

Noordelijke zwervsteenkorallen (9)

Heliolieten (2-2)

H. Huismans

ABSTRACT

Many boulders and boulderfragments, most of them in chalc preservation, have been collected from the so-called Red Saalian Boulderclay, located on the northernmost end of the Hondsrug, between the towns of Haren and Groningen, in the north of the Netherlands.

In this second part on the boulder-heliolitids, rather short descriptions are given about the genera occurring there.

Onder de zwervsteenheliolieten schuilen een paar soorten die met grote letters het woord 'onduidelijkheid' in hun fossiele vaandel hebben geschreven. Hoe ze heten?; *Coccoseris* EICHWALD, 1855; *Acidolites* LANG-SMIDT-THOMAS, 1940 en *Protaraea* MILNE EDW.-HAIME, 1851. Alle drie samen behoren tot de subfamilie *Coccoseridinae* KIAR, 1899. Oorzaak is een sterke skeletverkalking, die er voor zorgt dat de karakteristieke familiekenmerken bij deze drie genera voor een belangrijk gedeelte aan het amateurroeg zijn onttrokken. De wandstructuren die uit bepaalde kalkelementjes (t r a b e c u l a e) zijn opgebouwd, zijn sterk verdikt. De toch al niet zo grote celruimten van het tussenweefsel zijn hierdoor vrijwel helemaal dichtgegroeid. In plaats van een regelmatig ontwikkeld, fijnmazig weefsel, zoals *Heliolites* dat zo fraai laat zien, toont het zich bij deze drie soorten als een nagenoeg dichte, witachtige vulmassa. Ook de zichtbaarheid van de woonbuizen is er door de dichte skeletstructuur niet beter op geworden. Het mag dan voor het organisme een vooralsnog duistere noodzakelijkheid zijn geweest om deze trabeculae in het kalkskelet in te bouwen, voor ons amateurs is het een regelrechte structurele misser.

subfamilie *Coccoseridinae* KIAR, 1899.
genus *Coccoseris* EICHWALD, 1855.

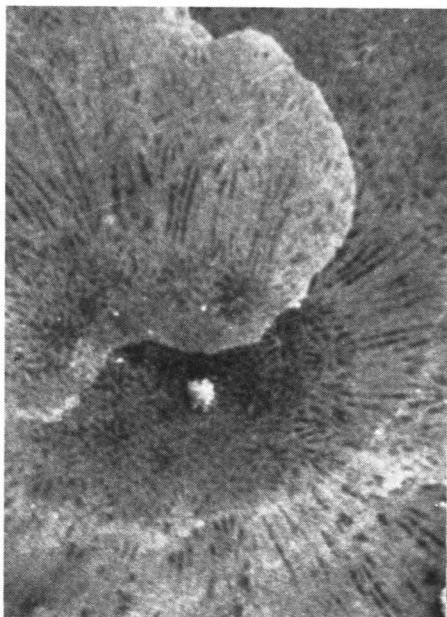
De determinatiepuzzel is bij *Coccoseris* nog het beste geslaagd. Het coenenchym dat geheel door genoemde kalkelementjes is opgebouwd, is daardoor zo dicht van structuur geworden, dat vrijwel nergens iets van tubules te zien is. Het bovenvlak van de kolonie ziet er vrijwel even wit uit als bepaalde stromatoporen. Eén geluk hebben we, de talrijke stervormige woonbuizen zijn met de loupe nog wel goed waar te nemen. De 12 septen zijn vrij dik en daardoor tamelijk goed zichtbaar; ze reiken tot ongeveer halverwege het midden van de buis. Het centrum van nagenoeg iedere woonbuis blijkt met een wazig weefsel te zijn gevuld. Bij geëtste exemplaren blijkt dat het coenenchym slechts hier en daar zeer zwak gepunkteerd is.

Op overlangse doorsnede zijn de koraalbuizen veel minder goed zichtbaar. Ze blijken gevuld met een mistig weefsel dat eendeels uit septen bestaat, en anderdeels uit schuin omhoog en naar het midden gerichte kalkelementjes.

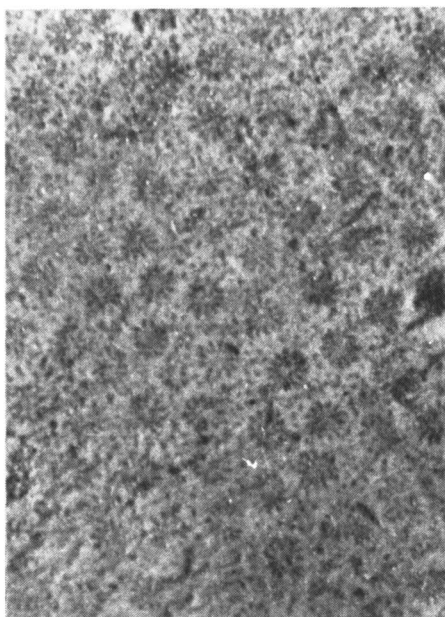
De septen veroorzaken een zwakke verticale streping in de koraalbuizen.

Acidolites LANG-SMIDT-THOMAS, 1940

Wat meer gevonden en ook beter herkenbaar zijn de zwervsteentjes van *Acidolites*. Het oppervlak is fijn gepunkteerd, met op regelmatige afstanden geplaatste ronde, vaal witte vlekken. Deze laatste stellen de woonbuizen voor. Het geheel heeft vrij veel weg van het zoarum van de



Coccoseris EICHWALD, 1855. Zwerfsteen van het Engels Kamp te Groningen 4x.



