Omtrent de door mij gevolgde onderzoekingsmethode kan ik kort zijn. Zij was die, welke men gewoon is in alle dergelijke gevallen te bezigen. Alleenlijk heb ik, ter verwijdering van het vet, in plaats van den vroeger tot hetzelfde doel veelal gebruikelijken ether of terpenhijnolie, benzol aangewend, omdat deze iets spoediger tot het doel leidt.

Nadat het poeder hierdoor van het aanhangend vet bevrijd was, werd het op glasplaatjes verdeeld en er canadabalsem op gebracht, met een dekplaatje. Aldus werd een aantal praeparaten verkregen, die nu geschikt waren voor het mikroskopisch onderzoek der daarin voorkomende vormbestanddeelen.

Alvorens over te gaan tot de mededeeling der resultaten van dit onderzoek, moet ik hier nog opmerken, dat van zeer vele der waargenomen kiezel- en kalkschalen slechts grootere of kleinere fragmenten voorhanden waren, zoodat in verscheidene gevallen eene volledige bepaling en beschrijving der soort niet uitvoerbaar waren. De bijgevoegde afbeeldingen, die alle gemaakt zijn bij doorvallend licht en bij eene 500malige vergrooting, zullen evenwel, naar ik vertrouw, voldoende zijn om later, wanneer door een grooter materiaal naauwkeuriger soortbepalingen mogelijk zijn geworden, de hier gevonden soorten te herkennen.

N° I. GROND VAN 990 VADEMEN.

In het bovengenoemd verslag van den heer SIEDENBURG wordt deze grond genoemd: *fijn grijs zand met gebroken schelpen*. Deze benaming wordt niet bevestigd door het mikroskopisch onderzoek van het aan het vet klevende poeder. Dit vertoont zich veeleer als eene zeer fijne klei, roodbruin gekleurd door zeer talrijke, uiterst kleine ijzeroxyd-moleculen, waartusschen eenige weinige grootere scherphoekige fragmenten van verschillende niet nader bepaalde mineralen verspreid liggen. Het gelukte mij niet daarin eenig spoor

water. Ditzelfde vocht is ook zeer geschikt voor de bewaring van kwallen, polypen en weekdieren. Natuurlijk kan dit zoutmengsel ook in droogen toestand worden medegenomen, om, naar gelang men er behoefte aan heeft, daarvan een gedeelte, des noods in zeewater, op te lossen. Het laatste dient dan echter vooraf gefiltreerd te worden ter verwijdering der welligt daarin zwevende kleine organische wezens, wier overblijfselen anders onder de bestanddeelen van den grond gemengd zouden geraken.

van organismen te vinden, noch van die welke alleen door het mikroskoop zichtbaar zijn, noch van schelpfragmenten, afkomstig van grootere weekdieren. Indien deze in den opgebragten grond geweest zijn, dan waren zij derhalve in elk geval daarin niet in fijn vergruisden toestand aanwezig.

N^o II. GROND VAN 1200 VADEMEN.

Blijkens het verslag duurde het uitloopen der lijn, alvorens de bodem bereikt werd, slechts 17 minuten en 19 seconden, terwijl daarentegen aan het inhalen meer dan 2½ uur werd besteed. De oorzaak hiervan werd opgehelderd bij het binnen boord komen van de stang met den nog daaraan bevestigden 60pounds kogel, beide bedekt met *licht-grijze modderachtige klei*. De heer SIEDENBURG besluit daaruit, dat de grond op dit punt zoo week was, dat de kogel niet van de stang heeft kunnen glijden, uit gebrek aan genoegzamen weêrstand.

Bij mikroskopisch onderzoek blijkt, dat de minerale bestanddeelen grootendeels gevormd worden door een uiterst fijn moleculair gruis, waarvan de deeltjes onderling zijn zamengeklonterd, met weinige, daartusschen verspreid liggende, iets grootere fragmenten van rotsgesteenten, die alle scherpkantig zijn.

Van alle de onderzochte gronden is deze de rijkste aan organismen. Deze maken meer dan de helft der geheele massa uit.

DIATOMEËN.

1. *Coscinodiscus irradiatus* HG. fig. 1. .

Zeer na overeenstemmende met *C. radiatus* EHR., alleen met dit verschil, dat de polyëdrische vakjes niet tot aan den rand der klep gaan, maar dat zij daar begrensd worden door een smallen zoom, welke fijn gestreept is.

2. *Coscinodiscus minor* EHR. fig. 2.

3. *Coscinodiscus radiopunctatus* HG. fig. 3.

Deze soort komt in de tekening der kleppen nabij aan *C. profundus* EHR. (*Mikrogeologie*, T. XXXV B. fig. 8) uit de diepte van den Atlantischen oceaan, doch zij is minstens de helft kleiner (40 *mmm*), en de cellen of vakjes, die het middengedeelte der klep innemen, zijn veel kleiner en minder dicht opeengedrongen. In dit opzigt nadert zij meer tot *C. subtilis* EHR., waarvan zij zich alleen onderscheidt door de straalsgewijze zeer fijne streepjes aan den rand der klep.

Van alle drie deze soorten van *Coscinodisci* zijn verscheidene exemplaren waargenomen.

4. *Amphora?* fig. 4. Slechts een enkel exemplaar aangetroffen.

FORAMINIFEREN.

5. *Rotalia intermedia* Hg. fig. 5.

Slechts één voorwerp dezer soort is waargenomen. Ik heb haar dezen soortnaam gegeven, omdat zij het midden houdt tusschen *R. lepida* Ehr. en *R. Pandora* Ehr. in de betrekkelijke grootte der verschillende kamers.

6. *Ptygostomum* spec. fig. 6.

7. *Ptygostomum* spec. fig. 7.

8. *Globigerina* spec. fig. 8.

9. *Globigerina* spec. fig. 9.

Van deze vier soorten (6 tot 9) liggen talrijke grootere en kleinere fragmenten in de massa verspreid. Het is mij niet gelukt, deze met zekerheid tot reeds bekende soorten terug te brengen. De beide *Ptygostomen* herinneren echter *Ptygostomum Orphei* Ehr. van den bodem des Atlantischen Oceaans (*Mikrogeologie*, T. XXXV, B. fig. 1 en 2). Het zoude kunnen wezen, dat de beide door mij afgebeelde, uit eenige kamers bestaande fragmenten ook van ééne soort afkomstig zijn, en dat het ontbreken of liever het onduidelijk zijn der openingen in de kamerwanden der eene slechts het gevolg is van een langer verblijf op den bodem der zee na den dood van het dier. Reeds vroeger* heb ik op deze soort van verwering der oppervlakte, waardoor dezelfde soorten van Foraminiferen zich dan eens met dan weder zonder poriën vertoonen, opmerkzaam gemaakt.

Eene der *Globigerinen* (N^o. 9) nadert ook zeer tot *G. tennata* van den bodem deszelfden oceaans (*Mikrogeologie*, *ibid.*, fig. 5 en 6). Alleenlijk zijn de eerstgevormde kamertjes in deze laatste iets grooter.

10. *Bulimina (?) ovulum* Hg., fig. 10 *a* en *b*, in twee verschillende rigtingen gezien. Drie exemplaren zijn waargenomen, waarvan er echter slechts een geheel ongeschonden scheen te zijn. De lengte-doormeter van dit voorwerp bedraagt 100 *mm*.

* Zie: *De Bodem van de Amsterdam.* Verhand. der Eerste Klasse van het Kon. Ned. Instituut, 3de Reeks, 5de Deel, bl. 42.

Het is met eenigen schroom, dat ik deze soort tot het geslacht *Bulimina* van D'ORBIGNY breng; hare stelling daarin kan slechts als eene voorloopige beschouwd worden.

11. *Grammastomum (Textilaria) Falx* EHR. fig. 11.

Slechts eenmaal gevonden en zonder de laatste kamer. Naar de afbeelding te oordeelen, die EHRENBURG (*Mikrogeologie*, P. XXIII, fig. 15) van de species, welke in den Nummulitenkalk der pyramide van Gyzeh voorkomt, gegeven heeft, is deze daaraan in gedaante alsmede in het ontbreken van openingen gelijk, doch alleen iets grooter.

Behalve deze mikroskopische Foraminiferen-schalen, bevinden zich in dezen grond nog een aantal fragmenten der schalen van grootere soorten uit dezelfde afdeeling. Een dezer fragmenten is afgebeeld in fig. 12; daarin gaan van uit de openingen in de schaal stersgewijs kleine stralen uit, min of meer op de wijze als bij beencellen. In andere fragmenten zijn de openingen echter zuiver rond. Vermoedelijk zijn het brokstukken van meer dan ééne soort.

POLYCISTINEËN.

12. *Haliomma nitidum* HG. fig. 15 en fig. 14.

Van deze soort zijn alleen fragmenten gevonden. De grootere, gelijk die, welke afgebeeld zijn, duiden op eenen doormeter der schaal van 170 tot 180 *mm*. Deze *Haliomma* nadert door de tamelijk regelmatige gedaante der mazen van de schaal tot *H. hexagonum* EHR. van den bodem des Atlantischen Oceaans, doch de Indische soort is grooter, de mazen, waaruit de schaal bestaat, zijn talrijker, en ook zijn er meer stekels langs den rand der schaal geplaatst. Daar deze echter bij de onderzochte voorwerpen altijd geheel of ten deele afgebroken zijn, zoo is hun normaal aantal niet met zekerheid te bepalen; het schijnt echter 10 te zijn.

13. *Haliomma gracile* HG. fig. 15.

Doormeter 68 *mm*. Deze soort van *Haliomma*, waarvan slechts één exemplaar voorkwam, nadert zeer door de dunne kanten of balken tot *H. spinulosum* MÜLL. uit de Middellandsche zee*. De mazen zijn echter de helft kleiner. Ook was in het onderzochte voorwerp geen kern zichtbaar.

* *Abh. d. Berl. Akad.* 1858, S. 39. T. IV, fig. 6 en 7.

14. *Haliomma lens* Hg. fig. 16.

Grootste doormeter 66 *mmm.* Eene kleine soort van eenigzins ellipsoïdische gedaante, met rondachtige op rijen geplaatste mazen en twee fijne spiculae tegenover elkander in de lengte-as, die zich tot in het binnenste der schaal voortzetten.

15. *Haliomma pyriforme* Hg. fig. 17.

Aan het eenige gevonden voorwerp ontbreekt nog ongeveer een derde der schaal, welke uit zeer groote mazen bestaat, terwijl men door de eene oppervlakte heen de andere ziet. De grootste doormeter bedraagt 160 *mmm.* Deze soort onderscheidt zich van alle andere van dit geslacht, door dat de schaal noch rond noch langwerpig rond, maar eenigzins peervormig is. Er zijn geen stekels noch spiculae aan zichtbaar.

16. *Haliomma scutum* Hg. fig. 18.

