

AANTREKKELIJKE VONDSTEN VAN NOORDELIJKE KALKSTEENZWERFSTENEN

A.H.M. TUINDER*, R. VAN DER PLOEG** EN H. HUISMAN***

INLEIDING

In de voorlaatste ijstijd (Saalien) is, nadat het landijs was weggesmolten, op veel plaatsen een vrij dikke laag keileem achtergebleven. Keileem is een mengsel van klei, zand en grind met grotere keien erin. Deze stenen zijn vooral afkomstig uit grote gebieden in Zweden, Finland en de aangrenzende Oostzee. Het soortenassortiment is zeer gevarieerd. De meeste zijn stollingsgesteenten, zoals graniet, of zijn van metamorfe oorsprong. Van deze laatste groep is gneis een goed voorbeeld. Het percentage sedimentaire zwerfstenen wisselt echter sterk. Er zijn gebieden in Noord-Nederland waar, afgezien van zandstenen e.d., kalkstenen in geringe hoeveelheden of in het geheel niet in het keileem aanwezig zijn. Er zijn echter ook plaatsen waar ze een belangrijk gedeelte van het totaal aan zwerfstenen uitmaken. Een vanouds zeer bekende vindplaats van fossilhoudende kalkstenen ligt bij Groningen. Daar, op de noordelijke uitloper van de Hondsrug, worden tussen Haren en de stad Groningen bij graafwerkzaamheden dikwijls vele duizenden zwerfstenen aangetroffen (zie fig. 1). Plaatselijk is het keileem er zo rijk aan, dat van steenpakkingen gesproken kan worden. Het percentage kalkstenen is hier, in vergelijking tot de overige zwerfstenen erg hoog: niet zelden 60 tot 80%.

De kalkstenen zijn voornamelijk van ordovicische en silurische ouderdom. Ze bevatten in het algemeen een grote variatie aan fossielen. Deze komen vooral bij het doorslaan van de stenen tevoorschijn. De preservatie van de fossielen is meestal goed. Dolomitatie van de kalkstenen, waarbij de fossielen meestal het loodje leggen, komt voor, maar heeft weinig te betekenen.

Het herkomstgebied van de Groninger kalkstenen moet vooral in de oostelijke Oostzee ge-

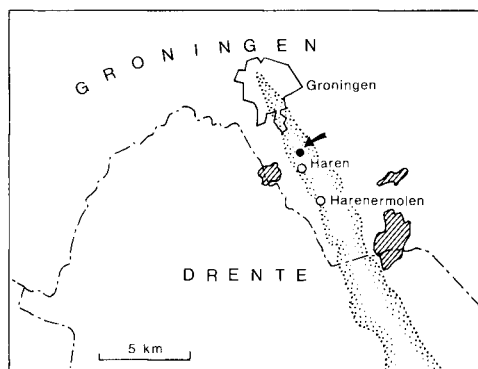


Fig. 1: Situering van de vindplaats. Tekening H.J. Bloklander, Amersfoort.

zocht worden, in de buurt van het Russische eiland Saaremaa. De laatste jaren echter worden de aanwijzingen steeds overtuigender dat een niet onbelangrijk deel van de – met name ordovicische kalkstenen – afkomstig is uit de zuidelijke Botnische golf, noordelijk en noordwestelijk van de Ålandseilanden.

DE VINDPLAATS

In de bouwput voor de nieuwbouw van een Mytyschool ten noorden van Haren hebben beide eerstgenoemde auteurs ongeveer een jaar lang de unieke mogelijkheid gehad naar kalksteenfossielen te zoeken. In eerste instantie leken de vondstmogelijkheden weinig belovend, omdat over het algemeen niet dieper dan 0,8 meter beneden het maaiveld gegraven werd. Op een later tijdstip werd voor de aanleg van een bijbehorend zwembad een put uitgediept tot ruim 2,5 meter onder het maaiveld. De verwachtingen waren hier veel hoger gespannen, omdat het algemene patroon van de Hondsrug er een is waarbij ongeveer vanaf 1,5 meter diepte kalkstenen verwacht kunnen worden. Het uitgegraven keileem-materiaal bleef in depot naast de bouwputten liggen. Hierdoor konden na verloop van tijd zeer

* Zonnedaauweg 26, 9753 GL Haren

** Windeweg 28, 9753 GG Haren

*** Noordsch 10, 9304 TJ Lieveren

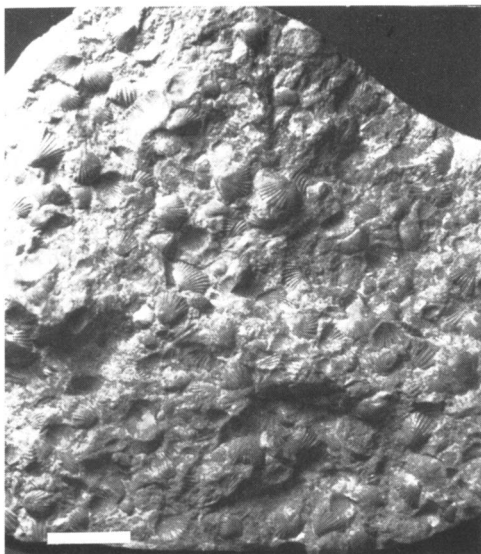


Fig. 2: Beyrichienkalk met de brachiopode *Camarotoechia nucula*. Wordt ook wel Camarotoechiakalk genoemd: Silurische zwerfsteen van Haren. De maatstreek op en bij de afbeeldingen is steeds 1 cm; foto's H. Huisman.

veel kalkstenen verzameld worden. Zwaartekracht en regen brachten steeds weer nieuwe vondsten aan het licht.

Onderstaand vondstoverzicht is representatief te noemen, omdat gedurende de tijd dat gezocht kon worden weinig of geen 'concurrentie' van andere verzamelaars werd ondervonden.

DE VONDSTEN

Vanwege de overwegend oost- en noordbaltische herkomst zijn bekende kalksteentypen als bijvoorbeeld Rode en Grijs Orthocerenkalk, Macrouruskalk, enz. in Groningen bijzonder zeldzaam. Toch zijn nagenoeg alle tijdvakken van het Ordovicium en Siluur onder de kalkzwerfstenen vertegenwoordigd. Ten opzichte van de silurische kalkstenen zijn de ordovicische typen in de minderheid. Ook bevatten ze veel minder fossielen. Het meest worden fragmenten en soms complete exemplaren van trilobieten gevonden. Daarnaast bevatten deze kalken dikwijls fraaie brachiopoden. Pendanten van de bekende westbaltische Grijs en Rode Orthocerenkalk worden vrij algemeen gevonden (Vaginatankalk, Echinospaeritenkalk), maar ze bevatten weinig fossielen. Zo nu en dan worden bij het doorslaan typische staafvormige fragmenten van orthoceren gevonden. De meeste zijn van het

endocrate type, met een excentrisch gelegen sypho. Eigenaardig is dat de in het oostelijk grind zo algemene boven-ordovicische sponzen in het keileem op enkele vondsten na geheel ontbreken.