Protaraca MILNE EDW.-HAIME, 1851. Zwerfsteen van Groningen (noord). Dwarsdoorsnede corallum. Kollektie L. Dijkstra-Groningen. 4, 5x.

silurische bryozoënsoort *Hallopora bicornis* (KEYSERLING emend. DYBOWSKI), omdat diens maculae en zoecia qua grootte en spreiding een grote gelijkenis vertonen met de koraalbuizen en het coenenchym van *Acidolites*.

De woonbuizen bezitten vrij dikke, korte septen, die overigens door de trabeculaire opbouw van het kalkskelet moeilijk te zien zijn. Naast deze septen is iedere woonbuis bovendien in ruime mate gevuld met vertikaal of schuin omhoog gerichte kalkelementjes. In het centrum van de koraalbuizen zijn ze als een wazig vlekje zichtbaar.

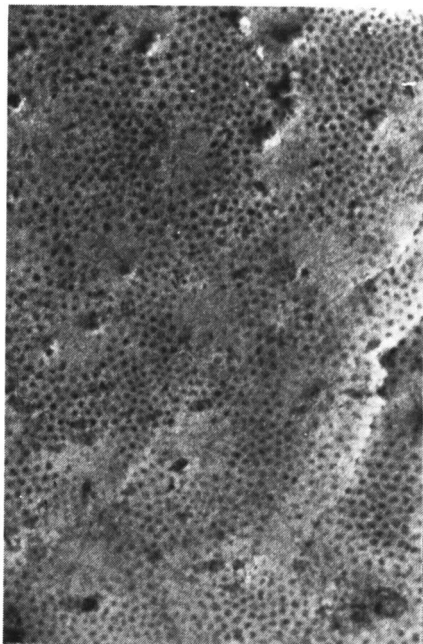
Het coenenchym dat door zijn tamelijk dichte structuur een overwegend witachtig uiterlijk bezit, is in tegenstelling tot *Coccoseris* duidelijk gepunkteerd. Onder de loupe lost het zich op als een dikwandig, prismatisch weefsel. Vooral aan het oorspronkelijk kolonieoppervlak is het meestal goed zichtbaar, tenminste als dit niet te erg verkiezeld is. Want wat dit laatste betreft lijkt het wel of speciaal de heliolieten voor de kiezelmoleculen bijzonder in trek geweest zijn, en dan met name de ordovicische genera. Over het geheel genomen zijn er maar weinig van deze koraalzwefstenen die niet aan een of meer zijden met deze kiezelmaterie bedekt zijn. In veel gevallen is het maar een dunne laag en bieden de overige vlakken van de steen voldoende determinatiemogelijkheden, maar je bent er mooi klaar mee als het toevallig een grote zwerfsteen is en je vanwege de kiezel maar net kunt zien dat het zeer waarschijnlijk een helioliet voorstelt.

Op overlangse doorsnede zijn in het coenenchym, ter onderscheiding van de vorige soort vrij talrijke, verspreid staande, holle tubules te zien. Dit wordt veroorzaakt doordat de trabeculae niet bijster goed ontwikkeld zijn en het coenenchym niet geheel opvullen. In deze buisjes staan de dwarsbodempjes wijd uiteen.



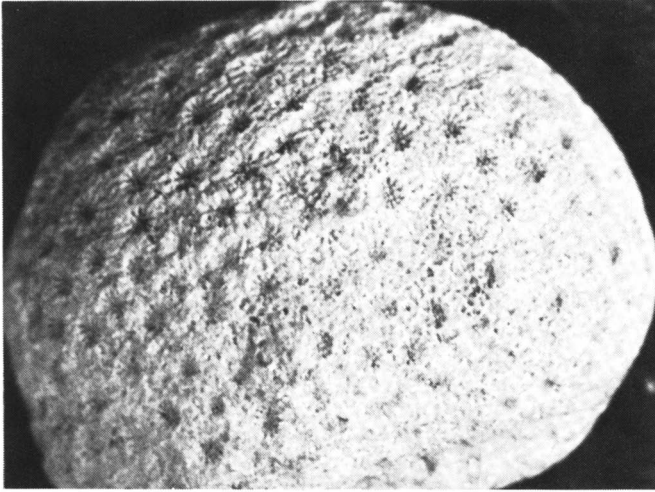
Acidolites LANG-SMIDT-THOMAS, 1940. Kleine zwerfsteen van het Engels Kamp te Groningen. De woonbuizen zijn als witte vlekken zichtbaar. Het stervormige patroon is pas met de loupe zichtbaar. Het uiterlijk heeft veel weg van de silurische bryozo *Hallopora*. 2x.

idem., detailvergroting dwarsdoorsnede corallum. 4,5x.



idem., detailvergroting overlangse doorsnede. Hier en daar zijn in de witachtige massa holle tubules zichtbaar. Ze zijn onderbroken door tamelijk wijd uiteen staande dwarsplaatjes. 4,5x.





Acidolites sp. Kleine zwerfsteen van Helpman. De steen toont een enigszins verweerd, kolonieoppervlak. De woonbuizen zijn als puntjes zichtbaar. Veel meer dan aan geëtste exemplaren laat deze zwerfsteen de stervormige opbouw van de woonbuizen zien. Het midden van iedere buis is met een wazig (zwak gepunkteerd) weefsel gevuld. 2, 5x.

Protaraea MILNE EDW.-HAIME, 1851

Opvallend bij dit geslacht zijn de tamelijk smalle woonbuizen (ca. 0,8 mm) en de dichte pakking ervan (gemiddeld 60/cm²).

