

Noordelijke zwerfsteenkorallen (6)

Lavendelblauwe verkiezelingen (2)

H. Huisman

ABSTRACT

Investigation of silicified erratic palaeozoic corals from the Mid-Pleistocene 'White Sands' in the NE part of the Netherlands shows, that the Favositidae are the most common fossils, immediately followed by some genera of the Heliolitidae.

The remaining species found were *Sarcinula* LAMARCK, 1816; *Catenipora* LAMARCK, 1816; *Multisolenia* FRITZ, 1937 and *Cryptolichenaria* SOKOLOV, 1955.

Within the Favositidae the genus *Palaeofavosites* TWENHOFEL, 1914 is predominating. In all collections examined they constitute more than 80% of the determined Favositidae.

Mesofavosites SOKOLOV, 1951 is present too, although in rather few specimen. Of the genus *Favosites* LAMARCK, 1816 only two small specimen have been found.

The composition of the Heliolitidae, in which *Proheliolites* KIÄR, 1897 and *Propora* M. EDW H., 1849 predominate and the remaining non-favositid genera, such as *Sarcinula*, *Catenipora* and *Cryptolichenaria* indicated an ordovician age.

A competitive examination of the erratics of *Palaeofavosites* with the estonian species described by E. KLAAMANN (1964) showed clearly an ordovician age for the first, too; in contrast with the erratic *Palaeofavositidae* from the Saale boulder clay of Groningen and Haren, that all most likely are of silurian age.

With the exception of very few finds of silurian species (*Favosites*, *Heliolites*, *Plasmopora*, *Multisolenia*) other silurian corals have not been found.

In het decembernummer van G. en H. werd iets dieper ingegaan op de oorsprong en mogelijke wijze van transport van de lavendelblauwe verkiezelingen. In deze aflevering zullen de vrij talrijke koraaltjes die onder dit paarsblauwe en bruinachtige zwerfsteenmateriaal voorkomen, nader bekeken worden. Over het geheel genomen zijn de koraalfragmenten tamelijk klein van stuk. De meesten meten niet meer dan een paar centimeter. Vondsten van vuistgrootte of meer zijn bijzonder zeldzaam. Geeft het determineren van de verkiezelde ordovische sponzen in veel gevallen niet zo bar veel moeilijkheden, bij de korallen ligt het anders. Bij deze fossielen is het doorgaans veel moeilijker er de juiste naam voor te vinden. Voor een belangrijk gedeelte is dit te wijten aan de veelal slechte preservatie van de zwerfsteentjes. De enigszins grofkristallijne kwartsmaterie vormt vaak het opvullingsmateriaal van de woonbuisen, meer nog dan chalcedoon. Fijne skeletstructuren, zoals poriën, die voor het determineren van 'favosites'-zwerfsteentjes van essentieel belang zijn, worden er dikwijls geheel door aan het oog onttrokken. Een andere handicap is het inkiezelingsproces geweest, waaraan de meesten van onze koraaltjes in meerdere of mindere mate hebben blootgestaan. De fossielen zijn a.h.w. door- en overtrokken geraakt met een secundaire kiezelhuid, die de nare eigenschap heeft veel van de structurele kenmerken te verdoezelen.

In alle kollekties blijkt steeds weer dat hoe donkerder de kleur van de fossielen is, des te moeilijker de structuur van het koraalskelet nog te herkennen is. Bepaald niet zelden worden er blauwzwarte verkiezelingen gevonden die slechts door insiders nog als koraal herkend worden. Dit laatste geldt voor de favosieten in iets mindere mate dan voor de heliolieten en de raderkorallen. De veelhoekige prismatische vorm van de woonbuisjes bij de favosieten draagt meer tot de herkenning van deze groep zwerfsteentjes bij, dan de vaak verschillend geaarde ronde doorsneden bij de heliolieten.

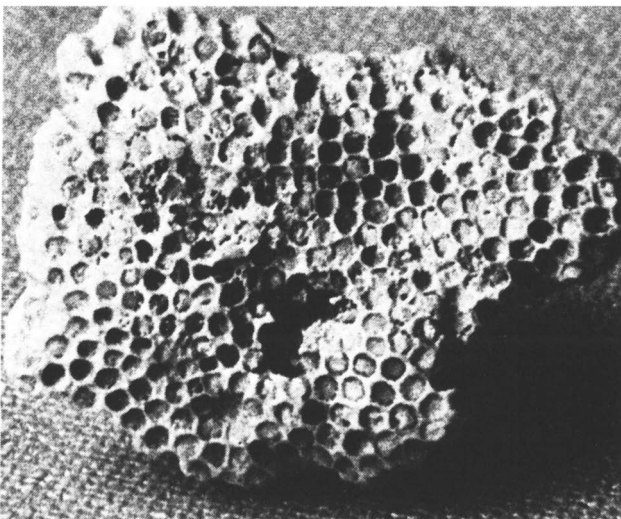
Meermalen blijkt namelijk dat zwerfsteentjes van deze laatste familie met fragmenten van ordovicische sponzen verwisseld worden. De talrijk aanwezige, rondachtige, soms verdiepte instroomopeningen worden abusievelijk voor koraalbuizen aangezien. Bovendien blijkt niet zelden dat de details van het karakteristieke veelhoekige of blaasvormige tussenweefsel bij deze heliolieten door het eerder genoemde kiezelhuidje bijzonder moeilijk te onderscheiden zijn.

Het moeilijke herkennen van dergelijke exemplaren hoeft eigenlijk niet te verbazen als we zien hoe de eerst kalkige koraalkolonies in de loop van waarschijnlijk miljoenen jaren durende processen langzamerhand in het vaste gesteente verkiezeld zijn. Bij dit proces zijn dikwijls niet alle aanwezige skeletstruukturtjes door het kiezelige vervangingsmateriaal gecopieerd. Met andere woorden, onze verkiezelde koralen hebben t.o.v. hun nog kalkige soortgenoten doorgaans aan duidelijkheid ingeboet. Door afronding en (of) verbrokkeling tijdens het riviertransport is de herkenbaarheid van de fossieltjes er nog minder op geworden. Bij het eerder genoemde inkiezelingsproces tenslotte, dat pas is op gaan treden nadat de koraaltjes in de zanden tot afzetting waren gekomen, zijn vaak de resterende kenmerken nog verder vervaagd of zelfs geheel verdwenen.

Dat desondanks veel van de blauwachtige koraalzwerfsteentjes toch te determineren zijn danken ze voor een deel aan een merkwaardige tegenstrijdigheid, namelijk dat ze nog verder afgesleten zijn. Doordat de fossieltjes als erosieproducten opnieuw door rivierwater verplaatst werden, is tijdens dit transport bij een aantal van hen de blauwzwart gekleurde buitenste schil afgesleten. Hierdoor zijn enkele, soms zelfs nagenoeg alle kenmerken weer voor de dag gekomen. In andere gevallen zijn de steentjes in meerdere fragmenten uiteen gevallen, waardoor de koraalstructuur op de breukvlakken weer zichtbaar werd.