Van de silurische kalkstenen zijn de Beyrichienkalken wel het meest bekend. In tegenstelling tot vindplaatsen elders in Nederland (Friesland: Nijbeets, Tietjerk; Overijssel: Losser) zijn de Beyrichienkalken op de noordelijke Hondsrug meest grijsbruin tot grijsgroen van kleur. Vrijwel nooit zijn ze blauwgrijs (fig. 2).

Kalkstenen met resten van algen

We hebben drie soorten algen kunnen herkennen. Het meest voorkomend is *Palaeoporella variabilis*. Deze alg is vrij gemakkelijk te herkennen. Afhankelijk van de hoek waaronder de buisvormige fragmentjes zijn aangesneden, zijn aan de buitenkant van de kalksteen ringvormige, hoefijzervormige en cilindrische figuurtjes zichtbaar. *Palaeoporella* is gesteentevormend. Bij het doorslaan van de kalkstenen worden naast de algen soms kleine gastropoden en fragmenten van trilobieten gevonden.

Een goede tweede plaats wordt ingenomen door *Girvanella*. Deze silurische kalkalg is eveneens gesteentevormend. Vroeger werd de soort 'Sphaerocodium' genoemd en het gesteente Sphaerocodiumkalk. Momenteel geeft men er de voorkeur aan dergelijke gesteenten Oncoïdenkalk te noemen, aangezien de soortbepaling bijzonder moeilijk is. *Girvanella* vormt rondachtige, concentrisch gelaagde knolletjes van 1 tot 5 cm. Dikwijls zijn de algebollen gevormd rond een koraal-, bryozoën- of schelpfragment.

Een sporadisch voorkomende algesoort is *Cyclocrinus*. Het zijn bolronde knikkeralgen van ordovicische ouderdom, waarvan alleen de cirkelvormige doorsneden in het gesteente terug te vinden zijn. Bij deze kalkalgen is alleen het verkalkte 'schorsgedeelte' bewaard gebleven. In het moedergesteente vormt *Cyclocrinus* evenals een andere knikkeralg *Coelosphaeridium* (fig. 3), duidelijk te herkennen niveaus, waarin ze vrijwel de enige fossielen zijn.

Stromatoporen

Stromatoporen zijn erg veel voorkomende fossielen. Ze worden thans tot de sponzen gerekend. Voor de amateur is het bijzonder moeilijk om binnen deze soortenrijke groep een aantal genera te onderscheiden. De dichte skeletstructuur en de onduidelijke taxonomie zijn daar niet vreemd aan. Alleen bij de grover gebouwde, in zoutzuur geëtte zwerfsteentypen lukt het om enkele gene-

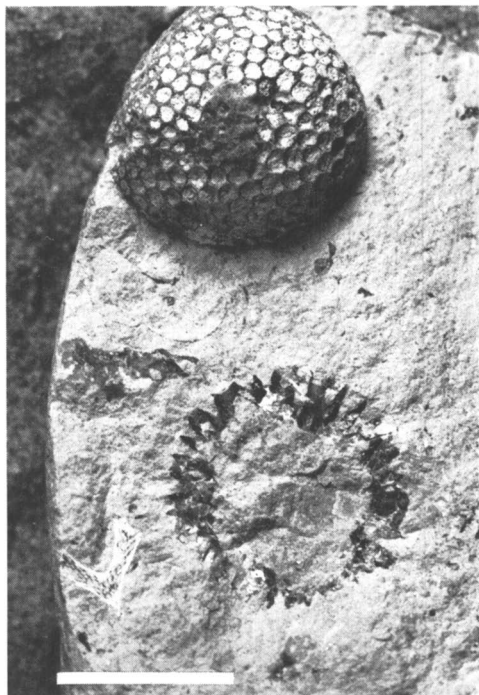


Fig. 3: Boven-ordovicische kalksteen met de knikker-
alg *Coelosphaeridium*. Bovenaan een verkieseld exem-
plaar; onder het midden de dwarsdoorsnede. Zwerf-
steen van Haren.

ra te herkennen. Een eerste inventarisatie van de
zwerfsteenstromatoporen wijst op een silurische
ouderdom, met het zwaartepunt in de tijdvakken
Wenlock en Ludlov. Ordovicische stromatopo-
ren zijn in Groningen uitermate zeldzaam.

Fraai zijn de gemakkelijk herkenbare zwerf-
steentjes waarbij een stromatopoor vergroeid is
met een tabulaat. Dan behoort de stromatopoor
meestal tot de soort *Symplexodictyon* (zie ook
Plaat I. 1). De regelmatige celstructuur van de
stromatopoor is op dwarsdoorsnede met het blote
oog te onderscheiden.

Tabulaten

In het keileem van de noordelijke Hondsrug
vormen de tabulaten veruit de belangrijkste en
meest opvallende groep fossielen. Ook in het
keileem van de bouwput zijn er honderden frag-
menten van opgeraapt. Hoewel deze fossielen
veel op koralen lijken, waardoor zij door de we-
tenschap voor een aparte groep koraalachtige
organismen werden (en door velen ook thans nog
worden) gehouden, lijkt het steeds waarschijnlij-
ker dat we met overblijfselen van sponzen te doen
hebben. De tabulaten hebben een kalkskelet af-

gescheiden dat erg veel op dat van een koraal
lijkt, vandaar dat men ze nu koraalsponzen
noemt.

De naam tabulaten heeft betrekking op het
feit dat de woonbuizen (corallieten), die tezamen
het skelet vormen, door veel dwarsplaatjes (tabu-
lae) onderverdeeld worden. Gedurende het leven
van het sponsorganisme is het kalkskelet blijven
groeien, waarbij steeds nieuwe tabulae in de
langer wordende buisjes werden afgezet. Het
verschil met de Rugosa is, dat deze laatste wel
echte koralen zijn. Ze kunnen als regelrechte
stamvaders van onze huidige koralen beschouwd
worden. De koraalbuizen zijn door straalsgewijs
gerangschikte kalkschotten (septa) onderver-
deeld. Bovendien bezitten de koraalbuizen bij de
Rugosa een veel grotere diameter nl. 0,5 - 1 cm.
Bij de tabulaten daarentegen bedraagt de gemid-
delde doorsnede van de buisjes 1 tot 3 mm.

