

Microfossielen en hun waarde voor de ouderdomsbepaling van aardlagen in de Nederlandse ondergrond.

2. Diatomeeën.

door: E. Th. N. Spiker.

Structure, reproduction and environment of diatoms are described. Some recent, subrecent and fossil forms from the Netherlands and surrounding areas are treated. Occurrences of diatomaceous earth in the Netherlands are mentioned.

In het eerste artikel over dit onderwerp, in het vorige nummer van dit tijdschrift, hebben we na een inleidend hoofdstuk over de groei van onze kennis het een en ander verteld over de belangrijke groep van microfossielen, de Foraminiferen of gaatjesdragers.

In een later artikel zullen bij de bespreking van de fauna-associaties van de verschillende aardlagen meerdere foraminiferen genoemd en afgebeeld worden.

In dit tweede artikel willen we ons nu bezighouden met de Diatomeeën.

Diatomeeën of Kiezelwieren (Klasse Bacillariophyceae).

Dit zijn zeer kleine eencellige wieren bestaande uit twee schaalhelften die over elkaar zitten als een doosje met een deksel. Ze zijn als het ware in tweeën gedeeld en aan dit kenmerk danken ze dan ook hun naam; grieks: dia-tomos. Afgezien van enkele grote vormen zijn de meeste soorten erg klein en moeten met een sterke vergroting bekeken worden.

De celwand bevat zeer veel kiezelzuur en is glashard en vrijwel onverwoestbaar. Er zijn ook kolonievormende soorten die vooral langs zee-kusten voorkomen. Hierbij liggen de cellen in een slijmerige massa, zijn vormloos of vormen vertakte buizen of kettingen van aan elkaar gehechte cellen.

Bouw: (fig.1) De Diatomeeëncel bestaat uit twee schaalhelften. De bovenste en grootste schaal is de epitheca en grijpt over de onderste of hypotheca heen. Door deze merkwaardige bouw ziet iedere Diatomee er van de bovenkant (schaalzijde) geheel anders uit dan van de zijkant of gordelzijde. De schaalzijde is meestal versierd met regelmatige figuren, gevormd door richels en puntjes van kiezelzuur. De gordelzijde vertoont meestal een fijne overlangse streping. De vorm en de ornamentatie der schalen is van belang voor de onderverdeling der Diatomeeën.

De Diatomeeën worden in twee grote groepen verdeeld:

Order der Centrales: De cellen hebben een ronde of hoekige doorsnee (fig.2 en 2a) De ornamentatie aan de schaalzijde is radiaal. Deze groep omvat bijna uitsluitend planktonsoorten, die zich niet kunnen bewegen.

Orde der Pennales: Cellen in doorsnee elliptisch langwerpig met een veervormige ornamentatie aan weerszijden van de middellijn. Deze groep omvat hoofdzakelijk benthonische vormen en heeft vele soorten die zich kunnen bewegen door middel van protoplasma, dat door een fijne overlangse spleet de zg. rafe naar buiten treedt. Deze groep ontbreekt nagenoeg in zee. Het zwak brakke en het zoete water is hun eigenlijke woongebied.

Voortplanting: De vermenigvuldiging geschiedt voornamelijk door gewone celdeling tussen de beide schalen in, zodat na de deling elke dochtercel een schaal van de oorspronkelijke cel heeft. Iedere



Fig. 1 - Diatomee dwarse doorsnede

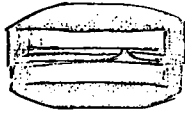


Fig. 2 - Coscinodiscus subbulliens

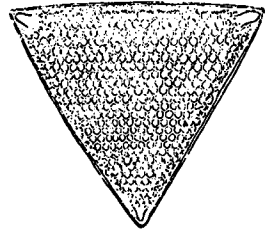


Fig. 2A- Triceratium Favus



Fig. 3 - Rhizosolenia stolterfothii x 70

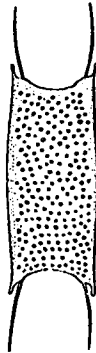


Fig. 4 - Biddulphia sinensis x 30

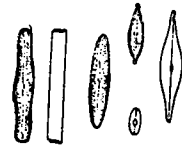


Fig. 5 - Verschillende voorbeelden van Navicula

dochtercel maakt nu een nieuwe schaalhelft, waarover het bestaande heengrijpt. Zo wordt de helft van het aantal nieuwe plantjes steeds kleiner van afmeting. Zijn de individuen onder een bepaalde grootte gekomen dan worden er weer grote cellen gevormd de z.g.auxosporen. Bij vele soorten ontstaan deze doordat twee naast elkaar gelegen individuen zich in tweeën delen en de helften van beide individuen met elkaar versmelten. Het rijkste Diatomeeën-materiaal is in de lente en in de herfst te vinden.