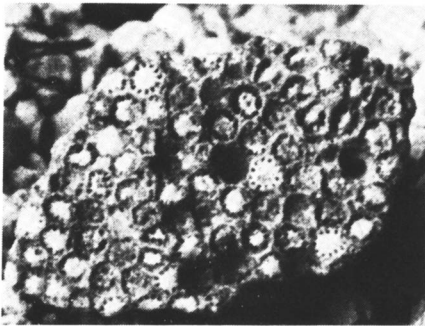
Dezelfde verkiezelingsverschijnselen zijn er de oorzaak van dat één bepaald type '*heliolites*' in heel veel gevallen voor een favosiet gehouden wordt. Bedoeld wordt hier *Proheliolites dubius* (SCHMIDT) 1858. Uit een groot aantal exemplaren blijkt dat deze soort voor wat de rangschikking van de woonbuisjes betreft nogal variabel is geweest.

Sommige zwerfsteentjes laten overduidelijk de '*heliolites*'-kenmerken zien van ronde geïsoleerd staande buisjes, waartussen zich een soort bindweefsel (coenenchym) bevindt. Uit talrijke voorbeelden blijkt echter dat de rangschikking van de woonbuizen ook veel dichter kan zijn, zelfs zodanig dat de afzonderlijke buisjes elkaar op diverse plaatsen gaan raken.



**Proheliolites sp. - Schoonlo -
koll. Nat. Hist.
Museum - Groningen. 4x**

Aangezien ze elkaar hierdoor enigszins in de groei gehinderd hebben, zien we de zuiver ronde vorm plaats maken voor een méér hoekige. In extreme gevallen hebben we dan een 'heliolites'-soort voor ons liggen met ogenschijnlijk een skeletstructuur als van een *Favosites*. Op zich hoeft een dergelijk uiterlijk nog niet te betekenen dat *Proheliolites* niet meer als zodanig te herkennen is. Behalve het normale kenmerk van ten dele ronde buisjes met daartussen het veelhoekige bindweefsel, bevat elke koraalbuis consequent een twaalftal septen. Deze zijn regelmatig langs de omtrek van de wand geplaatst. Eigenlijk vormen deze septen geen verticale doorlopende kalkschotjes als bij de rugose koraaltjes, meer zijn ze er een richelachtige aanduiding van, bezet met kleine kalkstekeltjes. Aan de zijkanen van de koraalsteentjes veroorzaken de septen in de woonbuisjes een typische fijne vertikaal verlopende streep-tekening. Hiermee onderscheidt vele *heliolites* zich o.m. duidelijk van *Favosites*.



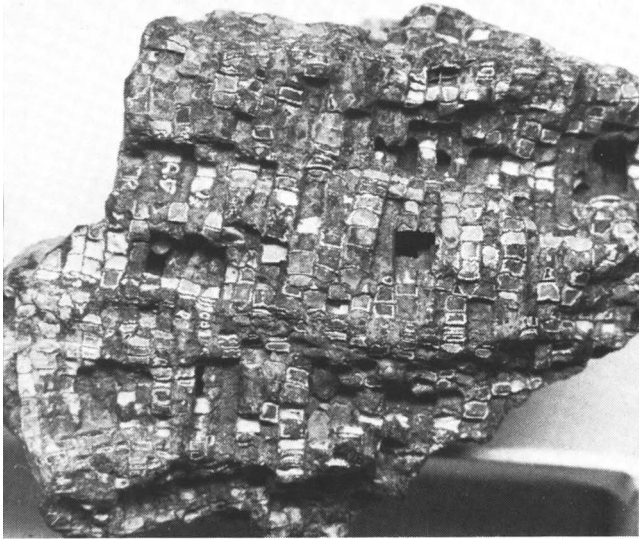
Proheliolites sp. - Schoonlo - koll. Nat. Hist. Museum - Groningen. 4x
De 'poriënrand' in de korallieten is duidelijk zichtbaar.

Ondanks een opvulling van de woonbuisjes met chalcedoon of kwarts zijn de ruimten tussen de opeenvolgende septen meermalen als 'poriën' open gebleven. In het andere geval brengt het verschil in kleur van de wanden en de septen t.o.v. het opvullingsmateriaal hetzelfde porie-achtige verschijnsel te weeg. Is de inkiezelingsgraad echter van die aard dat ook deze opvallende 'poriënrand' aan het oog onttrokken wordt, dan blijft er voor de amateur weinig anders over het fossiel als favosiet te determineren.

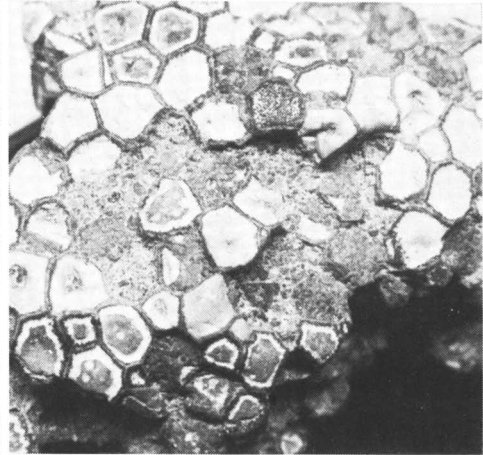
Om door etsen met zoutzuur nog te proberen iets meer van de oorspronkelijke structuur zichtbaar te maken heeft weinig zin, aangezien de kiezel hier volkomen ongevoelig voor is.

Niettegenstaande het feit dat toch in hoofdzaak brokstukjes opgeraapt worden, zijn vooral de exemplaren waar chalcedoon een belangrijk deel van het opvullingsmateriaal van de woonbuisjes inneemt, aantrekkelijk uitzijnde zwerfsteentjes. Zo is er dikwijls een fraai kleurcontrast aanwezig tussen het eigenlijke koraalskelet en het opvullingsmateriaal.

Bijzonder vaak zien we bij de favosieten in de korallieten een zeer smalle, witte, bandvormige afzondering van chalcedoon optreden, die een heldere kwarts- of chalcedoonkern omgeeft. Omsloten door de donkerder getinte wanden lijken het fraaie mini-agaatjes. Meer nog dan op dwarse doorsnede valt deze agaatforming aan de zijkanen van de steentjes te bewonderen. Doordat de woonbuisjes op regelmatige afstanden door dwarslopende kalkschotjes (tabulae) in een groot aantal kompartimentjes onderverdeeld worden, zien we hier hetzelfde fraaie beeld van agaatforming optreden, maar dan zijn ze meest vierkant of rechthoekig van vorm en in rijen boven elkaar geplaatst. Tevens valt dikwijls geode-vorming waar te nemen op die plaatsen waar de ruimten tussen de tabulae niet geheel zijn opgevuld. De kleine holtes zijn geheel met heldere kwartskristalletjes bekleed.



Palaeofavosites. 'agaatvorming' in de koralliet-ruimten tussen de tabulae. Schoonlo - koll. Nat. Hist. Museum - Groningen. 1,5x



Palaeofavosites. 'agaatvorming' in de korallieten. Schoonlo - koll. Nat. Hist. Museum - Groningen. 4x

Deze fraaie verkiezelingsverschijnselen komen zowel bij de bruinachtig gekleurde zwerfsteentypen voor als bij de paarsblauwe exemplaren, hoewel dit bij dit laatste type grintsteentjes het meest in het oog valt. Het hoeft daarom niet te verbazen dat vooral de grotere zwerfsteen-exemplaren door hun eigenaardige kleurschakeringen en vaak grillige vormen bijzonder begeerde verzamelstukken zijn.