Ze bezitten dikke wanden, hetgeen, U weet het al, voor een belangrijk gedeelte veroorzaakt wordt door trabeculae. De structuur van het coenenchym is door de aanwezigheid van deze kalkelementjes zeer dicht geworden. Slechts hier en daar is een vage punktering, ter aanduiding van de tubules te zien. Overigens is er door de dichte pakking van de woonbuizen voor het tussenweefsel maar weinig ruimte overgebleven. Hier en daar is het zelfs afwezig. De 12 septa reiken niet tot in het midden van de koraalbuis. In het centrum ervan is ook weer een vaag vlekje zichtbaar.

Door de trabeculaire skeletstructuur is er op overlangse doorsnede ook al bitter weinig van wat je een duidelijke koraalstructuur zou mogen noemen, zichtbaar. Het geheel ziet er uit als een vaal witte vaag gestreepte massa, waarin de bredere, recht verlopende strepen de woonbuizen voorstellen. Van tabulae is niet veel te bespeuren. Dit geldt trouwens ook voor beide vorige soorten. Maar, wat wil je ook...!

Coccoseris, *Acidolites* en *Protaraea* waren tijdgenoten. Ze zijn voor het eerst bekend uit afzettingen uit het Midden-Ordovicium. Het is daarom te verwachten dat ze als verkiezing in de midden-pleistocene, witte zanden voorkomen. Een eerste onderzoek van de rijke collectie Rhebergen-Schoonebeek heeft een 9-tal exemplaren opgeleverd, waaronder één van ca. 10 cm. Ook de collectie Meyer-Emmen bevatte een behoorlijk duidelijk exemplaar van deze soort. Een verder onderzoek van vooral de twintse collecties op dit gebied kon nog wel eens heel wat verrassingen opleveren.

In het onder-Siluur zagen ze de noodzaak van hun aanwezigheid op en om de koraalriffen blijkbaar niet meer zo zitten, want sindsdien moeten we het zonder hun stellen.

familie *Stelliporellidae* BONDARENKO, 1971

genus *Stelliporella* WENTZEL, 1895

Deze soort herinnert in zijn bouw veel aan *Heliolites*. Er zijn meerdere zwerfstenen van gevonden. Ook onder de zgn. 'lavendelblauwe' verkiezingen zijn ze niet zo heel erg zeldzaam. Het blijkt dat de woonbuizen, vergeleken met *Heliolites*, veel minder en in enkele gevallen helemaal niet tussen het coenenchym opvallen. Voor een deel is dit te wijten aan de veel ge-

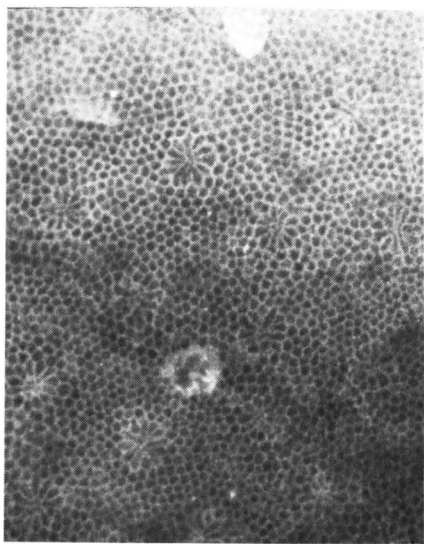
ringere wanddikte van de koraalbuizen. Bij veel fijngebouwde typen zijn ze zelfs even dik als de wandjes van het aangrenzende coenenchym.

Karakteristiek zijn de stervormige woonbuizen. Weliswaar zijn ze in doorsnede rond, maar blijkbaar als gevolg van een duidelijk merkbare inspraak van de aanpalende prismatische tubules heeft de omtrek van de woonbuizen een zigzag verloop gekregen. De tubules zijn meestal zo regelmatig rond de woonbuis geplaatst, dat elk van hen steeds met één rib naar het midden van de koraalbuis gekeerd is. De tubulewandjes die samen de omtrek van de woonbuis vormen zijn in zeer geringe mate verdikt, met name in de hoeken. Van een echte, goed zichtbare woonbuiswand is vrijwel geen sprake.

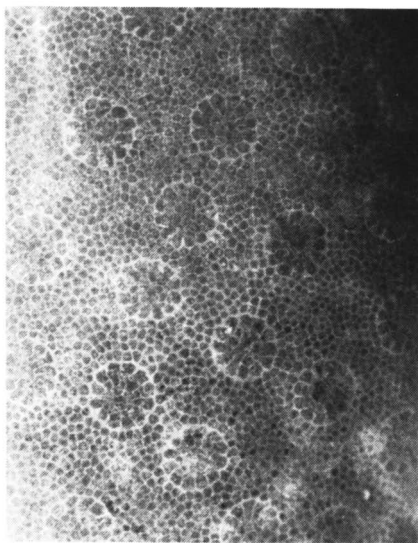
De naar het midden van de woonbuis gekeerde septa bevinden zich op de naar binnen gekeerde ribben. Kenmerkend bij *Stelliporella* is dat de septen op enige afstand naar het midden door dwarsverbindingen met elkaar verbonden zijn. Door de plaatsing en de lengte van de septen worden de woonbuizen in 12 kleine randsectoren verdeeld, die qua vorm en grootte zeer sterk op de tubules van het tussenweefsel lijken. Alleen uit de regelmatige cirkelvormige rangschikking van deze sectoren valt op te maken dat we in feite met een koraalbuis te doen hebben.

