

OVER RADIOLARIETEN IN HET NEDERLANDSCHE DILUVIUM.

IN de laatste decennien van het gesteenteonderzoek werd terecht een groote plaats ingeruimd aan de mikroskoop, en 't is psychologisch verklaarbaar, dat daarmee de aan vele geleerden zoo eigene bewustzijnsvernauwing, nu intrad bij het meerendeel der petrografen, die daardoor oogen en loupe uit het beziningsveld banden.

De door de mikroskoop geopenbaarde nieuwe wereld van de fijne en telkens wisselende mineraalstructuur, moest wel leiden tot een liefdelooze bejegening der oude dienaren van het grove werk.

Intusschen bleek langzamerhand, dat zelfs met inschakeling van allerlei hulpmiddelen ook dan nog het prachtinstrument niet tot alle werk in staat, en de haar toegezwaaide lof te exclusief was, zoodat de conclusies uit de waarnemingen geput, meermalen geheel of gedeeltelijk moesten worden herroepen.

Waar de oude getrouwen in de laatste jaren op ietwat meer appreciatie mogen rekenen, zal straks het geleden onrecht wel worden vergeten, en volsta ik voorloopig met een enkele herinnering slechts, gekozen in verband met het onderwerp.

In „de groote Kayser” (1) lezen we op blz. 559, dat radiolariënhoudende gesteenten slechts bij mikroskopisch onderzoek kunnen worden herkend, in tegenstelling met koralkalk, etc., welke haar organische herkomst reeds aan het ongewapende oog verraden.

Zonder eenige reserve stelt schr. daar tegenover, dat in vele radiolarieten de fossieltjes reeds met het bloote oog als witte of zwarte stipjes zijn waar te nemen, en dat deze gesteenten moeten worden gerekend tot de gemakkelijk herkenbare.

We zullen ons verder niet verdiepen in de kwestie, wat wel de oorzaken kunnen zijn van het tot voor enkele jaren verborgen blijven van het feit, dat er radiolarieten in ons Diluvium voorkomen, maar constateeren slechts, dat toen Molengraaf (2) in 1915 zijn artikel schreef over mangaanknollen en radiolarieten in Nederlandsch-Indië, de mogelijkheid van een voorkomen onder onze eigen zwerfsteenen blijkbaar door weinigen werd verondersteld.

Ook de vermelding van een tweetal radiolarieten in den catalogus van de geologische verzameling van de Rijks Hoogere Landbouwschool te Wageningen (3) straalde geen licht uit, en toen in 1921 Oostingh's boek over de zuidelijke zwerfsteenen (4) werd uitgegeven, was daarin nog slechts sprake van het bekende tweetal indigene radiolarieten, nader door Bonnema onderzocht, als zoodanig erkend en door Oostingh uitvoerig beschreven in zijn verhandeling.

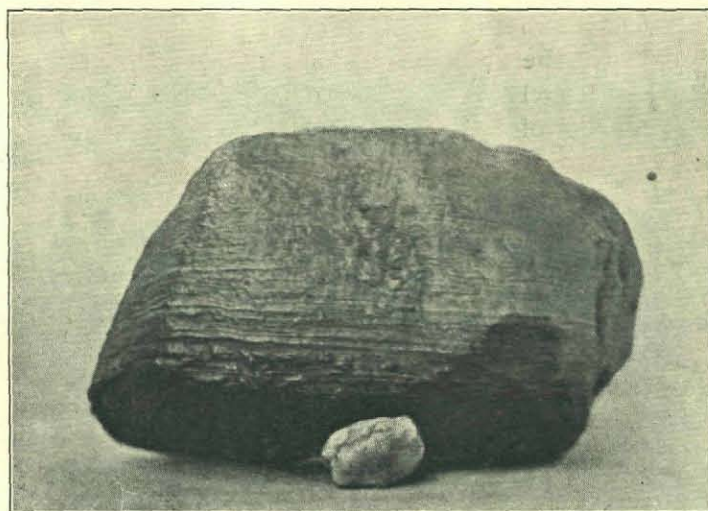
Kruizinga beweerde, dat deze gesteenten hier niet zoo zeldzaam moesten zijn, en dit zou waarheid blijken.

In hetzelfde jaar '21 maakte Oostingh ondergeteekende opmerkzaam op het voorkomen van radiolarieten in diens verzameling; Schr., die ze nog niet als

OVER RADIOLARIETEN IN HET NEDERLANDSCHE DILUVIUM. 329

zoodanig kende en ze alle bij de kiezelleien had ingedeeld, zag toen voor 't eerst de ophooping van ronde kiezelskeletjes, vooral duidelijk door een Zeiss-loupe $10\times$. Wat een vreugde! Het mooiste stuk, een ruim 7 c.M. groote roode radiolriet, welke Oostingh in zijn latere Duitsche dissertatie (5) uitvoerig beschreef, ging uit dankbaarheid naar Wageningen over.

Sinds dat oogenblik zijn door Schr. heele velden en loopgravencomplexen op radiolarieten afgezocht, éénmaal gedurende vier vacantiedagen achtereen, en zoo kwam een verzameling van uitgelezen exemplaren in groote verscheidenheid bijeen. Honderden zijn door zijn handen gegaan en heel wat studeerenden en amateur-petrografen zijn blij gemaakt met een paar van die merkwaardige steenen,



Zwerfsteen van Amersfoort, groot 10,5 c.M.

Foto J. N. LANDRÉ.

Fig. 1. Duidelijk gelaagde radiolriet; de verschillende vatbaarheid voor erosie demonstreert zich in het relief.

welke zelfs in enkele universiteitsverzamelingen bleken te behooren tot de desiderata.

