

GROTE PALEOZOISCHE BRYOZOËN UIT HET KEILEEM

door
W. SISSINGH
(Geologisch Instituut, Groningen)

Inleiding

Omtrent het voorkomen van ordovicische en silurische bryozoën in het Nederlandse keileem is in de literatuur slechts hier en daar iets te vinden, terwijl we daarentegen al redelijk goed zijn geïnformeerd over het voorkomen van Krijt-bryozoën (van Voorthuysen en Lagaa y, 1950; Veenstra, 1963). De beide meest voorkomende paleozoïsche bryozoën, *Dianulites petropolitana* en *Diplotrypa petropolitana*, bezitten een halfbolvormig zoarium. Martin (1878) en Roemer (1885) vermelden, vermoedelijk als eersten, dergelijke losgevonden bryozoën uit de omgeving van Groningen en wel onder de naam *Monticulipora petropolitana*. Tot deze soort zullen in elk geval zowel *Dianulites petr.* als *Diplotrypa petr.* behoren.

In het Geologisch Instituut te Groningen bevindt zich een exemplaar van Gotland, waarvan het etiket ook deze naam vermeldt. Bij nadere beschouwing bleken we hier te maken te hebben met de door Hennig (1908) beschreven bryozo *Mesotrypa suprasilurica*. Aangezien deze soort ook bij ons in het keileem aangetroffen kan worden zal hiervan een beschrijving opgenomen worden. Om dezelfde reden zal eveneens een beschrijving van de op Gotland veel gevonden bryozo *Fistulipora mutabilis* worden toegevoegd.

Jonker (1904) vermeldt *Monticulipora* van Groningen, Helpman en Haren uit onder-silurische (= ordovicische) kalkstenen. Kruizinga (1918) neemt aan dat de losse exemplaren van „*Dianulites*” afkomstig zijn uit de zônes B₂-D van het Ordovicium. Anderson (1954), die lavendelblauwe verkieselingen uit Twente bestudeerde, meent dat deze afkomstig zijn uit de Borkholmse, Lyckholmse, en Jewese lagen, die dus overeenkomen met de zônes D₁, F₁ en F₂ van het Boven-Ordovicium. Een percentage variërend van ongeveer 3-6% wordt volgens hem hier

gevormd door *Diplotrypa petropolitana*. Niet uitgesloten geacht moet worden dat dit percentage iets te hoog is, wegens het niet herkennen van *Dianulites* en eventueel andere soorten in het onderzochte materiaal. Van der Lijn (1958) spreekt over vondsten van *Dianulites petr.* van enige plaatsen (Sibculo, Nijverdal) vanwaar ook materiaal door Anderson onderzocht is. Krul (1954) schrijft over *Diplotrypa* van Twente. Schuyf en Boelens (1949) vatten *Diplotrypa*, *Dianulites* en *Monticulipora petropolitana* als synoniemen van een enkele soort op.

Uit bovenstaande blijkt dat beide namen afwisselend gebruikt zijn en men zich onvoldoende gerealiseerd heeft dat we hier te maken hebben met twee duidelijk zelfstandige soorten.

Meer informatie omtrent paleozoïsche bryozoën uit keileem vindt men bij Veenstra (1963). Door hem werden een twaalfstal cryptostome en enige trepostome bryozoën herkend in de zandfractie van 0,85 — 2,00 mm. Deze microfossielen zijn voornamelijk afkomstig uit de zônes D₁-F van het Boven-Ordovicium.

Van Voorthuysen en Lagaa y (1950) verrichtten een dergelijk micropaleontologisch onderzoek, maar noemen geen bryozoën van silurische of hogere ouderdom. Onder meer in overeenstemming met Jonker (1904) en Kruizinga (1918) vermoedt Veenstra dat het herkomstgebied van de silurische en ordovicische bryozoën uit het rode keileem is gelegen in Estland of tussen dit land en het eiland Gotland.

Het door mij onderzochte materiaal is afkomstig uit de collecties van de heren B. Boelens en M. H. Huizinga te Groningen. In het Geologisch Instituut te Groningen bevindt zich ook enig materiaal. Al deze bryozoën zijn gevonden in het keileem van Groningen en Haren, dat zoals bekend een Oostbaltische kristallijne zwerfstenen-associatie bezit. Van de heer G. D. van der Heide ontving ik materiaal uit de geologische afdeling van het Museum voor de IJsselmeerpolders te Schokland, dat verzameld werd uit het keileem ten noorden van Urk.

De onderzochte bryozoën behoren tot de orde der Trepostomata en de orde der Crypto-

stomata. Tot de eerste orde behoren voornamelijk bryozoën met een halfbolvormig zoarium; tot de tweede bryozoën waarvan het vaak tere zoarium bifoliaat of takvormig is. Ctenostomate en cyclostomate bryozoën werden niet gevonden, behoudens twee bryozoën-soorten die op gastropoden incrusteren en mogelijk tot de Cyclostomata moeten worden gerekend (Pl. IV, Fig. 17).

De meestal goed bewaarde fossielen zijn te bestuderen met behulp van een microscoop of een sterk vergrotende loupe; vaak is het noodzakelijk slijpplaatjes te vervaardigen. Ondanks deze hulpmiddelen bleek het in verscheidene gevallen niet mogelijk te zijn bryozoën te determineren, aangezien alle soorten een aanzienlijke variabiliteit bezitten en essentiële kenmerken soms ten gevolge van rekristallisatie zijn verdwenen.

De bovengenoemde incrusterende bryozoën konden onder meer niet gedetermineerd worden (Pl. IV, Fig. 17). Ook enige zwerfstenen bestaande uit samengegroeide zoaria konden ten gevolge van rekristallisatie niet meer op naam gebracht worden (Pl. IV, Fig. 20).

Twee exemplaren van *Diplotrypa*, waarvan de ene een lavendelblauwe ringenverkiezeling van Sibculo is, bezitten holten en gangen, die vermoedelijk hun ontstaan danken aan het omgroeien van takvormige voorwerpen, die later door verwerking verdwenen zijn (Pl. III,

Fig. 2 en 4). Door Shoelga-Nesterenko (1960) wordt een *Dianulites* afgebeeld, die geheel vrij van de bodem rondom een takvormig substraat gegroeid is.

De algehele habitus van de onderzochte bryozoën wijst erop, dat deze soorten vermoedelijk op een vrij geringe diepte geleefd hebben. De zgn. reteporiforme bryozoën als *Subretepora reticulata* (Pl. IV, Fig. 19), *Stictoporellina cribrosa*, *Graptodictya proava* (Pl. IV, Fig. 15 en 18) en *G. obliqua* (Pl. IV, Fig. 16) zouden volgens Stach (1936) aangepast zijn aan biotopen met sterke golfwerking en stroming. De stevigheid van het zoarium en het bezit van fenestrulen zouden het mogelijk maken dat dit type zich in een dergelijk milieu kan handhaven.

De stevige knolvormige zoaria van *Diplotrypa*, *Dianulites* en verwante soorten (Pl. III) wijzen ook op een milieu met golfwerking en stroming. *Phyllodictya flabellaris* en misschien ook *Ptilodictya lanceolata* (Pl. IV, Fig. 13) zouden wegens het ontbreken van fenestrulen in rustiger water geleefd kunnen hebben, evenals soorten met zich dichotoom vertakkende zoaria.

Tot slot volgt hier nog een stratigrafisch overzicht van de in dit opstel behandelde paleozoïsche bryozoën. Een verklaring van de gebruikte technische termen kan men elders in dit artikel aantreffen.

ORDOVICIUM

SILUUR

		A	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	D ₁	D ₂	D ₃	E	F ₁	F ₂	(G—K)
<i>Diplotrypa petropolitana</i>	(14)*			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
<i>Diplotrypa nummiformis</i>	(4)					x	x		x				x	x	
<i>Dianulites petropolitana</i>	(5)			x	x	x							x		
<i>Hallopora bicornis</i>	(1)			x		x	x		x						
<i>Hallopora maculata</i>	(1)														x
<i>Monotrypa jewensis</i>	(2)								x	x					
<i>Stigmatella foordii</i>	(1)						x								
<i>Graptodictya proava</i>	(2)											x			
<i>Graptodictya obliqua</i>	(1)												x		
<i>Stictoporellina cribrosa</i>	(1)											x			
<i>Ptilodictya lanceolata</i>	(vele)														x
<i>Phyllodictya flabellaris</i>	(1)				x										
<i>Subretepora reticulata</i>	(1)											x			

* Aantal exemplaren

Het Geologisch Instituut te Utrecht ben ik veel dank verschuldigd voor de vervaardiging van slijpplaatjes. De heren B. Boelens, M. H. Huizinga en G. D. van der Heide ben ik zeer erkentelijk voor het beschikbaarstellen van materiaal, terwijl ik de heer G. J. Boekschooten erg dankbaar ben voor de vele waardevolle adviezen.

Beschrijvingen

TREPOSTOMATA DIPLOTRYPA PETROPOLITANA

(Pander emend. Nicholson)
Pl. I, Fig. 1-3; Pl. III, Fig. 1-7B

x *Favosites petropolitanus* — Pander (1830), (partim).

x *Monticulipora (Diplotrypa) petropolitanus* (Pander) — Nicholson (1879).

Diplotrypa petropolitana (Nicholson) — Bassler (1911), p. 313, fig. 192-195.