Andere typen van *Stelliporella* bezitten grotere woonbuizen, tot ruim 1,5 mm, die overigens allemaal het karakteristieke stervormige woonbuispatroon laten zien, hoewel de septen gemiddeld wat korter zijn. De wanden van de woonbuizen zijn wat dikker, de omtrek verloopt iets minder zigzag, kortom een beeld dat meer aan *Heliolites* doet denken dan de vorige typen. Hét grote verschil met *Heliolites* blijft echter, dat de septen op vrij korte afstand van de wand met elkaar vergroeid zijn. Het centrum van de koraalbuizen is gevuld met een weefsel dat op dwarsdoorsnede veel weg heeft van het craquelépatroon van belegen porselein. In dit laatste ontwerp zit trouwens aardig wat variatie.

Het coenenchym tenslotte is zeer regelmatig ontwikkeld en verschilt in bouw niet wezenlijk van dat van *Heliolites*.



Stelliporella WENTZEL, 1895. Een algemeen voorkomend, zeer fijn gebouwd type. De stervormige woonbuizen vallen vrijwel niet tussen het coenenchym op. Zwerfsteen van het Engels Kamp-Groningen. 6x.



Stelliporella sp. Zwerfsteen van de Hortus Botanicus-Haren. Leg. kollektie P. Beersma-Haren. Dit type is veel grover gebouwd. Het centrale deel van de woonbuis is met een craquelé-achtig weefsel opgevuld. 3x.



idem, doch corallum op overlangse doorsnede. De weefselopvulling van de woonbuizen is hier goed zichtbaar. 2, 3x.

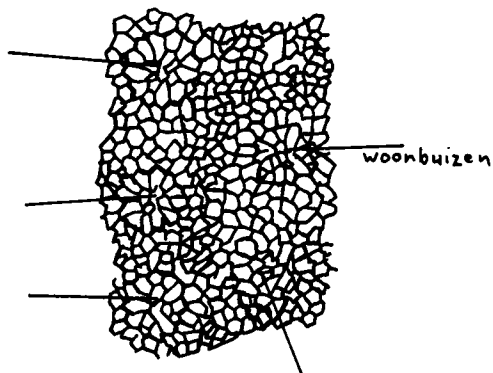
Onder de verkiezelde rolsteentjes uit de witte pleistocene zanden waren voorbeelden van dit genus aanwezig in de kollekties Meyer-Emmen en Rhebergen-Schoonebeek. *Stelliporella* is de soort die ROEMER (1885) onder de naam *Heliolites parvistella* in talrijke zwerfstenen van Sadewitz kende.

Podollites BONDARENKO, 1971

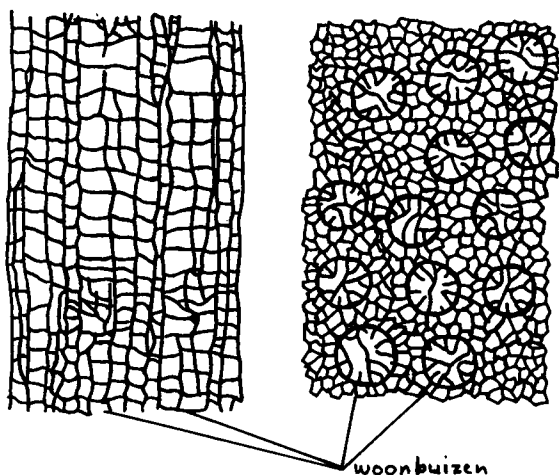
De naam van dit vrij nieuwe genus is afgeleid van Podolie, een landstreek in de zuidwestelijke Oekraïne in Rusland. Grof gekarakteriseerd houdt deze soort het midden tussen *Stelliporella* en *Heliolites*. Zijn gelijkenis met *Heliolites* is te wijten aan het feit dat hij de stervormige woonbuizen mist en doordat verspreiding en grootte van de woonbuizen nagenoeg dezelfde is. De structuur van het coenenchym wijkt al evenmin duidelijk van *Heliolites* af. Het is regelmatig ontwikkeld; het bestaat geheel uit vijf- tot zeshoekige tubules. Tot zover is er dus niets opwindends aan de hand! Dat wordt anders als we de loupe er bij nemen en het fossiel wat nauwkeuriger bekijken. We zien dan dat de koraalbuizen wanden bezitten die soms een zuiver cirkelvorming verlopen hebben, soms naar binnen gekarteld zijn en in enkele gevallen zelfs zigzag verlopen. Genoemde variaties vallen niet zelden langs het omtrekverloop van één woonbuis waar te nemen. Septen staan alleen op de wandgedeelten die gekarteld zijn of waar het verloop zigzag is. En in deze septa ligt nu de sleutel tot een juiste determinatie. Ze zijn namelijk zeer verschillend van lengte. Sommige hebben het karakter van een zeer kort stekeltje; andere, vaak pal ernaast gelegen septen zijn veel langer en zijn met een tegenoverliggend septum in één doorgaande gebogen lijn vergroeid. Hierdoor omsluiten ze samen een sektor van de koraalbuis, met daarin een variabel aantal kortere septen.

Inplaats van drie of vier zijn meermalen slechts twee van deze langere septa met elkaar vergroeid. Hiermee wijkt het zwerfsteentje van Haren af van het type *Podollites* dat BONDARENKO (1971) beschrijft.