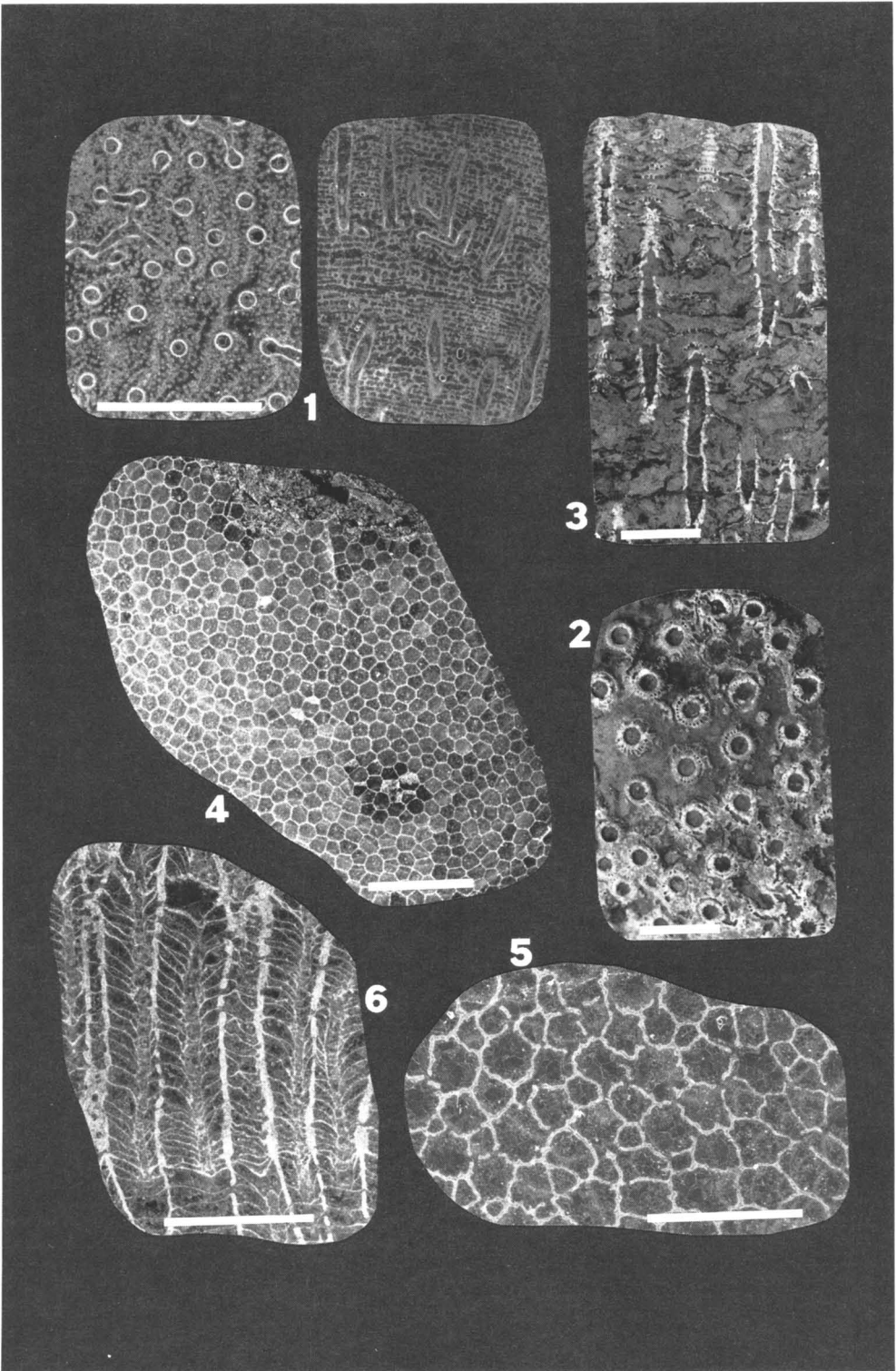
Onderstaande tabulaten werden in het kei-
leem aangetroffen:

<i>Sarcinula</i>	<i>Catenipora</i>
<i>Paleofavosites</i>	<i>Halysites</i>
<i>Favosites</i>	<i>Thecia</i>
<i>Syringolites</i>	<i>Laceripora</i>
<i>Subalveolites</i>	<i>Thamnopora</i>
<i>Syringopora</i>	<i>Heliolites</i>

Sarcinula

Dit is een typisch gebouwde tabulaat, die uit-
sluitend in boven-ordovicische afzettingen voor-
komt. Het skelet bestaat uit cilindrische buizen
van ca. 3 mm doorsnede. Onderling zijn ze door
soms dicht opeen liggende horizontale kalkpla-
ten met elkaar verbonden. De buisdoorsneden
tonen aan de buitenkant een poriënrand, waar-
door het beeld van kleine radertjes tevoorschijn
geroepen wordt; vandaar de Nederlandse naam
'raderkoraal'. Tabulae zijn talrijk in de buizen
aanwezig. Meestal zijn ze ietwat trechtervormig
naar onderen gebogen (Plaat I. 2, 3).

Plaat I. 1: Vergroeiing van een stromatopoor (*Sym-
plexodictyon*) met een tabulaat (*Syringopora*). Links
= bovenaanzicht; rechts = overlangse doorsnede; 2:
Sarcinula. Boven-aanzicht; porierand om de corallieten
is goed te zien; 3: Idem. overlangse doorsnede; 4: *Favo-
sites*. Geëist exemplaar; 5: *Paleofavosites*. Type met
zowel hoek- als wandporiën; 6: *Syringolites*. Overlang-
se doorsnede door de corallieten. De maatstreep is ook
hier 1 cm.



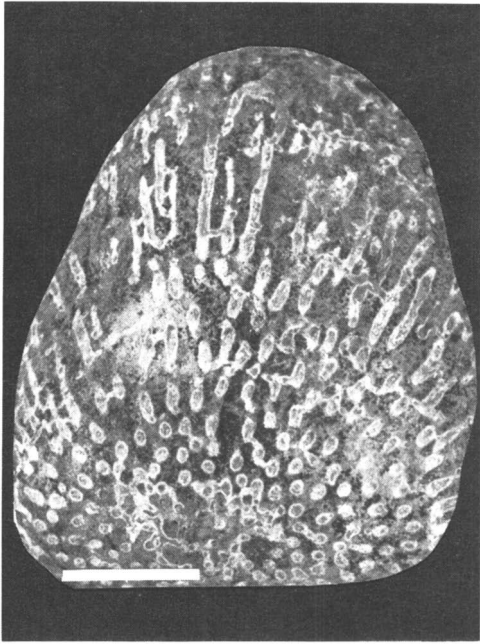


Fig. 4: *Syringopora*. Zwerfsteen van Haren.