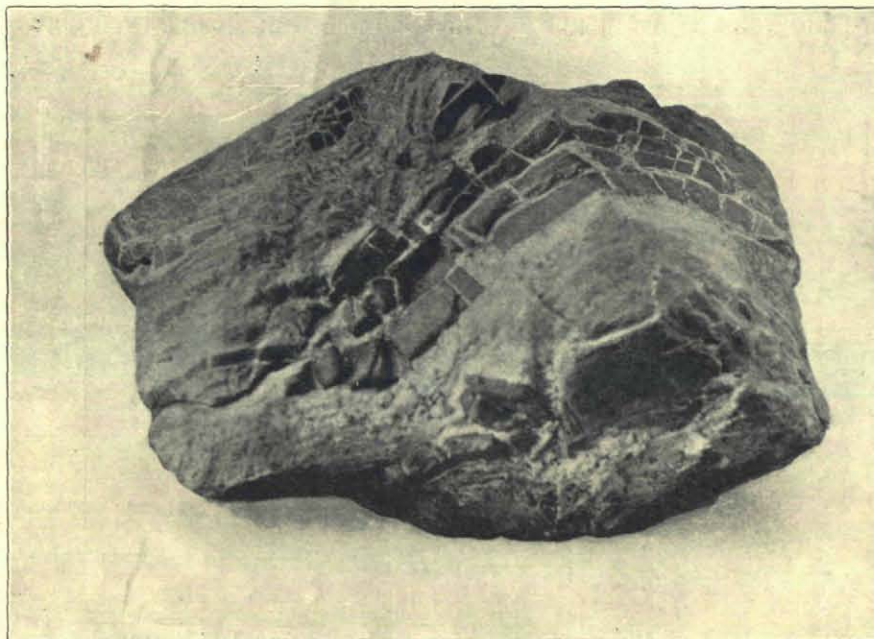
Bij de verschijning van het Keienboek (6) kon ook daarin nog de aandacht op onze eigen radiolarieten worden gevestigd en tevens de eerste Nederlandsche foto worden gepubliceerd (zie fig. 1), zoodat we nu wel kunnen rekenen, dat men in onze geologische kringen met deze steenen vertrouwd kan zijn.

Waar behalve de reeds geciteerde zinsnede nog andere onjuistheden in omloop zijn, zelfs voorkomen bij bekende schrijvers, en zoovele problemen samenhangen met het ontstaan der radiolarieten, heeft het ongetwijfeld zijn nut, aan de hand van een flinke collectie, allerlei oordeel aan den tand te voelen.

Laten we vooropstellen, dat de radiolarieten kiezelgesteenten zijn van groote dichtheid en hardheid, kenbaar aan meer of minder duidelijke, anders dan de

hoofdmasa gekleurde, strepen, en aan een groote hoeveelheid fijne, meestal makroskopische stipjes, welke de fossiele radiolariënskeletresten zijn.

Vroeger als kiezelleien aangeduid, moeten we tegenwoordig hoe langer zoo meer gesteenten dezer groep onder de radiolarieten rangschikken, ook reeds een deel van de zwarte, die we gewoon zijn lydiet of toetssteen te noemen, ofschoon anderen onder deze benaming ook de grijze variëteiten rekenen, waarin de oerdiertjes meestal veel gemakkelijker zijn te vinden dan in de intens zwarte. Zoo wordt langzamerhand de groep der kiezelleien gedekt door die der radiolarieten.



Kei uit een grintgroeve bij Amersfoort, 29 c.M.

Foto J. N. LANDRÉ.

Fig. 2. Plooi en breuken in radiolariëngesteente.

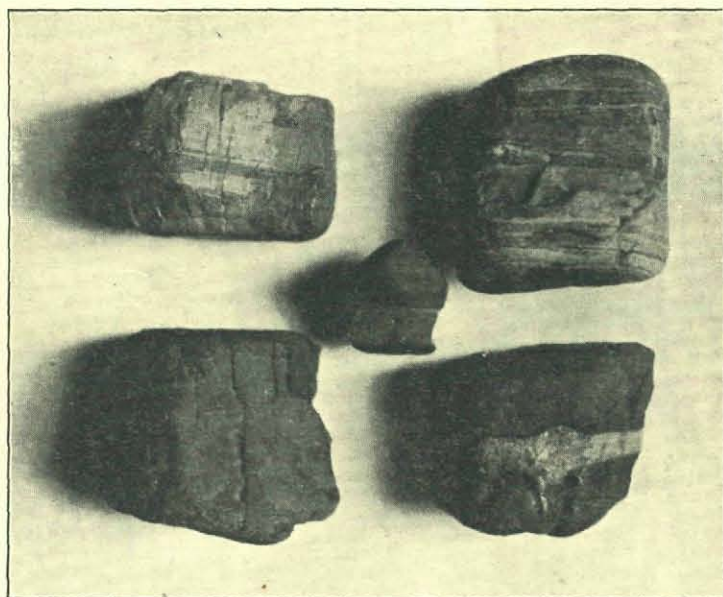
Een opmerking is hier zeker niet overbodig. De insgelijks dichte kiezelgesteenten, die we kwartsiet noemen, hebben evenmin met radiolarieten te maken als de kiezelrijke leien, welke beide van geheel anderen oorsprong zijn. Op een wijziging in de nomenclatuur gaan we hier niet in, echter wel op een voorstel van Correns (7), die al die fijne kiezelleien lydiet wil noemen, onverschillig of ze zwart dan wel grijs, geel, bruin of rood zijn gekleurd. De grijze bij de zwarte toetssteen te voegen is onzerzijds al een concessie, maar de andere? In ons landje van grinthoopen, grintwegen, grintpaden, grintgroeven, zijn de zwarte dobbelsteenvormige stukjes lydiet te goede bekenden, dan dat we het begrip zoo — mir nichts dir nichts — kunnen wijzigen. In Duitschland is de toestand wel een beetje anders, vooral in de bergstreken.

OVER RADIOLARIETEN IN HET NEDERLANDSCHE DILUVIUM. 331

Men zit daar echter met de radiolarieten wat verlegen, had ze evengoed als hier, nog maar sinds korten tijd opgemerkt en twist, vaak naar aanleiding van een enkel voorkomen in situ, over de vragen: Zijn de radiolarieten wel van sedimentairen oorsprong? Zijn het diepzeeafzettingen of niet? Vanwaar kwam het kiezelzuur? Waar is de kalk gebleven? Is de kleur der grondstof primair of ook wel secundair? etc.

Laten we zien aan de hand van het voor ons liggende materiaal wat verder te komen.

Vele stukken zijn vierkant van vorm, worden althans begrensd door rechte kanten, die vaak loodrecht op elkander staan; het parallelopipedum komt vrij



Radiolarieten van Amersfoort, de grootste 5 c.M.