De koraalbuizen zijn op overlangse doorsnede door talrijke, vrij dicht opeen liggende, ietwat convexe tabulae onderverdeeld. Hiernaast zijn in de koraalbuizen enkele dunne vertikale lijntjes te zien, die op onregelmatige wijze naast en boven elkaar gerangschikt zijn. Ze stellen de lamellaire septen voor.

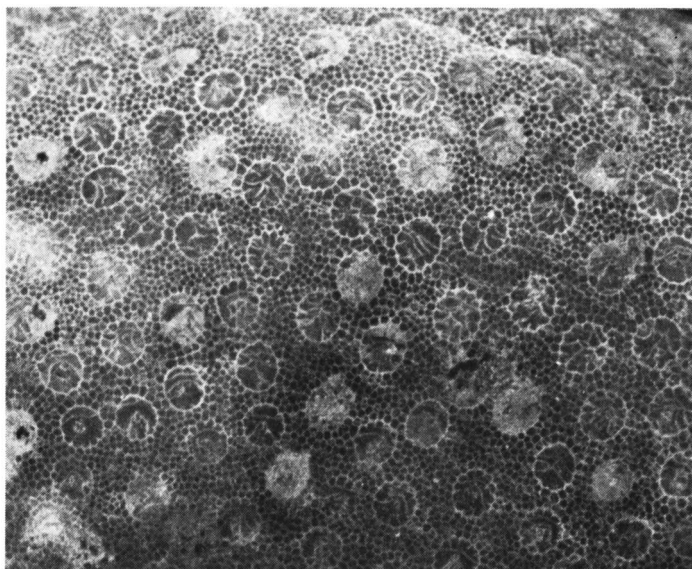


Stelliporella WENTZEL, 1895. Vrij naar Bondarenko (1971)



Podollites BONDARENKO, 1971.

Vrij naar Bondarenko (1971)



Podollites sp. Kleine zwerfsteen van de Hortus Botanicus-Haren. De karakteristieke bouw van de woonbuizen bij dit genus komt goed tot uiting. Het type is iets afwijkend van het door Bondarenko beschreven exemplaar. 2, 6x.

subfamilie *Plasmoporinae* WENTZEL, 1895.

Van de drie soorten met een blaasvormig ontwikkeld coenenchym, t.w. *Propora* MILNE EDW.-HAIME, 1849; *Plasmoporella* KIÄR, en *Plasmopora* MILNE EDW.-HAIME, 1849 zijn de eerste twee het gemakkelijkst te herkennen. *Plasmopora* is wat moeilijker op naam te brengen, omdat deze niet zozeer aan de vuistregel van deze groep koralen beantwoordt, nl. hun blaasvormig ontwikkeld tussenweefsel. Inplaats hiervan bezit dit genus onregelmatige tubules, die op dwarse doorsnede het midden houden tussen het kringelige lijnenspel bij *Propora* of *Plasmoporella* en het zeer regelmatige weefsel bij *Heliolites*. Ook de structuur van de koraalbuizen is wat anders.

genus *Plasmoporella* KIÄR, 1897.

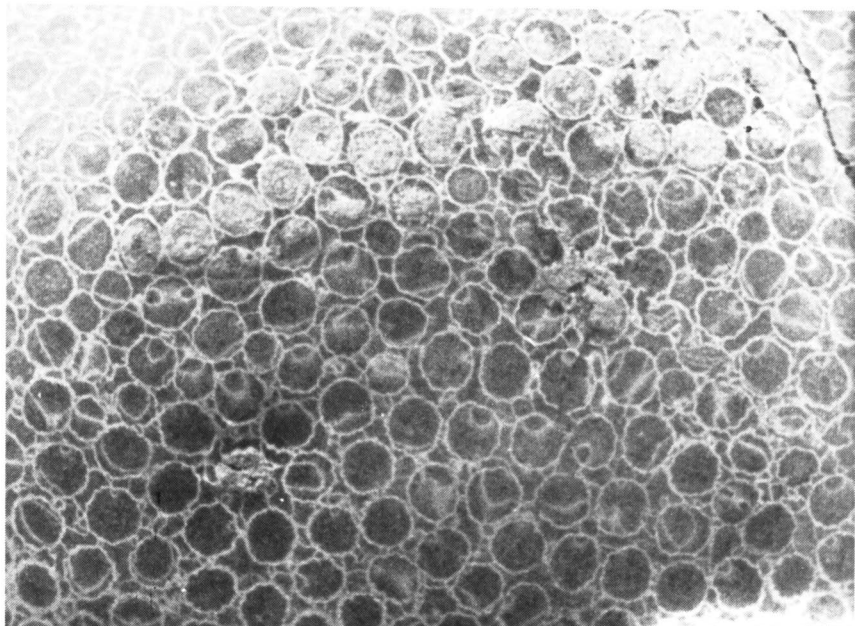
Van *Plasmoporella* kun je zeggen dat hij de huismus onder de blaasvormige helioliettypen is. Samen met *Heliolites* wordt hij het vaakst gevonden. Alles aan hem ademt regelmaat uit. De koraalbuizen bezitten fraaie regelmatige ronde doorsneden. De binnenwand van de woonbuizen is echter duidelijk gekarteld. Deze kartelingen worden veroorzaakt door de 12 rudimentaire septa, die bij dit genus in het gunstigste geval als puntjes of verdikkingen te zien zijn. De koraalbuizen liggen bijzonder dicht opeen gepakt, meestal op minder dan een $\frac{1}{2}$ woonbuisdoorsnede van elkaar. Hun doorsnede bedraagt in het meest gevonden type gemiddeld 1,5 mm. Fijner gebouwde typen worden echter eveneens regelmatig in het keileem aangetroffen. De woonbuisdoorsneden liggen hier gemiddeld rond 1 mm. of nog iets daaronder. Door de dichte pakking blijft er voor het coenenchym weinig ruimte over. Het manifesteert zich op dwarse doorsnede als een fijn warrig lijntjespatroon. Op overlangse doorsnede komt de blaasvormige opbouw van het coenenchym het fraaist tot uiting. De blaasjes tamelijk regelmatig van vorm; vooral bij de typen met smallere woonbuizen (1 mm.) Bij deze zijn ze door een strikt alternerende rangschikking in verticale rijen, tot zgn. 'pseudo tubuli' gerangschikt. De wanden van de woonbuizen verlopen in verticale richting rechthoekig en zijn overal even dik. De talrijke tabulae zijn meestal compleet d.w.z. ze lopen van wand tot wand. Ze zijn in meerderheid horizontaal of iets convex. Echter typen met overwegend concave tabulae zijn eveneens verschillende malen gevonden.