Beschrijving: Zoarium plan-concaaf tot halfbolvormig met aan de basis concentrisch geplooid epithecen (Pl. III, Fig. 1-6). Twee exemplaren hadden een basis-diameter van 22 mm en een hoogte van opvolgend 13 en 17 mm. Een derde exemplaar had afmetingen van respectievelijk 5 en 3 cm; een vierde resp. 9 en 5 cm. Bassler (1911, p. 314) geeft van de soort op, dat exemplaren met een doorsnee van 15 cm voorkomen. In het Geologisch Instituut te Groningen bevindt zich een in die stad gevonden exemplaar met een basis diameter van 11.5 cm en een gewicht van 1.5 kg (Pl. III, Fig. 6). Het oppervlak van het zoarium bezit geen of onaanzienlijke maculae. Eén exemplaar bevat vele kleine inzinkingen met een onderlinge afstand van 1.8-2.8 mm (van maculae?). Zoëcia polygonaal. Diameter tot 0.40 mm. Bij sommige exemplaren worden de zoëcia door mesoporen geheel van elkaar geïsoleerd (Pl. I, Fig. 1-2). Mesoporen 3-5 hoekig. Diameter gemiddeld

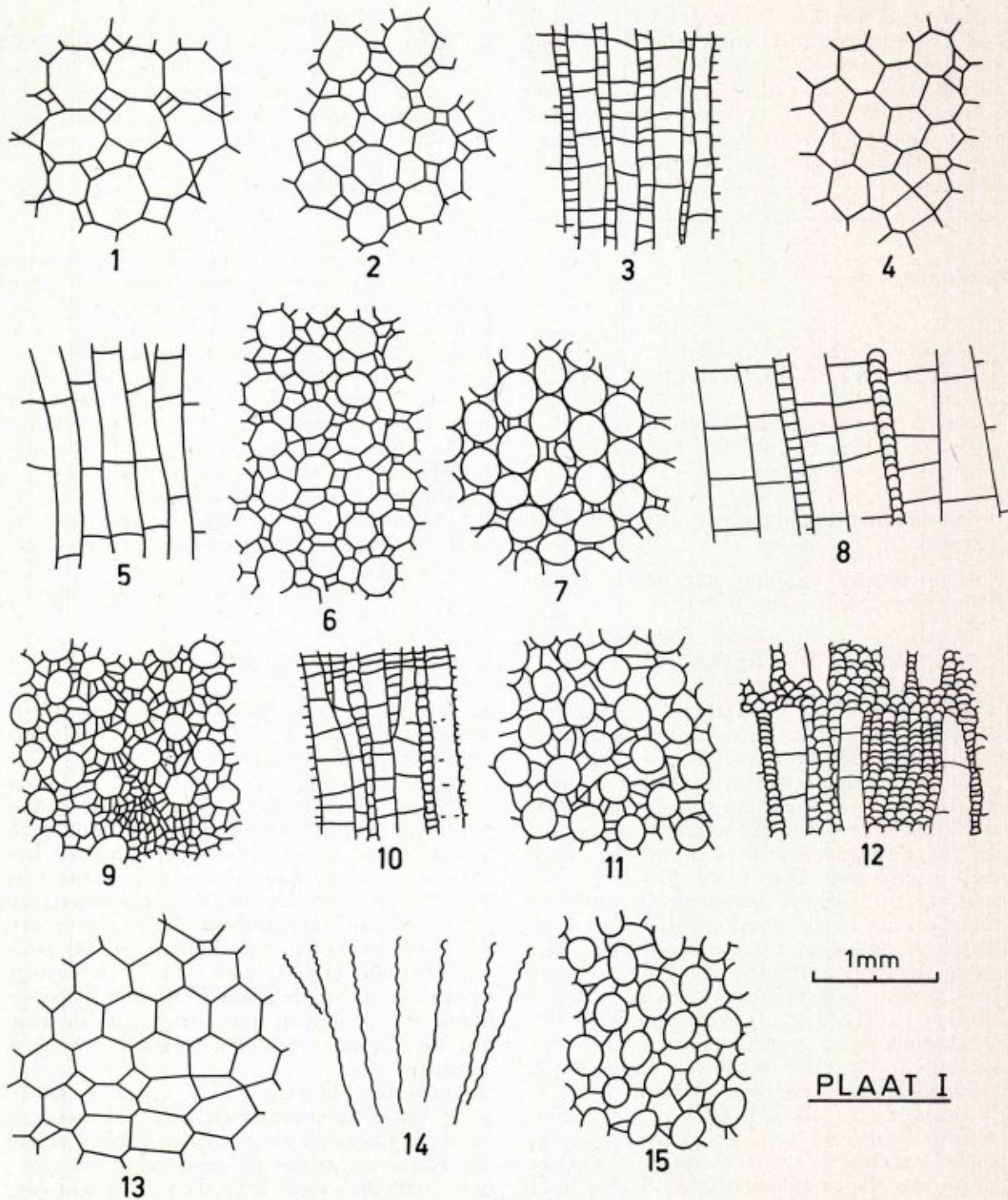
0.10 mm. Acanthoporen afwezig. In verticale doorsnee tonen de zoëcia en mesoporen duidelijk vele diafragma's. Onderlinge afstand bedraagt bij de zoëcia 0.10-0.38 mm; bij de mesoporen is deze meer constant en bedraagt 0.04-0.10 mm (Pl. I, Fig. 3). Bij de meeste zoaria zijn een of meerdere lagen zoëcia door verwerking verdwenen. Bij het exemplaar met een diameter van 9 cm en een hoogte van 5 cm, dat uit de Noord-Oostpolder afkomstig is, zijn echter nog de zoëcia bewaard gebleven, waarin de laatste bryozoiden hebben gezeten. Na het afsterven van de kolonie zijn deze zoëcia door kalk en fijn zand opgevuld. Plaat I, Fig. 7 a-b, toont de opgevulde zoëcia, evenwel met dien verstande dat de zoëcia-wanden bij het uitzijn verdwenen en enkel de uit aaneengekit fijn zand bestaande opvullingen zijn overgebleven.

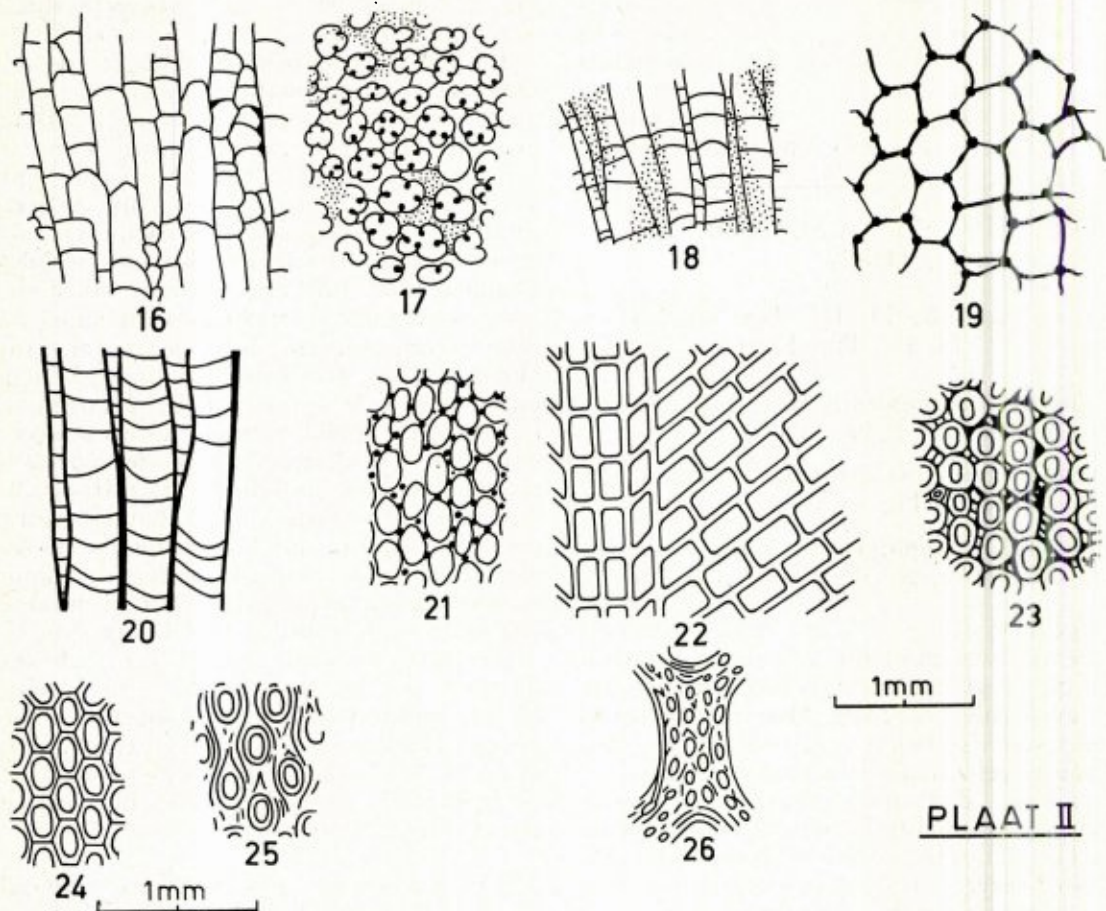
De kenmerken van de in totaal veertien exemplaren, die tot deze soort gerekend moeten worden, komen goed overeen met die door Bassler beschreven. Ook zijn figuren stemmen vaak geheel overeen met de structuur van onze exemplaren.

Vindplaats: Groningen: Beatrixoord (Coll. Huizinga), Parklaan (Coll. Geol. Instituut Groningen), Esserveld (Coll. Boelens), Noord-Oostpolder (Coll. Schokland). Oorspr. beschreven van: Estland, Dagö, Öland. Algemeen in Midden- en Boven-Ordovicium (glauconiet-zandsteen (B₂) tot Onderste-Lyckholmsse kalksteen (F₁)) (Bassler, p. 317).