Favosites

Koloniefragmenten van *Favosites* worden bij tientallen gevonden, variërend in gewicht van enkele grammen tot meer dan 5 kg! Afhankelijk van de porie-rangschikking kunnen we onderscheid maken tussen *Paleofavosites* en *Favosites*. *Favosites* bezit veel poriën, die alleen op de wandjes aanwezig zijn, terwijl bij *Paleofavosites* zowel hoek- als wandporiën voorkomen. Sommige paleofavosieten bezitten uitsluitend hoekporiën. Hoewel vrij klein zijn de poriën op dwarsdoorsnede goed te vinden, indien de kalkige exemplaren in verdund zoutzuur zijn geëst (Plaat I. 4, 5).

Syringolites

Exemplaren van dit genus lijken op het eerste gezicht sterk op een favosiet (Plaat I. 6). Het veelhoekige buisjespatroon en de aanwezigheid van zowel hoek- als wandporiën bieden op die punten weinig verschil. Het kenmerkende verschil zit hem in de tabulae, die sterk trechtervormig naar beneden gebogen zijn. Het lijken net in elkaar gestoken puntzakjes. Tegenwoordig vormen de tabulae een soort binnenbuisje. Er zijn in de bouwput drie exemplaren gevonden.

Subalveolites

Ook hiervan zijn drie exemplaren gevonden. Vooral de grof gebouwde typen lijken erg veel op

een favosiet. Toch zijn de corallietdoorsneden anders van vorm. Het is net alsof ze ietwat zijdelings samengedrukt zijn. De polygonale doorsnede is namelijk in zijn omtrek enigszins ellipsvormig. Dit wordt veroorzaakt doordat de corallieten, in tegenstelling tot de favosieten, niet loodrecht, maar onder een hoek aan het oppervlak van de kolonie uitmonden. De fijner gebouwde typen van dit genus lijken door hun dichte structuur soms veel op bepaalde stromatoporen. Op dwarsdoorsnede zijn de zeer kleine corallietopeningen te herkennen aan hun typische vorm, die aan het vliegbeeld van meeuwen doet denken (Plaat II. 2).

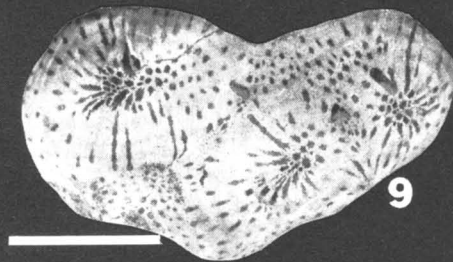
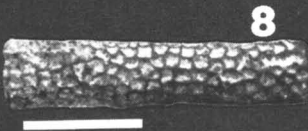
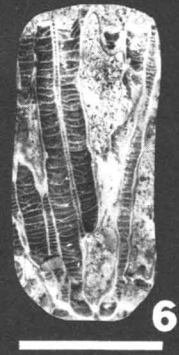
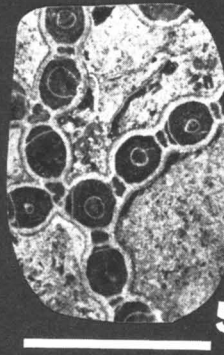
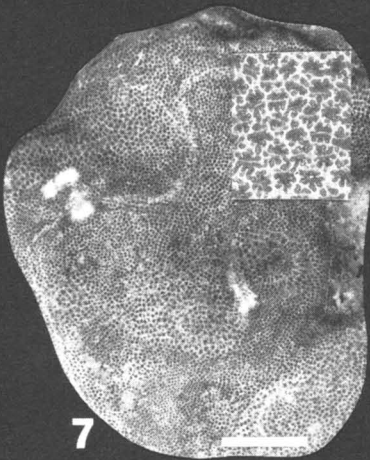
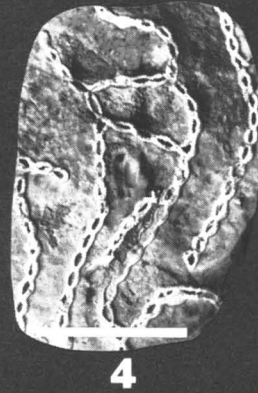
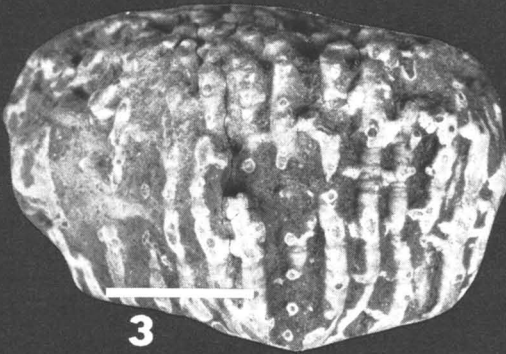
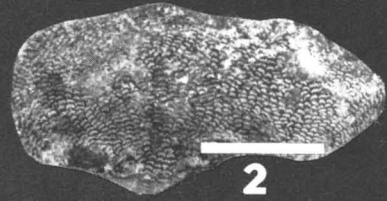
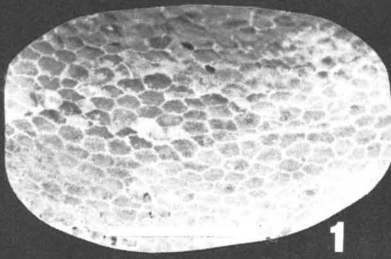
Syringopora

Van dit geslacht, waarvan de populaire naam 'orgelpijpkoraal' of 'buisjeskoraal' luidt, zijn ongeveer 50 zwerfsteentjes verzameld. Hieronder bevinden zich erg fraaie, geheel uitverweerde exemplaren (fig. 4). Vooral deze laatste geven een duidelijk ruimtelijk beeld van de rangschikking van de corallieten. De cilindrische corallieten staan geïsoleerd van elkaar, maar zijn door smalle buisvormige dwarsverbindingen met elkaar verbonden. Via deze tubules heeft het levende sponsweefsel, dat zich om en in het bovenste gedeelte van de corallieten bevond, met elkaar in verbinding gestaan. De typische open bouw van het skelet van *Syringopora* is op te vatten als een aanpassing aan de leefomgeving, waarin het water vrij veel slib bevatte. Op het levende weefsel neerdalende slibdeeltjes konden vrij makkelijk tussen de corallieten naar onderen worden weggewerkt. De open kettingstructuur van *Catenipora* en *Halysites* is een vergelijkbare aanpassing. Ook zij worden zeer vaak in mergelige afzettingen gevonden (Plaat II. 3-6).