Met eenigen twijfel breng ik dezen vorm tot het geslacht *Haliomma*. Twee exemplaren zijn daarvan gevonden. Beide hebben dezelfde langwerpig schildvormige, aan het eene einde verbrede gedaante, met rondachtige op eenigzins onregelmatige dwarse rijen geplaatste mazen, en in beide vertoont zich, geheel op dezelfde wijs, het stelsel van schijnbare intercellulaire kanalen, gelijk dit in de figuur is afgebeeld. De lengte-doormeter bedraagt 120 *mmm.* *

17. *Flustrella cyclica* Hg. fig. 19.

Vrij talrijk, in grootere en kleinere brokstukken. De celachtige mazen van het middengedeelte zijn tamelijk regelmatig zeshoekig, die van den buitenzoom kleiner en onregelmatiger. Rondom het middelpunt vertoonen zich een aantal (5 tot 8) cirkelronde, met lucht gevulde intercellulaire gangen.

18. *Lithocyclia reticulata* Hg. fig. 20.

Nabijkomend aan *Lithocyclia Ocellus* Ehr, uit den Polycistinen-mergel van Barbados (*Mikrogeologie*, P. XXXVI, fig. 50), doch er van verschillend door den vierhoekigen vorm der straalsgewijs geplaatste mazen, die den randzoom daarstellen.

* In N°. 13, 14, 15 en 16 zijn geene kernen waargenomen. EHRENBERG heeft de kernlooze Haliommen tot een afzonderlijk geslacht *Cenosphaera* vereenigd (*Monatsbericht*, 1854, S. 237). Wanneer echter de schalen gebroken zijn, dan is het zeer moeilijk te beslissen, of er een kern al dan niet aanwezig is geweest. Het is daarom dat ik de boven vermelde soorten voorloopig onder het geslacht *Haliomma* gerangschikt heb.

19. *Lithocampe corbula* Hg. fig. 21.

Lengte 130 *mmm.* Drie geledingen, de achterste half bolvormig, de beide andere bijna cylindrisch, met op dwarse rijen geplaatste kleine vierhoekige openingen.

20. *Lithocampe sinuosum* Hg. fig. 22.

Lengte 96 *mmm.* Deze soort kenmerkt zich door een tamelijk breed, doorschijnenden buitenzoom en den golvenden loop zoowel van dezen als vooral van den binnenwand. De gedaante is kegelvormig. Er zijn slechts twee leden, die door eene scherpe insnijding, ook in den buitenzoom, gescheiden zijn. De kleine vierkante openingen staan op dwarse rijen.

21. *Eucyrtidium?* fig. 23.22. *Podocyrtis brevipes* Hg. fig. 24.

Lengte 120 *mmm.* Kegelvormig; drie geledingen, met ronde op onregelmatige dwarse rijen geplaatste openingen in de schaal; vier korte stekels aan den voorrand der opening. In de figuur zijn daarvan slechts drie zichtbaar.

23. *Acanthodesmia arcuata* Hg. fig. 25.

Deze soort, waarvan verscheidene fragmenten voorhanden zijn, nadert in algemeene gedaante zeer tot *A. vinculata* MüLL. * uit de Middellandsche zee, doch is meer dan dubbel zoo groot. Ook schijnt het aantal der kiezelbalken kleiner te zijn, voor zoo ver zich dit beoordeelen laat uit de aanwezige voorwerpen, waarvan er geen in zijn geheel is.

24. *Acanthodesmia inermis* Hg. fig. 26.

Ook van deze soort zijn alleen fragmenten voorhanden, die zich van die der vorige soort onderscheiden door het ontbreken der puntige uitsteeksels, terwijl de kiezelbalken in het algemeen dikker zijn.

25. *Lithocircus?* fig. 27.

26. Verscheidene fragmenten van eene niet nader bepaalbare soort, met op regelmatige rijen geplaatste groote openingen (zie fig. 28). Daar deze stukjes nagenoeg plat zijn, kunnen zij niet van eene *Haliomma* afkomstig zijn, waaraan anders hun maaksel het meest herinnert.

SPICULAE EN ANDERE KIEZELLIGCHAAMPJES VAN SPONSEN.

27. *Spongolithis acicularis* Ehr. fig. 29, 30 en 31.28. *Spongolithis gigas* Ehr. fig. 32.

* L. c. S. 30, T. I. fig. 4—7.

29. *Spongolithis cenocephala* EHR. fig. 33 en 34.

30. *Spongolithis Anchora* EHR. fig. 35.

31. *Spongolithis* ? fig. 36.

32. *Pollinula ovum* HG. fig. 37.

Met dezen voorloopigen naam bestempel ik een ligchaampje van eironden vorm, 70 *mmm.* lang, uitwendig geheel bezet met dicht bijeenstaande, korte scherpe stekeltjes op regelmatige rijen. Vermoedelijk eene zoogenaamde *gemmula* van eene of andere sponssoort.

Nº. III. GROND VAN 2050 VADEMEN.

In het verslag van den heer SIEDENBURG staat opgeteekend, dat deze grond *zwarte zachte modder* is, en dat, even als in het vorige geval, waarschijnlijk alleen ten gevolge van de weekheid des bodems, de kogel aan den toestel was blijven hangen.

Het mikroskopisch onderzoek leerde, dat de minerale bestanddeelen volkomen dezelfde zijn als in Nº. II, doch dat daarentegen de organische inmengselen veel verschillen, zoodat slechts weinige soorten in beiden gemeenschappelijk voorkomen, terwijl de Foraminiferen, welke in Nº. II talrijk zijn, hier daarentegen geheel ontbreken, hetgeen voor een deel ook rekenschap geeft van het verschil in kleur der beide gronden. Overigens is het aantal der organische overblijfselen in dezen grond weinig minder groot, zoowel wat de soortenrijkheid als wat het aandeel, dat zij aan de gezamenlijke massa nemen, betreft.

In de volgende optelling der waargenomen soorten, zijn die, welke ook in Nº. II gevonden zijn, met een * aangeduid.

DIATOMEËN.

1*. *Coscinodiscus irradiatus* HG. Tamelijk talrijk.

2*. *Coscinodiscus radiopunctatus* HG. Tamelijk talrijk.

3. *Campylodiscus arachnoïdes* HG. fig. 58.

Eene fraaije soort van dit geslacht waarvan slechts één goed bewaard exemplaar gevonden is. De schaal is nagenoeg cirkelrond en heeft een doorsnede van 104 *mmm.* Tegen den buitenwand steunen ter weërszijden straalsgewijs geplaatste vakjes met dubbele grenslijnen; elk dezer vakjes, alleen met

uitzondering der kleineren nabij de beide pooleinden, is nog door een dwars tusschenschotje, afwisselend geplaatst met die in elk der aangrenzende vakken, in tweeën verdeeld. De grootte dezer vakken neemt in twee rigtingen af, en zoo omgeven deze eene groote elliptische middenruimte, aan welker beide einden zich twee tegenover elkander staande vrij groote, eironde kringen of openingen vertoonen. In het midden der schaal is een veelhoekig vakje, waartegen aan andere vijf- of zeshoekige vakjes grenzen, die op hunne beurt weder door andere dergelijke vakjes begrensd worden. Al deze vakjes, welke de middenruimte innemen, hebben zeer dunne grenslijnen, en dit geheele gedeelte herinnert eenigzins het webbe eener spin, hetgeen dan ook aanleiding tot de soortbenaming heeft gegeven. *

4. *Grammataphora elongata* Hg., fig. 39.

Slechts één exemplaar, zich van de overige soorten van dit geslacht vooral onderscheidende door den grooten lengtedoormeter, die 160 *mmm.* bedraagt. De beide middenstrepen loopen regt, zonder andere bogten dan die ter plaatse waar zij, ombuigende, elkander ontmoeten.

POLYCISTINEËN.

5. *Haliomma polyacanthum* Hg., fig. 40.

Deze soort behoort tot de grootere van haar geslacht. Haar grootste doormeter bedraagt 190 *mmm.*, dus bijna $\frac{1}{5}$ millim. De schaal is niet geheel rond maar eenigzins langwerpig rond. De mazen zijn groot, met tamelijk dikke balken, die onregelmatig ronde openingen begrenzen, van zeer ongelijke grootte. Ook in hare verdeeling is geen regelmaat herkenbaar. Langs de randen staan, mede onregelmatig verstrooid, talrijke korte stekels op drie of vier rijen. Eene voortzetting der stekels binnenwaarts in de schaal was niet waarneembaar.

Het naast komt deze soort bij *H. echinoides* MÜLL. † uit de Middelland-

* *Naschrift.* Sedert deze verhandeling is aangeboden, is een opstel van R. K. GREVILLE verschenen, getiteld: *Descriptions of New and Rare Diatoms. Series IX (Quat. Journal of Microscopical Science, Julij 1863 p. 63)*, waarin hij, onder andere, eenige vormen beschrijft, welke door hem gevonden zijn in aarde van Barbados, en met den boven beschreven *Campylodiscus arachnoides* in eenige hoofdpunten van het maaksel overeenstemmen. GREVILLE heeft de door hem beschreven soorten tot een nieuw geslacht, *Porodiscus*, vereenigd, waaronder derhalve ook *C. arachnoides* kan gerangschikt worden.

† L. c. S. 36, T. V. fig. 3.

sche zee, maar deze is een derde kleiner, bolrond en heeft een veel geringer aantal stekels, die symmetrisch geplaatst zijn en waaronder grootere voorkomen, die zich in het binnenste der schaal naar de kern voortzetten.

6. *Haliomma inermis* Hg., fig. 41; in *a* de schaal van de oppervlakte, in *b* van binnen gezien.

Slechts een enkel groot fragment, van 194 *mmm.* in middellijn, doch volledig genoeg om daaruit tot het maaksel der soort te besluiten.

De gedaante is nagenoeg kogelrond. Van uitwendige aanhangsels is geen spoor waarneembaar. De mazen zijn groot, zeshoekig en in regelmatige rijen geplaatst. Hare ruimten vertoonen zich fijn gestippeld, vermoedelijk omdat daarin eene fijnkorrelige stof bevat is, die eigenlijk aan de schaal vreemd is en niet anders is dan de allerfijnste tot moleculen vergruisde deeltjes, die tot de minerale bestanddeelen van den bodem behooren*.

De in het midden der schaal geplaatste, door dunne spiculae daarmede verbonden bolronde kern bestaat uit twee concentrisch eene middencel omgevende lagen van celachtige mazen.

7. *Haliomma oblongum* Hg., fig. 42.

Een enkel voorwerp van 196 *mmm.* lengte; bol, schildvormig, zeer langwerpig (dubbel zoo lang als breed), met groote zeshoekige mazen in het midden der schaal, waar ook een kern doorschemert, en kleinere meer rondachtige mazen naar de randen toe. Aan het eene smalle einde zijn een paar korte stekels; vermoedelijk zijn die aan het andere einde afgebroken.

8. *Haliomma amphiaspis* Hg., fig. 43.