Door de kenmerkende bouw is het een bijzonder gemakkelijk te herkennen soort. Determinatie als verkiesd exemplaar uit de witte kwartszanden is doorgaans een veel moeilijker opgave, omdat bepaalde structuren of zijn verdwenen of door de verkieseling en kleur niet opvallen. Meermalen is niet uit te maken of we met een fijn gebouwde type *Propora* te doen hebben of inderdaad met een *Plasmoporella*. De soort is bekend vanaf het Boven-Ordovicium, maar als kalkig keileemexemplaar vooral afkomstig uit silurische afzettingen.

genus *Propora* MILNE EDW.-HAIME, 1849.

De woonbuizen van *Propora* zou je op dwarse doorsnede het best kunnen vergelijken met die van een klein soort tandwielletjes. Dit is aan een eigenaardigheid te danken die uitsluitend bij deze soort voorkomt. De 12 duidelijk zichtbare septen, die als spaken in het wiel naar het centrum van de buis wijzen, bezitten aan de buitenzijden van de koraalbuizen een korte, veelal iets verdikte verlenging. Het tandwielachtige karakter wordt hierdoor veroorzaakt. Met dit kenmerk onderscheiden de meeste typen van *Propora* zich duidelijk van *Plasmoporella*.

Propora komt in een aantal typen voor. Eén ervan, die zowel als verkieseling en als keileemexemplaar te vinden is, is bijzonder grof gebouwd. Dit type bezit woonbuizen tot 3,5 mm doorsnede. Verwarring met *Sarcinula* vindt dan ook meermalen plaats. De onderlinge afstanden van de koraalbuizen bedraagt ongeveer een $\frac{1}{2}$ woonbuisdoorsnede of iets meer. De septa reiken tot ca. halverwege het midden.



Plasmoporella sp. Dwarsdoorsnede. Zwerfsteen van het Engels Kamp te Groningen. 3, 3x.

Idem, doch overlangse doorsnede corallum. 1, 2x.



Op overlangse doorsnede valt het eveneens grofblazige coenenchym op. Op de convexe (=bolle) zijden van de kalkblaasjes staan talrijke verticale stekeltjes, die in enkele gevallen verlengd zijn en dwars door een aantal boven elkaar gelegen blaasjes steken. De brede woonbuizen zijn door talrijke onregelmatig horizontaal verlopende tabulae onderverdeeld.

De septa vormen vrij korte, schuin omhoog gerichte stekels, die dicht boven elkaar in 12 afzonderlijke rijen op de wand ingeplant staan.

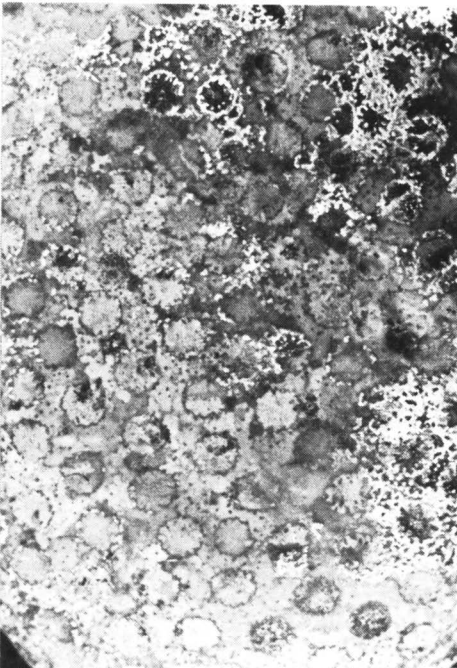
Andere typen, die als verkiezing in onze witte pleistocene zanden veelvuldig te vinden zijn, verschillen alleen in enkele onderdelen van het bovenbeschreven type. In het algemeen zijn ze duidelijk fijner van bouw. De woonbuizen zijn meestal niet meer dan 2 mm. in doorsnede.