Foto P. VAN DER LIJN.

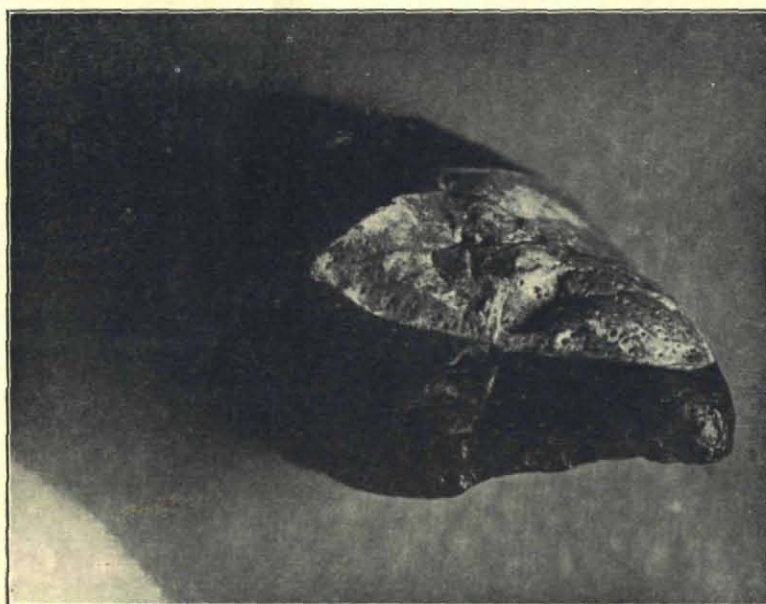
Fig. 3. Parallelopipedische splijtstukken met laagstrepen en verschuivingslagen, benevens dito schuifsteentje.

zuiver voor, terwijl onze aandacht er op valt, dat de onderling nagenoeg evenwijdige strepen of banden ook parallel lopen met twee der zijanten, blijkbaar de laagvlakken; kijken we op deze laatste, dan zien we duidelijk een formatie van een geheel vlak, soms met restjes van een nevenlaag er boven op, precies als bij sommige dichte zandsteen en kalksteen.

De andere vlakken zijn diaklaasvlakken, ontstaan door druk op het verharde sediment, uitgeoefend bij de gebergtevorming, bij de opplooiing. Fraai wordt dit geïllustreerd door de foto van de radiolariënbreksie, die de heele genese in beeld brengt, en een wonder van conserveering door de natuur mag worden genoemd; zelf op zoek zijnde en keuze mogende maken, zal men moeilijk mooier brok uit het gebergte kunnen hakken: 't is een museumstuk in optima forma. (Fig. 2).

Glashard als het kiezelgesteente is, breekt het meestal reeds in de lagen van het gebergte op deze wijze in stukken, die gemakkelijk los raken en met regenstroom en rivierwater worden getransporteerd. Vaak ook zijn de scheurtjes secundair weer opgevuld met kwarts, die onder druk uit het gesteente in oplossing werd gebracht, en uit die oplossing buiten de drukzone, dus in scheuren, weer uitkristalliseerde, banden van witte of zwak gekleurde kwarts vormende, die de bekoorlijkheid vooral van de lydiet zoo verhoogden, en de breksies (8) tot zeer aantrekkelijke gesteenten stempelen.

Dat we de meer of minder duidelijk te onderscheiden laagjes als sedimentatie-



Zwerfsteen van Amersfoort, 11 c.M.

Foto P. VAN DER LIJN.

Fig. 4. Zwarte radiolriet met wigvormig einde eener verschuivingslaag van verkiezelde radiolariënkalk.

perioden in ruimen zin dienen op te vatten, is niet te weerspreken: alle radiolieten hebben geheel het uiterlijk van sedimenten.

Eigenaardig zijn niettemin en de fijne streping en de stofvreemde ingeschakelde lagen, welke laatste bij enkele stukken voorkomen. (Zie fig. 4.)

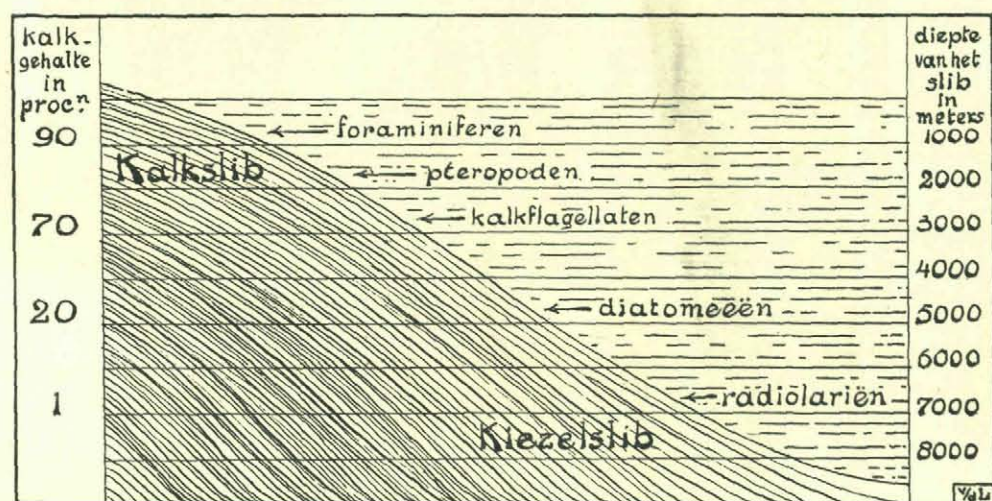
Mogen we hierbij denken aan een tijdelijke dieptewijziging en dus tijdelijke verandering in sediment, tengevolge van bodemverheffing of -daling, grootere plaats zal hier moeten worden ingeruimd aan het verschijnsel waarop Escher (9) wijst bij de bespreking van de opvulling eener diepzeeslenk, n.l. de subaquatische afschuivingen. Waar onder water reeds afglijdingen zijn geconstateerd bij hellingen van minder dan 5°, en aannemelijk is een veel sterkere sedimentatie in de bathyale dan in de abyssale zone, kunnen afschuivingen niet uitblijven.