Lengte 54 *mmm.* Jeugdige toestand? JOH. MÜLLER (l. c. p. 21) heeft bij de veel grootere *H. amphidiscus* uit de Middellandsche zee waargenomen, dat in den jeugdigen toestand de schaal aan den rand gespleten is, zoodat zij zich, van terzijde gezien, ongeveer in denzelfden vorm vertoont als die welke in fig. 43 is afgebeeld. Het is om die reden, dat ik meen ook deze voor eenen jeugdigen vorm van eene soort van dit geslacht te moeten houden.

Mogt echter later blijken, dat deze vorm persisterend is, dan zoude de

* Hetzelfde nam ik waar bij eenige andere Polycistineën, vooral bij de zoodanige, welker schaal zeer kleine openingen heeft, zoo als de *Lithocampe*-soorten. Het laat zich begrijpen, dat het moleculaire gruis, eenmaal daarin gedrongen zijnde, er gemakkelijker in hangen blijft, dan wanneer de mazen grooter zijn.

geslachtsnaam *Amphiaspis* daaraan kunnen gegeven worden, als uitdrukking de vereeniging van twee schildvormige plaatjes door eene commissuur ter weerszijde.

9*. *Haliomma* (?) *scutum* Hg.

10. *Tetrapyle* (?) *polyacantha* Hg., fig. 44.

Alleen om geen nieuw geslacht op gebrekkige gegevens te gronden, zij deze soort, waarvan mede slechts één exemplaar gezien is, voorloopig gerangschikt in het MÜLLERSche geslacht *Tetrapyle*. De algemeene gedaante herinnert daaraan. Doch terwijl bij *Tetrapyle* ter weerszijde in de schaal twee openingen (in het geheel dus vier) zijn, is er hier slechts ééne zichtbaar, waarvan het bovendien geenszins zeker is of zij niet het gevolg eener belediging is. Ook de asymmetrie der stekels, waarvan er zes aan de eene en drie aan de andere zijde staan, kan daardoor veroorzaakt zijn, hoewel de plaatsen van afbreking niet meer te herkennen zijn. Opmerking verdient nog, dat de randmazen veel dunner balken hebben, dan die welke het midden innemen.

11. *Rhopalastrum bandaicum* Hg. fig. 45.

Grootste doormeter 254 *mmm*. Geen eigenlijke, door een bijzonder maaksel van het overige ligchaam onderscheiden kern, alleenlijk zijn de mazen in het middendeel het kleinst en nemen buitenwaarts in grootte toe. De rand is nergens gesloten, dan alleen ter weerszijde van elk der drie stralen of hoornen, waar zich een eenigzins bolle, verdikte kant bevindt.

12. *Rhopalastrum* ? Fig. 46.

Een fragment, waarvan de stelling in dit geslacht zeer onzeker is.

13. *Flustrella micromma* Hg., fig. 47.

Vrij talrijke exemplaren van onderscheiden grootte, de grootste 150 *mmm*. in middellijn. De min of meer straalsgewijs geplaatste openingen zijn klein. Rondom het middenpunt 5 tot 8, niet volkomen cirkelvormige, schijnbare intercellulaire gangen.

14. *Cladospyris moluccanus* Hg., fig. 48.

Grootste doormeter 112 *mmm*. De beide helften der schaal, elk ruim drie vierde van een bol uitmakende, zijn door eene diepe insnijding gescheiden; hare wanden worden gevormd door weinige, meerendeels groote mazen van ongeregelde gedaante en stelling, aan de oppervlakte staan talrijke stekels, waarvan sommige vorksgewijs verdeeld zijn; het midden wordt ingenomen door een ronde kern, bestaande uit eene middencel, omgeven door drie con-

centrische lagen van vierhoekige mazen met dunne balkjes, waarvan de buitenste het grootst zijn.

15*. *Lithocampe corbula* Hg.

16. *Podocyrtis micracanthus* Hg., fig. 49.

Lengte 100 mmm. Vier geledingen, waarvan het voorste of grootste bijna cilindrisch is. Aan beide uiteinden twee zeer korte stekeltjes. Rondachtige, op dwarse rijen geplaatste openingen in de schaal.

17*. *Acanthodesmia inermis* Hg.

18. *Lithocircus annulus* Hg., fig. 50.

Dit voorwerp komt zoozeer overeen met *L. annularis* MÜLL. uit de Middellandsche zee bij Nizza (l. c. p. 29. T. I. fig. 1), dat men beide voor dezelfde soort zoude houden. Het eenige verschil is, dat in het door MÜLLER afgebeelde voorwerp de kiezelring vijf en in dit zes vertakte uitsteeksels heeft, terwijl daaraan bovendien nog een paar kleinere zichtbaar zijn.

SPICULAE EN ANDERE KIEZELLIGCHAAMPJES VAN SPONSEN.

19*. *Spongolithis acicularis* EHR.

20*. » *gigas* EHR.

21*. » *cenocephala* EHR.

22*. » *Anchora* EHR.

23. *Spongolithis?* fig. 51.

Welligt eene spicula van eene Polycistinee, waaronder er mede zijn, zoo als *Haliomma longispinum* MÜLLER, die van zeer lange met plaatselijke puntige verdikkingen bezette stekels voorzien zijn. De gebogen vorm maakt het echter meer waarschijnlijk, dat dit ligchaampje eene spons-spicula is.

24. *Spongolithis stellatus* Hg. (*Lithasteriscus* EHR.) fig. 52, 53.

Dergelijke vormen als BOWERBANK (*Philos. Transact.* 1858, p. 307) onder den algemeenen naam van *simple stellate spicula* uit het inwendige van verschillende sponsen beschrijft.

25. *Spongolithis verticillatus* Hg. fig. 54.

Een vorm, naderende tot dien, welke BOWERBANK (l. c. p. 293) beschrijft als afkomstig van twee hem overigens niet bekende sponsen uit de West-Indische zee. Even als van de overige Spongolithen is de hier gegeven soortnaam slechts een voorloopige. De Spongolithen terug te brengen tot de soorten van sponsen, waarvan zij afkomstig zijn, is in zeer vele gevallen

onmogelijk, daar bij onderscheidene soorten kiezelspiculae van bijna gelijke gedaante voorkomen, en deze bovendien in een en hetzelfde individu nog verschil opleveren.

De volgende drie ligchaampjes, wederom onder het voorloopige geslacht *Pollinula* gerangschikt, zijn vermoedelijk *gemmulae* van sponsen.

26. *Pollinula reniformis* Hg. fig. 55 a, in b een gedeelte sterker (700 maal) vergroot.

Lengte-doormeter 52 *mmm.* De gedaante is niervormig. De uiterst kleine stekeltjes staan aan de oppervlakte op zeer digte evenwijdige rijen, die elkander kruisen, in dier voege dat het bij eene geringere vergrooting schijnt alsof twee stelsels van evenwijdige strepen elkander onder eenen stompen hoek snijden.

27. *Pollinula hispida* Hg. fig. 56.

In vorm gelijkende op *P. ovum* (zie bl. 13), doch merkelijk kleiner, met een lengte-doormeter van 50 *mmm.*, en de oppervlakte bezet met minder talrijke doch grootere stekeltjes.

28. *Pollinula minuta* Hg. fig. 57.

Doormeter slechts 22 *mmm.* Bolrond; oppervlakte dicht bezet met korte stekeltjes.

N. IV. GROND VAN 2700 VADEMEN.

Deze looding, welke, gelijk reeds is opgemerkt (bl. 5), op vrij grooten afstand van de overige, in een geheel ander gedeelte der Banda-zee geschied is, bragt, volgens het verslag van den heer SIEDENBURG, op: *fijnen kleiachtigen bruinen modder, met kleine bijna niet te onderscheiden schelpjes*. In de achter het verslag gevoegde lijst der diepzeelodingen wordt deze grond aangeduid als: *grijze fijne modder, koraal en kleine schelpjes*.

In de geringe, niet meer dan eenige milligrammen bedragende hoeveelheid, die, aan het vet klevende, door mij ontvangen is, heb ik geen spoor noch van koralen, noch van schelpen kunnen ontdekken.

De hoofdmassa bestaat uit hetzelfde zamengeklonterde met ijzeroxyd-moleculen vermengde moleculaire gruis, dat ook in de vorige gronden de hoofdmassa uitmaakt. Echter is hier het aantal grootere fragmenten van verschillende mineralen aanmerkelijker. Alle zijn scherpkantig, zonder spoor van eenige afslijting door rolling. Daaronder komen brokstukjes voor, die gelijken op het gruis van puinsteen en die vermoedelijk vulkanische asch zijn,

waarvan trouwens de nabijheid van den Goenong Api gereedelijk rekenschap geeft. Trouwens dergelijke brokstukjes, ofschoon minder talrijk en kleiner, komen ook in de overige gronden uit de Banda-zee voort. Om deze met zekerheid van andere vergruisde rotsbestanddeelen te herkennen, zoude daaraan echter eerst een onderzoek van de asch, door de vulkanen in deze streken uitgeworpen, moeten vooraf gaan.

Aan mikroskopische organismen is deze grond veel minder rijk dan N^o. II en III. De kleinere soorten van Foraminiferen ontbreken geheel; slechts een enkel fragment werd gezien, dat vermoedelijk afkomstig was van eene groote soort met dikwandige schaal. Van Diatomeën zag ik slechts een enkel exemplaar van *Coscinodiscus minor*.

Iets talrijker zijn de overblijfselen van Polycistineën, doch meerendeels in eenen toestand, die elke nadere bepaling onmogelijk maakt. Met zekerheid herkenbaar was alleen: *Acanthodesmia arcuata*, dezelfde die ook op 1200 vademmen gevonden is. Andere fragmenten behoorden aan *Rhopalastrum* en *Flustrella*, hoogst waarschijnlijk dezelfde soorten als reeds boven beschreven zijn.

Van spons-spiculae zijn waargenomen: *Spongolithis acicularis*, *S. gigas*, en het in fig. 60 afgebeelde kiezelligchaampje, dat hier alleen is aangetroffen en in gedaante nadert tot de mede kransgewijs gedoornde spiculae door BOWERBANK (l. c. p. 293) beschreven en afgebeeld, welke afkomstig waren van een hem overigens onbekende spons uit de stille Zuidzee.

N^o V. GROND VAN 4000 VADEMEN.

In het verslag is deze genoemd: *witte of lichtgrijze zachte modderachtige klei*. Bij het mikroskopisch onderzoek blijkt, dat de massa grootendeels is zamengesteld uit zeer fijn moleculair gruis, dat minder zamengeklonterd is dan in de andere onderzochte gronden, zoodat de kleine deeltjes zich, bij drukking en zachte wrijving met het dekplaatje, gemakkelijk vaneen scheiden. Ook ontbreken hier de ijzeroxydmoleculen, die elders tusschen het moleculaire gruis verspreid liggen. Er komen daarin slechts weinige iets grootere, steeds scherpkantige fragmenten van mineralen voor.

Mikroskopische organische overblijfselen zijn daarin uiterst spaarzaam, en diegene welke voorkomen zijn zoo vergruisd en afgesleten, dat zij moeilijk tot eene bepaalde soort kunnen gebragt worden.