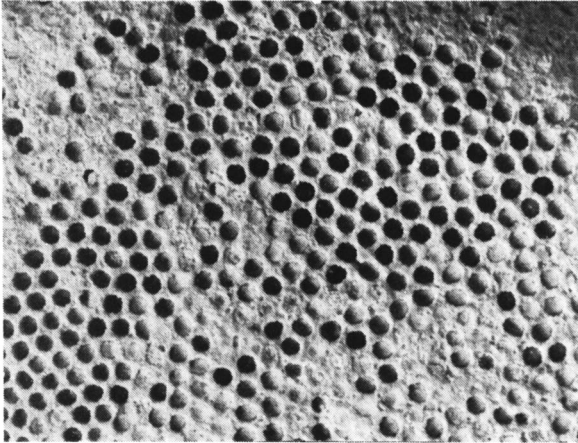
Waar de inmiddels sterk verouderde benaming van '*Favosites polymorphus*' al op duidt, is de onderlinge variatie bij de verkiezelde favosieten bijzonder groot. Evenals in het keileem van Groningen en Haren kunnen we ze in de zandzuigerijen in de meest uiteenlopende vormen en soorten oprapen. Zo vinden we niet alleen dikwijls zwerfsteentjes met kleine koralliet-door-sneden, voorzien van septale stekels, maar ook soorten waarvan de wanden van de woonbuizen geheel glad zijn. In gevallen waar de doornachtige kalkuitsteekseltjes aan de binnenzijden van de wanden ontbreken vertonen dergelijke koraaltypen door hun meestal scherp begrensde wanden op bijzonder fraaie wijze het veelhoekige favosieten-kenmerk, dat zo sterk aan een bijenraat doet denken.

Zoals gezegd gaat het bij onze verkiezelingen in vrijwel alle gevallen slechts om brokstukken, schamele restanten van veel grotere kolonies. Werkelijk onbeschadigd gebleven kolonies worden als zwerfsteen in onze grintafzettingen nagenoeg niet gevonden. Alleen onder de talrijke zwerfsteentjes van de heliolietenfamilie vinden we zo nu en dan een exemplaar dat klaarblijkelijk niet al te veel van het transport te lijden heeft gehad. Aangezien '*Heliolites*' de eigenschap had massieve rondachtige of halfbolvormige kolonies te vormen, zullen dergelijke stevig gebouwde kalklichamen bij het transport een veel grotere overlevingskans hebben gehad dan andere meer onregelmatig gebouwde koraalsoorten. Bovendien vormde de verkiezelde buitenzijde rondom een stevig pantser tegen al te sterke afslijting.

Zo nu en dan worden grotere zwerfsteenspecimen gevonden. Meestal zijn het vertegenwoordigers van de soortenrijke Favosites-familie, hoewel er ook wel heliolieten gevonden worden van vuistgrootte of meer. Bijzonder zeldzaam daarentegen zijn dergelijke zwerfstenen van *Sarcinula*. Deze soort is beter bekend onder zijn oude naam van *Syringophylum*, terwijl hij ook wel raderkoraal genoemd wordt.

Al zijn dergelijke afmetingen voor de kalkige koraalstenen uit het keileem geen uitzondering, de vondst van een ruim 15 cm. grote verkiezelde favosiet, die KRUL deed op een stuk heide bij Ootmarsum, is dat wel.

In de zandzuigerijen in Drente en zeldzamer in die in de provincie Groningen worden ook wel eens exemplaren gevonden die gezien de doorsnee grootte van het overige grintmateriaal behoorlijk uit de kluiten gewassen zijn. Merkwaardigerwijs betreft het hier tot dusver geen favosieten, maar bijna uitsluitend 'Heliolites'-soorten. Van een thans buiten bedrijf gestelde zuigerij bij Zuidlaren bezit ik een *Proheliolites* van 11 cm. Verder ligt in het Natuurhistorisch Museum te Groningen een *Plasmoporella* van Noordbroek van 8 cm. Door DIJKSTRA



**Plasmoporella. Noordbroek -
koll. Nat. Hist.
Museum - Groningen. 2x**

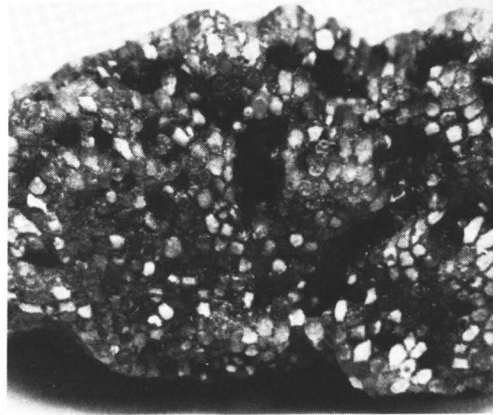
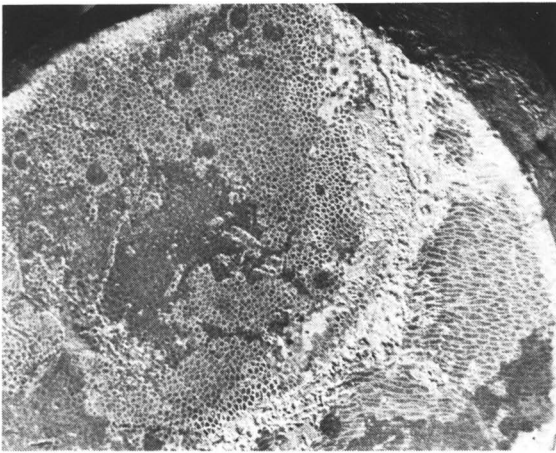
werd in een grinthoop van de zuigerij van de Fa. Hulsebosch een goed bewaard gebleven, rondachtige kolonie van *Sarcinula* (9,5 x 8 x 6,5 cm) gevonden. Ook in de verzameling van RINKET (Groningen) zijn meerdere grotere koraalfragmenten aanwezig. Zoals verwacht kon worden bezitten de meeste van deze grotere zwerfstenen een overwegend bruinachtig-grijze tint. Alleen de *Sarcinula* van Zuidlaren (Koll. Dijkstra) is blauwgrijs van kleur.

Aan de hand van het overige fossiele zwerfsteenmateriaal was men al vroeg tot de slotsom gekomen dat de herkomst van de verkiezelde koralen, evenals die uit het keileem, in de Oostzee moest worden gezocht. STOLLEY (1900) en HUCKE (1928) dachten dat de streek tussen Midden-Zweden en Estland er het meest voor in aanmerking kwam. Vooral het eiland Gotland heeft in de meningsvorming van talrijke onderzoekers een belangrijke rol gespeeld. Immers, van dit eiland waren legio vondsten bekend van losse verkiezelde sponzen, dito koralen en andere fossielen. Bovendien waren uit de kalkafzettingen zelf, waaruit nagenoeg het hele eiland, op de zuidpunt na, bestaat een menigte koraalsoorten beschreven. Naar het zich toen liet aanzien verschilden de verkiezelde exemplaren niet wezenlijk van die uit deze kalksteenlagen. Wel vond men dat er onder de verkiezelde koralen bepaalde soorten ontbraken, die in de kalklagen wél voorkwamen. Daarom hoeft het niet te verbazen dat met name de favosieten uit de witte zanden en de kalkige exemplaren uit het keileem als identiek aan elkaar beschouwd werden. Voor beide groepen gold dezelfde nomenclatuur, vele tientallen jaren lang....