genus *Plasmopora* MILNE EDW. -HAIME, 1849

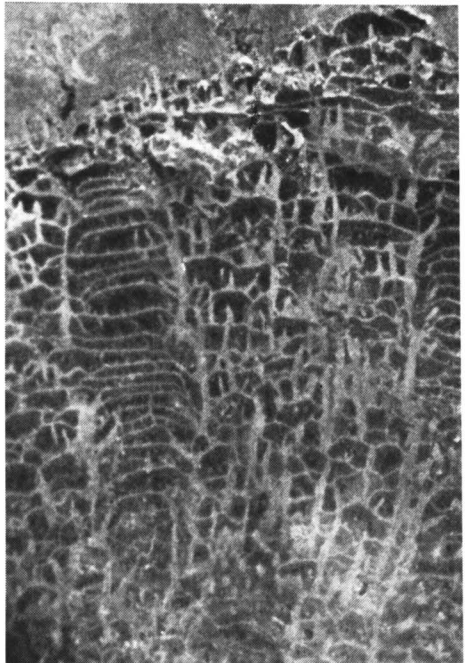
De woonbuizen zijn op dwarse doorsnede weliswaar rond, maar toch niet zo regelmatig als bij de andere genera. Een aantal koraalbuizen zijn zijdelings ietwat onregelmatig samengedrukt of aan één zijde afgeplat. Gemiddeld zijn ze 2,5 mm. in doorsnede. De binnenwand is onregelmatig gekarteld. De septa zijn lang en geven de woonbuizen een stervormig uiterlijk. Hun verloop naar het centrum is niet rechtlijnig, eerder ietwat onregelmatig.

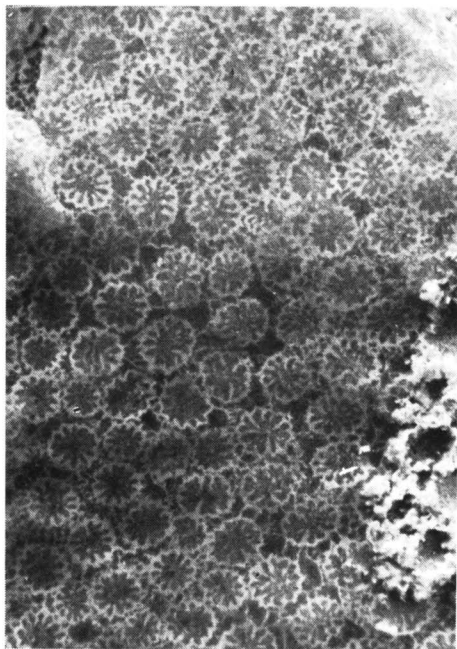
De woonbuizen staan vrij ver elkaar af; de onderlinge afstanden variëren van een tot drie woonbuisdoorsneden. Het merkwaardigste beeld levert ons het coenenchym. Het is op dwarsdoorsnede een bijzonder onregelmatig gevormd weefsel. Er is een polygonale structuur in te herkennen, maar dan van een bijzonder rommelig type. Dit komt doordat de wandjes van de

Propora sp. Het meest grof gebouwde type **Propora**, met woonbuisdoorsneden van ca. 3 mm. Dwarsdoorsnede corallum. Zwerfsteen van het Engels Kamp-Groningen. 1, 6x.



idem, doch overlangse doorsnede. Op het linker gedeelte van de foto is een woonbuis zichtbaar, met merendeels konvexe tabulae. De verticale kalkstekeltjes in de blaasjes zijn duidelijk te zien. 5, 1x.





Propora sp. Fijner gebouwd type met woonbuisen tot ca. 2 mm. Dergelijke typen worden in onze witte pleistocene zanden bijzonder veelvuldig gevonden. Dwarsdoorsnede. 3, 4x.



idem, doch overlangse doorsnede corallum. Door de dicht opeen staande woonbuisen is er vrij weinig ruimte voor het coenenchym overgebleven. 1, 7x.

coenenchymbuisjes niet recht zijn, maar meestal gebogen, soms zelfs een kronkelig verloop hebben. Bovendien zijn de polygonale doorsneden zeer verschillend van grootte. Rond de woonbuisen kunnen de tubuli op een zodanige wijze gerangschikt zijn, dat er sprake is van aureoolvorming.

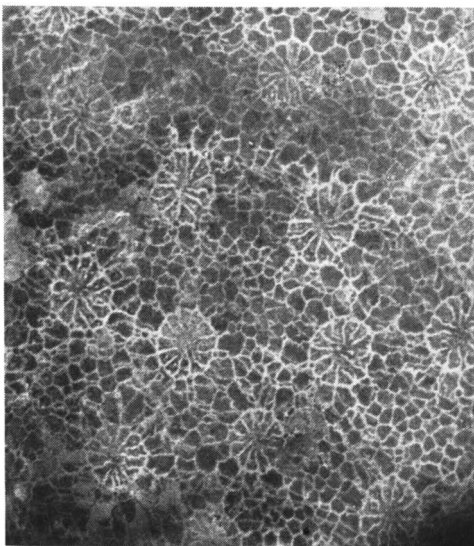
Meestal zijn ze op die plaatsen ook het grootst. Dit aureooleffect wordt bovendien nog verstrekt, doordat de gemeenschappelijke wandjes van de rond de woonbuisen geplaatste tubuli in veel gevallen precies in het verlengde van de septa liggen. Verder blijkt dat een groot aantal coenenchymbuisjes 'porieachtige' wandonderbrekingen vertonen, waardoor ze in wisselend aantal, meandroïde structuurtjes vormen. Als het goed is, moet bij U thans een bel overgaan. Juist!; een structuurtje dat veel op dat van *Multisolenia* lijkt. Op overlangse doorsnede blijkt weinig van een blaasvorming ontwikkeld coenenchym. De blaasjes zijn onregelmatig vierkant van vorm en zijn in verticale rijen boven elkaar geplaatst (tubuli). Soms treedt hier en daar in de tubules over zeer korte (vertikaal) afstanden blaasvorming op.