Voorkomen: De Diatomeeën zijn over de gehele wereld verspreid en komen zowel in zee, in brakwater en in het zoete water voor, zoals in meren, moerassen, rivieren, vijvers en sloten en verder ook op het land op vochtige plekken zoals tussen mos en op muren en op vochtige grond.

De in zee levende soorten komen in grote massa's voor in het plankton van de koude zeeën en vormen het grootste deel van het phytoplankton. Over het geheel genomen zijn ze overvloediger op zuidelijker en noordelijker breedten dan in de tropen en in kustwateren meer dan op zee. Ook in de koude Humboldtstroom komen ze talrijk voor. In de koude zeeën is het soms zo talrijk dat het een geelgroene slijmerige brij vormt aan de zee-oppervlakte. Het is een

bijna onuitputtelijke voedselbron voor talrijke kleinere zeedieren als Copepoden of roeipootkreeftjes, Pteropoden of vleugelslakjes enz. De Diatomeeën vormen veelal de basis van alle voedsel, aangezien alle voedselketens met planten beginnen. Na het afsterven vergaat het protoplasma met zijn groengele en bruine kleurstoffen en blijven de heldere kiezeldoosjes over. Zo verzamelen zich in de loop der tijd enorme hoeveelheden hiervan op de bodem van die wateren waarin veel Diatomeeën voorkomen. Een brede gordel van Diatomeeënslak komt voor op de bodem van de Zuidpoolzee en in het noorden van de Stille Oceaan tussen Noord Canada en Japan.

Diatomeeënafzettingen:

De zachte geheel ongeconsolideerde afzettingen van Diatomeeën op de zeebodem heten Diatomeeënslik. Diatomeeënaarde heten de ongeconsolideerde afzettingen, waar geen accumulatie meer plaats heeft maar die wel door tektonische bewegingen beïnvloed kunnen zijn geweest. De harde geconsolideerde afzettingen noemt men Diatomieten. De oudste Diatomeeën zijn van Jura ouderdom nl. uit de Lias van Württemberg. In het Krijt hebben ze reeds een grote verspreiding en bereiken hun maximale ontwikkeling in het Tertiair. De meeste van de bekende afzettingen van Diatomeeënaarde zijn van zoetwaterafzettingen. Een paar mariene Diatomeeënaafzettingen zijn bekend zoals die van Oran in Algerië waar de Diatomeeën voorkomen in associatie met Radiolariën en Foraminiferen. Bekende afzettingen van Miocene ouderdom zijn in Californië waar ze een dikte van meer dan 70 meter bereiken. Diatomeeënaarde van Pleistocene ouderdom zijn van vele plaatsen bekend, meestal in de vorm van lensvormige lagen tussen meerafzettingen, vooral die van laatglaciale meren. De bekende afzettingen van de Lüneburger Heide behoren hiertoe. Subrecente afzettingen zijn vooral bekend van de vroegere glaciale gebieden waar ze meestal gevormd zijn in ondiepe meertjes die lagen aan de oppervlakte van moraine afzettingen. Zulke bekkens ontvingen zeer weinig detritisch sediment en hadden ideale condities voor een rijke ontwikkeling van Diatomeeënpopulaties. Diatomeeënaarde wordt voor allerlei industriële doeleinden gebruikt: voor isolatiemateriaal, voor filters, als polijstmiddel en voor de fabricage van dynamiet. Het is onder veel namen bekend zoals Diatomeeënaarde Infusoriënaarde, kiezelgoer, bergmehl, Diatomaceous earth, Farines fossiles.