Uitgaande van de huidige stand van kennis leek het interessant na te gaan in hoeverre de kwantitatieve verhoudingen van de verschillende koraalsoorten uit de zandzuigerijen onderling verschilden en vooral in welke mate zij overeenkomsten vertoonden met de keileemtypen van de noordelijke Hondsrug.

Het voor onderzoek beschikbare zwerfsteenmateriaal was afkomstig uit vier kollekties (DIJKSTRA-GRONINGEN, LUNSHOF-DELFZIJL, NAT. HIST. MUSEUM-GRONINGEN, RINKET-GRONINGEN). Het is verzameld in een aantal ontsluitingen in Drente en Groningen.

Al vrij snel werd duidelijk dat van eventuele overeenkomsten met de kalkige koraaltypen geen sprake was. De verkiezelde soorten weken op een aantal essentiële punten duidelijk van de zwerfstenen van de Hondsrug af. Tekenend is ondermeer dat de soortenrijkdom die de korallen van Groningen en Haren kenmerkt, bepaald niet teruggevonden wordt onder het verkiezelde materiaal. Weliswaar worden een redelijk aantal soorten gevonden, maar desondanks maakt het geheel een eentonige indruk. Afgezien van de tamelijk frekwent gevonden rugose koraaltjes, beter bekend onder het germanisme 'enkelkorallen', vallen de tabulate soorten grofweg in drie groepen uiteen. Het talrijkst zijn in de eerste plaats de favosieten vertegenwoordigd, op de voet gevolgd door een aantal genera van de heliolietafamilie. De rij wordt gesloten door een restgezelschap, gevormd door een viertal soorten, t.w. *Catenipora*, *Sarcinula*, *Cryptolichenaria* en *Multisolenia*. Beide laatste soorten zijn voor het lavendelblauwe materiaal nieuw.



Cryptolichenaria. Engels Kamp - Groningen. idem. Gasselte - koll. Dijkstra - Groningen. 5,5x
Koll. Huisman. 2x

Ondanks de verkiezelingsstoestand van het kleine (2,5 cm.) fragment kon het zwerfsteentje van *Cryptolichenaria* mede aan de hand van een exemplaar van Groningen met zekerheid gedetermineerd worden. Inmiddels zijn door DIJKSTRA bij Gasselte nog twee exemplaren gevonden. Nog beter dan de eerste vondst laten deze steentjes de kenmerken van *Cryptolichenaria* zien. De bij deze soort zeer smalle woonbuisjes zijn er de oorzaak van dat hij moeilijk te herkennen is en onbewust voor een wat grof uitgevallen *Dianulites* (massieve bryozoënsoort) gehouden wordt. Toch is hij er wel van te onderscheiden. Een van de kenmerken van *Dianulites* is dat diens woonbuisje bijzonder regelmatig polygonaal van vorm zijn. Ze benaderen het beeld van een sterk verkleinde uitgave van een bijenraat nog het meest. Bij *Cryptolichenaria* zijn de korallieten weliswaar niet veel groter (maximaal) tot 0,8 mm), maar daarentegen bijzonder onregelmatig van vorm. Vrijwel geen buisje dat gelijk is. Vooral door de vele ietwat gebogen wandjes wordt veel aan het onregelmatige karakter van de korallieten bijgedragen. Naast de normale vier-, vijf-, of zeshoekige doorsneden zijn sommige woonbuisjes op dwarse doorsnede langgerekt driehoekig of zelfs trechtervormig. De tabulae staan meestal ver van elkaar verwijderd en verlopen doorgaans recht.

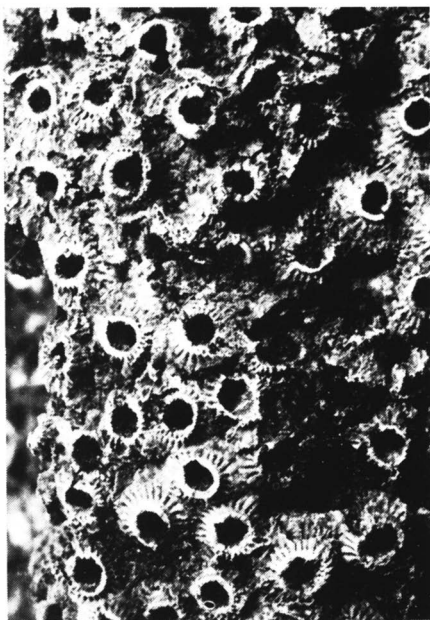
Verwisseling met een fijn gebouwde favosiet moet uitgesloten worden geacht, omdat dergelijk gebouwde typen onder de verkiezelingen niet voorkomen. Bovendien ontbreken bij *Cryptolichenaria* ten ene male wandporiën. De afzonderlijke poliepen stonden namelijk niet via een of ander opening in het koraalskelet met elkaar in verbinding. Dit kenmerk heeft deze soort gemeen met nog een aantal andere tabulate genera zoals *Aulopora*, *Romingeria*, *Catenipora*, *Halysites* e.a. Reden waarom ze samen tot de aparte groep van de INCOMMUNICATA gerekend worden.

	Rinket Zuidlaren	Rinket Noordbroek	Nat. Hist. Mus. Schoonlo	Dijkstra Gasselte	Lunshof Noordbroek
<i>Sarcinula</i>	10	14	8	6	3
<i>Proheliolites</i>	2	14	8	1	6
<i>Propora</i>	11	33	9	9	3
<i>Plasmopora</i>	1	1	—	—	1
<i>Plasmoporella</i>	2	5	—	1	—
<i>Heliolites</i>	1	2	—	—	—
Ins. sed. Heliol.	6	6	—	2	—
<i>Palaeofavosites</i>	11	51	13	18	5
<i>Mesofavosites</i>	1	5	2	1	1
<i>Favosites</i>	1	1	—	—	—
Ins. sed. Favos.	7	22	6	3	1
<i>Catenipora</i>	6	7	2	1	—
<i>Cryptolichenaria</i>	—	—	1	2	—
<i>Multisolenia</i>	—	1	—	—	—

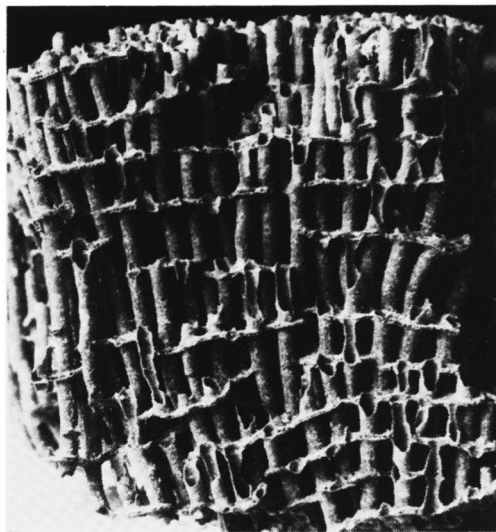
Overzicht van de gevonden soorten.