OVER RADIOLARIETEN IN HET NEDERLANDSCHE DILUVIUM. 333

Zoo zal de fijngestrepte teekening tengevolge van anders gekleurde laagjes, zoowel als de grovere onderbreking met ietwat kalkhoudende en fijnzandige lagen, in den regel wel zijn toe te schrijven aan deze onderzeesche afschuivingen. Schrijver vestigt hierbij in 't bijzonder de aandacht op het uitwigen van de blijkbaar opgeschoven lagen. (Zie de fig. 3 en 4.)

De oorzaak der kleurverschillen in de laagstrepen ligt nog grootendeels in 't duister, de definiëring der luttele kleurstof in zoo fijne verdeling ontsnapt aan chemische middelen zoowel als aan de mikroskoop.

Omtrent de grondmassa der radiolarieten is men geheel in 't reine gekomen: meende men reeds waar te nemen, dat deze uit een fijnkorrelige kwarts bestond: het Röntgen-spectrografische onderzoek van Rinne heeft dit bevestigd.



Naar gegevens van B. G. ESCHER in „De gedaanteveranderingen onzer aarde“.

Fig. 5. Schema van het naar de diepte afnemend kalkgehalte van het zeeslib in verband met het overwegende bezinkingsmateriaal.

Ook de zwarte kleur der lydiet is in de registers ingeschreven, en niet als bitumen, maar als koolstof in uiterst fijne verdeling, zooals Böhm aantoonde. Op welke wijze nu die koolstof in het gesteente is geraakt, staat nog lang niet vast. We roeren hier het vraagstuk van 't ontstaan der radiolarieten aan en loopen vooruit op allerlei waarneembare verschijnselen, welke straks pas aan de orde komen, maar 't onderwerp dient even aangesneden.

Waar men tot in 1895 betwijfelde of echte diepzeeafzettingen, in 't bijzonder oceanische uit vroegere geologische tijdperken, wel vielen aan te toonen, en men later nog terug deinsde voor de veronderstelling, dat er aardbewegingen zijn geweest, zoo sterk, dat diepzeeslikken van 5000 meters en meer diepligging, tot boven water zijn opgeheven, is men in de laatste jaren minder beschroomd geworden.

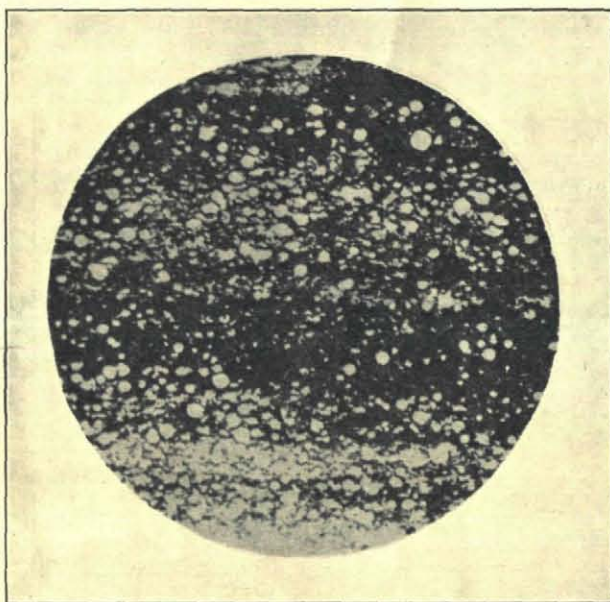
Intusschen eischen de radiolarieten niet per se een ontstaan in de diepste zeeën, al zou het bekende schema dat wij gemakshalve hierbij nog eens geven, dit wel doen denken. We zetten voorop, dat radiolariën in alle zeediepten kunnen voorkomen, dank zij haar planktonische leefwijze.

Er ligt dus géén tegenstrijdigheid in een radiolarietenvorming in ondiepe zee; en bij de zwarte radiolarieten, waartoe een deel der lydiëten kan worden gerekend, moet m.i. het ontstaan in een niet diepe zee wel worden aangenomen.

Fijn plantenstof moet wel in 't zeewater zich hebben bevonden en tijdens de sedimentatie der radiolariënskeletten mede in het slik zijn opgenomen; daarvoor

was een groote hoeveelheid organische stof noodig, wilde althans de sedimentatie de oxydatie in het zeewater overtreffen.

Ingevolge erodeering van een onderzeeschen veenbodem zoowel als door slibaanvoer van rivieren kan veel fijn organisch materiaal in het zeewater zwevend worden gehouden en in rustige bochten bezinken. In het grove zien we daar een recent voorbeeld van aan de veenplassen bij Aalsmeer, in het fijne aan het z.g. Stinkevuil, de zeebocht bij Monnikendam. Als fossiel equivalent kan dienen de zwarte leiformatie boven en onder de steenkolen. Is door deze oorzaak de watervertroebeling van eenigszins



Naar een zwerfsteentje van Amersfoort. Foto P. KRUIZINGA en F. J. FABER.

Fig 6. Radiolariet onder de mikroskoop, vergrooting $\pm 12 \times$.

langen duur, dan worden de levensomstandigheden voor een groot deel van het plankton te moeilijk en zal slechts een zeker soort organismen in het leven kunnen blijven, hier sommige diatomeeën, ginds weer radiolariën, welke geen van beide eigenlijke diepzee-organismen zijn, zooals nog veel wordt aangenomen.

Het rijkelijk voorkomen in de diepzee is te zoeken in het ontbreken van de bestaansvoorwaarden van de kalk (10). Immers, het fijne kalkplankton, zoowel als de grove schelpen zullen bij den zuurstof- en koolzuurrijkdom van het water langzaam worden opgelost en het in den regel niet tot diepere regionen brengen, terwijl plantenstoffen blijven zweven en mechanisch worden verkruimeld, geoxydeerd of voordien bij een kustsediment worden ingelijfd.

OVER RADIOLARIETEN IN HET NEDERLANDSCHE DILUVIUM. 335

In het Carboon met zijn ondiepe-zee-afzettingen waren alle gegevens aanwezig, welke konden leiden tot een samengaan van sedimentatie van organisch stof met radiolariën, en daaraan moet wel de vorming zijn te danken der donker gekleurde lydieten, die we in zoo grooten getale aantreffen in ons diluviale grint, en waar- onder weer zoovele radiolarieten worden gevonden, welke als zoodanig gemak- kelijk herkenbaar zijn aan de ronde lichaampjes van witte kleur, maar die zich ook wel camoufleren in 't zwart. Dat ook de radiolariën in de geschetste omstandig- heden geen voordeelige bestaansvoorwaarden vonden, blijkt wel uit het feit dat in de zwarte radiolarieten in 't algemeen de kleine fossieltjes zeer sporadisch voorkomen en op verre na niet het beeld vertoonen van fig. 6.