Voorkomens van Diatomeeën in Nederland:

Op alle plaatsen in zee, in brakwater en in zoetwater kan men in Nederland diatomeeën aantreffen. Van de grote vormenrijkdom zullen we slechts enkele vormen noemen. Talrijke publicaties staan ter beschikking voor degenen die zich hiermee uitvoeriger willen bezighouden. Tot het geslacht Coscinodiscus behoren grote soorten die in zee en brakwater leven. Ze hebben de vorm van een rond doosje met een gewelfde bodem en deksel. (fig. 2) Coscinodiscus biconicus, kwam in grote hoeveelheden voor in de vroegere Zuiderzee, maar is na de afsluiting zo goed als geheel verdwenen. Een der gewoonste, vormen uit de Noordzee is Rhizosolenia stolterfothii (fig. 3). Ook het geslacht Biddulphia is met diverse vormen vertegenwoordigd waarvan Biddulphia sinensis wel zeer bekend is. (fig. 4). Van deze soort lijken onder het microscoop de rechthoekige kussenvormige doosjes met vier lange glasachtige stekels op miniatuur roggen-eieren; ze worden tot 0,1 mm groot. Het geslacht Navicula heeft elliptische of bootvormige cellen. Hieraan ontleen ze hun naam; Latijn Navicula: boot of scheepje. (fig. 5) Op het waddengebied kan men de diatomeeënc concentraties herkennen

aan de bruine kleur op het sediment waar ze voorkomen nl. op de slikwadden en op zandplaten en dan vooral in de lente en in de herfst, wanneer de diatomeeëntwikkeling een maximum heeft. Afbeeldingen van in Nederland veelvuldig voorkomende recente en subrecente diatomeeën en de vindplaatsen van diatomeeënaarde in Nederland geeft Faber in deel IV van Geologie van Nederland: Aanvullende hoofdstukken pag. 35 en 36. De vindplaatsen liggen bijna alle op de Veluwe en behoren tot beekafzettingen. (fig.6)

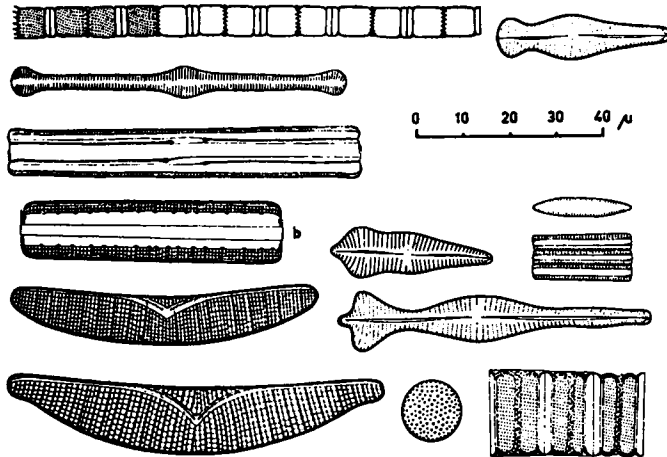


Fig.6 - Veelvuldig in Nederland voorkomende recente en subrecente diatomeeën (naar F.J.Faber-Geologie van Nederland, deel IV)

De vindplaatsen zijn: In de omgeving van Renkum. (de vindplaatsen-Kwadenoord en Nieuweroord) Uchelen (bij Apeldoorn) en Rozendaal bij Arnhem. Van een vroeger voorkomen bij Maastricht is de juiste plaats niet meer bekend. Van Baren vermeld dat de Holocene afzetting van Diatomeeënaarde nabij de boederij Kwadenoord in het dal van de, Renkumsche Molenbeek 1 tot 2 dm dik was en thans door afgraving verdwenen. Dr. A. van der Werff heeft hiervan een monster onderzocht en kon ongeveer 40 soorten herkennen, waarvan vooral *Epithemia turgida*, *Epithemia zebra* en vooral *Melosira distans* domineren. De diatomeeënaafzetting van Uchelen zijn te onzuiver voor ontginning. Van der Werff heeft ook hiervan een monster onderzocht dat rijk is aan soorten en individuen. Volgens hem wijst de rijkdom op een voedselrijk of eutroof milieu. Van de vindplaats Rozendaal heeft Ph. A. Mees het afwijkend karakter der flora bekend gemaakt. Van de jong Pleistocene en Holocene afzettingen van de Velzer tunnel uitgraving heeft van der Werff 60 monsters onderzocht. Van de drie monsters uit de zanden van het Tubantian bevat alleen het hoogste monster aan de grens met het Holoceen fragmenten van Diatomeeën. De meeste monsters van het Holoceen bevatten associaties van mariene, brakwater en zoetwater soorten. Ook de afzettingen van de Noord Oostpolder zijn door verschillende specialisten onderzocht. Zo onderzochten A. Middelhoek en A. J. Wiggers de microflora en de microfauna van de Holocene sedimenten. Vóór de afsluiting van de Zuiderzee heeft de Nederlandse Dierkundige Vereniging de gelukkige gedachte gehad om van dit merkwaardigste brakwatergebied van Noordwest-Europa alles wat bekend was van de flora en fauna vast te leggen in een monografie. Veel van wat eens was kan men thans vinden in de twee fraaie delen met talrijke afbeeldingen. Flora en Fauna der Zuiderzee. Monografie van een brakwatergebied, 1922 en supplementband 1936.