Van de overige soorten uit de restgroep valt het algemene karakter van *Sarcinula* het meest op. Dit in tegenstelling tot de vondstverhoudingen in het keileem. Ze worden in Groningen en Haren weliswaar regelmatig gevonden, maar staan daar zeker niet als algemeen te boek. Het best kan men deze eigenaardig gevormde koraal voorstellen als een verzameling geïsoleerd staande buisjes. Ze worden door dicht opeen liggende horizontale kalklamellen met elkaar verbonden. In ruwe lijnen kan men hem vergelijken met de recente *Tubipora*. Deze opvallend violetrood gekleurde koraal wordt momenteel samen met diverse andere mariene exotica in allerlei aquariazaken in grote partijen te koop aangeboden. Helaas, want de decoratieve waarde van dergelijke spullen is in zeewateraquaria van zeer korte duur. Door de vrij dicht opeen staande ronde buisjes, die net als bij *Sarcinula* door horizontale of zacht golvende kalkplaten bij elkaar gehouden worden, wordt hij ook wel orgelpijpkoraal genoemd. Genetisch zijn beide soorten evenwel niet in het minst aan elkaar verwant.

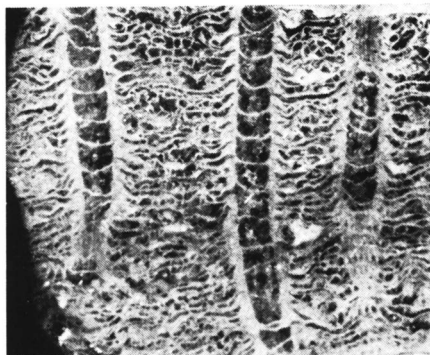
Het soortonderscheid bij *Sarcinula* is vooral gebaseerd op de verschillende doorsneden van de woonbuisjes en de mate van opeenstapeling van de horizontale kalklamellen. Zonder vooruit te lopen op een uitvoeriger beschrijving in een latere aflevering schijnt het wel zo te zijn dat het uiterlijk van *S. luhai* SOKOLOV met bijzonder dicht opeen geplaatste kalkplaten het meest aan de meerderheid van de verkiezeldde exemplaren beantwoordt.



Sarcinula. Schoonlo - koll. Nat. Hist. Museum - Groningen. 3x



Tubipora. Violetrood gekleurde, recente koraal-soort. Lijkt qua bouw veel op Sarcinula. Koll. Nat. hist. Museum - Groningen.



Sarcinula. Overlangse doorsnede. Vergelijk foto Tubipona Engels Kamp - Groningen - koll. Huisman. 1,5x

Naast het ene bijzonder kleine fragment van *Multisolenia* is *Catenipora* de laatste soort in dit restgezelschap. In totaal werden er van deze kettingkoraal een 16-tal meest blauwzwart verkiezelde fragmenten aangetroffen. Nog meer dan bij *Sarcinula* zullen rolstenen van deze koraalsoort van het transport over de rivierbodem te lijden gehad hebben. Zijn skeletstructuur als van pallissaden naast elkaar gerangschikte korallieten zullen wel heel snel een uiteenvallen in talloze fragmenten bewerkstelligd hebben. Waarschijnlijk is dit de reden waarom van deze soort overwegend kleine tot zeer kleine zwerfsteentjes opgeraapt worden. Door het fraaie netwerk dat de aan twee zijden met elkaar vergroeide woonbuisjes op dwarse doorsnede vertonen vormen deze fossieltjes voor de verzamelaar, ondanks hun geringe afmetingen, begerlijke waar.

Behalve *Catenipora* zijn andere soorten kettingkoralen zoals *Halysites* en *Cystihalysites* onder de verkiezelingen niet aangetroffen.

De heliolieten zijn met een vijftal genera vertegenwoordigd, t.w. *Proheliolites*, *Propora*, *Plasmoporella*, *Plasmopora* en *Heliolites*.

Twee soorten vallen op doordat ze nogal vaak gevonden worden, nl. *Proheliolites* en *Propora*. Uit tellingen blijkt dat het gezelschap verkieselde heliolieten sterk van het Groninger zwerfsteenmateriaal afwijkt. Rond deze laatste vindplaats vormen namelijk *Heliolites*, *Plasmopora* en *Plasmoporella* de meest gevonden soorten. *Propora* kan daar zelfs als zeldzaam betiteld worden, terwijl het vinden van een *Proheliolites* tot de uitzonderingen behoort. Van deze laatste soort zijn mij slechts drie vondsten bekend, die bovendien van zeer geringe afmetingen zijn.



Proheliolites. Zwerfsteen van het Engels Kamp te Groningen. koll. Huisman. 1,5x

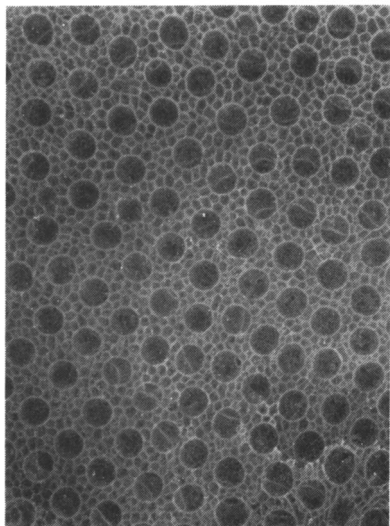
Eigenaardig is dat de Groninger zwerfsteentjes van *Proheliolites* in alle gevallen sterk verkieseld zijn. Bij *Propora* is dit minder sterk het geval, hoewel ook bij deze zowel de grotere als de kleinere zwerfstenen in veel gevallen in danig verkieselde toestand verkeren. In tegenstelling tot *Proheliolites* die dikwijls voor een favosiet aangezien wordt, is *Propora* gemakkelijk te herkennen. Hij is veel grover van bouw, terwijl de afzonderlijke woonbuizen nergens met elkaar in contact komen. Bij enkele soorten bereiken de woonbuizen zelfs de grootste diameter onder de heliolieten, namelijk rond de 3 mm. Anders dan de kalkige exemplaren bezitten de verkieselde *Propora*'s uit het grint doorgaans iets smallere buizen. In tegenstelling tot *Heliolites*, waar het opvullingsweefsel tussen de woonbuizen uit zeer smalle prismatische buisjes bestaat, is het bij *Propora* blaasvormig ontwikkeld. Op dwarse doorsnede is het bij de verkieselde exemplaren nauwelijks op te merken, aan de zijkanten van de steentjes daarentegen veel beter.

Plasmoporella bezit tussen de verticale buizen een soortgelijk blaasvormig coenenchym, maar hier is het duidelijk minder grof ontwikkeld en bovendien veel regelmatiger van bouw.

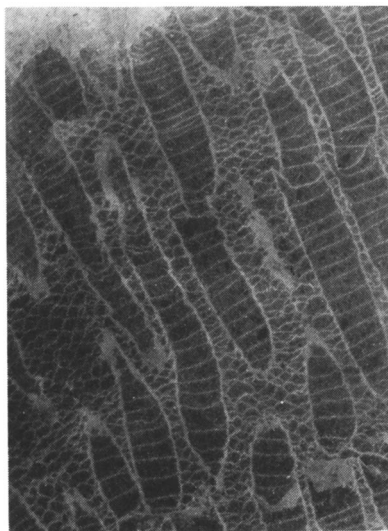
Zowel *Propora* als *Proheliolites* zijn in het Balthicum voornamelijk uit afzettingen van het bovenste Ordovicium bekend. Silurische *Propora*'s zijn alleen uit het keileem in een aantal exemplaren gevonden. Ze onderscheiden zich door hun bijzonder grove bouw duidelijk van hun ordovicische verwanten.