Dit geeft te denken en het komt Schr. dan ook gewenscht voor, de radio- larieten niet als eenheid te behandelen ten aanzien van het vraagstuk: diepzeeformatie of niet.

Het samengaan van deze gesteenten met de voor abyssische vormen zoo typische mangaanknollen (2) pleit immers voor diepzeevorming. Ook de door diepzee- expedities opgehaalde slikmonsters geven in weken toe- stand hetzelfde beeld als in versteenden vorm de radio- larieten: eveneens liggen hierbij de skeletjes der oerdiertjes onregelmatig verspreid in een medium, dat grootendeels kolloïdaal kiezelzuur is met wat fijne mineraaldeeltjes (11).

Het feit dat aaneengedrongen massa's radiolariën in een vrij helder medium zonder andere fossielen voor- komen, pleit sterk voor een abyssale natuur dier radio- larieten. Ten onrechte voert men het voorkomen van radiolariënkalk, meer of minder rijk aan kiezelzuur en soms met fossielen als belemnieten, aan, tegen de echte diepzee-sedimenten.

M.i. ware het wenschelijk ze in te deelen naar de diepte, waarop ze zijn ontstaan, opdat de strijd over allerlei meeningen aangaande *de* radiolarieten meer worde gelocaliseerd.

In het bovenstaande schema (fig. 7) hebbe men een poging — en niets meer dan een poging — te zien, om de voornaamste groepen te rangschikken naar hun genetisch niveau. Zoo kan men hoogstens twisten over de plaats, of over de vervanging van een of meer groepen, maar niet meer naar aanleiding van enkele voorkomens probeeren, het heele abyssale karakter te loochenen, ook van andere, typische diepzeevormingen.

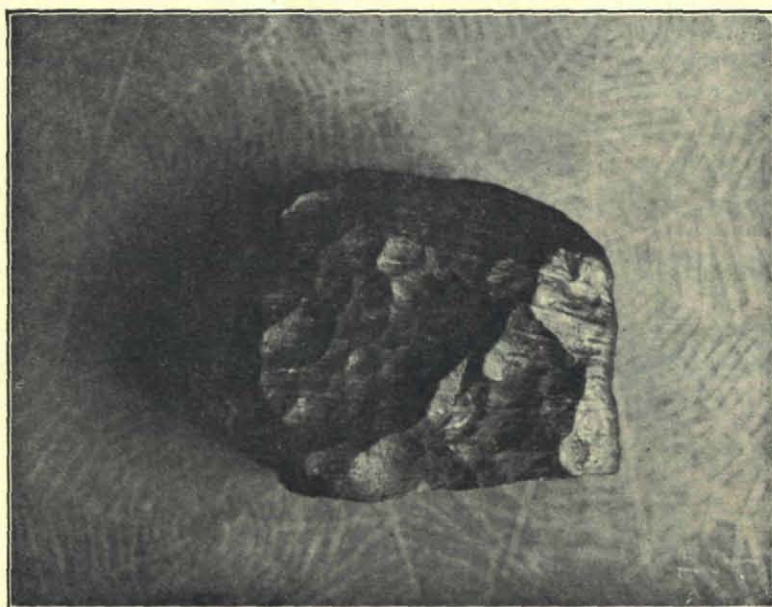
En deze laatste zijn er, hoewel weinige, waarvoor Escher een plausibele verklaring geeft door aan te voeren, dat tengevolge van de subaquatische afschuivingen van de bathyale naar de abyssale zone, bijna overal de sedimenten boven elkander voorkomen, wat de afwisselende gelaagdheid in plooingsgebieden dan ook zeer verklaarbaar maakt, terwijl daarbij aansluit het eigenaardige ontbreken van radio- lariën in een zone, onmiddellijk boven of onder een andere, welke er zeer rijk

zwarte radiolarieten, kustzeevorming.
zwarte radiolarieten, met kalklaagjes, zandlaagjes en dgl.
kalkradiolarieten.
grijze radiolarieten, met kalklaagjes.
lichtgrijze en roode radiolarieten, diepzeevorming.

Fig. 7. Diepteschema der radiolarieten.

aan is, wat in onze zwervsteenen soms zichtbaar is, vooral doordien ze zoo mooi zijn afgeslepen gedurende het riviertransport en soms nog bijgepoetst of gepolijst met windlak.

Op de oorspronkelijke ligplaats in het moedergesteente trokken ze geen aandacht, de onaanzienlijke steenen met hun volkomen gemis aan exploitabele mineralen, en zoo geviel het, dat de devonische en carbonische radiolarieten tot voor vijf en twintig jaren terug in hun Heimat niet waren herkend, zoodat Rosenbusch in zijn Gesteinslehre (12) nog kalm vermeldt, dat in sommige Rijn-gesteenten enkele radiolariën waren opgemerkt!



Zwervsteen van Amersfoort, 9 c.M.

Foto P. VAN DER LIJN.

Fig. 8. Radiolariet als vuistkei; schelpvormige holten aan de eene, fraai glanzende windlak aan de andere zijde.

En talrijk moeten ze wel zijn, zoowel de gesteenten in situ als de radiolariën daar in, te oordeelen naar wat wij hier vinden.

De zwarte behooren, althans in 't midden van ons land, tot de algemeen voorkomende bestanddeelen van het grint, al missen de meeste stukjes, op zich zelf genomen, de bekende witte of zwarte stipjes.

De grijze, het mooist gestreept en even algemeen als de vorige, bevatten relatief veel meer radiolariën en laten die gewoonlijk heel duidelijk zien, vooral op ietwat gebleekte buitenzijden, waarin vermoedelijk de koolstof is geoxydeerd, zoodat de zwarte en donkergrijze lydiëten een eenigszins blauwachtige tint hebben verkregen, die naar binnen geleidelijk in de oorspronkelijk diepe kleur overgaat.