Foraminiferen ontbreken geheel. Van Diatomeën zijn er twee gezien,

beide tot het geslacht *Coscinodiscus* behorende (fig. 61, 62), doch de tekening aan de oppervlakte der kleppen is door afslijting bijna geheel verdwenen. De eene (fig. 61) is waarschijnlijk dezelfde, die ook in N^o. II en III tamelijk menigvuldig aangetroffen en door mij *Coscinodiscus radiopunctatus* genoemd is. De andere is wellicht *C. irradiatus*, waarvan de randen der cellen op de eene helft geheel, op de andere grootendeels afgesleten zijn.

Ook komen eenige zeer kleine fragmenten van Polycistineën voor. In een daarvan meen ik de kern eener *Haliomma* te herkennen, terwijl de andere (fig. 65) vermoedelijk lapjes van *Flustrella* of van *Rhopalastrum* zijn.

Van Spongolithen zijn alleen een paar exemplaren van *S. acicularis* gezien.

Het geheele getal der soorten van mikroskopische organismen, in deze gronden gevonden, bedraagt 52, welke aldus verdeeld zijn:

Diepte.	Diatomeën.	Foraminiferen.	Polycistineën.	Spongiaceën.
1200 vadem.	4	7	14	6
2050 "	4	0	14	10
2700 "	1	0	4	3
4000 "	2	0	2	1

Het overwigt der som, verkregen door bovenstaande cijfers bij elkander op te tellen, wordt verklaard door dat eenige soorten in twee of meer diepten zijn aangetroffen.

Slechts één komt in alle vier de onderzochte gronden voor: het is *Spongolithis acicularis*. Men weet echter, dat onder dien naam de spiculae van een groot aantal soorten van sponsen worden zamengevat, zoodat uit de tegenwoordigheid van dezen vorm nog geenerlei besluit kan worden afgeleid aangaande de soort van spons, waaraan deze oorspronkelijk heeft toebehoord. Hetzelfde geldt, hoewel dan ook in geringere mate, van de overige Spongolithen die eene meer gekenmerkte gedaante hebben, en wij zullen derhalve geen harer in de rekening opnemen, maar ons alleen tot de Diatomeën, Foraminiferen en Polycistineën bepalen.

Het getal der gevonden soorten uit deze afdeelingen bedroeg:

Diatomeën: 6; daarvan zijn 4 nieuw, 1 reeds van elders bekend, terwijl dit van 1 onzeker is.

Foraminiferen: 7; daarvan zijn twee soorten nieuw, 1 reeds van elders bekend; van de overige 4 soorten waren slechts fragmenten aanwezig, niet duidelijk genoeg gekenmerkt om deze tot eene bepaalde soort te brengen.

Polycistineën: 25; allen nieuw.

In het geheel derhalve 51 nieuwe vormen, waarvan verreweg het grootste gedeelte tot de groep der Polycistineën behoort.

Gemeenschappelijk komen voor:

op de diepte van 1200 en op die van 2050 vademen: 2 Diatomeën en 5 Polycistineën;

op de diepte van 1200 vademen en die van 2700 vademen: 1 Diatomee en 1 Polycistinee;

op de diepte van 2050 vademen en 2700 vademen: 1 Polycistinee.

Geene der soorten werd op alle drie deze diepten gevonden.

De weinige soorten, uit de diepte van 4000 vademen opgebracht, laten geene vergelijking met die uit de minder diepe plaatsen toe. Alleen één der Diatomeën is vermoedelijk dezelfde soort, die ook op de diepte van 1200 en 2050 vad. is aangetroffen.

Dit geringe getal van gemeenschappelijk in verschillende diepten gevonden soorten verdient opmerking. Wel is waar is het waarschijnlijk, dat dit getal nog klimmen zoude, wanneer men eene grootere hoeveelheid van het te onderzoeken materiaal ter beschikking had; doch men mag aannemen, dat in dit geval ook nog meer soorten zouden gevonden worden, en ten slotte de verhouding dezelfde zoude blijven.

Verders verdient ook opmerking: het geheel ontbreken der kleinere soorten van Foraminiferen in de grootere diepten, terwijl zij daarentegen op 1200 vademen zoo talrijk zijn, dat hare overblijfselen, hoewel van een minder getal soorten afkomstig, nagenoeg in massa met die der Polycistineën gelijk staan.

Dit resultaat is trouwens geheel in overeenstemming met hetgeer reeds door EHRENBURG uit zijne onderzoekingen is getrokken. Hij bevond, dat in den Atlantischen Oceaan het getal der Foraminiferen (zijne Polythalamiën) vrij geregeld afnam, naarmate de onderzochte grond van eene diepere plaats

afkomstig was, terwijl zij in die uit de grootste diepte geheel ontbraken *. Dat ook elders uit groote diepten alleen Diatomeën en Polycistineën maar geene Foraminiferen zijn opgebracht, leeren de onderzoekingen van den bodem der zee bij Kamschatka en van dien der koraalzee door BAILEY, welke reeds boven vermeld zijn.

Men mag aan dit resultaat uit een geologisch oogpunt in zooverre eenig gewigt hechten, als daaruit blijkt, dat vermoedelijk dan ook de krijtrotsen, die geheel of grootendeels door Foraminiferen ontstaan zijn, zich niet op zeer aanzienlijke diepten gevormd hebben, en dat ook die soorten van krijtmergel, welke, behalve de kiezelschalen van Diatomeën en Polycistineën, ook de kalkschalen van Foraminiferen bevatten, niet ontstaan zijn in zoo groote diepten als in onzen tegenwoordigen oceaan op sommige punten voorkomen.

Wat de Diatomeën en de Polycistineën aanbelangt, zoo zijn schalen of overblijfselen van schalen van soorten uit beide afdeelingen tot in de grootste diepte gevonden. Alleenlijk waren de fragmenten van Polycistineënschalen zoo klein, dat zij geheel onherkenbaar waren, terwijl daarentegen de beide hier aangetroffen Diatomeën althans nog tot het geslacht, waartoe zij behooren, konden worden terug gebracht.

Om rekenschap te geven van deze verschillende diepteverspreiding, kan men zich op tweederlei standpunt plaatsen.

Voorcerst kan men haar toeschrijven aan den invloed van het verdere vervoer der schalen, welke op grootere diepten gevonden zijn, daarbij uitgaande van de veronderstelling dat de tegenwoordige ligplaats dezer schalen meer of minder ver verwijderd is van de oorspronkelijke woonplaats der wezens, waaraan zij hebben toebehoord. Inderdaad laat het zich dan begrijpen, dat de overblijfselen van diegenen hunner, welke schalen het minst broos zijn, ook over den grootsten afstand door stroomen zullen kunnen worden medegesleept, zonder geheel onkenbaar te worden. In elk der drie hoofdgroepen van mikroskopische wezens, welke hier vooral in aanmerking komen: de Diatomeën, de Foraminiferen en Polycistineën, komen soorten met brozere en andere met minder broze schalen voor. Het laat zich derhalve niet in het algemeen als regel stellen, dat b. v. alle Foraminiferen zonder onderscheid spoediger door vervoer verbrijzeld zullen worden dan alle soorten van

* *Monatsbericht*, 1857. S. 145.

Diatomeën en Polycistineën, daar integendeel de grootere soorten van Foraminiferen, welker schalen dikkere wanden hebben, nog wederstand zullen bieden aan mechanische werkingen, waartegen de schalen van vele soorten uit de beide andere afdeelingen niet bestand zijn. Doch wat de schelpjes der kleine Foraminiferen, der Globigerinen b. v. betreft, wier aantal in de gronden, door diepzeeloodingen uit niet te groote diepte verkregen, steeds verreweg het grootst is, mag men veilig aannemen, dat deze minder weerstand kunnen bieden dan de kiezelschalen der meeste Diatomeën en Polycistineën, terwijl het dan verder waarschijnlijk is dat, van deze beide laatste afdeelingen, de uit een traliewerk bestaande schalen der Polycistineën eerder verbrijzeld zullen worden dan die van zulke Diatomeën, zoo als het geslacht *Coscinodiscus*, waarvan de wand der schaal een samenhangend geheel uitmaakt.

Dat de boven medegedeelde uitkomsten van het onderzoek met deze beschouwingen in overeenstemming zijn, is duidelijk. Ook worden deze nog bevestigd door de omstandigheid, dat spongolithen, die van alle deze verschillende kiezelligchaampjes de minst broze, en, zoo ook al gebroken, nog het gemakkelijkst herkenbaar zijn, op alle diepten voorkomen.

In de tweede plaats echter zoude men, ter verklaring dezer verschillende diepteverspreiding, ook met EHRENBURG kunnen aannemen, dat de wezens, welker overblijfselen men in den grond vindt, die door het dieplood wordt opgebracht, werkelijk op die diepte geleefd hebben, en dat elke soort, even als zulks van andere in zee levende dieren en planten bekend is, zich bij voorkeur op tusschen bepaalde grenzen ingesloten diepten ophoudt.

Bij eene oppervlakkige beschouwing schijnt het welligt ongerijmd de mogelijkheid te veronderstellen, dat organische wezens leven kunnen onder eene drukking van 500 en meer atmosferen. Wanneer men echter bedenkt, dat deze drukking niet plotselijk ondervonden wordt, maar dat de tegendrukking der gassen en vochten des ligchaams daarmede in evenwigt is, dan laat zich de mogelijkheid inzien van het bestaan van levende wezens op den bodem der diepste zee, even als andere dieren en planten leven op den bodem van den luchtoccean.

Moeijelijker is het zich een zoo rijk organisch leven voor te stellen op eene plaats waar nimmer licht doordringt. Daartegen laat zich echter aanvoeren, dat er verscheidene soorten van planten en dieren zijn, en daaronder sommige die op eenen veel hooger trap van organisatie staan, welke in grotten en andere onderaardsche ruimten in het volkomen duister leven.

Een ander bezwaar tegen deze voorstelling is gelegen in den verbazenden afstand des op zoo groote diepte gelegen zeebodems van de dampkringslucht. Wel is waar kan bij deze wezens, welker weeke massa enkel uit sarcode bestaat, geen sprake meer zijn van eene eigenlijke ademhaling, doch, voor zoo ver wij het organische leven in het algemeen kennen, is dit toch ondenkbaar zonder eene wisseling van gassen met die, welke in de omringende middenstof bevat zijn, en zulk eene wisseling kan niet plaats grijpen, zonder dat in die middenstof zelve ook eene gestadige wisseling van de daarin opgeloste gasbestanddeelen geschiedt. De atmosfeer is de bron, waaruit de verbruikte zuurstof in het zeewater gestadig moet worden vernieuwd, en al kan deze ook door diffusie tot de diepste waterlagen doordringen, zoo kan het toch niet anders of deze wordt daardoor aanmerkelijk vertraagd. Men zoude echter deze bedenking kunnen weêrleggen door op te merken, dat het ten slotte geheel onverschillig is, of een deeltje zuurstof slechts eenige minuten of eenige dagen noodig heeft, om door diffusie eene zekere diepte te bereiken, omdat die diffusie gestadig voortgaat en zoo de diepste waterlagen even rijk kunnen zijn aan dit gas als de oppervlakkige. Doch hiertegen laat zich aanvoeren, dat die zuurstof reeds voor een min of meer aanmerkelijk deel door de zich op den weg bevindende dieren verbruikt wordt, zoodat in elk geval slechts een klein gedeelte daarvan tot in de diepte kan doordringen.