Naar het schijnt is *Proheliolites* in ons land uitsluitend als ordovicische zwerfsteen vertegenwoordigd. Nergens in het Balthicum zijn silurische vormen van dit geslacht bekend. E.e.a. is er de oorzaak van dat het gezelschap verkieselde heliolieten een duidelijk ordovicisch karakter draagt.

Van de soorten uit de restgroep zijn in ieder geval *Sarcinula* en *Cryptolichenaria* eveneens van ordovicische ouderdom. *Catenipora* daarentegen komt zowel in het Boven--Ordovicium als in Onder- en Midden-Siluur voor. Aangezien zijn silurische verwanten als *Halysites* en



Heliolites. Tussen de woonhuizen bevindt zich het veelhoekige tussenweefsel (coenenchym). Engels Kamp - Groningen. Koll. Huisman. 3x



Plasmoporella. Het tussenweefsel is hier blaasvormig ontwikkeld. Zwerfsteen van het Engels Kamp - Groningen. Koll. Huisman. 4x

Cystihalisites onder het lavendelblauwe materiaal tot dusver niet gevonden zijn lijkt een ordovicische ouderdom voor de zwerfsteentjes van *Catenipora* waarschijnlijk.

Ook al door het ordovicische karakter van de overige verkiezelde fossielen zou het interessant zijn te zien in hoeverre de samenstelling van de favosieten hiermee in overeenstemming zou zijn. De mogelijkheid dat onze grintsteenfavosieten voor een belangrijk gedeelte uit silurische afzettingen zouden stammen, was bepaald niet denkbeeldig. We hoeven maar aan de kalksteenlagen van deze ouderdom op Gotland te denken, om te zien hoe ongemeen talrijk ze daar zijn. Zo te zien een talrijkheid die hier te lande weerspiegeld leek in de verkiezelde zwerfsteentjes. Verrassend was daarom te zien dat *Palaeofavosites* veruit de belangrijkste soort is. In alle kollekties vormde dit genus meer dan 80% van de gedetermineerde favosieten. Bekend was weliswaar dat *Palaeofavosites* een belangrijke rol onder de verkiezelde koraaltjes speelde (STEL, 1970), maar dat een dergelijk hoog percentage zou worden gevonden was toch niet te verwachten.

Van *Mesofavosites* werden eveneens in alle kollekties enige exemplaren aangetroffen. De aantallen zijn echter in verhouding tot de vorige soort gering (zie tabel).

In nog sterkere mate gold dit voor *Favosites*. Hiervan konden in het geheel slechts twee exemplaren worden aangetoond; beide uit de verzameling van RINKET en gevonden bij Zuidlaren en Noorbroek. Overigens is zelfs dit geringe aantal nog geflatteerd, omdat het fragment van Noorbroek door zijn afwijkende habitus zeer waarschijnlijk uit het bovenliggende keilempakket afkomstig is. Uit eigen ervaring is gebleken dat dit wel vaker voorkomt. (De Boer-Emmerschans, Bouwman-Zuidlaren).

A priori heeft een hoog percentage *palaeofavosites* niet direkt een ordovicische ouderdom te impliceren, hoewel de verleiding groot is dat op grond van talrijke gedateerde nevenfossielen aan te nemen. Wat blijkt namelijk? Een aantal soorten van dit genus hoort thuis in Bovenordovicische lagen. In Estland zijn dit vooral de kalksteenafzettingen uit de zones F1c en F2. Niettemin zijn ze het talrijkst uit onder-silurische lagen bekend. Hetzelfde geldt voor *Mesofavosites*. Ook dit genus zien we voor het eerst met een gering aantal soorten in het bovenste Ordovicium (F2) verschijnen, maar is eveneens in veel meer vormen en soorten uit het Siluur bekend. *Favosites* tenslotte is in het Balthicum uitsluitend bekend uit silurische afzettingen.

Hoewel een hoger percentage *Mesofavosites* en vooral *Favosites* verwacht zou mogen worden, doet het voorkomen van alle drie genera in onze witte zanden een herkomst uit onder-silurische lagen aannemelijk lijken. Dit lijkt gesteund te worden door het nagenoeg ontbreken van een koraalsoort als *Priscosolenia*, die voor zover we weten in het vaste gesteente van Estland uitsluitend in zone F2 van het Ordovicium voorkomt.¹⁾ Gezien de stratigrafische verspreiding van de verkiezelde sponsen tot en met de Borkholmerlaag (F2) en de verkiezelde zwerfsteentjes uit deze laatste zône zelf zou de aanwezigheid van dit genus toch op zijn minst in enkele exemplaren verwacht mogen worden.

Overigens bieden de weinige kettingkoralen in dit verband evenmin houvast. De zwerfsteentjes van *Catenipora* kunnen zowel van ordovicische als van silurische ouderdom zijn. Hetgeen ook van de niet zo heel zeldzame stromatoporenfragmenten gezegd kan worden. Zo te zien een mengeling dus van ordovicische en silurische componenten.

STEL (1970) vond dat de korallieten bij de verkiezelde favosieten uit het grint doorgaans wat grover van bouw waren dan bij de keileemtypen van de noordelijke Hondsrug. Omdat dit wellicht een bruikbaar gegeven kon zijn, werden van vrijwel alle gedetermineerde palaeofavosieten de doorsneden van vijf naast elkaar gelegen woonbuizen gemeten. De kleinste en grootste gevonden waarde van elk exemplaar werden volgens een millimeterverdeling boven elkaar in een strookdiagram uitgezet.

Met het oog op vergelijkingen met de groninger zwerfsteenkoralen en de soorten uit het vaste gesteente van Estland, werd een onderverdeling in drie korallietgrootten doorgevoerd, nl.

- 1) zwerfsteentjes waarvan de kleinste doorsneden van de koraalbuisjes minder dan 1 mm. bedroegen.
- 2) een groep waarvan de kleinste doorsneden tussen de 1 - 1,5 mm. lagen.
- 3) een restgroep met doorsneden groter dan 1,5 mm.

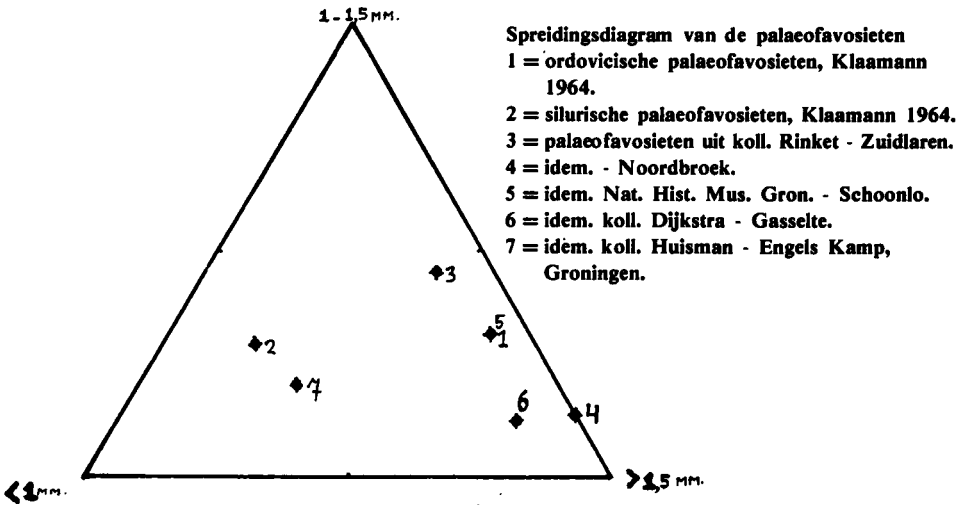
Bovenstaande criteria zijn niet willekeurig gekozen, maar zijn gebaseerd op talloze meetresultaten. Door juist bij deze waarden de grens van de groepen te leggen, wordt een indeling verkregen die een reële vergelijking met andere groepen palaeofavosieten mogelijk maakt. Behalve aan het lavendelblauwe materiaal uit de witte zanden werden soortgelijke metingen verricht aan een kollektie palaeofavosieten, gevonden in een grote bouwput op het Engels Kamp te Groningen. Om de resultaten hiervan niet te sterk door kleine fragmenten te laten beïnvloeden, werden van het groninger materiaal zwerfstenen kleiner dan 5 cm. buiten beschouwing gelaten