OVER RADIOLARIETEN IN HET NEDERLANDSCHE DILUVIUM. 337

Aantrekkelijk zijn ook de bruine en geelbruine radiolarieten, welke meer aan hoornsteen doen denken dan aan eenig diepzeeslik (15). Wel hebben ze soms enkele laagstreepjes, maar dan blijkt de bruine kleur veelal secundair te zijn en naar binnen over te gaan in 't grijze. Bij de groote overeenkomst met de knollige zoetwaterkwartsieten uit het bruinkolengebied, geven de radiolariën toch dadelijk een belangrijk onderscheid. Overigens... dat bruine kwartsietachtige materiaal is zoo heterogeen, telkens zet het ons weer voor vraagteekens en 't lijkt schr. geen ondankbaar werk, een proefschrift te wijden aan deze materie, welke in geen enkel werk anders dan zeer oppervlakkig wordt behandeld.

Naar de kleur gesproken blijven nog de roode radiolarieten over, zeldzaamheden, één op de honderd misschien, en dan nog niet eens altijd echt: sommige roode steenen blijken n.l. weer een grijze kern te bezitten, zoodat de ijzeroxyde waaraan de roode kleur te danken is, secundair zal zijn, en de roode radiolriet in casu, oorspronkelijk grijs moet zijn geweest.

De echte, uit oorspronkelijk roode diepzeeklei ontstaan, zijn wel groote zeldzaamheden; onderzeesche erupties leverden de hoofdmassa van de middenstof, waarin dus vulkanische asch en puimsteen een aanzienlijke rol spelen, maar waarin toch ook weer zooveel

radiolariën kunnen voorkomen, dat ze terecht radiolarieten kunnen worden genoemd.

Aan de radiolarietzwervstenen bezorgt vaak de windlak een nog bekoorlijker uiterlijk door verhoogden glans en verscherpte lijn- en -kleurtekening. Bruinkleurig treedt op tengevolge van ijzeroxyde-aanslag in zeer dunne laagjes, welke materieel en in kleur van de radiolarietgrondmassa afwijken. Bij een enkel exemplaar trof Schr. bovendien nog sporen van menschelijke werkzaamheid: in hoofdvorm een mooie vuistkei, zijn aan één zijde daarin schelpvormige putjes gebikt tot steun voor de vingertoppen. Prachtig spiegelende windlak versiert de andere zijde, het geheel toont ons weer zoo'n wonderschoon natuurvoorwerp, als men onder de vaak zoo gesmade keien niet zou zoeken.

En thans de fossiele radiolariën: de foto van de slechts weinig vergroote mikro-

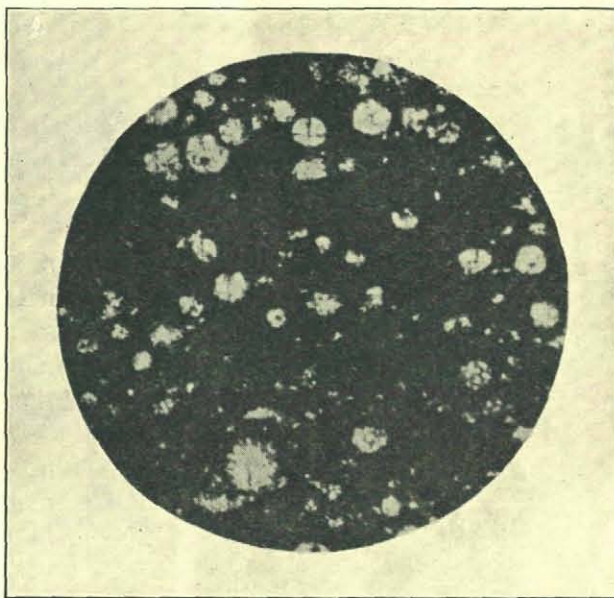


Foto P. KRUIZINGA en F. J. FABER.

Fig. 9. Deel van het slijpplaatje van foto 6, vergrooting ongeveer 40 $\times$, met gekruiste nicols.

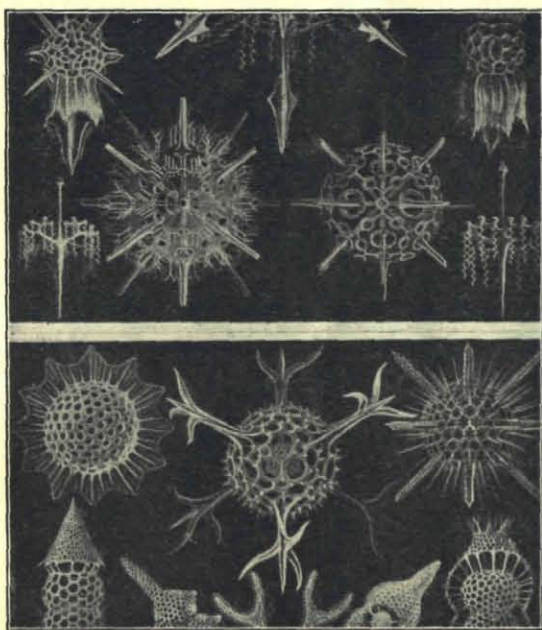
opname laat duidelijk de witte bolletjes in doorsnee zien en in zóó groote massa, dat men tot over onze grenzen tevreden kan zijn; ook Correns (7), die onlangs bezwaar maakte, de Duitsche radiolariënhoudende kiezel-eien zelfs maar te vergelijken met de echte diepzeeslikken, waarin zoo ontzaglijk veel meer van die organismen zouden voorkomen, moet nu wel zeer voldaan zijn.

Bij zulke foto's lijkt het ook niet meer onaannemelijk, dat de radiolariën zelf grootendeels het kiezelzuur hebben geleverd, waarin ze schijnen te zweven.

Een feit is, dat het zeewater kiezelhoudend is gebleken en een percentage van 0.00024 in oplossing houdt, blijkens de resultaten van het monsteronderzoek der

Siboga-expeditie (10). Het diepzeeslik is echter veel rijker aan kiezelzuur, het bestaat er—in kolloidalen vorm—grootendeels uit, terwijl de radiolariën in dit medium een zwevende positie innemen, dus niet in lagen zijn gesedimenteerd.