Hoe dit ook zijn moge, even als elders in de natuurwetenschap, zijn het alleen feiten die hier beslissen kunnen. Een enkel goed waargenomen feit werpt alle aprioristische redeneringen en daarop gegronde theoriën omver. De vraag is dus slechts: laten zich feiten aanvoeren, die het bestaan van organisch leven op zoo groote diepten bewijzen?

De bekende merkwaardige onderzoekingen van FORBES in de Aegaeische zee hebben het bewijs geleverd, dat zelfs vrij groote, betrekkelijk hoog georganiseerde Mollusken nog leven kunnen tot op diepten van 180 en 220 vademen, waar zij dus aan eene drukking van 36—40 atmosferen zijn onderworpen. De op die diepten voorkomende soorten onderscheiden zich geenszins door schelpen met dikke, meer weêrstand biedende wanden. Integendeel, er komen daaronder voor (b. v. *Ligula profundissima*), met zeer dunne, teedere schalen. Trouwens binnen die schelpen zijn, even als bij andere schelpdieren, de geheel weeke organen bevat. Ook kan dit minder verwonderen, wanneer men bedenkt, dat op die groote diepte eene onafgebroken stilte heerscht, ongestoord door den golflslag, die alleen de bovenste lagen

der zee in beweging brengt. De schalen loopen derhalve aldaar veel minder gevaar van verbrijzeld te worden, dan die van andere weekdieren, welke zich op ondiepe plaatsen ophouden.

Een voorbeeld van een dier, uit nog grootere diepte opgehaald, levert de merkwaardigé *Umbellularia Encrinus*. Deze soort kent men tot hiertoe alleen uit de twee exemplaren, die door ELLIS * beschreven en afgebeeld zijn. Zij werden door kapitein ADRIAANSZ., voerende het schip *Brittannia*, op de walvischvangst zijnde, in den zomer van 1755, op 79° N.Br. en 80 Eng. mijlen van de kust van Groenland, met het dieplood opgebracht uit eene diepte van 256 vademen.

Nog opmerkelijker zoude in dit opzigt de vangst zijn van een anderen polyp uit dezelfde familie (*Pennatulina*), door mij *Crinillum Siedenburgii* genoemd †, indien men kon aannemen, dat dit dier, gelijk Kapitein Luitenant SIEDENBURG heeft medegedeeld §, werkelijk uit de geweldige diepte van 2700 vademen was opgehaald. De aan die mededeeling door Luitenant ANDRAU toegevoegde opmerking, dat het niet waarschijnlijk is dat een dier, hetwelk zoo levendig gekleurd was als dit, op zoo groote diepte zoude geleefd hebben, maar dat men veeleer moet aannemen, dat het bij het nederdalen der lijn op geringere diepte daarin verward is geraakt en toen de reis heen en terug mede gedaan heeft, komt mij voor allezins gegrond te zijn. Ofschoon namelijk de Pennatulinen gewoonlijk met hunnen steel in den weeken bodem bevestigd staan, zoo kunnen zij toch daaruit, door het een of ander toeval, b. v. door den golfslag, los geraken en dus in de zee drijvende worden aangetroffen. Ook zoude het nog de vraag zijn, in hoeverre het hier gezegde ook toepasselijk kon geacht worden te zijn op het zoo even aangevoerde voorbeeld der *Umbellularia*.

Meer vertrouwen schijnen de volgende mededeelingen te verdienen, onlangs

* *Natuurlijke Historie van de koraalgewassen*, enz. 's Gravenhage, 1756, bl. 103, Pl. XXXVII.

† Zie *Verlagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetensch., Afd. Natuurkunde*, dl. XI bl. 287.

§ Zie *Onderzoekingen met den zeethermometer*, enz. 1861. bl. 161.

door G. C. WALLICH * gedaan. Volgens hem werden bij eene dieptelooding, halfweg Groenland en Ierland, uit eene diepte van 1260 vademmen, verscheidene *Ophiocomae* nog levend opgebracht. Zij waren vastgehecht aan de laatste 50 vademmen der lijn, en hij is van oordeel, dat er geen twijfel zijn kan, of zij waren werkelijk van de oppervlakte des bodems, waarover dit gedeelte der lijn gesleept had, opgehaald. Als bewijs daarvoor brengt hij bij, dat de tevens uit die diepte opgebrachte grond voor 95 proc. uit Globigerinen was zamengesteld en dat diezelfde ook in de maag der zeester werden gevonden.

Verders werden volgens denzelfden bij eene looding tot op 1913 vademmen eenige kleine kokertjes opgebracht, die geheel bleken te bestaan uit zamengevoegde Globigerinen. WALLICH houdt het er voor, dat deze kokertjes het werk zijn van Anneliden, welke op deze diepte leven.

Deze mededeelingen verdienen voorzeker zeer de aandacht. Of zij echter zoo volkomen afdoende zijn als WALLICH meent, komt mij nog eenigzins twijfelachtig voor. Dat de genoemde kokertjes door Anneliden gebouwd zijn is mogelijk maar geenszins zeker, evenmin dat zij noodzakelijk op die diepte moeten ontstaan zijn en niet uit geringere diepte daarheen gevoerd en zoo bezonken. En wat de *Ophiocomae* betreft, zoo is het wel is waar zeldzaam dieren uit de klasse der Echinodermen, die zich gewoonlijk kruipend langs de oppervlakte des bodems bewegen, zoover van de kust, midden in zee aan te treffen, doch men moet daarbij niet uit het oog verliezen, dat de *Ophiocomae* tot diegenen behooren, welke in het bezit zijn van betere bewegingsorganen dan de meesten, en het derhalve geenszins onmogelijk is, dat zij eenen geruimen tijd zwemmende blijven en zich zoo op grooten afstand van de kust verwijderen. Het vinden van Globigerinen in hunne maag, is reeds daarom geen volkomen zeker bewijs, dat zij in gezelschap van deze op zoo aanzienlijke diepte zouden geleefd hebben, omdat de Globigerinen ook pelagisch nabij de oppervlakte der zee voorkomen en het dus ook deze kunnen zijn, die aan de gevangen *Ophiocomae* tot voedsel hebben gestrekt.

* In eenen brief aan de redactie van de *Ann. a. Magaz. of Nat. Hist.* Dec. 1860. 3^{de} Ser. Vol. VI, p. 457.

Wenschelijk is het ook, dat deze laatste naatwkeurig vergeleken worden met reeds bekende soorten, iets waarvan in de korte mededeeling van den heer WALLICH geen gewag wordt gemaakt. Mogt het namelijk blijken, dat dezelfde soort ook op geringe diepten aangetroffen wordt, dan zoude het zeer onwaarschijnlijk zijn, dat zij ook op zoo groote diepte onder de zeeoppervlakte leeft. Ik meende deze opmerkingen niet achterwege te mogen houden, zonder daarmede echter iets te willen beslissen. Naarmate echter een feit aanleiding kan geven tot gewigtiger gevolgtrekkingen, moet ook de daarvan gegeven verklaring des te volkomener aan de eischen eene zorgvuldige kritiek voldoen, zoodat ten slotte blijkt, dat geene andere verklaring dan de gegevene mogelijk is. Voor als nog schijnt mij die, welke WALLICH van de boven medegedeelde feiten gegeven heeft, geene aanspraak te kunnen maken op eenen hooger rang dan die eener niet geheel verwerpelijke hypothese.

De redenen, die EHRENBURG er toegebracht hebben om aan te nemen, dat de van den bodem des Atlantischen Oceaans opgehaalde Diatomeën, Foraminiferen en Polycistineën aldaar werkelijk geleefd hebben, zijn: vooreerst de geheel ongeschonden toestand van vele der kleine schalen, en ten tweede en vooral: de omstandigheid, dat hij in vele dezer schalen nog de daarin bevatte weeke, organische lichaamsdeelen waarnam, die hij, bij de Foraminiferen, door behandeling met zoutzuur zelfs konde isoleren.

Op het eerste dezer argumenten kan men niet zeer veel gewigt leggen. Gelijk wij reeds opmerkten, heerscht op eene betrekkelijk geringe diepte onder het zeeoppervlak eene door geen golfslag gestoorde rust. Alleen nog stroomen, die steeds in dezelfde rigting loopen, brengen daar het water in eene gelijkmatige beweging. Eenmaal op die diepte in ongeschonden toestand gekomen, bestaat er dus weinig gevaar meer voor hen om verbroken te worden, en al mogt door de wederkeerige wrijving van de zich op den bodem bevindende lichaampjes een aantal hunner beschadiging ondergaan, zoo kan het toch niet verwonderen, dat andere een tijdlang daaraan geheel ontsnappen.

Gewigtiger is het tweede argument. Het verdient dan ook dat wij er iets langer bij stil staan.

Nemen wij voor een oogenblik aan, dat de stof, die EHRENBURG bij behandeling met zoutzuur overhield, werkelijk eene organische massa was, —

waarbij wij echter moeten opmerken, dat dit alleen regtstreeks de Foraminiferen betreft en geenszins de beide andere groepen, welke kiezelschalen niet door zoutzuur kunnen verwijderd worden, — dan mogen wij daarbij niet over het hoofd zien, dat de omstandigheden, waaronder organische stof op den bodem eener diepe zee, en die waaronder dezelfde op de oppervlakte der aarde of slechts met eene dunne waterlaag bedekt voorkomt, geenszins gelijk zijn. Het eerste vereischte voor het ontstaan van verrotting is de toetreding van zuurstof, en men mag wel aannemen, dat de hoeveelheid daarvan in het water met de diepte afneemt en op eene diepte van twee of drieduizend vademmen uiterst gering is. Hierbij komt de hoogst aanzienlijke drukking, waarvan men met veel waarschijnlijkheid vermoeden mag, dat zij de rotting, even als elke andere scheikundige omzetting, — b. v. de ontleding van koolzuren kalk door de hitte, — tegengaat. Ook het doortrokken zijn met zeewater kan reeds eene oorzaak zijn, waardoor de verrotting vertraagd wordt, al schijnt er geen grond te zijn om aan te nemen, dat het diepere zeewater een veel grooter zoutgehalte heeft dan dat aan de oppervlakte *. Dat die invloed bestaat, blijkt uit het door MAURY † aangehaalde voorbeeld. Hij zegt namelijk, dat men op de pakketbooten tusschen Amerika en Europa gewoon is het vleesch te pekelen, door het eenvoudig tot op groote diepte over boord te laten zinken. Wordt het dan weder opgehaald, dan is het tot in zijn binnenste met zout doordrongen en zoo tegen bederf bewaard. In elk geval laat zich de mogelijkheid inzien, dat de weeke lichaamsdeelen, in de schalen bevat, dientengevolge eenigen tijd weerstand bieden, zoodat het zeer wel gebeuren kan, dat er zich onder die, welke het dieplood opbrengt, nog eenige bevinden, waarin deze weeke deelen herkenbaar zijn.