doorsneden kleinste korallieten	< 1 mm.	1 - 1,5 mm.	> 1,5 mm.
RINKET - KOLL. ZUIDLAREN	11,12%	44,44%	44,44%
RINKET - KOLL. NOORDBROEK	0%	13,34%	86,66%
DIJKSTRA - KOLL. GASSELTE	12,50%	12,50%	75,00%
MUSEUM GRON. - KOLL. SCHOONLO	7,69%	30,77%	61,54%
HUISMAN - KOLL. ENGELS KAMP	50,00%	20,00%	30,00%

¹⁾ In een zichtkollektie van Meyer - Emmen - werd een, overigens zeer duidelijk, geelwit exemplaar van *Priscosolenia* (Emmerschans) gevonden

Uit bovenstaand overzicht vallen een aantal bijzonderheden op. In de eerste plaats het grote aantal zwerfsteentjes met koralliet-doorsneden $> 1,5$ mm. In de tweede plaats het opmerkelijke verschil tussen de verkiezelde typen uit de witte zanden en de kalkige zwerfstenen van Groningen. Deze laatste bezitten voor de helft van het aantal onderzochte exemplaren woonbuisdoorsneden < 1 mm. Bij de verkiezelde palaeofavosieten daarentegen ligt dit percentage gemiddeld net iets boven de 7%.

Uit het vaste gesteente van Estland zijn door KLAAMANN (1964) een 49-tal palaeofavosieten beschreven. Uit het door hem gepubliceerde stratigrafische overzicht blijkt dat 14 soorten hiervan uit ordovicische afzettingen stammen; de overigen zijn afkomstig uit het Siluur. De door KLAAMANN in de soortbeschrijvingen opgegeven koralliet-doorsneden zijn op dezelfde wijze in een strokendiagram verwerkt, waarbij begonnen werd met de exemplaren met de kleinste doorsneden. Op deze wijze werd van links naar rechts een oplopende reeks verkregen, die vergeleken kan worden met het zwerfsteenmateriaal.

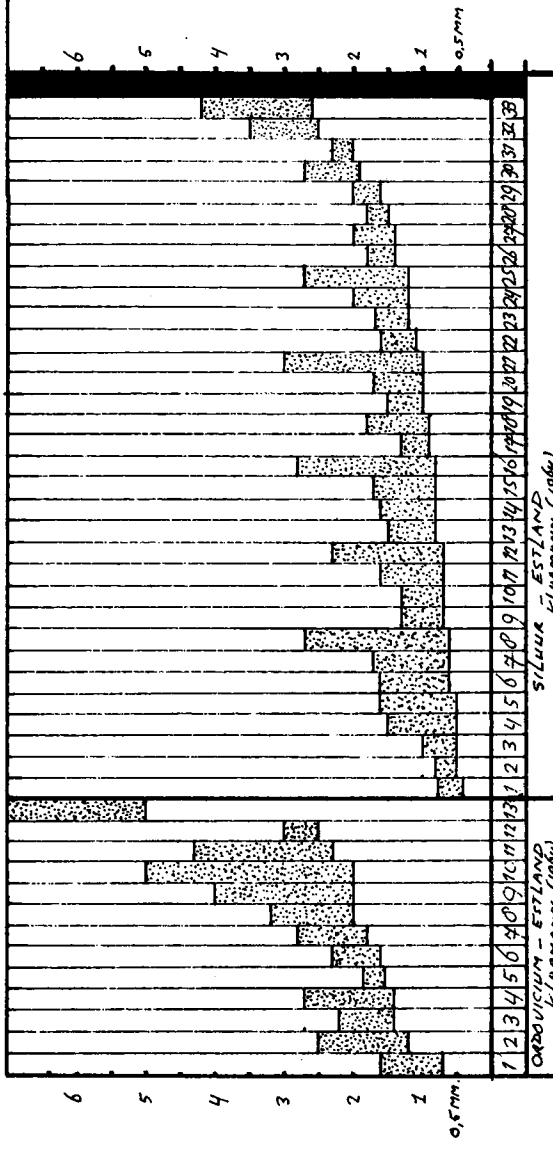
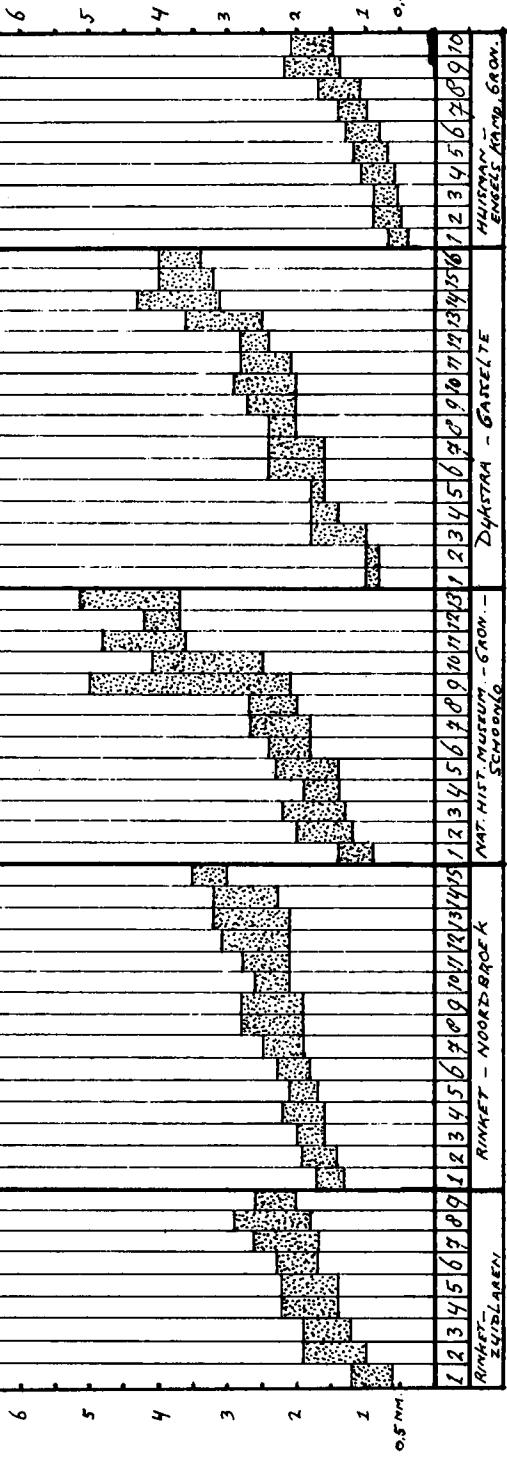


Uit figuur 2 en 3 blijkt de onmiskenbare overeenkomst tussen de ordovicische palaeofavosieten uit het vaste gesteente van Estland en de verkiezelde exemplaren uit het grint (< 1 mm. - 7,69%, 1 - 1,5 mm. - 30,77%, $> 1,5$ mm. - 61,54%). De keileemtypen daarentegen komen goed overeen met het karakterbeeld van de silurische palaeofavosieten (< 1 mm. - 53%, 1 - 1,5 mm. - 28%, $> 1,5$ mm. - 18,75%).