Opmerking: De door Nicholson (1879) als *Monticulipora (Diplotrypa) petropolitanus* beschreven bryozo werd door deze auteur geheel of gedeeltelijk als identiek beschouwd met de *Favosites petropolitana* van Pander (1830). De nomenclatorische status van deze naam is zeer dubieus. Twee jaar eerder dan Nicholson zijn immers (zie bij *Dianulites*) door Dybowski (1877) bryozoen beschreven onder de naam *Dianulites petropolitana*, die door hem gedeeltelijk als identiek met de *Favosites* van Pander beschouwd werden.

Aangezien Dybowski en Nicholson beide de soortnamen *petropolitana* van Pander's *Favosites* aangehouden hebben en ieder zijn soort geheel of gedeeltelijk als identiek met die van Pander beschouwde, dient de door Nicholson aangehouden





PLAAT II

PLAAT I

- Fig. 1-3: *Diplotrypa petropolitana* (Pander emend. Nicholson).
 Fig. 4-5: *Dianulites petropolitana* (Pander emend. Dybowski).
 Fig. 6-8: *Diplotrypa nummiformis* (Hall).
 Fig. 9-10: *Hallopora bicornis* (Keyserling emend. Dybowski).
 Fig. 11-12: *Hallopora maculata* (Dybowski).
 Fig. 13-14: *Monotrypa jewensis* Bassler.
 Fig. 15: *Graptodictya proava* (Eichwald).

PLAAT II

- Fig. 16: *Fistulipora mutabilis* (Hennig).
 Fig. 17-18: *Stigmatella foordii* (Nicholson).
 Fig. 19-20: *Mesotrypa suprasilurica* Hennig.
 Fig. 21: *Phylodictya flabellaris* Bassler.
 Fig. 22: *Ptilodictya lanceolata* (Goldfuss).
 Fig. 23: *Stictoporellina cribrosa* (Ulrich).
 Fig. 24-25: *Graptodictya proava* (Eichwald).
 Fig. 26: *Subretepora cf. reticulata* (Hall).

PLAAT III

- Fig. 1-7 B: *Diplotrypa petropolitana* (Pander emend. Nicholson).
 Fig. 8-9: *Dianulites petropolitana* (Pander emend. Dybowski).
 Fig. 10A - 10B: *Diplotrypa nummiformis* (Hall).
 Fig. 11: *Fistulipora mutabilis* (Hennig).

PLAAT IV

- Fig. 12: *Diplotrypa nummiformis* (Hall).
 Fig. 13: *Ptilodictya lanceolata* (Goldfuss).
 Fig. 14: *Hallopora bicornis* (Keyserling emend. Dybowski).
 Fig. 15: *Graptodictya proava* (Eichwald).
 Fig. 16: *Graptodictya obliqua* Bassler.
 Fig. 17: Incrusterende bryozo op gastropode.
 Fig. 18: *Graptodictya proava* (Eichwald).
 Fig. 19: *Subretepora cf. reticulata* (Hall).
 Fig. 20: Zwerfsteen, bestaande uit samengegroeide zoaria.

soortnaam door een andere vervangen te worden. Daar het ongewenst is aan de hand van zwerfstenen-materiaal een nieuwe soortnaam voor te stellen, moet hier volstaan worden met de aanduiding *Diplotrypa petropolitana* (Pander emend. Nicholson).

DIPLOTRYPA NUMMIFORMIS (Hall)

Pl. I, Fig. 6-8; Pl. III, Fig. 10 A-B;
Pl. IV, Fig. 12

Callopora nummiformis Hall-Dybowski
(1877), p. 109, Pl. 4, Fig. 1 a-k.

Hallopora? dybowski-Bassler (1911), p. 335,
Fig. 211-212, Pl. 5, Fig. 1a-k.

Diplotrypa nummiformis (Hall) — Perry
en Hattin (1960), p. 707, Pl. 89, Fig. 6-7.

Beschrijving: Van deze variabele bryozo zijn twee duidelijk van elkaar verschillende typen gevonden, die hier afzonderlijk beschreven zullen worden. Men dient evenwel te bedenken dat beide typen via allerlei tussenvormen geleidelijk in elkaar overgaan.

Type I. Zoarium plan-concaaf tot parabolisch; met duidelijk te onderscheiden groeilagen (Pl. III, Fig. 10 a-b). Onderzijde vlak of min of meer concaaf met onduidelijke epithecen. Zoëcia rond; in regelmatige rijen gerangschikt. Soms zijn de zoëcia meer polygonaal, waardoor de oppervlaktestructuur veel op die van *Diplotrypa petropolitana* lijkt. Diameter zoëcia: 0.15-0.30 mm. Onderlinge afstand van de zoëcia 0.30-0.45 mm van centrum tot centrum gemeten (Pl. I, Fig. 6). Diameter mesoporen: 0.08-0.14 mm. In verticale doorsnee tonen de mesoporen-tubes talrijke rechte diafragma's met een constante onderlinge afstand van 0.09-0.10 mm. Diafragma's in de zoëcia-buizen wijd uiteen; onderlinge afstand 3-10 keer de diameter van de buis. Wanden van de mesoporen-buizen zigzag verlopend. De soort is vooral door deze beide kenmerken duidelijk van *Diplotrypa petropolitana* te onderscheiden. Dit type vindt men bij Dybowski (1877) afgebeeld op Pl. 4, Fig. 1e en bij Bassler (1911) in

Fig. 212 en op Pl. 5, Fig. 1e (gereproduceerd naar Dybowski).

Type II. Zoarium groot en schijfvormig. Oppervlak onregelmatig en met vele min of meer concentrisch gerangschikte inzinkingen met een diameter van gemiddeld 4 mm (Pl. IV, Fig. 12). Diameter zoarium: 9 cm; hoogte: 3 cm. Zoëcia rond of enigszins langgerekt rond; soms hoekig of subangulair. Diameter: 0.33-0.42 mm. Mesoporen drie- of vierhoekig. Diameter: 0.09-0.12 mm. Zoëcia raken elkaar waar weinig mesoporen aanwezig zijn, waardoor ze een enigszins hoekige omtrek krijgen (Pl. I, Fig. 7). In verticale doorsnee tonen de mesoporen vele, vaak convex gebogen, diafragma's, die 0.08-0.10 mm van elkaar verwijderd zijn. De diafragma's in de zoëcia-buizen hebben een onderlinge afstand van 0.38-0.54 mm. De wanden van de zoëcia- en mesoporen-buizen zijn dun en op dwarse doorsnee niet recht, maar enigszins golvend. Sommige mesoporen-buizen bezitten min of meer zigzag verlopende wanden (Pl. I, Fig. 8).

Dit type verschilt vooral van het vorige door een veel groter zoarium, grotere zoëcia en het minder talrijk voorkomen van mesoporen. Dybowski (1877) beeldt dit type af op Pl. 4, Fig. 1a-b; Bassler (1911) doet dit in Fig. 211 en op Pl. 5, Fig. 1a-b (gereproduceerd naar Dybowski).

Vindplaats: Groningen: Sterrebos (Coll. Huizinga), Noord-Oostpolder (Coll. Schokland).

Oorspr. beschreven van: Estland, Öland. Midden-Ordovicium (Echinospaerietenkalksteen (C₁)) en Boven-Ordovicium (Kuckerschale (C₂), Jewese kalksteen (D₁) en Wessenberg kalksteen (E)). Op Öland in de Chasmopskalksteen (D₁). (Bassler, p. 337, Dybowski, p. 113).

Opmerking: Hoewel het zoarium niet takvormig is en de daarmee overeenstemmende groeiwijze afwijkt van die van het genus *Hallopora* plaatste Bassler (1911) deze soort, die door Dybowski (1877) als *Callopora nummiformis* werd beschreven, oorspronkelijk, hoewel met aarzeling, in dit genus door de aanwezigheid van ronde zoëcia, rechte wanden en vele diafragma's bij de mesoporen en de

centraal geperforeerde „opercula” van de zoëcia, die overigens zeer zelden nog bij het fossiel aanwezig zijn. Perry en Hattin (1960) plaatsten de soort in het genus *Diplotrypa*, waarmee het overeenkomsten vertoont door het bezit van een halfbolvormig zoarium, relatief grote zoëcia en talrijke min of meer horizontale diafragma's.

DIANULITES PETROPOLITANA

(Pander emend. Dybowski)

Pl. I, Fig. 4-5; Pl. III, Fig. 8-9

x *Favosites petropolitanus* — Pander (1830). (partim).

Dianulites petropolitana (Pander) — Dybowski (1877).

Dianulites petropolitana Dybowski — Bassler (1911), p. 232, Fig. 129-132; Pl. 2, Fig. 4-6a; Pl. 10, Fig. 7-11.

Beschrijving: Zoarium halfbolvormig; onderzijde concaaf en met epithecan (Pl. III, Fig. 8-9). Afmetingen van het meest gave exemplaar: diameter 4,5 cm; hoogte 3,5 cm. Grotere exemplaren komen voor. Zoëcia polygonaal, meestal zeshoekig. Diameter zoëcia: 0,22-0,42 mm. Weinig mesoporen aanwezig. Diameter: $\pm 0,12$ mm (Pl. I, Fig. 4). Interne structuur toont zoëcia met weinig diafragma's. Onderlinge afstand 1-4 keer de diameter van het zoëcium (Pl. I, Fig. 5).

De meeste exemplaren komen geheel overeen met de door Bassler (1911) gegeven figuren. De soort is gemakkelijk te onderscheiden van *Diplotrypa petropolitana* door het minder talrijk voorkomen van mesoporen en diafragma's in de zoëcia.

Vindplaats: Groningen: Esserveld (Coll. Boelens, coll. Huizinga).

Oorspr. beschreven van: Estland, omgeving Leningrad, Öland. Zeer algemeen in Midden- en Boven-Ordovicium (verm. glauconietkalksteen (B₂) tot Wesenberg kalksteen (E)) (Bassler, p. 237).