Het verloop van de tubules is zeer onregelmatig, doordat de breedte sterk varieert. De woonbuisen zelf, variëren eveneens sterk in doorsnede; op meerdere plaatsen zijn ze wat ingesnoerd. *Plasmopora* is een soort die voorkomt in onder- en midden-silurische afzettingen van het Balthicum.

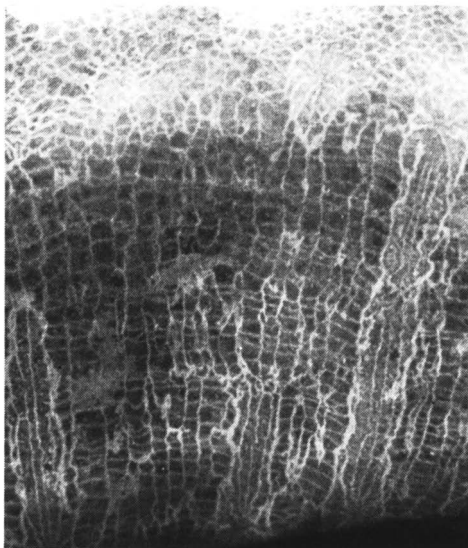
Het is dus zaak de 'alweer een helioliet'-zwerfstenen met wat meer aandacht te bekijken. Ook onder het verkiezelde materiaal uit de witte pleistocene zanden zullen nog wel aardig wat verrassingen schuilen, omdat bekend is dat een aantal van bovengenoemde genera in het Boven-Ordovicium al welig tierden.

wordt vervolgd.

Plasmopora sp. Zwerfsteen van het Engels Kamp te Groningen. 2, 2x.



idem, doch overlangse doorsnede. 2, 2x.



LITERATUUROVERZICHT:

- BOER, P. L. de, (1973)** - On the presumed dimorphism within Halysites colonies.
Geol. en Mijnb. 52, pag. 221-225.
- BRINKMAN, R.,** - Abriss der Geologie. Enke Verslag, Stuttgart, 1959.
- BONDARENKO, O. O. B., (1971)** - The volume of the New Family Stelliporellidae.
Papers of 2. All-Union Symposium on fossil corals of the USSR. Moskva.
- HILL, D. en STUMM, E. C., (1956)** - Tabulata. In: R. C. MOORE, Treatise on invertebrate palaeontology. pt.F, pag. 447-477, Kansas.
- JONKER, H. G., (1904)** - Bijdrage tot de kennis der sedimentaire zwerfstenen in Nederland - Thesis-Groningen.

- KLAAMANN, E., (1961) - Tabuljaty i Geliolitidy venloka Estonii - Trudy Inst. Geol. AN Est. SSR, 6, pag. 69-110, Tallin.
- KLAAMANN, E., (1964) - Pozdneordoviskie i rannesiluryskie Favositida Estonii - Inst. Geol. An Est. SSR, pag. 1-188, Tallin.
- KRUIZINGA, P., (1918) - Bijdrage tot de kennis der sedimentaire zwerfstenen in Nederland. - Thesis-Groningen.
- KRUL, H., (1954) - Zwerfsteenfossielen van Twente. Ned. Geol. Ver. Oldenzaal.
- LIJN, P. van der, (1963) - Het keienboek. - Thieme-Zutfen.
- LIJN, P. van der, (1979) - Het keienboek - zesde druk. Thieme-Zutfen.
- MANTEN, A. A., (1960) - De groeivorm van koralen als milieu-indicator. Grondb. en Hamer, No. 5 pag. 145-165.
- MUELLER, A. H., (1963) - Lehrbuch der Paläozoologie, Bd. 2, T. 1, - Fischer Verlag, Jena.
- ROEMER, F.: Ueber die Diluvialgeschiebe von nordischen Sedimentärgesteinen in der norddeutschen Ebene und im Besonderen über die verschiedenen durch dieselben vertretenen Stockwerke oder geognostischen Niveaus der paläozoischen Formation, - Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., 14, 1862.
- ROEMER, F.: Lethaea erratica, - Paläont. Abh., 2, H. 5, 1885.
- SCHUYF, P. en BOELEN, B.: Fossielen uit noordelijke zwerfstenen. Leiden, 1949.
- SCHMIDT, Fr.: Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten nebst geognostischer Uebersicht des ostbaltischen Silurgebietes. Mém. Acad. Imp. Sci. St. - Petersbourg, Ser. 7, 30, 1, 1881.
- SOKOLOV, B. S., (1951a) - Tabuljaty paleozoja evropejskoj casti SSSR. 1) Ordovik zapadnogo Urala i Pribaltiki (Favositidy llandoverskogo jarusa). - Trudy VNIGRI, N.S., 48, pag. 1-132. Leningrad-Moskva.
- SOKOLOV, B. S., (1951b) - Tabuljaty paleozoja evropejskoj casti SSSR. 2) Pribaltiki (Favositidy llandoverskogo jarusa). - Ibidem. 52, pag. 1-124. Leningrad-Moskva.
- STASINSKA, A., (1967) - Tabulata from Norway, Sweden and from erratic boulders of Poland. Palaeontologia Pol., No. 18, pag. 1-112. Warschau.
- WEISSERMEL, W., (1884) - Die Korallen der Silurgebiete Ostpreussens und Ostlichen Westpreussens. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. pag. 580-674, Berlin.
- ZITTEL, K., (1924) - Grundzuege der Paläontologie, 1 pag. 1-733, München, Berlin.