Nu is het zeer begrijpelijk, dat de radiolariën op hun langen weg door het zeewater tengevolge van oplossing, gemakkelijk hun uiterst dunne kiezel-naaldjes en arabeskenachtige versieringen zullen verliezen, en dat ook de betrekkelijk stevige kiezelringen nog worden aangetast, waar die veelal nog maar slechts 0,01 mM. of nog minder dik zijn; tengevolge daarvan vertoonen bijna alle kiezelskeletjes een ietwat vervreten aanzien. Wel is eigenaardig, dat zoo weinig driehoekige, elliptische en helmachtige vormen onder de fossiele radiolariën voorkomen; overwegend zijn de ringstralige en schuimstralige. (Zie fig. 10.)



Naar „Kunstformen der Natur“, von E. HAECKEL.

Fig. 10. Recente ronde radiolariënskeletten. Acanthophracta boven- en Spumellaria onder de middenstreep.

Van den fraaien bouw, ons vooral bekend uit het prachtwerk van Haeckel (13), is helaas weinig overgebleven, tengevolge van oplossing in het zeewater en de nauwe verbinding en wisselwerking met het kwartsmedium bij en na de diagenese. Daarop wijst ook het onmerkbaar vervloeien, een zonder scherpe grenzen overgaan van de fossieltjes in de middenstof, wat in meerdere radiolarieten goed is op te merken.

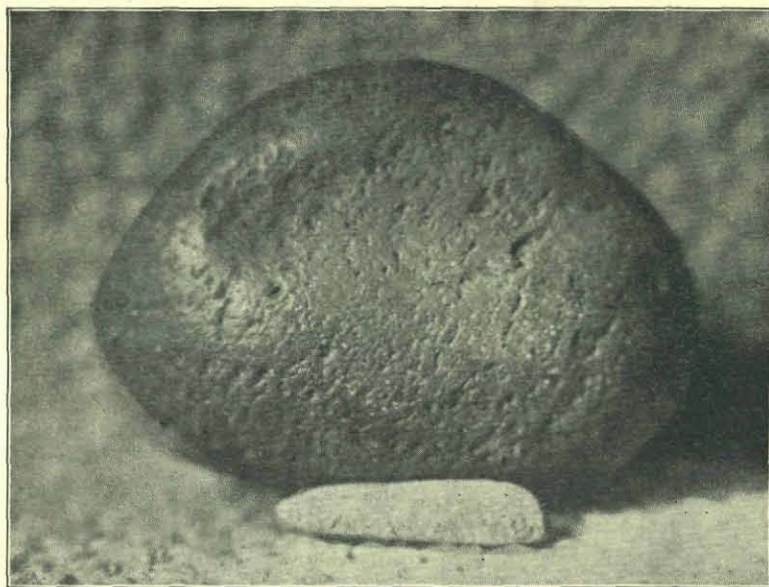
Nu mogen desbetreffende pogingen om een en ander in het laboratorium te imiteeren, niet zijn geslaagd, laten we dan bedenken, dat de factor tijd in onze werkplaatsen gewoonlijk wordt uitgeschakeld en de reacties met te sterke middelen

OVER RADIOLARIETEN IN HET NEDERLANDSCHE DILUVIUM. 339

worden beproefd, waardoor we de natuur in tweeërlei opzicht verloochenen, en bij de kiezelzuren vooral weinig succss hebben, wat Schr. heeft uiteengezet in de onlangs verschenen artikelen „Over 't ontstaan van Vuursteen” (14).

Op welke wijze nu het in het zeewater opgeloste kiezelzuur weer kolloidaal op den bodem der diepzee zal worden neergeslagen; welke daarvoor de agens is; hoe de groote massa kolloidaal kiezelzuur is verhard bij de verlanding; — dit zijn allemaal kwesties, aan welker oplossing nog wordt gewerkt.

De fossiele radiolariën zelf bestaan gewoonlijk uit waterheldere of melkwitte kwarts (of chalcedoon), moeten met het bloote oog in den regel wel als stipjes zijn waar te nemen, daar ze 0,1 tot 0,2 m.M. in doorsnee meten. In een enkel



Zwerfsteen van Amersfoort, 5,5 c.M.

Foto P. VAN DER LIJN.

Fig. 11. Zwarte radiolriet met verspreide, witte, zeer groote radiolariën.

exemplaar uit de verzameling van Schr. zijn de radiolariën een halven m.M., helderwit op dofzwart fond. Meermalen camoufleren de fossieltjes zich door hun met de middenstof gelijk gekleurde lichaampjes, die zich voordoen als bruinachtige, grijze of zwarte stippen, alsof mangaan, ijzer of koolstof in de kwarts-schaaltjes is gedrongen.

Dat deze materie van het medium wel wezenlijk verschilt, blijkt uit het voorkomen van radiolarieten met verheven zwarte puntjes, welke dus harder zijn dan de middenstof, en dat van andere, vol met kleine ronde putjes, waaruit de zachtere radiolariën tengevolge van verweering zijn verdwenen, wat de definiëering van het gesteente zeer bemoeilijkt. Wellicht komt dit bij de gesteenten in situ meer voor.

't Is wel eigenaardig, dat we zoo weinig van deze laatste vernemen, enkele zinsneden meestal van Duitsche zijde, nog minder van Belgischen kant. En deze toch waren onze leveranciers, Duitschland wel de grootste, blijkens de rijke vindplaatsen in het Diluvium van Midden-Nederland, vooral op de Utrechtsche heuvels, en op de Veluwe. Weer veel minder in onze noordelijke en eveneens in het Maas-diluvium onzer zuidelijke provinciën. Gestreepte radiolarieten zijn blijkbaar schaarsch in Maasgrint; in een groote grintgroeve bij Maastricht vond Schr. onder vrij wat lydiëten slechts een enkele gestreepte radiolariet, van Brabant en Limburg worden dan ook nog weinige vondsten vermeld, en van de Belgische literatuur is over dit onderwerp nog niets tot ons doorgedrongen.

Trouwens, onze andere buurman is in zijn boekhouding over deze materie ook nog van jongen datum: Rüst schijnt in 1892 de eerste te zijn geweest, die radiolarieten in Rijngrint opmerkte, in 1904 komt er bericht van Rauff, in 1906 van Steuer, in 1908 van Kayser; daarnaast verschenen nog enkele mededeelingen over het voorkomen in situ.