Opmerking: De door Pander (1830) *Favosites petropolitanus* genoemde bryozoën

zijn in elk geval ten dele identiek met Dybowski's *Dianulites petropolitana*. Deze *Favosites* is echter ook geheel of ten dele, als vertegenwoordiger van het genus *Diplotrypa* opgevat (Nicholson, 1879).

In totaal bleken vijf exemplaren tot bovenstaande soort te behoren. Eén exemplaar bleek gedeeltelijk overgroeid te zijn door *Diplotrypa petropolitana*.

HALLOPORA BICORNIS

(Keyserling emend. Dybowski)

Pl. I, Fig. 9-10; Pl. IV, Fig. 14

x *Dianulites bicornis* — von Eichwald (1832)

x *Chaetetes heterosolen* — von Keyserling (1846)

Callopora heterosolen Keyserling — Dybowski (1877), p. 118, Pl. 4, Fig. 3a-d.

Diplotrypa bicornis (Eichwald) — Bassler (1911), p. 317, Fig. 196-198, Pl. 5, Fig. 3a-d.

Beschrijving: Zoarium takvormig (Pl. IV, Fig. 14); onderste deel smaller als het bovenste. Diameter respectievelijk 23 mm en 30 mm. Hoogte 45 mm. Onderkant van het zoarium met een holte opgevuld met kalkmateriaal. Het zoarium toont hier een concentrische opbouw. Vele maculae; als witte vlekjes met ongewapend oog zichtbaar en bestaande uit groepen kleine mesoporen, die vaak verheffingen op het zoarium-oppervlak vormen en monticulen genoemd worden.

Sparling (1964) vond bij de trepostoom *Prasopora* (*Monticuliporidae*) dat de monticulen ten gevolge van verwerking van het zoarium-oppervlak ontstaan zijn. De maculae zijn resistenter dan de zoëcia, waardoor deze bij verwerking van het zoarium-oppervlak uitgeprepareerd worden en genoemde verheffingen gaan vormen. Mogelijkerwijze is het ontstaan van verheven maculae bij onze soort en vele andere trepostomen ook slechts een verweringsverschijnsel.

De onderlinge afstand der maculae, van centrum tot centrum gemeten, bedraagt 5-6 mm. Zoëcia rond of subangulair en regelmatig ten opzichte van elkaar gerangschikt; steeds geheel door mesoporen van elkaar geïsoleerd

(Pl. I, Fig. 9). Diameter zoëcia: 0.23-0.25 mm. Mesoporen 3-6 hoekig. Diameter: 0.12-0.20 mm, maar ook kleinere komen wel voor. Interne structuur toont mesoporen, met vele rechte diafragma's. Onderlinge afstand 0.7-0.24 mm. In de zônes van volwassen zoëcia en mesoporen bevinden de diafragma's zich dicht bij elkaar als bij de zones bestaande uit onvolwassen cellen. Dit verschijnsel wordt niet door Bassler (p. 317 e.v.) vermeld. Diafragma's in de zoëcia-buizen waren aan de basis van het zoarium soms moeilijk te zien of afwezig. Onderlinge afstand van deze diafragma's gelijk of naar verhouding groter dan die bij de mesoporen (Pl. I, Fig. 10). Dybowski geeft een afstand van 0.08-1.0 mm op.

De beschrijving en figuren van Dybowski komen goed overeen met ons exemplaar. In tegenstelling tot deze auteur rept Bassler niet over maculae en beeldt ze ook niet af. Voorts geeft Bassler enkel polygonale zoëcia op. Oppervlakte-verschillen tussen het onderste en bovenste deel van het zoarium, zoals Dybowski die vermeldt, konden niet gevonden worden.

Vindplaats: Groningen: Sterrebo (coll. Huizinga).

Oorspr. beschreven van: Estland, Öland. Algemeen in de meeste formaties van het Midden- en Boven-Ordovicium (glauconietkalksteen (B₂) tot Wassaleem-formatie (D₃)). (Bassler, p. 320).

Opmerking: De door von Eichwald (1822) *Dianulites bicornis* genoemde bryozo werd door von Keyserling (1846) beschreven als *Chaetetes heterosolen*. Dybowski (1877) nam deze soortnaam over aangezien de term *bicornis* slechts betrekking had op een bepaalde groeivorm en noemt de soort *Callopora heterosolen*. Dit is volgens de nomenclatuurregels onjuist. De oorspronkelijke soortnaam dient aangehouden te worden.

Bassler (1911) rekent de soort tot het genus *Diplotrypa* en noemt om bovenstaande reden de bryozo *Diplotrypa bicornis*. De plaatsing van deze soort in het geslacht *Diplotrypa* lijkt mij niet juist, aangezien tot het genus

Hallopora, de nieuwe door Bassler gegeven naam van het genus *Callopora*, bryozoën behoren, waarvan de zoaria takvormig zijn, in tegenstelling tot die van de *Diplotrypa*'s die steeds bol- of halfbolvormig zijn. Bovendien neemt het aantal diafragma's bij de zoëcia van *Hallopora* toe naarmate deze meer volwassen worden. Bij *Diplotrypa* komt dit verschijnsel niet voor.

HALLOPORA MACULATA (Dybowski)

Pl. I, Fig. 11-12

Callopora maculata — Dybowski (1877), p. 115, Pl. 4, Fig. 4a-b.

Beschrijving: Vorm van het zoarium niet meer te reconstrueren. Dybowski (1877, p. 115) geeft op dat het zoarium hol is en cilindrisch met elliptische doorsnee. Zoëcia rond en onregelmatig ten opzichte van elkaar gerangschikt. Vele kleine mesoporen isoleren de zoëcia van elkaar. Mesoporenwanden vaak gebogen. Diameter zoëcia 0.18-0.26 mm. Diameter mesoporen: 0.06-0.10 mm. Maculae aanwezig; deze bestaan uit vele, voornamelijk vierhoekige mesoporen (Pl. I, 11). In tangentielle doorsnee tonen de mesoporen vele convex gebogen diafragma's met een vrij constante onderlinge afstand van 0.06-0.10 mm. Diafragma's in de zoëcia-buizen waren moeilijk te zien. De onderlinge afstand hiervan bedraagt volgens Dybowski (Pl. 4, Fig. 4a) 2-3 keer de diameter van de zoëcia (Pl. I, Fig. 12).

De convex gebogen diafragma's van de mesoporen en de maculae karakteriseren deze soort zodanig dat verwisseling met andere *Hallopora*'s uitgesloten is.

Vindplaats: Groningen: Sterrebo (coll. Huizinga).

Oorspr. beschreven van: Oesel, Siluur (Dybowski, p. 116).

Opmerking: De genusnaam *Callopora* is door Bassler (1911) vervangen door *Hallopora*. Hoewel Bassler de onderhavige soort niet meer behandelt in zijn studie

der vroeg-paleozoïsche bryozoën is het duidelijk dat deze jongere soort ook als een *Hallopore* opgevat moet worden (Bassler, 1911, p. 325).

MONOTRYPA JEWENSIS

Bassler

Pl. I, Fig. 13-14

Monotrypa jewensis — Bassler (1911), p. 310, Fig. 191.

Beschrijving: De beide exemplaren, die tot deze soort behoren, bevonden zich ieder in een kalksteen.

Zoarium halfbolvormig. Bij een exemplaar waren de afmetingen nog goed te bepalen. Diameter: 15 mm; hoogte: 10 mm. Onderzijde concaaf. Zoëcia groot en dunwandig; polygonaal of vierhoekig. Geen mesoporen of acanthoporen. Tussen de zoëcia komen hier en daar kleine mesopore-achtige openingen voor, welke van jonge zoëcia zijn (Pl. I, Fig. 13). Afmetingen van de volwassen zoëcia: lengte: 0.60-0.75 mm; breedte: 0.36-0.45 mm. In verticale doorsnee blijken de zoëcia geen diafragma's te bezitten en is het verloop van de zoëcia-wanden sterk gegolfd (Pl. I, Fig. 14).

Deze bryozoën behoren tot het genus *Monotrypa* wegens de zoarium-vorm, de afwezigheid van mesoporen en acanthoporen en het bezit van dunwandige en polygonale zoëcia. Bassler (1911, p. 310) vermeldt als enige *Monotrypa* de soort *M. jewensis*, die gegolfde zoëcia-wanden bezit. Omtrent de afmetingen van het zoarium geeft hij op dat de diameter en hoogte 10-15 mm bedraagt.

Beide exemplaren komen zeer goed overeen met Bassler's beschrijving en afbeeldingen.

Vindplaats: Groningen (coll. Huizinga), Noord-Oostpolder (coll. Schokland).

Oorspr. beschreven van: Estland. Boven-Ordovicium. (Jewe- en Kegel-formatie (D₁, D₂)). (Bassler, p. 310).

STIGMATELLA FOORDII

Nicholson

Pl. II, Fig. 17-18

Stigmatala foordii (Nicholson) — Bassler (1911), p. 214, Fig. 117-118.