Fossiele diatomeeën

In Nederland en aangrenzende gebieden zijn diatomeeën bekend uit het Onder Tertiair en enkelen hebben waarde als gidsfossiel. In het gedenboek van Dr. P. Tesch geeft Th. Reinhold een overzicht van alle voorkomens op de wereld van diatomeeën houdend Paleocen-Eoceen. (Verh. Geol. Mijnb. Gen. Geol. Ser. DI XIV 1944 pag. 391-401. Voor NW. Europa zijn van belang de voorkomens in Denemarken, Duitsland Engeland, België, Noord Frankrijk, de Noordzee en Nederland. In Denemarken en Duitsland zijn de voorkomens van goed geconserveerde fossiele diatomeeën uitsluitend beperkt tot het gebied van de Paleocene tot Eocene tuflagen. Buiten dit gebied van vulkanische as kent men geen goed geconserveerde diatomeeën, maar zijn ze gepyritiseerd of omgekristalliseerd tot zg. witte diatomeeën. Bij deze gepyritiseerde diatomeeën en omgekristalliseerde witte diatomeeën ontbreekt elke sculptuur of tekening. Een species determinatie is dan ook geheel onmogelijk en zelfs de generabepalingen zijn niet geheel zeker. Zo vermeldt Reinhold dat de ronde vormen vermoedelijk wel *Coscinodisci* zijn, maar er kunnen ook vertegenwoordigers bij zijn van andere genera als *Arachnoidiscus*, *Actinocylus*, *Melosira* en andere. De driehoekige vormen kunnen *Triceratium*'s zijn maar ook *Trinacria*'s of *Entogonia*'s. In het reeds eerder genoemde werk: *Leitfossilien der Mikropaläontologie* met zijn sterke nadruk op de praktische toepassing voor de aardolie opsporing worden de drie gepyritiseerde Diatomeeën "soorten" dan ook met "sp" aangeduid nl.: *Coscinodiscus* sp.1 (fig.7) *Coscinodiscus* sp. 2 (fig.8) en *Triceratium* sp.1 (fig.9).

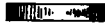


Fig.7-Coscinodiscus sp.1
gepyritiseerd

Fig.8-Coscinodiscus sp.2,
gepyritiseerd

Fig.9-Triceratium sp.1
gepyritiseerd

Coscinodiscus sp.1 en *Triceratium* sp.1 komen vrij talrijk voor in het Onder Eoceen en verder in het Midden en Boven Eoceen, terwijl ze ook in het Mioceen gevonden zijn. *Coscinodiscus* sp. 1 is een, grote vorm die tot een halve milimeter groot kan worden en nog juist met het blote oog zichtbaar is. De kleinere en plattere soort *Coscinodiscus* sp. 2 heeft verspreiding in het Paleocen, het Onder en Midden Eoceen en sporadische voorkomens in het Midden Mioceen. Reinhold noemt in zijn overzicht van de Paleocene voorkomens "witte diatomeeën" uit het Midden Eoceen van Oost Nederlandse boringen. Ook uit het Paleocen van de Peel zijn witte diatomeeën bekend, nl. arme voorkomens van *Arachnoidisci*. De gepyritiseerde diatomeeën komen voor in het Onder Eoceen (Ypresien) en zijn bekend van talrijke boringen uit Noord en Oost Nederland. Ze komen daar meestal voor in de onderste lagen van het Ypresien, die in brakwaterfacies ontwikkeld zijn. Uit het Mioceen van Nederland zijn nog geen vondsten vermeld. Schrijver vond in verschillende boringen van Noord en Midden Nederland die hij micropalaeontologisch onderzocht alleen in het Eoceen en het Paleocen gepyritiseerde *Coscinodiscus* sp.