Dat overigens, zelfs zonder bijzondere, de rotting verhinderende omstandigheden, de organische stof der Foraminiferen geenszins spoedig verder gaat, blijkt uit hetgeen MAX SCHULTZE § daaromtrent als zijne bevinding heeft

* Men zie hierover de resultaten medegedeeld door de H.H. GUNNING en OGTEROP in de reeds aangehaalde *Onderzoek. met den zeethermometer* enz., blz. 173 en volg.

† *Sailing Direct.*, I, p. 176.

§ *Ueber den Organismus der Polythalamien*. Leipzig, 1854. S. 36.

aangeteekend, dat namelijk een verblijf van zes maanden te midden van rottende stoffen, nog weinig ontledend op haar gewerkt had.

Eindelijk is er nog een punt, dat ik niet geheel met stilzwijgen mag voorbijgaan. Niet elke na de werking van het zoutzuur overblijvende massa is van organischen aard. Ik moet hierbij herinneren, dat bij dieren als de Foraminiferen, die alleen uit eene sarcode-achtige zelfstandigheid bestaan, geen sprake kan wezen van duidelijk herkenbare organen. Wat men na de behandeling met zoutzuur overhoudt, is eene structuurlooze massa, die alleen min of meer aan den vorm der schaal beantwoordt en ten deele zelve een bestanddeel der schaal heeft uitgemaakt. Evenzoo moet ik herinneren de ongunstige omstandigheid, dat de gronden, door diepzeeloodingen opgebracht, tot dusverre alleen in den gedroogden toestand hebben kunnen onderzocht worden. Indien er werkelijk binnen de daarin bevatte schalen, nog organische deelen voorkomen, dan zijn deze toch geheel verdroogd en verschrompeld, en, al weeken zij, bij de behandeling met zoutzuur, weder op, dan laat zich bezwaarlijk verwachten, dat zij weder geheel tot den oorspronkelijken vorm zullen terug keeren. Nu heb ik, zoowel in de gronden uit de Banda-zee, als in andere, vele Foraminiferenschelpjes ontmoet, welker holte grootendeels of geheel gevuld was met eene zeer fijn korrelige, zich bij doervallend licht groen-bruinachtig vertoonende massa, die eenige oppervlakkige gelijkenis heeft met eene in omzetting verkeerende organische stof en daarvoor ook ligtelijk zoude kunnen gehouden worden, wanneer men zich alleen bepaalt bij eene behandeling met zoutzuur, waardoor zij niet aangestast wordt, maar die in werkelijkheid bestaat uit het allersijnste, zamengeklonterde gruis van silicaten en andere mineralen, dat men ook buiten de schalen vrij waarneemt. Diezelfde massa vult ook zeer dikwijls de holte der schalen van Polycistineën, waarin zij door de kleine mazen van het traliwerk, waaruit de schaal bestaat, is binnengedrongen. Dat deze massa niet van organischen oorsprong is, blijkt bij de gloeiing. Daardoor wordt zij niet zwart, om later bij sterker verhitting geheel te verdwijnen, maar zij neemt alleen eene donkerder bruine kleur aan, ten gevolge der hoogere oxydatie van het daarin bevatte ijzeroxydul. Of EHRENBURG deze voorzorg heeft aangewend, om de zekerheid te erlangen, dat de na de behandeling met zoutzuur overblijvende stof van organischen oorsprong was, is mij niet gebleken.

Doch hoe dit zijn moge, zeker althans is het, dat de door mij in de gronden der Banda-zee gevonden overblijfselen van organismen geen het minste blijk hebben opgeleverd van nog geleefd te hebben, toen het dieplood hen bereikte. Slechts eenige weinige der schalen vertoonen zich ongeschonden, maar van verreweg de meesten zijn niet anders dan grootere of kleinere fragmenten overig. Van daarin nog bevatte organische stof heb ik nergens een spoor kunnen ontdekken.

De slotsom dezer beschouwingen is derhalve, dat er tot hiertoe geene overwegende redenen bestaan om aan te nemen, dat nog organisch leven bestaat op diepten die veel grooter zijn dan 300 vademmen, dat is op diepten, die verre de grenzen overschrijden, welke daaraan op gezag, vooral der onderzoekingen van FORBES, worden toegekend *.

Er is echter nog een grond, die men daarvoor heeft aangevoerd, en welke, ofschoon van negativen aard, toch niet geheel mag worden over het hoofd gezien. Men beroept zich namelijk op het maaksel en de levenswijze dezer organische wezens; zij zouden uitsluitend kustbewoners zijn; hunne middelen tot plaatsbeweging, voor zoover zij deze bezitten, zouden hen ongeschikt maken zich in de hooge zee zwemmende te houden. Nu is het waar, dat in het algemeen juist die soorten, welke als kustbewoners bekend zijn, niet gevonden worden in den bodem op groote diepte; de daarin voorkomende schalen zijn dus niet door stroomen van de kust af daarheen gevoerd. Maar, indien dit niet het geval is, hoe kunnen zij dan

* *Naschrift.* — Sedert het aanbieden dezer Verhandeling aan de Akademie verscheen het klassieke werk van E. HAECKEL, *Die Radiolarien*, Berlin 1862. Hij betoogt daarin (p. 172—189), ten deele op dezelfde gronden als de boven aangevoerde, de onwaarschijnlijkheid dat de Foraminiferen en Polycistineën op zoo groote diepten leven als EHRENBURG beweerd heeft. Echter is er in den laatsten tijd één feit bekend geworden, waaruit men besluiten mag, dat het organische leven zich in de zee nog tot grootere diepte uitstrekt dan daaraan door FORBES is aangewezen. ALPH. MILNE EDWARDS deelde namelijk aan de Fransche Akademie, in hare zitting van 15 Julij 1861, mede, dat hij op een fragment van den telegraafkabel, die tusschen Sardinie en de kust van Algerie op eene diepte van 2000 tot 2800 meters (omstreeks 1000 tot 1400 vademmen) gelegen had, verscheidene polyparien en schelpen van weekdieren had vastgehecht gevonden, die blijkbaar nog kort te voren hadden geleefd; daar de weeke deelen nog bewaard waren, terwijl hij uit de omstandigheid, dat hunne grondvlakte geheel beantwoordt aan den vorm en de oneffenheden des kabels waaraan zij gehecht waren, besloot dat zij zich op die plaats zelve ontwikkeld hadden.

daar gekomen zijn, indien men niet aanneemt, dat zij op die diepte zelve geleefd hebben?

Eer wij deze vraag beantwoorden, hebben wij te onderzoeken, of de praemissen, waarop de redenering, die daartoe aanleiding geeft, steunt, inderdaad juist zijn.

Het is in het algemeen waar, dat aan Diatomeën, die alle eigenlijke beweegorganen missen, al bezitten ook sommige het vermogen tot eene langzame plaatsverandering, en desgelijks aan de Rhizopoden, waartoe Foraminiferen en Polycistineën behooren, wier beweegorganen hen eigenlijk alleen tot een zeer traag kruipen in staat stellen, de kust de meest geschikte woonplaats aanbiedt, niet enkel omdat daar het water minder diep is, maar vooral omdat in hare nabijheid zoo vele wieren groeijen, aan welker oppervlakte zij zich vasthechten. Nu echter is het genoeg bekend, dat er verscheidene wiersoorten zijn, welke, tijdelijk vastgehecht, later drijvende worden, zoodat zij soms groote oppervlakten der zee bedekken. De zoogenaamde Kroos- of Sargasso-zee levert daarvan een voorbeeld *. Dit drijvend wier levert hun eene even geschikte woonplaats als datgene hetwelk nog vastzittend is, en zoo kunnen zij derhalve door zeestroomen naar plaatsen heengevoerd worden, waar de zee vele honderden vademen diep is, en zullen de schalen der afgestorven individus aldaar bezinkende den bodem bereiken.

Het is inzonderheid voor de Diatomeën, dat dit verspreidingsmiddel schijnt te moeten worden ingeroepen. Wat toch de Foraminiferen en Polycistineën betreft, zoo laat het zich niet betwijfelen, of daaronder komen vele soorten voor, die, in weerwil harer gebrekkige middelen tot plaatsbeweging, toch zich drijvende nabij de oppervlakte der zee kunnen ophouden.

Ten aanzien der Foraminiferen nam EHRENBURG † dit reeds voor lang

* Een aantal ontmoetingen van drijvend zeewier is vermeld in *Onderzoek m. d. zeethermometer enz.*, bl. 113. In hetzelfde werk, bl. 169, bevindt zich ook een opstel van den hoogleeraar F. A. W. MIQUEL over *Macrocystis pyrifer*, met aanwijzing harer verspreiding, deels in vastgehechten, deels in drijvenden toestand.

† *Abhandl. der Berl. Akad.*, 1839. S. 104; *Monatsbericht*, 1844. S. 187.

waar. MAX SCHULTZE * zag zelfs grootere soorten, *Polystomella strigilata* en *Rotalia Veneta*, langs de oppervlakte van het water kruipen. J. DENIS MACDONALD † ontdekte nog levende Foraminiferen en daaronder Globigerinen in de maag van Salpen, die, gelijk men weet, pelagisch levende dieren zijn; en JOH. MÜLLER § zag Orbulinen, jonge Rotalien en vooral talrijke Globigerinen aan de oppervlakte der zee, ver van de kust. En wat de Polycistineën betreft, zoo hebben de voortreffelijke onderzoekingen van laatstgenoemden over het maaksel en de levenswijze van vele soorten dezer klasse het bewijs geleverd, dat soorten derzelfde geslachten (*Haliomma*, *Lithocampe*, *Acanthodesmia* enz.), die ook de meeste vertegenwoordigers hebben in de gronden der diepte, in zeer grooten getale bij kalme zee, op tamelijk grooten afstand van de kust, vrij in het water leven.

Met één woord: het is bewezen, dat dergelijke organische wezens als die zijn, welker overblijfselen gevonden worden in den grond, door diepzeeloodingen opgebracht, zich drijvende in de zee ophouden, zoodat men, al had het onderzoek der gronden dit niet werkelijk geleerd, reeds daaruit zoude kunnen voorspellen, dat hunne kalk- en kiezelschalen, na hunnen dood bezinken zullen, en dat de bodem der zee hunne grafplaats zijn zal. De redenering omkeerende, geloof ik dan ook even veilig te mogen voorspellen, dat men eenmaal de soorten, van welker bestaan men thans nog alleen kennis draagt door hare overblijfselen in den bodem, ook terugvinden zal nabij de oppervlakte der zee.