Beschrijving: Oorspronkelijke vorm van het zoarium is aan het ene exemplaar niet meer af te leiden, maar zal evenals bij andere *Stigmatala*-soorten halfbolvormig zijn geweest. Zoëcia met 0-4 lijsten (pseudosepta). Op deze lijsten bevinden zich acanthoporen. Diameter zoëcia: ± 0.30 mm. Zoëcia steeds geheel door mesoporen van elkaar gescheiden. Mesoporen hoekig. De tangentielle doorsnee komt goed overeen met die door Bassler (1911) afgebeeld in Fig. 118b, met dit verschil dat er geen zoëcia voorkomen met 5 of meer lijsten (Pl. II, Fig. 17). Dit kan een gevolg zijn van nog niet bereikte volwassenheid. De interne structuur toont zoëcia met vaak enigszins convex gebogen diafragma's. Onderlinge afstand der diafragma's 0.15-0.33 mm. De diafragma's in de mesoporen-buizen staan ongeveer 0.07 mm van elkaar. Dit is praktisch gelijk aan $\frac{3}{4}$ van de doorsnede van de mesopore (Pl. II, Fig. 18). De interne structuur komt goed overeen met die door Bassler in Fig. 117c afgebeeld. De soort is gekarakteriseerd door de vele diafragma's en het bezit van acanthoporen op lijsten.

Vindplaats: Groningen: Sterrebos (coll. Huizinga).

Oorspr. beschreven van: Estland, Zeldzaam in Boven-Ordovicium (Kuckers-schalie (C₂)). (Bassler, p. 216).

CRYPTOSTOMATA

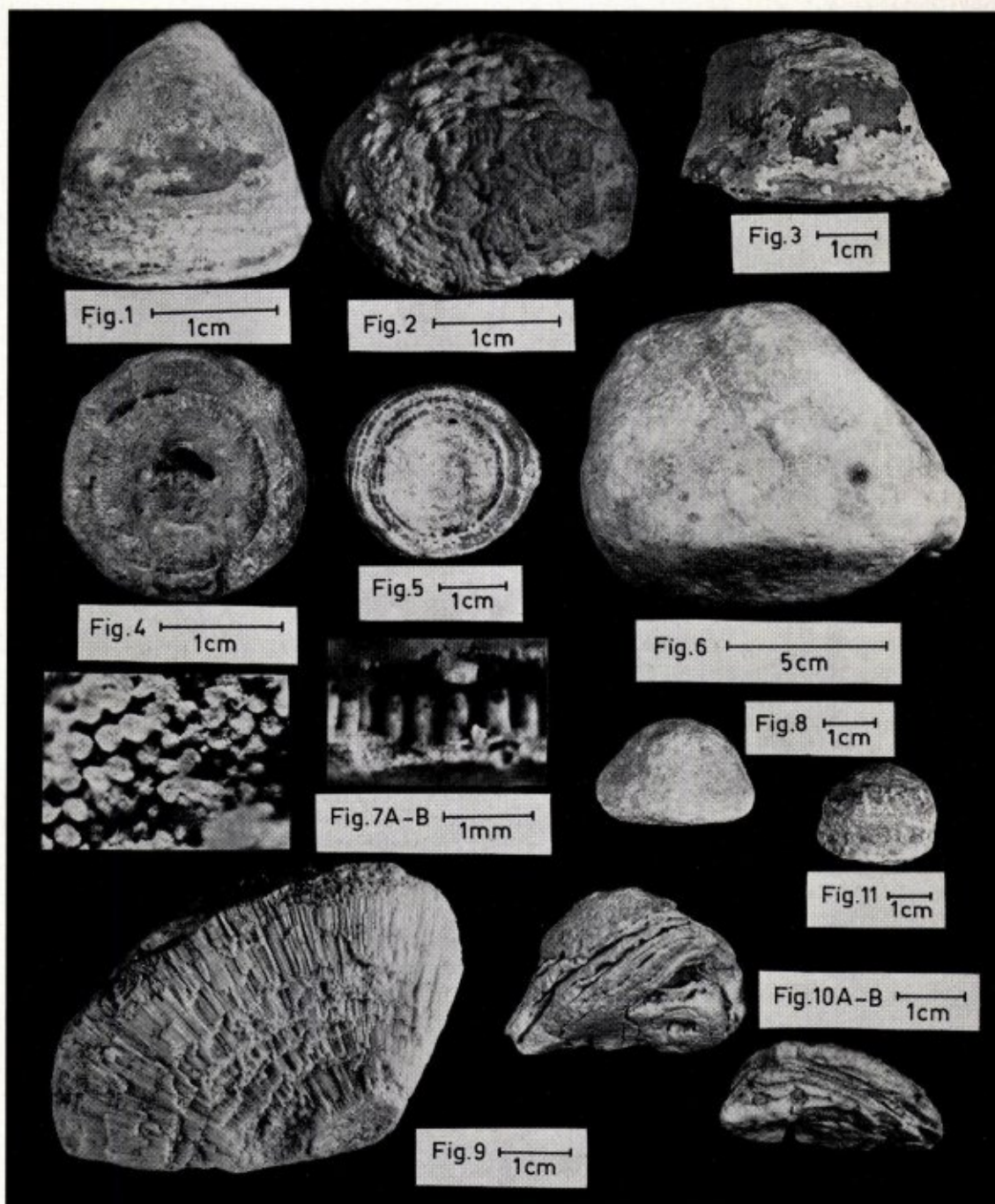
GRAPTODICTYA PROAVA

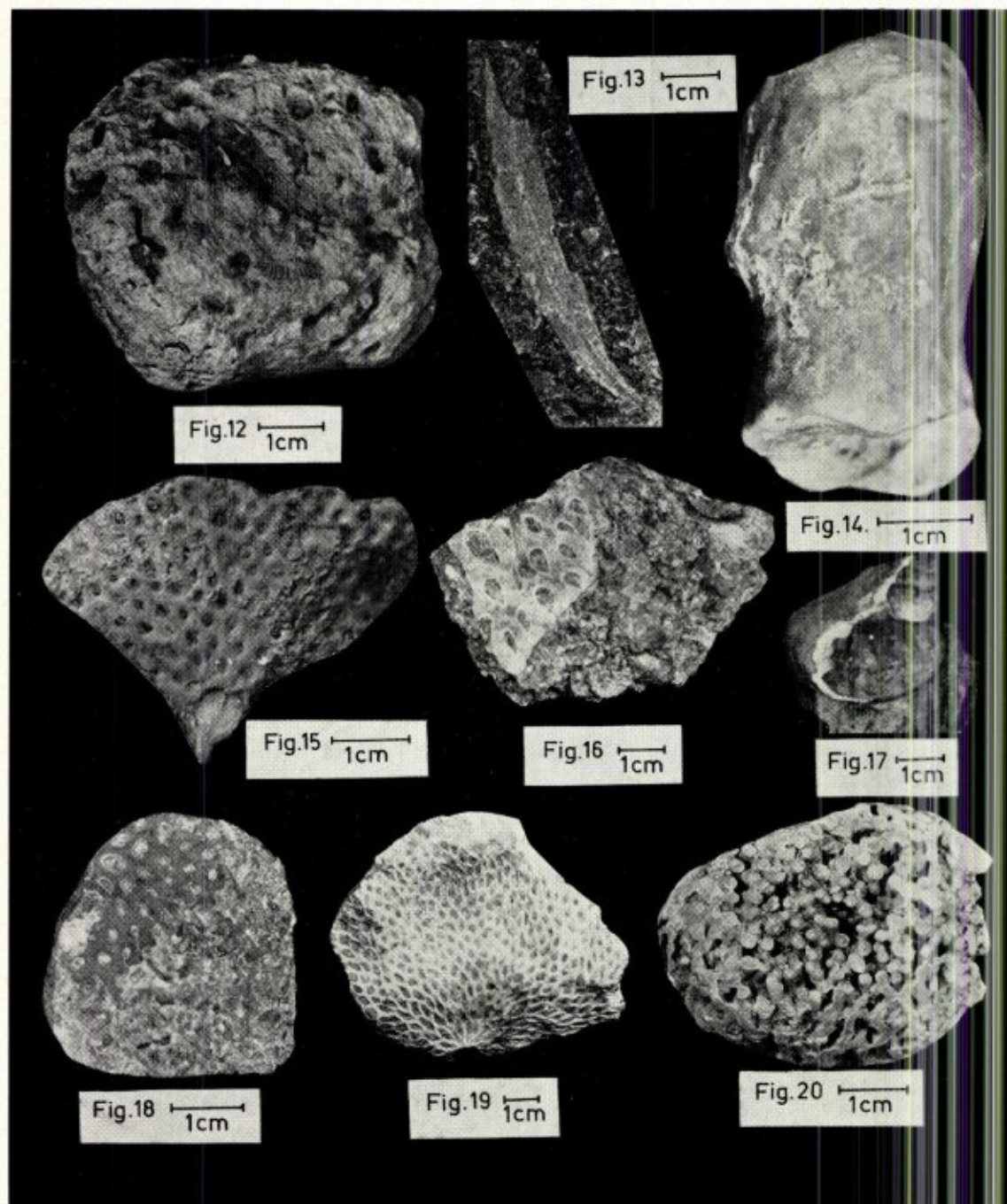
(Eichwald)

Pl. II, Fig. 24-25; Pl. IV, Fig. 15 en 18.

Graptodictya proava (Eichwald) — Bassler (1911), p. 123, Fig. 49-50, Pl. 8; Fig. 2, Pl. 9; Fig. 1-6.

Beschrijving: De twee exemplaren, die





tot deze soort gerekend moeten worden, bevonden zich ieder in een kalksteen. Zoarium samengesteld uit dunne, bifoliate takjes, die 1.8-2.1 mm breed zijn. Hoogte van het meest gave exemplaar: 4.5 cm; breedte: 5.0 cm. (Pl. IV, Fig. 15). Onderste deel van het zoarium verlengd tot een spits zonder fenestrulen. Fenestrulen elders talrijk; rond of elliptisch, soms onregelmatig. Afmetingen van de fenestrulen bij het min of meer gave exemplaar: lengte: 1.5-2.5 mm; breedte: 0.9-1.5 mm. Het andere exemplaar is langs de mesiale lamina gespleten (Pl. IV, Fig. 16). Afmetingen van de fenestrulen van dit exemplaar: lengte 4.0-2.9 mm; breedte: 2.4-1.7 mm. De fenestrulen tonen bij dit exemplaar licht gekleurde randen. In beide exemplaren zijn ze min of meer in rechte rijen gerangschikt.