Zoo zijn nu slechts eenige radiolarietrotsen bekend aan Ruhr en Lenne, aan Lahn en Dill, maar het is ondenkbaar, dat de geweldig groote hoeveelheden, die in ons Diluvium wel moeten aanwezig zijn — te rekenen naar het aantal uit het dunne oppervlakkige schijfje — zouden afkomstig zijn van die weinige voorkomens.

Waar de Wezer met zijn uiterst westelijke beken te midden van het stroomgebied der vorige riviërtjes erodeert, kan deze wel voor het vervoer naar onze noordelijke provinciën aansprakelijk worden gesteld, althans voor die uit de bovenlagen, welke dan door de, tengevolge van het diluviale landijs westwaarts gedrongen stroomden, van uit Oldenburg kunnen zijn versleept naar secundaire ligplaats.

Over het beloop der rivieren in het dieper liggend Diluvium kunnen we zeer weinig zeggen, wel komen bij boringen uit groote diepte enkele lydiëten omhoog, maar nog nimmer zijn deze als radiolariet vermeld en vermoedelijk dan ook nooit op radiolariën onderzocht, en toch ware het zeer wenschelijk gegevens te verzamelen in deze richting, ten einde, bij meerdere kennis van de moedergesteenten althans, eenig licht te verkrijgen omtrent de herkomst en de transportwijze van ons dieper liggend Pleistoceen.

Met Oostingh (5) dient de vraag nog te worden gesteld, of een deel onzer radiolarieten niet op rekening zou moeten worden geschreven van de Vogeezen, vanwaar de Moezel- en van het Fichtelgebirge, vanwaar de Main ze zou hebben kunnen transporteren naar het Rijndiluvium. Hiertegen ware aan te voeren, dat het traject door het sedimentatie-materiaal af te leggen, dan bijna zou moeten worden verdubbeld. In elk geval zouden we ook langs dien weg nog sporen moeten vinden van soortgelijke zwerfstenen als we hier vinden. Bij de weinige aandacht, tot dusverre van Duitsche zijde aan de met dit onderwerp samenhangende vraagstukken geschonken, kunnen we voorloopig op dit punt wel geen spoedige oplossing verwachten.

OVER RADIOLARIETEN IN HET NEDERLANDSCHE DILUVIUM. 341

Ook de gegevens over den geologischen ouderdom van onze radiolarieten zijn door dezelfde oorzaak zeer vaag. Enkele voorkomens in situ worden vermeld als te behooren resp. tot silurische, devonische en ondercarbonische formaties.

Amersfoort.

P. VAN DER LIJN.

LITERATUUR.

1. Em. Kayser. Lehrbuch der Allgemeinen Geologie. 4e Aufl. Verlag Ferd. Enke, Stuttgart, 1912.
2. G. A. F. Molengraaff. Over mangaanknollen in mesozoïsche diepzeeafzettingen. Tijdschr. Kon. Ak. van Wetensch., 1915.
3. J. van Baren en C. H. Oostingh. Catalogus van de geol. verzamelingen der Landbouw-Hoogeschool. Wageningen, 1914.
4. C. H. Oostingh. Bijdrage tot de kennis der zuidelijke zwerfsteenen in Nederland en omgeving. H. Veenman, Wageningen, 1921.
5. C. H. Oostingh. Zur Kenntnis der Geschiebe südlicher Herkunft in Holland und den benachbarten Gegenden. Dissertation, Giessen, 1922.
6. P. van der Lijn. Keienboek. W. J. Thieme en Cie, Zutphen, 1923.
7. C. W. Correns. Einige Bemerkungen über die Entstehungsgeschichte der Lydite. Nachrichtenblatt Koehlers Antiquarium, no. 3, Leipzig, 1925.
8. P. van der Lijn. Breksies. De levende Natuur. W. Versluys, Amsterdam, Sept. 1923.
9. B. G. Escher. De gedaanteveranderingen onzer aarde. Wereldbibliotheek, 2e dr. 1923.
10. F. Heritsch. Die Grundlagen der Alpinen Tektonik. Gebr. Borntraeger, Berlin, 1923.
11. O. Böggild. Meeresgrundproben der Siboga-Expedition. E. J. Brill, Leiden, 1917.
12. H. Rosenbusch. Elemente der Gesteinslehre. 4e Aufl. Stuttgart, 1923.
13. E. Haeckel. Kunstformen der Natur. Bibliographisches Institut. Leipzig, 1904.
14. P. van der Lijn. Over 't ontstaan van vuursteen. De levende Natuur. W. Versluys, Amsterdam, Juni en Juli 1925.
15. A. Steuer. Ueber das Vorkommen von Radiolarien-Hornsteinen in den Diluvialterrassen des Rheintales. Notizbl. d. Vereine f. Erdkunde u. d. geol. Landesanstalt zu Darmstadt, Heft 27. 1906.

DE RAAD-TWEELING.

TENEINDE te ontgaan een stroom van visitekaartjes, beste wenschen voor moeder de vrouw en de kleinen, mitsgaders wellicht ettelijke postpakketten, inhoudende jurkjes, bavetjes en dergelijke jeugdartikelen, wil ik terstond mededeelen, dat bij mijn opschrift niet moet gedacht worden aan een pas gearriveerde dubbele menschenbaby. Het gaat om een tweevoudige bijenwoning! Toch kunnen de dames lezeressen, die zich wellicht reeds gespitst hadden op gezellige, anthropologische mededeelingen uit mijn familieleven, gerust verder lezen!

Jaren geleden beschreef ik in „De levende Natuur”, hoe men een — enkelvoudige — bijenkast kan timmeren. Deze artikelen zijn toen samengevat in een boekje, getiteld „Imkeren”, dat bij de firma Versluys het licht zag. Hoewel het sinds dien hier en daar wat verouderd is, kan het werkje beginners nog uitstekend dienen.

Vele onzer lezers zijn daarop aan 't imkeren geslagen en — naar ik van heinde en ver vernam — vaak met succes.

Ter betere oriëntatie voor nieuwere abonne's wil ik even in 't kort vermelden, hoe de enkelvoudige Raad-kast gebouwd is.