



# *Sceptropora*, een bijzondere bryozo

JAAP EYZENGA  
RJEYZENGAZIELHUIS@CHELLO.NL

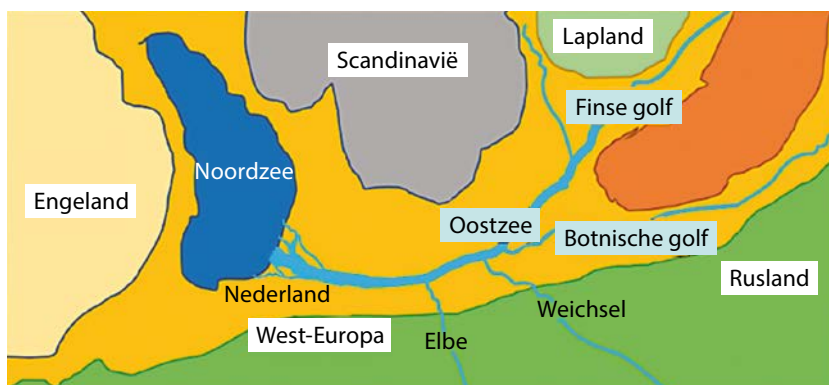
Het is 1888, de paleontoloog Edward Ulrich is in Noord-Amerika op zoek naar fossiele bryozoën. 4.5 meter onder de basis van het Siluur in de Avalanche Lake regio van de Mackenzie Mountains ontdekt hij in het Richmondian van de Laat-Ordovicische Whittaker Formatie een laag vol met diverse kleine fossielen. In één brok ziet hij kleine bryozoën die de vorm van een scepter hebben. Deze vorm zal hij later in de naam verwerken: *Sceptropora*. Fastforward naar maart 2001, ik ben in zandgroeve De Haerst, vlakbij Zwolle, op zoek naar o.a. Ordovicische baksteenkalk. Ik pak een steen op met heel kleine bryozoën. Thuis ontdek ik dat het hier gaat om *Sceptropora*. Ik had net daarvoor delen van de serie 'Fossilien von Sylt' van Ulrich von Hacht aangeschaft, waar ze in vermeld worden in een artikel van R. Schallreuter en G. Hillmer (1987) en herkende ze daardoor direct. Het was voor mij een bijzondere ervaring om de bryozo die Ulrich ruim een eeuw eerder in Noord-Amerika had ontdekt, nu ook te vinden in het Overijsselse De Haerst.



AFBEELDING 1 LINKER PAGINA. | Tak van belvormige *Sceptropora* in bruine Pirgu-hoornsteen, zeven segmenten gestapeld. Vergrotingen in inzet. Dit robuuste type heeft rond de grote kom een rij kleine ronde zooecia. Halverwege de stam met een dunne belijning is rondom een uitstulping aanwezig waardoor de belvorm ontstaat. Totale hoogte van de tak is 12 mm.

## Herkomst

Bij De Haerst wordt in een zandput gezogen naar zand en grind voor o.a. de aanleg van wegen. Hier komt op een diepte tussen 18 en 30 meter de Appelscha-formatie voor die uit materiaal bestaat dat in de delta van de Eridanos is afgezet. Dit riviersysteem ontstond 40 miljoen jaar geleden. Twaalf miljoen jaar geleden bereikte de Eridanos het Noordzeebekken en bouwde daar met haar sedimenten een reusachtige delta. De 3000 km lange oer-rivier stroomde door wat nu de Finse Golf, Botnische Golf en Oostzee heet. Dit zijn in feite delen van de oude bedding van de enorme rivier die de hoofdleverancier is van onze Ordovicische zwerfstenen van Baltische oorsprong. Ze kwamen, verpakt in ijsschotsen, onze kant op, waar ze uitdooiden. Een deel werd door het rivier-



AFBEELDING 2. | Vrije reconstructie van de loop van Eridanos. In de grote delta, die uitmondde in wat nu de Noordzee is, vormden de door de Eridanos meegevoerde zanden in het noordelijke deel van Nederland de Appelschaformatie.

water als rolstenen verder getransporteerd (Afb. 2).