Zoöecia elliptisch of druppelvormig, soms duidelijk zeshoekig (Pl. II, Fig. 24-25). Op elk takje gemiddeld acht rijen zoöecia, die zich slechts aan een zijde van het zoarium bevinden. Aperturen duidelijk aanwezig. Afmetingen zoöecia: lengte: 0.24-0.30 mm; breedte: 0.12-0.18 mm. Afmetingen aperturen: lengte: 0.15-0.21 mm; breedte: 0.09-0.12 mm. Mesoporen niet talrijk aanwezig; bevinden zich voornamelijk aan de randen van de takjes.

Bij het andere exemplaar zijn de zoöecia in het algemeen hoekiger dan die door Bassler zijn afgebeeld. Het oppervlak van de mesiale lamina is fijn gestreept.

Vindplaats: Haren (Coll. Huizinga), Groningen (Coll. Geol. Instituut Groningen).

Oorspr. beschreven van: Estland, Boven-Ordovicium. (Wassaleem-formatie (D₃)). (Bassler, p. 126).

GRAPTODICTYA OBLIQUA

Bassler
Pl. IV, Fig. 16

Graptodictya obliqua — Bassler (1911), p. 126, Fig. 51, Pl. 8, Fig. 4.

Beschrijving: Zoarium als bij *G. proava*, maar met grovere structuur. Fenestrulen niet elliptisch, maar eivormig; onregelmatig gevormde komen eveneens voor. Lengte tot 7.8 mm; breedte tot 4.2 mm. Fenestrulen dus ongeveer

twee keer zo groot als bij *G. proava* (Pl. IV, Fig. 16). Zoöecia druppelvormig of elliptisch. Lengte max. 0.4 mm; breedte max. 0.2 mm.

De grovere structuur en de grotere fenestrulen en zoöecia leidden Bassler tot het besluit dat we hier niet met *G. proava*, maar met een andere soort te maken hebben.

Vindplaats: Groningen: Esserveld (Coll. Boelens).

Oorspr. beschreven van: Estland, Boven-Ordovicium. (Lyckholmse kalksteen (F₁)). (Bassler, p. 127).

STICTOPORELLINA CRIBROSA Ulrich

Pl. II, Fig. 23

Stictoporella cribrosa Ulrich-Bassler (1911), p. 128, Fig. 52-53, Pl. 7, Fig. 54.

Stictoporellina cribrosa (Ulrich) - Shoelga - Nesterenko (1960), p. 82.

Beschrijving: Van deze bryozo zijn enige fragmenten aanwezig in een kalksteen. Zoarium samengesteld uit dunne bifoliate, gladde takjes, die 1.8-2.4 mm breed zijn. Fenestrulen talrijk; rond of elliptisch.

Diameter: 1.2-1.8 mm. Aan beide zijden van het zoarium bevinden zich zoöecia met tussengelegen, vaak ongeveer vierhoekige, mesoporen, die een diameter van ongeveer 0.05 mm hebben. Zoöecia relatief klein en met duidelijk zichtbare aperturen. Gem. lengte: 0.21 mm; gem. breedte: 0.15 mm. Omtrek zoöecia polygonaal, rond of ovaal. Mesoporen soms weinig talrijk; vaak worden de zoöecia er door gedeeltelijk van elkaar gescheiden (Pl. II, Fig. 23). Op plaatsen waar weinig mesoporen zijn hebben de zoöecia grotere afmetingen als op plaatsen waar er zich vele bevinden. Mesiale lamina glad; alleen bij sterke vergroting (50x) zijn vage concentrisch gebogen strepen te zien.

Vindplaats: Groningen (Coll. Geol. Instituut Groningen).

Oorspr. beschreven van: Estland, Boven-Ordovicium. (Wassaleem-formatie (D₃)). (Bassler, p. 130).

PTILODICTYA LANCEOLATA (Goldfuss)

Pl. II, Fig. 22; Pl. IV, Fig. 13

Flustra lanceolata — Goldfuss (1826-1833), I. p. 104, Pl. 37, Fig. 2a-b.

Flustra lanceolata Goldf. — Hisinger (1837), p. 104, Pl. 29, Fig. 10.

Ptilodictya lanceolata Goldf. - Hennig (1905), 1, p. 17, Fig. 9-14, Pl. 2, Fig. 2.

Ptilodictya lanceolata (Goldf.) - Phillips Ross (1960), p. 440, Pl. 61, Fig. 1-14; Pl. 62, Fig. 1-8.

Beschrijving: Zoarium bifoliaat; in doorsnede elliptisch tot sub-cilindrisch. Vorm: langgerekt bladvormig, aan het uiteinde toege-spitst, geen vertakkingen; soms gekromd. Basale gedeelte eveneens spits (Pl. IV, Fig. 13). Hoogte en breedte sterk variërend. Jonge exemplaren hebben een hoogte van ongeveer 4.5 mm en een breedte van 0.9 mm. Oudere exemplaren kunnen een hoogte van meer dan 25 cm bereiken (Phillips Ross, 1960, p. 442). Een exemplaar had een breedte van 2.4 cm.

Zoöecia longitudinaal gerangschikt. Zoarium te verdelen in een mediaan en een lateraal deel. De hoek tussen beide delen bedraagt ongeveer 45° (Pl. II, Fig. 22). Zoöecia rechthoekig. Lengte: 0.30-0.35 mm; breedte: 0.16-0.20 mm. De verhouding tussen de lengte en de breedte is ongeveer 2 : 1. Aperturen ovaal of afgerond rechthoekig (Pl. II, Fig. 22). Acanthoporen en mesoporen ontbreken.

Vindplaats: Groningen: o.a. Esserveld, Beatrixoord, Helpman (Coll. Boelens, Coll. Huizinga, Coll. Geol. Instituut Groningen), Noord-Oostpolder (Coll. Schokland).

Oorspr. beschreven van: Gotland, Siluur (Hisinger, p. 104, Hennig, p. 20).

Opmerking: De oorspronkelijke exemplaren, die door Goldfuss (1826-1832) zijn afgebeeld en beschreven, zijn gevonden in dichte grijze kalkstenen uit de omgeving van Groningen. Hennig (1905) vermeldt dat het crinoiden-kalkstenen betreffen uit het Boven-Siluur. De soort is door Phillips Ross (1960) opnieuw beschreven.

In silurische kalkstenen uit de omgeving van Groningen is deze bryozo algemeen.

Door Veenstra (1963) is *Ptilodictya gladiola* Billings in het rode keileem gevonden. Deze soort, herkomstig uit het Boven-Ordovicium (F₂) van Borkholm en Lyckholm (Estland), onderscheidt zich voornamelijk van *P. lanceolata* door het bezit van kleinere zoöecia.

Door de geringe verschillen tussen beide soorten is het mogelijk dat *P. gladiola* vaak onopgemerkt is gebleven en algemener voorkomt dan tot nu toe gebleken is.

PHYLLODICTYA FLABELLARIS Bassler

Pl. II, Fig. 21, Tekst Fig. 1

Phyllodictya flabellaris - Bassler (1911). p. 135, Fig. 59, Pl. 7, Fig. 7-8.

Beschrijving: Zoarium bifoliaat en groot. Hoogte: 5 cm; breedte van het basale gedeelte: 1.5 cm; breedte van het bovenste gedeelte: 3.5 cm.

Dikte van het zoarium, dat zich in een kalksteen bevindt en langs de mesiale lamina gespleten is (tekst Fig. 1), niet te bepalen, maar zal vermoedelijk enige millimeters bedragen.

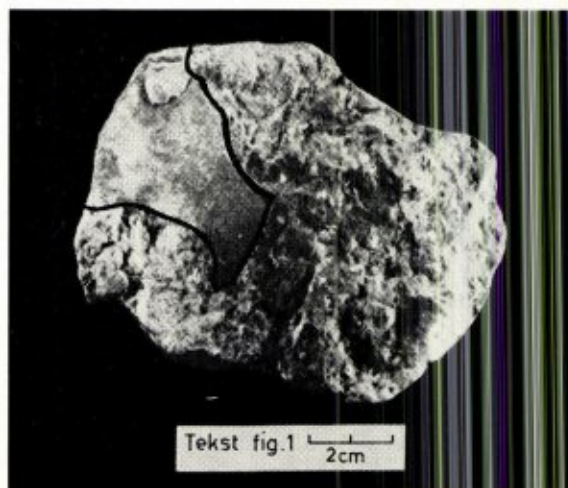


Fig. 1. *Phyllodictya flabellaris* Bassler

Zoarium met ovale, vaak min of meer zeshoekige zoëcia, die longitudinaal zijn gerangschikt en omgeven worden door blaasjes, die als papillen aan het zoarium-oppervlak verschijnen en een diameter van maximaal 0.03 mm hebben. In tangentiale doorsnee ziet men op de plaatsen van de blaasjes poriën (Pl. II, Fig. 21). Maculae, die hieruit zijn opgebouwd, komen voor, maar waren aan ons onvolledig exemplaar niet te zien. Lengte zoëcia: 0.21-0.30 mm; breedte zoëcia: 0.12-0.18 mm. Oppervlak van de mesiale lamina met vele onduidelijke concentrisch gebogen groeilijnen.

Vindplaats: Groningen: Helpman, (Coll. Geol. Instituut Groningen).

Oorspr. beschreven van: N. W. Estland. Midden-Ordovicium. (Orthoceraskalksteen (B₃)). (Bassler, p. 136).