Catenipora en *Halysites*

Deze fossielen zijn heel makkelijk aan de karakteristieke vorm van het skelet te herkennen. De zijdelings afgeplatte, cilindrische corallieten zijn palissade-achtig gerangschikt. Op dwarsdoorsnede tekenen zij zich als sterk slingerende

Plaat II. 1: *Alveolites*. 2: *Subalveolites*; 3: *Syringopora*. Verweerd zwerfsteentje, waardoor de cilindrische corallieten met hun tubules (dwarsverbindingen) goed zichtbaar zijn.; 4: *Catenipora*. Fragment van jonge kolonie met relatief wijd uiteen staande kettingrijen; 5: *Halysites*; 6: *Halysites*; Overlangse doorsnede door corallieten en tubules; 7: *Thecia swindereniana*. Massieve kolonie met karakteristieke, stervormige corallieten (zie inzet rechtsboven); 8: *Thamnopora*. Klein takfragment met relatief grote corallietdoorsneden; 9: *Thecia confluens*. Vergroeiing van drie afzonderlijke takken.



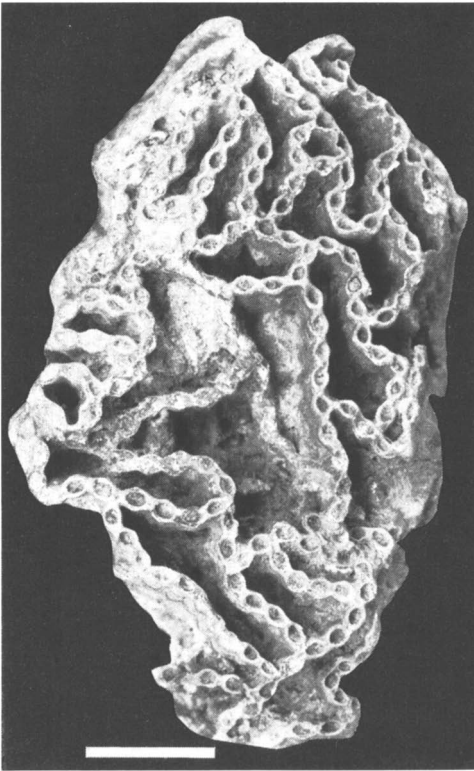


Fig. 5: Uitverweerde *Halysites*. Zwerfsteen van Haren.

kettingrijen aan het oppervlak af. Zowel *Catenipora* als *Halysites* worden daarom wel 'kettingkoralen' genoemd.

Het voornaamste verschil tussen beide genera zit in de aanwezigheid van een zeer smal buisje, dat bij *Halysites* tussen twee opeenvolgende corallieten ingeschakeld is. Bij *Catenipora* ontbreekt dit buisje. Het mooiste exemplaar uit de bouwput, een uitverweerde *Halysites*, is bij toeval door een jeugdige amateur van 10 jaar gevonden (zie fig. 5). Een vondst om jaloers op te zijn!

Thecia, *Romingerella* en *Laceripora*

De corallietdoorsneden van *Thecia* zien er uit als kleine sterretjes. De soort *Thecia swindere-niana* is er goed aan te herkennen (Plaat II. 7). Hiervan zijn in de bouwput in Haren tientallen exemplaren gevonden.

Zwerfsteentjes van de verwante soort *Thecia saaremica* zijn eveneens vrij veel opgeraapt (Plaat III. 1). Uit de zwerfsteentjes blijkt dat de kolonies erg onregelmatig van vorm waren. Dikwijls bezitten ze een structuur die aan kurk met onregelmatige gaten doet denken. De stervormige corallieten vormen hier en daar opvallende

groepjes met dunne wandjes, temidden van een witachtige massa, die eveneens uit corallieten blijkt te bestaan. In tegenstelling tot de eerste bezitten deze sterk verdikte wandjes. Hierdoor ogen zwerfsteentjes van *Thecia saaremica* veel witter dan die van *Thecia swindere-niana*. Van de soort *Romingerella* werden drie exemplaren gevonden. Ze lijken erg veel op *Thecia saaremica*, zij het dat de stervormige corallieten veel regelmatig over het oppervlak verdeeld zijn. Groepjes corallieten met dunne wandstructuren komen niet voor. Op overlangse doorsnede vertonen de koloniefragmenten een karakteristieke zone-ring, die aan jaarringen bij bomen doet denken.

Laceripora, die evenals *Romingerella* tot de *Thecia*-familie behoort (Plaat III. 2), is een in het keileem vrij veel voorkomende tabulaat. De ca. 1 cm dikke cilindrische takfragmenten worden dikwijls in lichtkleurige gelaagde kalkstenen gevonden. Op dwarse doorsnede tonen de fragmenten een smalle witachtige rand. Het centrale gedeelte bestaat uit dunwandige corallieten. De structuur van de corallieten houdt het midden tussen een fijngebouwde favosiet en een *thecia*.

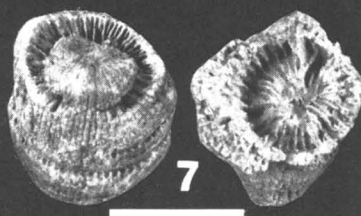
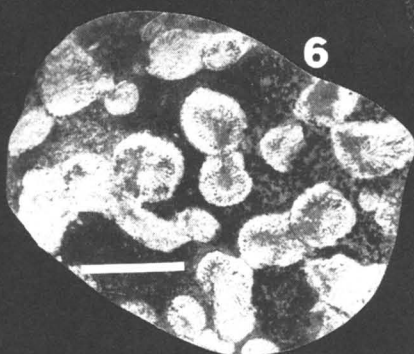
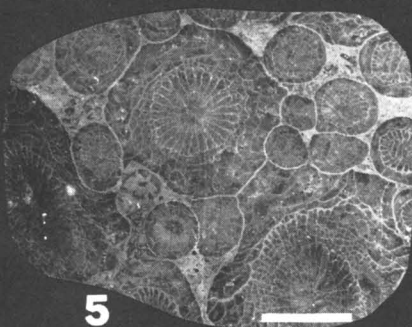
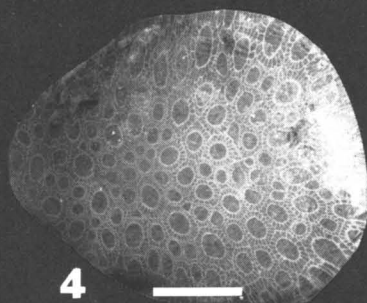
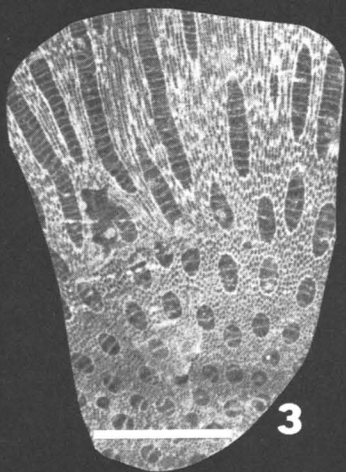
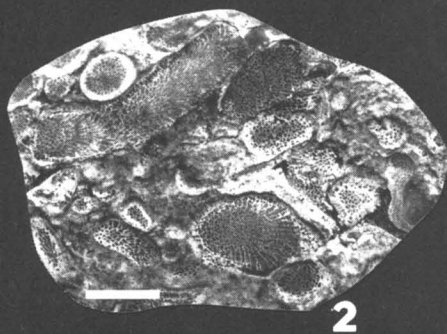
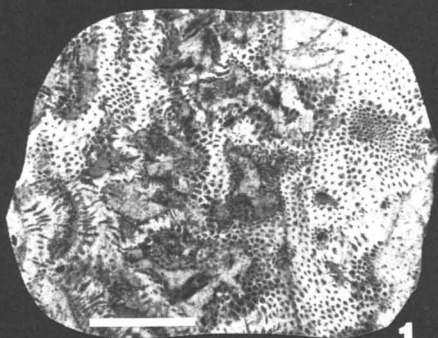
Thamnopora