Daar nu in de natuurwetenschap de regel geldt, dat men ter verklaring der waargenomen verschijnselen geene nieuwe hypothesen moet inroepen, zoolang de bekende feiten tot dit doel toereikend zijn, zoo meen ik ook, dat de stelling van EHRENBURG, dat deze kleine organische wezens op de diepten, waaruit zij door het dieplood aan het licht gebracht zijn, geleefd hebben, als op geenerlei wezenlijke gronden rustende, voor als nog niet aanneembaar is.

* L. c. p. 36.

† *Ann. a Magaz. of Nat. Hist.* 2de Ser. Vol. XX. p. 264.

§ *Abhandl. d. Berl. Akad.*, 1858. S. 25.

Voorzeker is het opmerkelijk en niet zoo gereedelijk te verklaren, dat dieren met kalk- en kiezelschalen, waardoor zij oogenschijnlijk soortelijk zwaarder zijn dan zeewater, daarin drijven kunnen. Het feit, dat zij dit doen, staat echter vast, en daarmede vervalt elke hieraan ontleende tegenwerping. Ook laten zich wel enkele gronden aanvoeren, die daarvan althans eenigzins rekenschap geven. Zoo heeft JOH. MÜLLER in de weeke massa van sommigen vetdruppels gevonden *. Dat zij daardoor soortelijk ligter worden is duidelijk. Hij voegt er echter bij, dat dezelfde soorten, in een vat met water geworpen, zinken, hoewel zij in de volle zee drijvende werden gevonden.

Ik waag het hier nog eene andere oorzaak te noemen, die welligt in aanmerking kan komen, ofschoon haar bestaan eerst door het onderzoek van versche, levende voorwerpen kan worden uitgemaakt. Bij eenige soorten (zie bl. 11 en 14) namelijk nam ik, onder het traliewerk der schaal, ruimten en gangen waar, die bij dezelfde soort standvastig hetzelfde beloop hebben. Deze aan de intercellulaire kanalen der plantenweefsels herinnerende gangen waren met lucht gevuld. Of deze lucht ook voorhanden is in de niet gedroogde voorwerpen, laat zich thans niet beslissen, maar de meer of min analoge, hydrostatische toestellen van *Porpita* en *Velella* wettigen althans het vermoeden, dat bij sommige Polycistineën het ligchaampje drijvende gehouden wordt door eene dergelijke afscheiding van lucht in daarvoor bestemde holten.

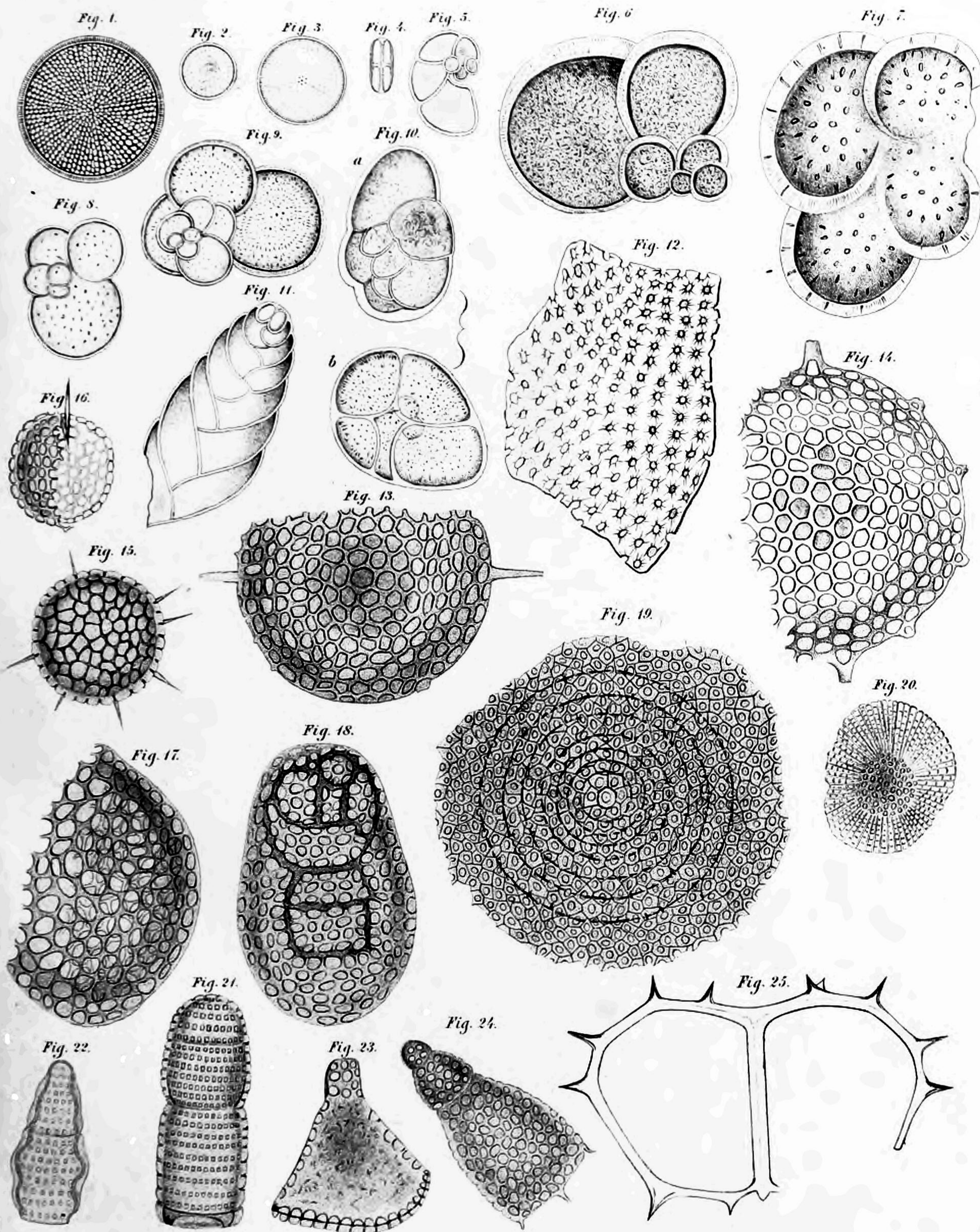
Ten slotte doe ik nog opmerken, dat dit onderzoek wederom geleerd heeft, dat de lagere zee-bewonende organismen door gelijke of overeenkomstige vormen vertegenwoordigd worden op plaatsen der zee, welke zeer ver van elkander verwijderd zijn. De verschillen tusschen de Polycistineën, die de Middellandsche zee, en die, welke de bijna onder de linie gelegen Banda-zee bewonen, zijn inderdaad zoo gering, dat men in verzoeking komt sommige voor soortelijk identisch te houden en dat in elk geval er geen generisch onderscheid aanwijsbaar is. Ook in de betrekkelijke grootte, d. i. in de mate van ontwikkeling der individu's, bestaat geen verschil. Wij zien ook

* L. c. p. 23.

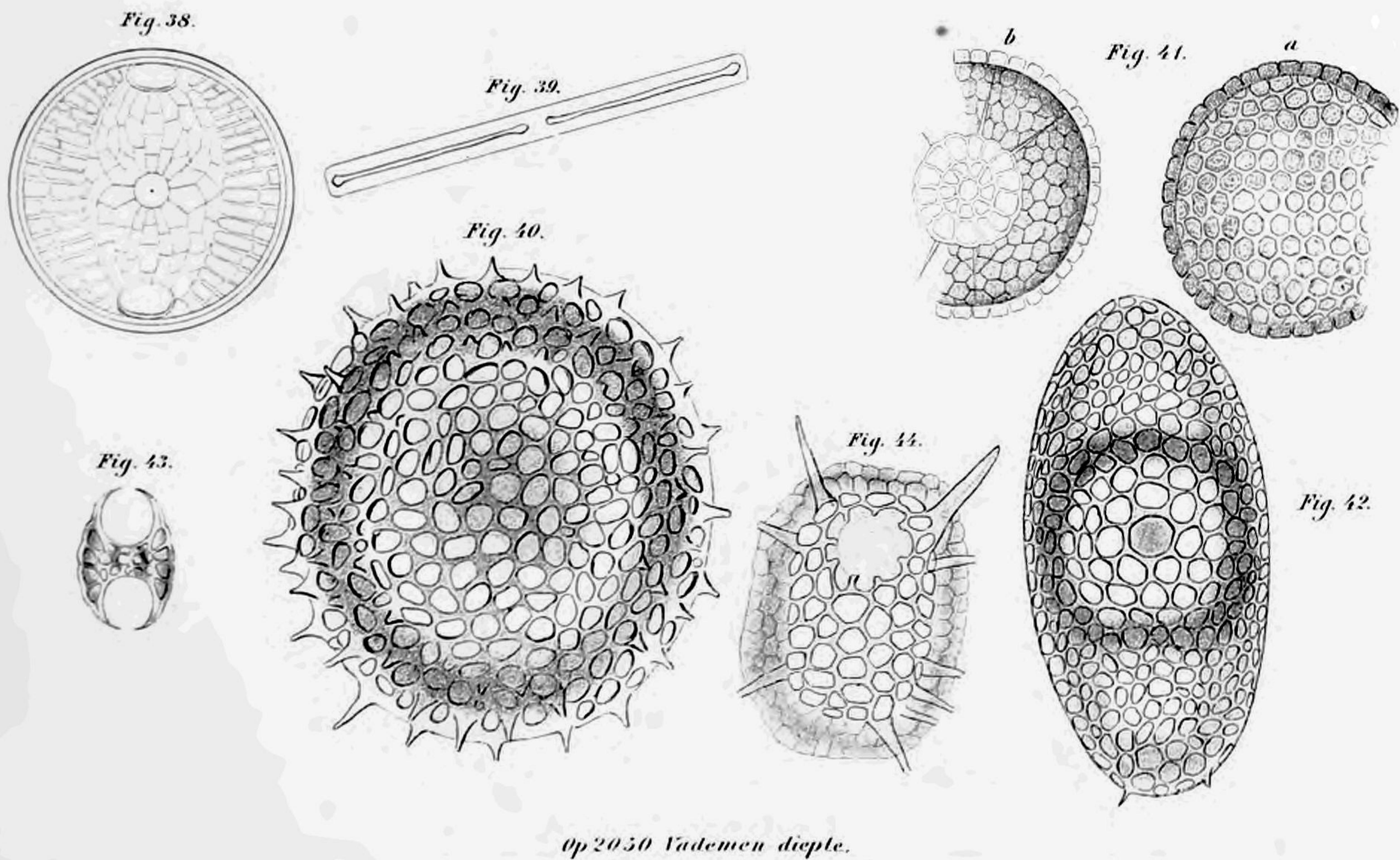
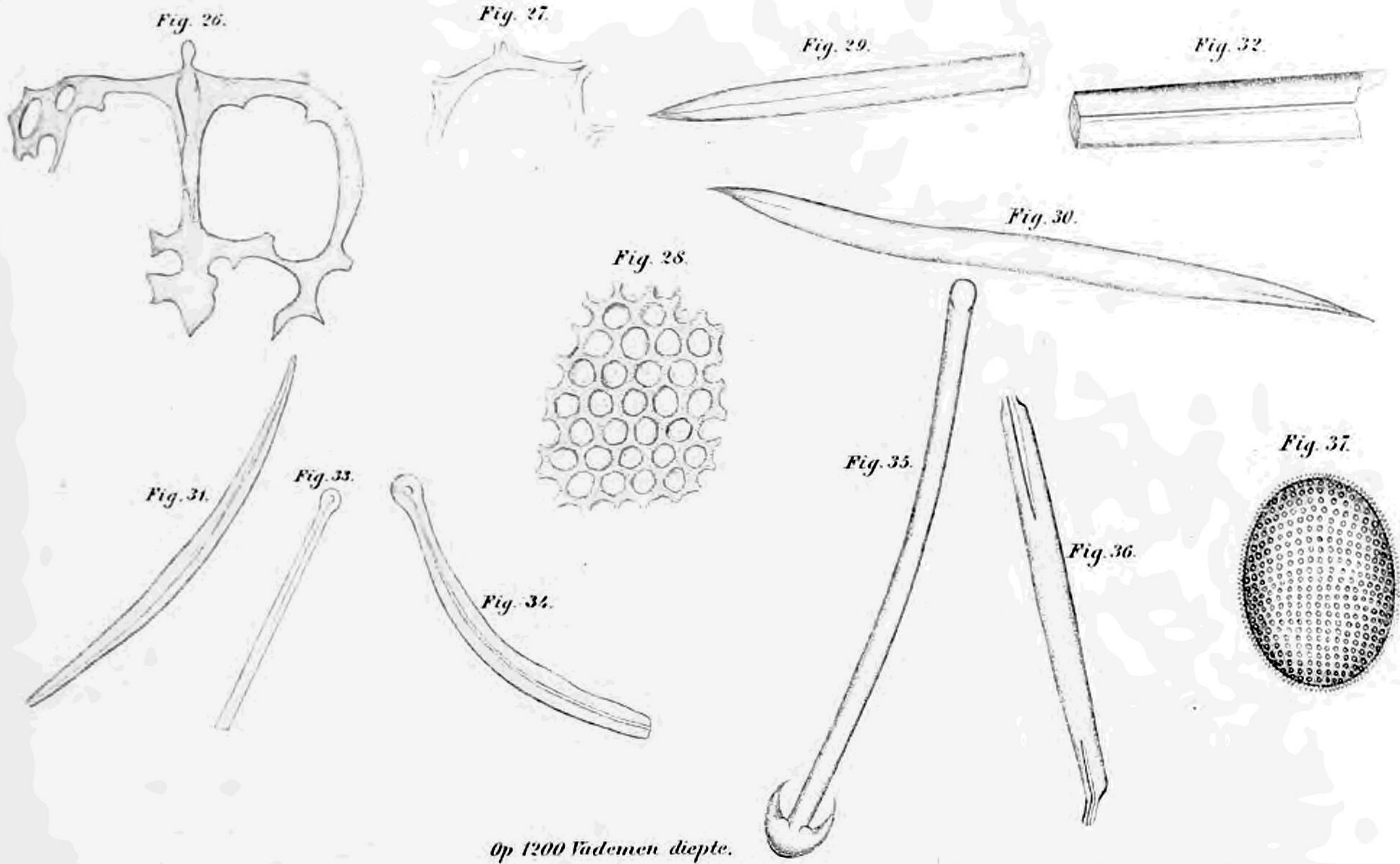
hier het algemeene resultaat bevestigd, hetwelk men uit de beschouwing der dierenwereld in hare verspreiding over de aardoppervlakte en in hare opeenvolging van vormen gedurende den loop der tijden trekken kan, dat namelijk verschil van luchtstreek en van de uitwendige omstandigheden in het algemeen op de dierlijke bewerktuiging in des te mindere mate wijzigend inwerken, als deze eenen geringeren graad van betrekkelijke volkomenheid bereikt heeft.