SUBRETEPORA cf. RETICULATA

(Hall)

Pl. II, Fig. 26; Pl. IV, Fig. 19

Chasmatopora reticulata (Hall) — Bassler (1911), p. 170, Fig. 86.

Subretepora reticulata (Hall) — Bassler (1953), p. G 117, Fig. 81, 1a-d.

Beschrijving: Zoarium netvormig; oppervlak golvend. Breedte en hoogte beide

ongeveer 4 cm. Fenestrulen talrijk en met sterk variërende vorm: langgerekt rechthoekig, min of meer driehoekig, elliptisch of ongeveer ruitvormig (Pl. IV, Fig. 19). Max. lengte: 2.7 mm; max. breedte: 0.9 mm. Takjes rond in doorsnee; diameter 0.4-0.6 mm, hetgeen het dubbele is van wat voor deze soort wordt opgegeven. (Bassler, p. 170). De ene zijde van het zoarium heeft een verticaal gestreept oppervlak; de andere zijde bezit zoëcia met een ongeveer elliptische omtrek en acanthoporen. Op elk takje bevinden zich drie tot vier onregelmatige rijen zoëcia met daartussen onregelmatig verdeelde acanthoporen. (Pl. II, Fig. 26).

Afmetingen zoëcia: lengte: 0.15-0.18 mm; breedte: 0.09-0.12 mm.

Vindplaats: Hilghestede, tussen Helpman en Haren. (Coll. Geol. Instituut Groningen, verzameld door J. H. Bonnema).

Oorspr. beschreven van: Estland, Boven-Ordovicium (Wassalem-formatie) (D₃). (Bassler, p. 171).

TREPOSTOMATA

FISTULIPORA MUTABILIS

Hennig

Pl. I, Fig. 15; Pl. II, Fig. 16; Pl. III, Fig. 11

Fistulipora mutabilis - Hennig (1908), 3, p. 19, Fig. 21-23, Pl. 2, Fig. 1-7; Pl. 7, Fig. 3-4.

Fistulipora mutabilis Hennig - Borg (1965), p. 17, Pl. 1, Fig. 1, 3-5; Pl. 2, Fig. 1, 4-5.

Beschrijving: Zoarium-vorm variabel: plan-concaaf tot halfbolvormig, met aan de onderzijde concentrisch geplooid epithecen (Pl. III, Fig. 11). Afmetingen erg variabel. Diameter tot 55 mm; hoogte tot 20 mm. Zoëcia ongeveer rond en geheel van elkaar gescheiden door hoekige mesoporen (Pl. I, Fig. 15). Maculae aanwezig. Diameter volwassen zoëcia vrij constant: 0.19-0.24 mm. Elliptische zoëcia met een lengte van 0.30-0.50 mm en een breedte van 0.20-0.25 mm komen eveneens voor (Hennig, 1908, 3, p. 20). Zoëcia min of meer in gebogen rijen gerangschikt. In verticale doorsnee tonen de zoëcia-buizen weinig diafragma's; de onderlinge afstand kan drie tot vele keren de breedte van de zoëcia bedragen. Diafragma's in de mesoporen-buizen en maculae talrijk en concaaf gebogen (Pl. II, Fig. 16). Wanden van de buizen golvend of gehoekt.

Vindplaats: Mulde op Gotland (Coll. Geol. Instituut Groningen, verzameld door J. Botke). Nog niet bekend uit keileem.

Oorspr. beschreven van: Gotland, Siluur (Hennig, p. 22).

MESOTRYPA SUPRASILURICA

Hennig

Pl. II, Fig. 19-20, Tekst Fig. 2-3

Mesotrypa suprasilurica - Hennig (1908), 3, p. 30, Fig. 35-37, Pl. 2, Fig. 8-11; Pl. 6, Fig. 1-4.

Mesotrypa suprasilurica Hennig - Borg (1965), p. 60, Pl. 8, Fig. 1-5, 7-8; Pl. 9, Fig. 11-12.

Beschrijving: Zoarium halfbolvormig (tekst Fig. 2). Onderzijde concaaf met concentrisch geplooide epithecan (tekst Fig. 3). Diameter 50 mm. Hoogte 28 mm. Hennig (1908, p. 30) vermeldt ook relatief hogere exemplaren. Volgens hem komen exemplaren met een diameter van 80 mm voor. Mesoporen weinig talrijk; drie- of vierhoekig, soms vijfhoekig. Zoë-

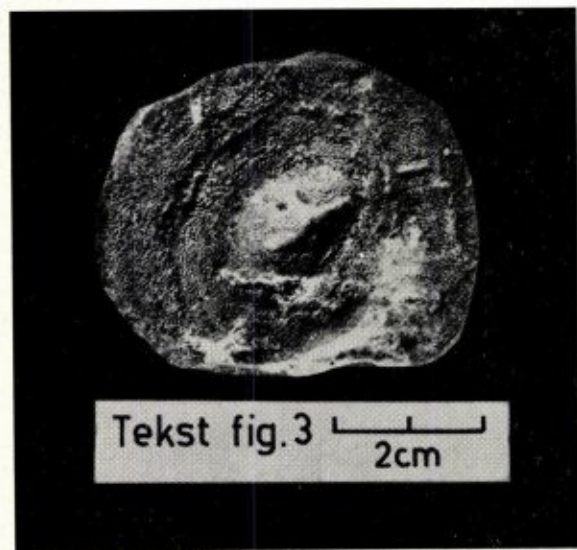
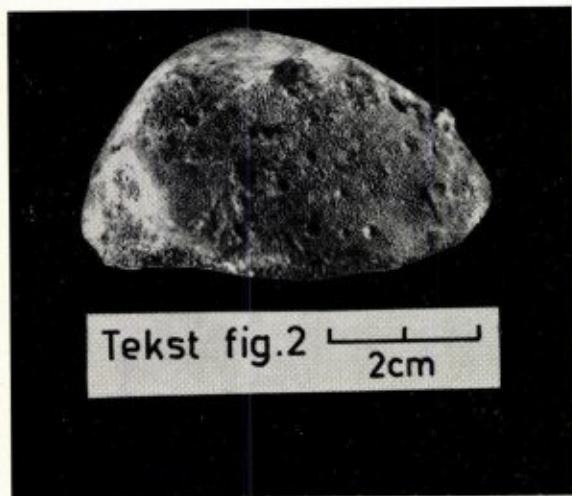


Fig. 2-3. *Mesotrypa suprasilurica* Hennig

cia polygonaal of subangulair. Aan het oppervlak maculae bestaande uit een groot zoëcium, dat omgeven is door zes of zeven iets kleinere. Hieromheen bevinden zich normale zoëcia (Pl. II, Fig. 19). Onderlinge afstand der maculae, gemeten van centrum tot centrum, bedraagt ongeveer 6 mm. Het centraal gelegen zoëcium is vaak minder door verwerking aangetast en in tegenstelling tot de andere zoëcia nog min of meer geheel gevuld, waardoor herkenning van de maculae vergemakkelijkt wordt.

Diameter der maculae: 0.42-0.54 mm. Diameter der mesoporen variëren van 0.09-0.30 mm. Zoëcia met acanthoporen, waardoor de soort gemakkelijk van *Dianulites* en *Diplotrypa* te onderscheiden is; diameter: 0.36-0.54 mm. Van het ons ter beschikking staande exemplaar zijn geen slijpplaatjes vervaardigd. De interne structuur volgens Hennig (p. 32, Fig. 35) vindt men afgebeeld op Pl. II, Fig. 20 en toont zoëcia-buizen met talrijke concaaf gebogen diafragma's en mesoporen-buizen met min of meer rechte en horizontaal geplaatste diafragma's. in de zoëcia als *Dianulites*. Het verschil in verticale doorsnee met *Diplotrypa* is geringer.

Vindplaats: Gotland (Coll. Geol. Instituut Groningen). Nog niet bekend uit keileem.

Oorspr. beschreven van: Gotland, Siluur (Hennig, p. 33).

Zusammenfassung

Es wurden Funde von grösseren Bryozoen (Trepodomata und Cryptostomata) aus ordovizischen und silurischen Gesteine der nördlichen Niederlande beschrieben und abgebildet.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse findet sich in dem Tafel auf Seite 156.

Diplotrypa petropolitana (Pander emend Nicholson) und *Dianulites petropolitana* (Pander emend Dybowski) wurden von Bassler (1911) als zwei verschiedene Arten aufgeführt, sind jedoch beide auf *Favosites petropolitana* Pander 1830 begründet. Ein neuer Namen ist notwendig, aber diese Frage kann erst nach einer Untersuchung des älteren Materials entschieden werden.

Verklaring technische termen

Acanthopore

Kleine cilindrische tube, die als uitsteeksel aan zoëcium-wand of tussen twee aan elkaar grenzende zoëcium-wanden zit.

Apertuur

Buitenste opening van zoëcium.

Bifoliaat

Bestaande uit twee lagen zoëcia, die rug aan rug gegroeid zijn met een dubbelwandige mesiale lamina ertussen.

Bryozoid

Individueel dier van een bryozoën-kolonie.

Diafragma

Kalkplaatje door zoëcia- of mesoporen-buis.

Epitheca

Beschermende laag aan de onderzijde van het zoarium.

Fenestruul

Opening in zoarium gevormd door samengegroeide vertakkingen.

Macula

Groep mesoporen, soms met een of meer relatief grote zoëcia ertussen of uit relatief grote zoëcia bestaande.

Mesiale lamina

Dubbelwandige middenlaag van bifoliaat zoarium.

Mesopore

Kleine cel tussen zoëcia, in doorsnee hoekig of onregelmatig van omtrek.

Zoarium

Gehele bryozoënkolonie.

Zoëcium

Cel waarin bryozoid zich bevindt. Celomtrek rond, elliptisch of onregelmatig.