Tabulaten met een struikvormig skelet komen niet zo veel voor. *Thamnopora* heeft slanke takken, waarvan de doorsnede meestal niet veel meer dan 0,5 cm bedraagt. De takfragmenten worden gevormd door verhoudingsgewijs grote corallieten. Ze monden dichtaaneengesloten loodrecht aan de buitenkant van de cilindrische takken uit (Plaat II. 8). Door hun veelhoekige vorm lijken de corallieten op die van *Favosites*. Van deze soort zijn een paar kleine takfragmenten opgeraapt.

Heliolites

Heliolieten zijn vrij makkelijk van de andere tabulaten te onderscheiden. Ze zijn te herkennen aan de talrijke, zuiver ronde corallietdoorsneden. Deze staan allemaal op min of meer dezelfde afstand van elkaar en zijn omgeven door een zeer fijnmazig tussenweefsel, dat coenenchym wordt genoemd. Onder de loupe zien we dat het coenenchym uit zeer smalle buisjes is opge-

Plaat III. 1: *Thecia saaremica*. Deze soort bezit een onregelmatig gevormd skelet; 2: *Laceripora cribrosa*. Fragmenten van deze struikvormige tabulaat worden ook dikwijls los gevonden; 3: *Heliolites interstinctus*. Een vrij veel voorkomende tabulaat met geïsoleerd staande corallieten in een fijnmazig coenenchym; 4: *Acervularia ananas*; 5: *Strombodes*; 6: *Weissermelia*; 7: Twee solitaire rugose koralen, ten dele verkiezeld.



bouwd. Op dwarsdoorsnede lijkt het patroon erg veel op de celstructuur van een bijenraat, maar dan veel kleiner. Zowel de corallieten als de buisjes van het coenenchym zijn door talrijke dwarsplaatjes onderverdeeld. Bij de laatste staan ze zeer dicht boven elkaar.

Heliolites is wel de meest bekende soort onder de heliolietachtigen (Plaat III. 3). Zijn familieleden zijn in het keileem eveneens te vinden, hoewel het onderscheid niet altijd even makkelijk is. Zo zijn er die in tegenstelling tot *Heliolites* geen buisvormig tussenweefsel bezitten, maar een blaasvormig type. Hiervan is *Propora* een goed voorbeeld. Een helioliet die het vrijwel zonder coenenchym moet stellen is *Proheliolites*. Deze boven-ordovicische soort komt in het keileem zeer zelden voor. Des te meer is hij te vinden in het oostelijk grind. Door veel verzamelaars wordt *Proheliolites* voor een favosiet gehouden.

Rugose koralen

Afgezien van het feit dat de Rugosa waarschijnlijk totaal andere organismen zijn geweest dan de tabulaten, verschilden ze ook sterk in skeletbouw. De koraalbuizen bij de Rugosa zijn gemiddeld veel groter, terwijl ze bovendien septa bezitten. Deze kalkschotten zijn in wisselend aantal loodrecht op de binnenwand van de buis geplaatst en reiken – afhankelijk van de soort – al dan niet tot het midden van de buis. Tabulaten tonen op dwarsdoorsnede soms iets dergelijks, het zijn dan echter geen septa, maar kalkdoorn-tjes, die in verticale rijen op de binnenwanden van de corallieten ingeplant zijn. De interpretatie van deze kalkdoorn-tjes is nog zeer onduidelijk. Bij de Rugosa hebben de septa tot doel gehad het ingewand van de poliepen te verstevigen en vooral om het lichaamsoppervlak te vergroten. De buitenkant van de koraalbuizen van de Rugosa is meestal duidelijk gegroefd: de naam Rugosa duidt hier op.

In het keileem vinden we zowel solitaire vertegenwoordigers als soorten die grote kolonies hebben gevormd. De kalken huisjes van de solitaire Rugosa lijken op kromme puntzakjes. Bovenin heeft zich een zee-anemoon-achtig dier bevonden.

Van de ons bekende kolonievormende soorten hebben we er vier gevonden. Gelet op de structuur van de kolonie en de doorsnede van de koraalbuizen kunnen twee groepen worden onderscheiden. Bij de ene groep staan de afzonderlijke buizen zo dicht op elkaar dat ze elkaar aan alle kanten raken. Hierdoor is vanzelf een prismatische doorsnede ontstaan. Deze typen worden als 'ceroïd' aangeduid. De kolonie van de andere groep had een veel lossere bouw. Dikwijls

staan de koraalbuizen geheel los van elkaar, waardoor ze een ronde doorsnede bezitten. Dergelijke typen worden aangeduid als 'phaceloïd'. Vooral bij deze groep zien we soms op bijzonder fraaie wijze hoe door knopvorming nieuwe takken ontspringen aan de buitenzijde van de oude koraalbuiz.

Acervularia

Hiervan zijn drie kleine zwerfsteentjes gevonden. *Acervularia* is een prachtig voorbeeld van een ceroïd koraaltype. De prismatische buizen zijn ongeveer 6 mm in doorsnede. Opvallend is de duidelijke binnenring in iedere koraalbuiz. De septa lijken op kleine spaken, die vanaf de buitenwand tot aan de binnenring lopen. In het centrale gedeelte van de koraalbuiz zijn geen septa aanwezig. *Acervularia* is hierdoor vrij makkelijk van de andere Rugosa te onderscheiden (Plaat III. 4).