Ondanks het feit dat voor de groninger palaeofavosieten op grond van het overige korallen-geselschap al een overwegend silurische ouderdom verondersteld werd, was het interessant dit langs deze weg bevestigd te zien.

Overigens lijkt uit bovenstaande nu wel vast te staan dat de lavendelblauwe typen van ordovicische ouderdom zijn. Het meest waarschijnlijk lijken de kalksteenlagen van de Lyckholmer zone in het Oost-Balticum voor de herkomst in aanmerking te komen. Speciaal de lagen uit de subzone F1c bevatten een gezelschap fossielen, waaronder een aantal korallen, die in hoge mate met onze zwerfsteenvondsten overeen komen.

Toch zullen de Borkholmerlagen (zone F2) ook nog wel het nodige bijgedragen hebben. De weinige exemplaren van *Mesofavosites* zullen voor het belangrijkste gedeelte, zo niet allemaal uit lagen van deze ouderdom afkomstig zijn. Eigenaardig blijft de afwezigheid van *Priscosolenia*. Een voor de hand liggende reden kan een mogelijke begrensde verspreiding van deze soort geweest zijn, Alleszins zeker is zijn 'exclusieve' ordovicische ouderdom evenwel niet, sinds we zien dat juist dit genus in het door een overmaat aan silurische koraaltypen



gekenmerkte keileem van Groningen en Haren bepaald geen zeldzaamheid is, en daar zelfs nog talrijker schijnt te zijn dan *Palaeofavosites*. Een voortleven van deze soort in een gedeelte van het Siluur lijkt daarmee wel zeer waarschijnlijk te worden.

Het blijkt dus dat het Siluur onder de verkiezelde koralen uit de midden-pleistocene zanden op enkele uitzonderingen na geheel afwezig is. Op een aantal van 334 gedetermineerde ordovicische koraaltypen bleken in totaal 9 stuks zwerfsteentjes in de onderzochte kollekties aanwezig te zijn van silurische ouderdom, t.w. *Heliolites* 3 stuks, *Plasmopora* 3 stuks, *Favosites* 2 stuks en *Multisolonia* 1 exemplaar. Hun aantal is in ieder geval te gering om van noemenswaardige invloed te zijn op het boven-ordovicische karakter dat onze verkiezelde fossielen in het 'oostelijke' grint kenmerkt.

(Wordt vervolgd).

LITERATUUR:

- 1) ANDERSON, W. F., 1953 - Lavendelblauwe verkiezelingen van silurische ouderdom als zwerfsteen in Nederland en Duitsland - Publ. Ned. Geol. Ver., R. 2., Nr. 14, Pag. 286-292.
- 2) DUBATOLOV, V.N., 1971 - Tabuljaty i Geliolitidy paleozoja sssr. - Papers of 2. All-Union Symposium on fossil corals of the USSR. Moskva.
- 3) GRIPP, K., 1964 - Erdgeschichte von Schleswich-Holstein - Karl-Wachholz-Verlag. Neumünster.
- 4) HILL, D. en STUMM, E. C., 1956 - Tabulata. In: R. C. Moore, Treatise on invertebrate Palaeontology, Pt. F, pag. 444-477, Kansas.
- 5) HucKE, K., 1967 - Einführung in die Geschiefbeforschung - Ned. Geol. Ver. - Oldenzaal.
- 6) JONKER, H. G., 1904 - Bijdragen tot de kennis der sedimentaire zwerfstenen in Nederland. - 1. Inleiding. Cambrische en ondersilurische zwerfstenen - Acad. proefschr. - Groningen.
- 7) ———, 1905 - ibedem. 2. Bovensilurische zwerfstenen. - Versl. Akad. Vergad. Afd. Wis- en Natuurk. - Kon. Akad. Wet. Amsterdam, 13, pag. 548-565/pag. 758-770, Amsterdam.
- 8) KLAAMANN, E., 1961 - Tabuljaty i geliolitidy venloka Estonii - Trudy Inst. Geol. AN Est. SSR, 6, pag. 69-110, Tallin.
- 9) ———, 1964 - Pozdneordovikskie i rannesiluryskie Favositida Estonii - Inst. Geol. AN Est. SSR, pag. 1-118, Tallin.
- 10) ———, 1966 - Inkomunikatny tabuljaty Estonii - ibedem., pag. 1-96, Tallin.
- 11) KRUIZINGA, P., 1918 - Bijdrage tot de kennis der sedimentaire zwerfstenen in Nederland. Verh. Geol. Mijnbkd. Genootsch., Geol. Ser., 4, pag. 1-271.
- 12) KRUL, H., 1953 - Zwerfsteenfossielen van Twente - Ned. Geol. Ver. - Oldenzaal.
- 13) ———, 1969 - Geologische zwerftochten - Thieme-Zutfen.
- 14) ———, 1972 - Stenen zoeken - Derde druk. Thieme-Zutfen.
- 15) V/D LIJN, P., 1973 - Het keienboek - Zesde druk. Thieme-Zutfen.
- 16) ROEMER, F., 1861 - Die fossiele Fauna der silurischen Diluvialgeschiebe von Sadewitz bei Oels. - Festschr. Breslau.
- 17) ———, 1885 - *Lethaea erratica*. Pal. Abh., Bd. 2, Heft 5, pag. 250-420.
- 18) Schmidt, Fr., 1881 - Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten nebst geognostischer Uebersicht des ostbaltischen Silurgebietes. - Mem. Imp. St. Petersburg, Ser. 7,30, St. Petersburg.
- 19) SISSINGH, W., 1965 - Grote palaeozoische bryozoen uit het keileem - Natuurhist. Mbl. 54, pag. 155-171, Maastricht.
- 20) SOKOLOV, B.S., 1951a - Tabuljaty paleozoja evropejskoj casti SSSR. 1) Ordovik zapadnogo Urala i Pribaltiki (Favositidy llandoverkogo jarusa). - Trudy VNIGRI, N.S., 48, pag. 1-132, Leningrad - Moskva.
- 21) ———, 1951b - Tabuljaty paleozoja evropejkoi casti SSSR. 2) Silur Pribaltiki (Favositidy llandoverskogo jarusa). - ibedem 52, pag. 1-124, Leningrad - Moskva.
- 22) STASIŃSKA, A., 1967 - Tabulata from Norway, Sweden and from the erratic boulders of Poland. - Palaeontologia Pol., No. 18, pag. 1-112, Warschau.
- 23) WEISSERMEL, W., 1894 - Die Korallen der Silurgebiete Ostpreussens und östlichen Westpreussens. - Ztschr. Deutsch. Geol. Ges., 46, pag. 580-674, Berlin.
- 24) ZITTEL, K., 1924 - Grundzüge der Paläontologie, 1, pag. 1-733, München, Berlin.