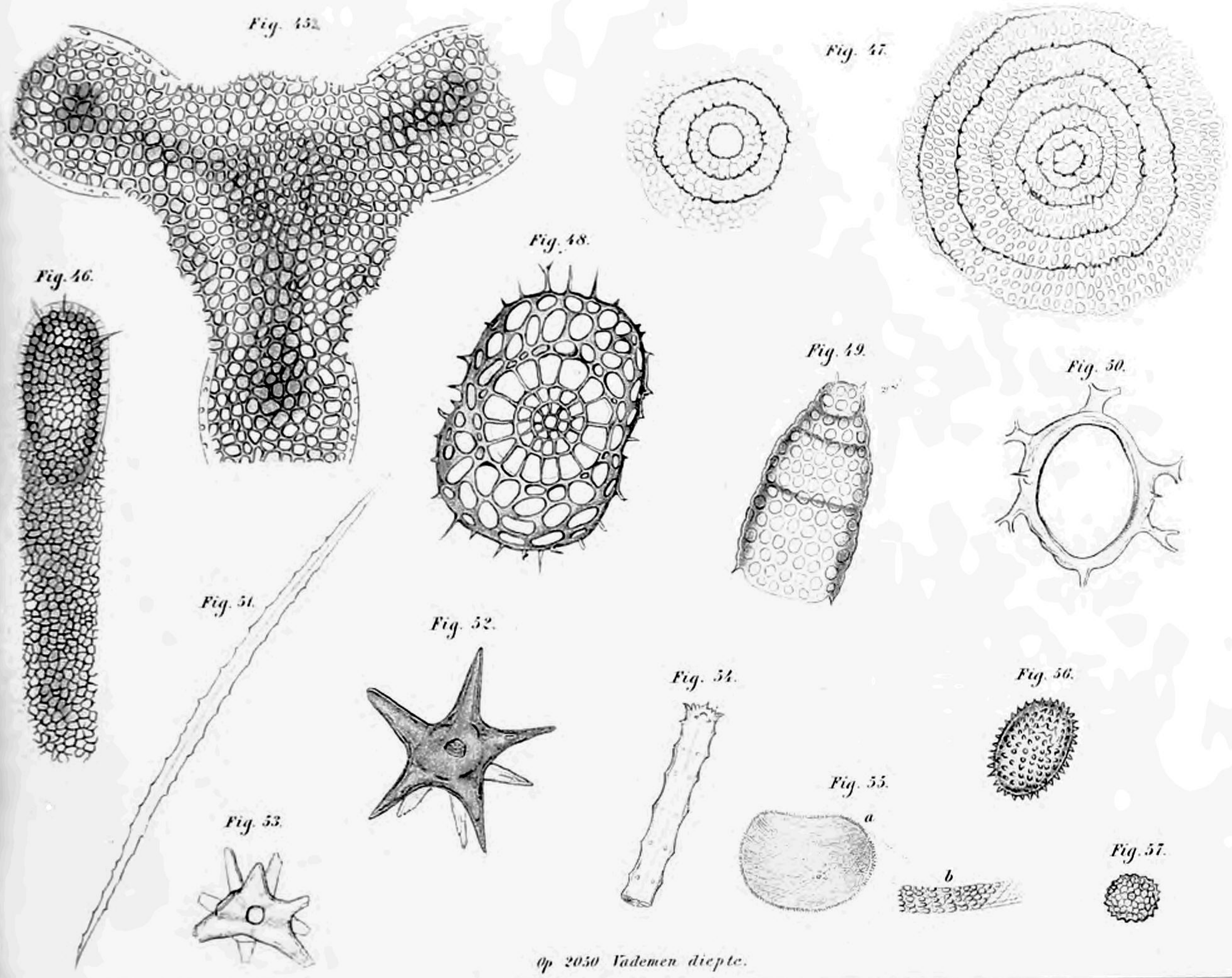
Utrecht, 14 December 1860.



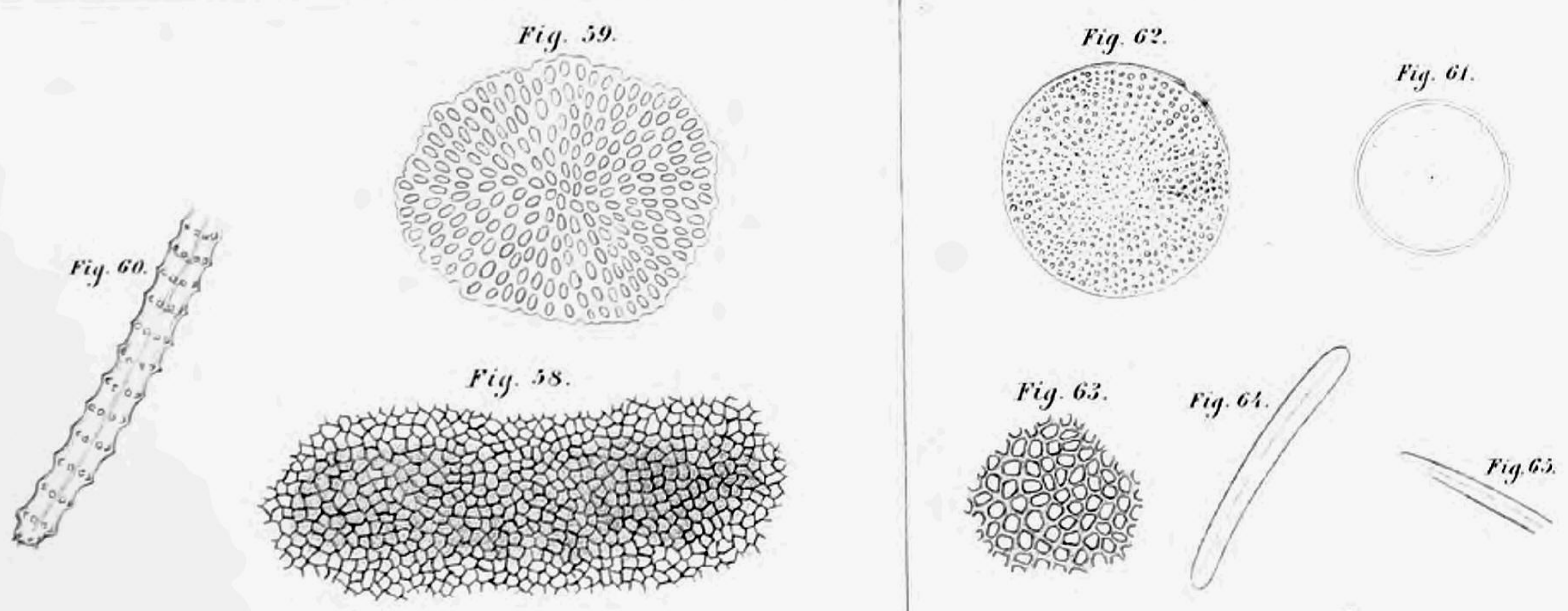


Op 1200 Vademecum diepte.





Op 2050 Vademen diepte.



Op 2700 Vademen diepte.

Op 4000 Vademen diepte.

VERHANDELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

T I E N D E D E E L.

M E T P L A T E N .

AMSTERDAM,
C. G. V A N D E R P O S T.
1864.