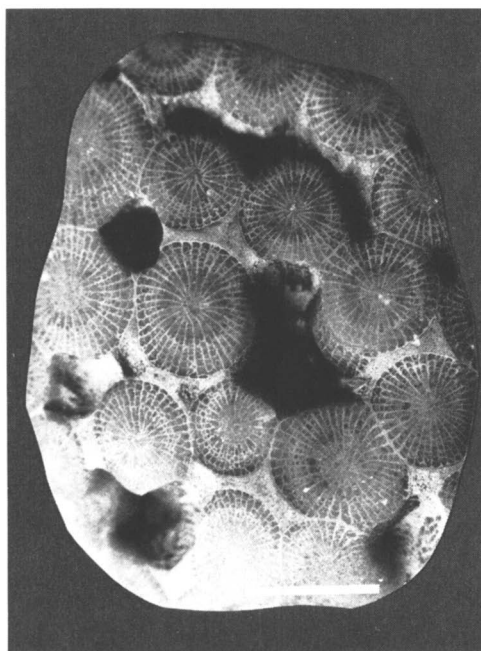


Fig. 6: *Entelophyllum*. Geëst exemplaar; zwerfsteen van Haren.

Entelophyllum

Van de kolonievormende soorten worden zwerfsteentjes van *Entelophyllum* het meest gevonden. In de bouwput werden 15 exemplaren opgeraapt, alle met ronde koraalbuizen. Bij de wat grotere exemplaren is de struikvormige bouw van deze rugose koraal goed waar te ne-

men. Op dwarsdoorsnede zijn talrijke septa te zien, die door een verdikking tesamen een bin-
nenring vormen. Karakteristiek bij *Entelophyl-
lum* is het carinate (= zigzag) verloop van de
afzonderlijke septa. Binnen dit geslacht zijn een
aantal typen bekend waarbij de koraalbuizen
dichter opeengepakt staan, soms zodanig dat ze
elkaar aan alle zijden raken (fig. 6).

Weissermelia

Ook dit geslacht komt naar verhouding vrij
veel in het keileem rond Groningen en Haren
voor. De koraalbuizen zijn meestal slanker van
bouw dan bij *Entelophyllum*. Ook het aantal
septa is opvallend geringer dan bij de vorige
soort. Het verloop van de septa is carinaat, net als
bij *Entelophyllum*. De grootste septa reiken tot
het midden van de buis (Plaat III. 6).

Alle gevonden exemplaren bezitten ronde ko-
raalbuizen. Er zijn echter talrijke voorbeelden
bekend waar de koraalbuizen een overgang naar
een ceroïde rangschikking vertonen.

Strombodes

In het keileem van Groningen en Haren is dit
een vrij zeldzame verschijning. Er werden twee
exemplaren gevonden. *Strombodes* valt dadelijk
op door zijn veel grovere structuur. De koraal-
buisdoorsneden kunnen wel 3 cm bedragen. Ze
zijn afwisselend phaceloïd (losstaand) en ceroïd
(vergroeid) gerangschikt. Op dwarsdoorsnede
vertonen de grotere koraalbuizen langs de bin-
nenwand een zone met blaasvormig dissepiment.
Verder naar het midden zijn de talrijke dicht
opeenstaande septa te zien. In het centrum van
de buis buigen ze ietwat af. Enkele septa zijn
daar met elkaar vergroeid (Plaat III. 5).

Bryozoën

Bryozoën komen in de ordovicische en siluri-
sche kalkstenen zeer veel voor. De meeste zijn
slechts enkele millimeters groot. Erg spectacu-
lair zijn ze dus niet. Toch kunnen we de zeer
dunne takjes goed zichtbaar maken door de kalk-
stenen in zoutzuur te etsen. De grotere bryozoën-
soorten zijn het makkelijkst te herkennen. Het
meest worden fragmenten van zogenaamde trep-
postomate bryozoën gevonden. Het zijn compact
gebouwde kolonies, bestaande uit zeer dicht
opeenstaande meest polygonale buisjes. Op over-
langse doorsnede zijn de buisjes door talrijke
dwarsplaatjes onderverdeeld. Het zijn deze ty-
pen die onder de naam 'Petersburger hoedjes' in
verkiezelde vorm bekend zijn uit het oostelijk
grind. Het aantal onderscheiden soorten is zeer
groot, waarbij de onderlinge verschillen dikwijls
bijzonder gering zijn. Het makkelijkst zijn soor-

ten als *Diplotrypa* en *Dianulites* te herkennen.
Dianulites lijkt het meest op een fijngebouwde
favosiet; *Diplotrypa* daarentegen bezit zowel po-
lygonale buisjes als typen waarbij de doorsneden
rond zijn, of een combinatie daarvan. Bovendien
zijn bij *Diplotrypa* tussen de grotere buisjes tal-
rijke smallere ingeschakeld.

Door de talrijke overeenkomsten in kolonie-
vorm, bouw en rangschikking van de afzonderlij-
ke buisjes met tabulaten en zelfs stromatoporen,
lijkt het waarschijnlijk dat de trepostomate bry-
ozoën in de nabije toekomst bij de *Sclero-
spongia* (koraalsponzen) ondergebracht zullen
worden.

In boven-silurische kalkstenen is de bryozo
Ptilodictya lanceolata niet zeldzaam. Het is een
zogenaamd bifoliaat type. De kolonie bestaat uit
twee met de rugzijde met elkaar vergroeide en
door een dunne wand van elkaar gescheiden la-
gen. Bij het doorslaan van de steen splijt het
fossiel vaak zodanig, dat we twee identieke delen
krijgen. Het geheel ziet eruit als een lancetvor-
mig blad met een middennerf. Onder de loupe is
een zeer regelmatig patroon te zien van ietwat
rechthoekige cellen: de woninkjes van de bryo-
zoëndiertjes (Plaat IV. 2).

Brachiopoden

Deze schelpachtige fossielen komen in talrijke
soorten in onze kalkstenen voor. Soms zo talrijk
dat de kalk er naar genoemd wordt. Door de
veelheid aan soorten en typen brachiopoden is
het determineren specialistenwerk. Bovendien is
om nomenclatorische redenen de naamgeving
nogal eens gewijzigd, waardoor de oudere litera-
tuur niet meer aansluit bij recente uitgaven.