Borg, F., 1965.

A comparative and phyletic study on fossil and recent Bryozoa of the suborders Cyclostomata and Trepostomata. Ark. f. Zool., Ser. 2, Band 14, nr. 1, 91 p., 13 Pl.

Dybowski, W., 1877.

Die Chaetetiden der Ostbaltischen Silur-Formation, 134 p., 4 Pl. Thesis, St. Petersburg.

Goldfuss, A., 1826-1833.

Petrefacta Germanicae, deel 1, pp. 1-252 Pl. 1-61. Düsseldorf.

Hennig, A., 1905-1908.

Gotlands Silur-Bryozoer. Ark. f. Zool., Band 2, nr. 10, Bd. 3, nr. 10, Bd. 4, nr. 21.

Hisinger, W., 1837.

Lethaea Suecica seu Petrificata Sueciae, iconibus et characteribus illustrata, 124 p., 39 Pl., Holmiae.

Jonker, H. G., 1904.

Bijdrage tot de kennis der sedimentaire zwerfstenen in Nederland. LVIII + 91 p., Thesis Groningen.

Kiepora, M., 1962.

Bryozoa from the Ordovician erratic boulders of Poland. Acta Pal. Polonica, Vol. VII, pp. 347-428, 11 Pl.

Koken, E., 1913.

Die Gastropoden des Baltischen Untersilurs, 326 p., 41 Pl., Leningrad.

Kruizinga, P., 1918.

Bijdrage tot de kennis der sedimentaire zwerfstenen in Nederland, 271 p. + tabel. Thesis, Groningen.

Krul, H., 1954.

Zwerfsteenfossielen van Twente, 125 p. Nederl. Geol. Ver., Zutphen.

Lijn, P. van der, 1958.

Het keienboek, 4e druk, 362 p., Zutphen.

Martin, K., 1878.

Niederländische und Nordwestdeutsche Sediment-geschiebe, 106 p., 3 Pl., Leiden.

Perry, T. G. en Hattin, D. E. 1960.

Osgood (Niagarian) bryozoans from the type area. Journ. Pal., Vol. 34, nr. 4, pp. 695-710, pl. 85-90.

Roemer, F., 1885.

Lethaea erratica, Pal. Abh., W. Dames und E. Kayser, Bd. 2, pp. 250-420, Pl. 24-34, Berlin.

Ross, J. R. P. Phillips, 1960.

Type species of Ptilodictya-Ptilodictya lanceolata (Goldfuss). Journ. Pal., Vol. 34, nr. 2, pp. 440-446, Pl. 61-62.

Schuyf, P. en Boelens, B., 1949.

Fossielen uit noordelijke zwerfstenen, 140 p., 82 Fig., Leiden.

Shoelga-Nesterenko, M. I., 1960.

In: T. G. Sarycheva, Osnovy Paleontologii, deel 7, (Bryozoa, Brachiopoda), Moskva.

Literatuur

Anderson, W. F., 1953.

Lavendelblauwe verkiezelingen van silurische ouderdom als zwerfsteen in Nederland en Duitsland. Publ. XIV, Nederl. Geol. Ver., pp. 286-292.

Bassler, R. S., 1911.

The early paleozoic bryozoa of the Baltic provinces. Bull. U.S. Nat. Mus. Smiths. Inst., nr. 77, 382 p., 226 Fig., 13 Pl.

Bassler, R. S., 1953.

Treatise on invertebrate paleontology, Part G, Bryozoa, 253 p. Kansas.

Siegfried, P., 1963.

Bryozoen in Steinkernerhaltung aus Ordovizischem Geschiebe. Pal. Zeitschr., Band 37, pp. 135-146, Pl. 4-7.

Sparling, D. R., 1964.

Prasopora in a core from the Northville area, Michigan. Journ. Pal., Vol. 38, nr. 6, pp. 1072-1081, Pl. 161-162.

Stach, L. W., 1936.

Correlation of zoarial form with habitat. Journ. Geol., Vol. 44, nr. 1, pp. 60-65.

Veenstra, H. J., 1963.

Microscopic studies of boulder elays., 211 p., 13 Pl., Thesis, Groningen.

Voorthuysen, J. H. van en Lagaay, R., 1950.

Mieropaleontologisch onderzoek van keileem. Publ. VIII, Nederl. Geol. Ver., pp. 80-93, Fig. 21-23.

BOEKBESPREKING

„Faunen aus dem Miocän Nordwestdeutschlands“

Band 14 van de „Fortsschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen“, Krefeld, 1964.

Deze uitvoerige studie, een uitgave van het Geologisch Landesamt Nordrhein-Westfalen in Krefeld, bestaat uit twee gedeelten.

— In een eerste deel van 30 bladzijden beschrijft J. P. Chevalier (Parijs) het onderzoek van een 700-tal Midden-Mioocene koralen. Deze bevinden zich ten dele in de collecties van het Natuurhistorisch Museum te Rotterdam, ten dele in een tweetal particuliere verzamelingen. Alle materiaal behoort tot de „Reinbek-Stufe“, een onderafdeling van het Midden-Mioceen, en is grotendeels afkomstig uit Dingden in Westfalen; daarnaast is een klein aantal exemplaren beschreven van vindplaatsen uit de Achterhoek.

Chevalier geeft een gedegen beschrijving van 10 soorten, door hem in het materiaal herkend. Verheugend is o.a. zijn vermelding voor iedere soort van overeenkomsten en verschillen met verwante vormen. Ook de aanduiding van de tot op heden bekende gegevens omtrent verticale en horizontale verspreiding is zeer welkom. Een aantal duidelijke tekeningen en foto's completeren de beschrijvingen.

— Het tweede deel wordt gevormd door een zeer uitvoerige beschrijving van de hand van H. J. Anderson van de Reinbek-Stufe onder de titel: „Die Miocene Reinbek-Stufe in Nord- und Westdeutschland und ihre Molluskenfauna“. In dit deel, in totaal ruim 300 pagina's, zijn twee afdelingen te onderscheiden: een *algemene stratigrafische* beschrijving, waarin de geschiedenis van de onderverdeling van het Mioceen behandeld wordt en uitvoerig de vershillende vindplaatsen met de bijbehorende fauna's worden beschreven. Ook treffen we hierin gegevens aan over de faeies-ontwikkeling van het Midden-Mioceen en tenslotte een grondige behandeling van de stratigrafische positie van de afzettingen. Met name

wordt stilgestaan bij de mogelijkheden tot parallelisering met het Belgische Mioceen, waarbij van alle (307) gevonden soorten de verticale verspreiding in België en in Noord- en West Duitsland wordt aangegeven. Dit deel besluit met een aantal opmerkingen over de palaeogeografische ontwikkeling van het Mioceen in het Noordzebekken.

In de tweede afdeling volgt een *systematisch palaeontologische* beschrijving van de gevonden molluseen fauna, waarin van 307 soorten gegevens worden vermeld, nl. 84 Lamellibranchiata, 5 Scaphopoda, 217 Gastropoda en 1 Cephalopode. Opvallend zijn telkens de vele literatuurgegevens bij iedere soort en de voor vele soorten toegevoegde fraaie tekeningen op de 52 platen.

Het werk wordt gecompleteerd door een zeer uitgebreide literatuurlijst van ± 350 titels.

Zonder twijfel is hier sprake van een standaardwerk van de Midden-Mioocene molluseenfauna.

D.G.M.

Dieren in de wildernis. Speurtocht door Afrika's levende natuur in 300 foto's door Franz A. Roedelberger. Nederlandse bewerking van Hans Rensenbrink. 224 bladz. N.V. Gebr. Zomer & Keunings Uitgeversmaatschappij. Wageningen 1964. Geb. in witte balaeron band f 26,90.

Wij bevinden ons met dit boek in Afrika's rijke natuur. Deze speurtocht is tevens een pleidooi voor het behoud van de natuur, met name voor het behoud van de fauna. Het merkwaardige nu is, dat dit pleidooi gehouden wordt door een der onzen, de blanken, die in het verleden om zijn hardst hebben meegewerkt om de fauna te deëmeren en nu aan de bestuurders van de pas onafhankelijk geworden staten vragen de dierenwereld te beschermen. Gelukkig zijn de blanken reeds lang voor deze tijd tot het inzicht gekomen, dat bescherming van de fauna een allereerste eis is. Zij zijn daarom overgegaan tot het stichten van zeer grote natuurreervaten, waar het wild nog vrij en ongestoord kan leven. Maar ook willen de blanken gaarne de helpende hand bieden, wanneer dieren in gevaar zijn. Op bladz. 8 lezen wij de redding van de flamingo's. Flamingo's houden niet van zoetwatermeren, omdat zij daar niet het geschikte voedsel vinden, maar hebben liever meren met een vrij hoog zoutgehalte. Deze laatste meren vinden zij o.a. op de grens van Kenia en Tanganjika, waar vele kleine kratermeren voorkomen, die rijk zijn aan mineralen. De waterstand mag echter niet te hoog zijn, daar de flamingo's dan niet de beschikking hebben over oevers met ondiep water, waarop zij hun hoge nestheuvels van klei en modder bouwen. In 1902 steeg de waterstand van enkele meren, zodat ongeveer een miljoen broedparen de wijk moest nemen naar een nabijgelegen meer, waar in de vroege herfst 800.000 jongen werden geboren. De ongewoon hoge soda-concentratie van dit nieuwe meer werd de vogels noodlottig. Ongeveer 10 % van de jonge generatie geraakte in moeilijkheden, omdat de soda aan hun pootjes kristalliseerde en grote, hinderlijke klompen vormde. De blanke zoölogen snelden ter hulp en met behulp van de militairen konden zij 100.000 jonge vogels uit het gevaarlijke gebied verdrijven en werden 18.000