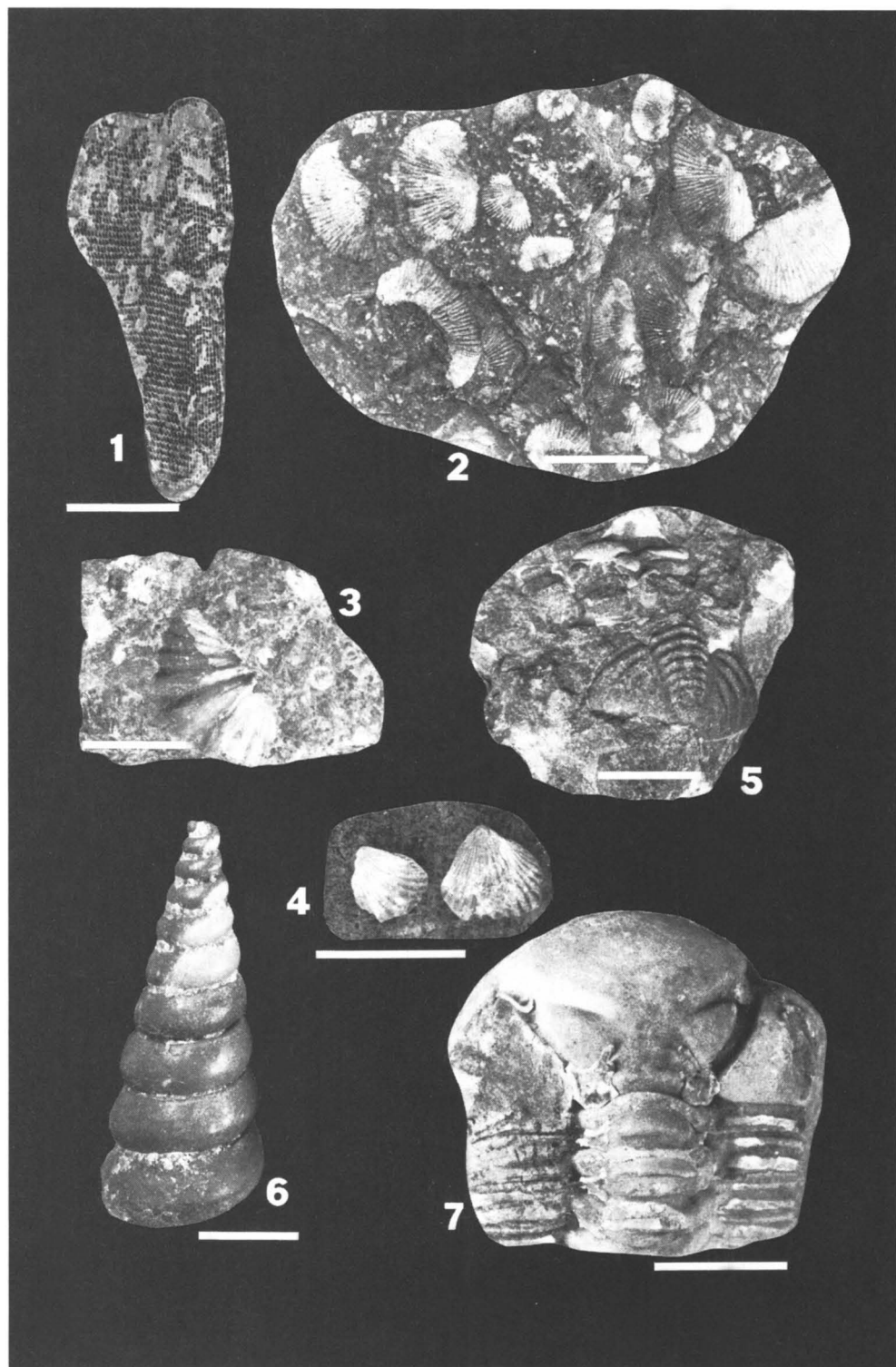
Veel voorkomende genera zijn *Meristina*,
Dalmanella, *Orthis*, *Leptaena*, *Camarotoechia*
en *Chonetes* (Plaat IV. 2). Deze laatste twee
komen dikwijls in grote aantallen voor in zwerf-
stenen van Beyrichiënkalk.

Orthoceren

Van deze nautilusachtigen hebben we 10 buis-
vormige schelpfragmenten gevonden. De meeste
exemplaren bezitten een in het midden van de
schelp geplaatste siphon. Van de endocrate typen
met een excentrisch geplaatste siphon is één
exemplaar gevonden.

Het zijn bijzonder moeilijk op naam te bren-
gen fossielen. Meestal zijn het steenkernfrage-
menten, waaraan eventuele soortkenmerken niet
of nauwelijks zichtbaar zijn. Het grootste frag-
ment dat gevonden is had een lengte van onge-
veer 10 cm.

Behalve bovengenoemde orthocerenfragmen-
ten werden uit de grote groep van de weekdieren



Plaat IV. 1: De bifoliate bryozo *Ptilodictya lanceolata*; 2: *Chonetenkalk*. Een boven-silurische kalksteen met de brachiopode *Protochonetes striatellus*; 3: *Howellella elegans*; 4: *Camarotoechia nucula*; 5: Staartstuk (pygidium) van de trilobiet *Calymene mimaspora*; 6: Steenkern van de gastropode *Loxonema*; 7: *Chasmops*. Kop-schild (cephalon) met een aantal thoraxsegmenten.

nog enkele fraaie gastropoden (slakken) gevonden. Ook hier hebben we met steenkernen te maken. Een opvallende vondst was een ca. 4 cm lange *Loxonema*; een bijzonder fraaie torenvormig gewonden slak (Plaat IV. 6).

Van de tweekleppigen (*Bivalvia*) hebben we maar één exemplaar gevonden. In tegenstelling tot de brachiopoden kwamen deze schelpdieren in het Siluur niet zo veel voor. Het zwervsteen-exemplaar is niet te determineren.

Crinoiden

In nagenoeg alle gevallen hebben we in onze kalkstenen met resten van zeelies (crinoiden) van doen. Tot dusverre konden alleen stengeldelen herkend worden, zowel in de vorm van losse schijfjes als korte stengelfragmenten. Het makkelijkst te herkennen zijn de forse stengeldelen (doorsnede 1 - 2 cm) van *Crotallocrinites*. De meeste andere, veel kleinere soorten zijn niet te determineren.

De glorieuze tijden waarin naar hartelust gezocht kon worden zijn weliswaar een flink aantal jaren voorbij, maar uit dit overzicht blijkt dat het nog steeds loont om in het gebied tussen Haren en Groningen naar kalksteenfossielen te zoeken. Ook een betrekkelijk kleine bouwput als deze levert bij het zoeken een vracht aan vondsten op. Als je dan ook nog het geluk hebt dat het uitgegraven materiaal ongeveer een jaar blijft liggen, kun je in vrij korte tijd een mooie verzameling opbouwen.