Baksteenkalk, lavendelblauwe verkiezelingen, Bruine Pirgu-hoornsteen en Öjlemyr-flint kunnen allemaal in het WWW-gebied en bij De Haerst gevonden worden. Ik verwijs hier graag naar het artikel van Van Keulen & Rhebergen (2017) waarin het onderscheid tussen de diverse soorten Ordovicische kalkstenen wordt beschreven met hun eigen typische fauna. *Sceptropora* komt bijvoorbeeld in de baksteenkalk van Haljala-ouderdom niet voor. Men vindt ze in de Bruine Pirgu-hoornsteen en in de Öjlemyrflint. Het Amerikaanse Richmondian, waarin Ulrich zijn ontdekking van *Sceptropora* deed, bestrijkt dezelfde periode van het Pirgu/Porkuni (Afb. 3).

## Wat zijn bryozoën?

De Nederlandse naam voor bryozo is 'mosdiertje'. Bryozoa (Afb. 4) vormen een eigen phylum. Ze komen voor in afzettingen uit het Onder-Ordovicium tot recent. Het zijn kleine kolonievormende diertjes die een kalkskelet vormen. In elk kamertje bevindt zich een diertje met tentakeltjes. De kolonie, het zoarium, kan takvormig of waaivormig zijn of als korst oppervlakken overgroeien. Kolonies zijn meestal vrij klein en bestaan uit een groot aantal afzonderlijke dieren, die

ouderdom	tijdvak		blauw		bruin/grijs				
			losse verkiezelingen	verkiezelde kalksteen	verkiezelde kalksteen		losse verkiezelingen		
445 MA	Hirnantian	Harju	F2a Porkuni		blauwe sponzen <i>Caryospongia diadema</i> <i>Hindia sphaeroidales</i> tabulaten gelaagde algen stromatoporen bryozoën	Blauwe Pirgu-hoornsteen	Öjlemyr-flint/ kalksteen Wielener type	Bruine Pirgu-hoornsteen	sponzen tabulaten stromatoporen
447 MA	Upper Katian		F1cy Pirgu						
<b>caesuur</b>									
453 MA	Lower Katian	Viru	D2 Keila		blauwe sponzen <i>Carpospongia castanea</i> , <i>pogrebovi</i> , <i>conwentzi</i> <i>Caryospongia globosa</i> , <i>juglans</i> , <i>edita</i> <i>Syltrochos pyramidoidales</i> <i>Diotricheum vonhachti</i> <i>Cyclocrinites spasski</i> bryozoën <i>Dipltrypa petropolitana</i> cephalopoden	Blauwe Haljala-hoornsteen	Baksteenkalk		knikkeralgen <i>Coelosphaeridium sphaericum</i> <i>Cyclocrinites porosus</i>
455 MA	Upper Sandbian		C3-D1 Haljala						
			D1 Jöhvi						
			C3 Idavere						

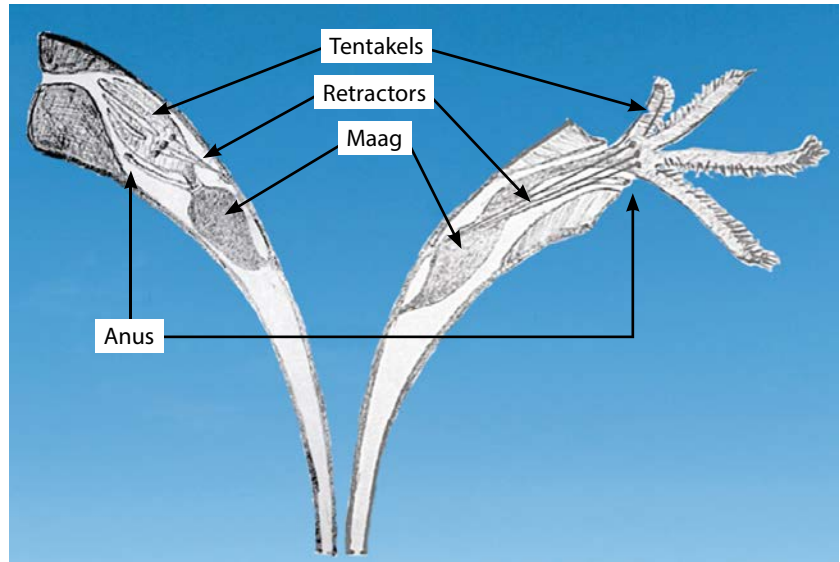
AFBEELDING 3. | Stratigrafie van de verkiezelde kalkstenen van het WWW-gebied. Het voorkomen van *Sceptropora* is beperkt tot de Boven-Ordovicische Öjlemyrflint en Bruine Pirgu-hoornsteen. Schema: Percy van Keulen.



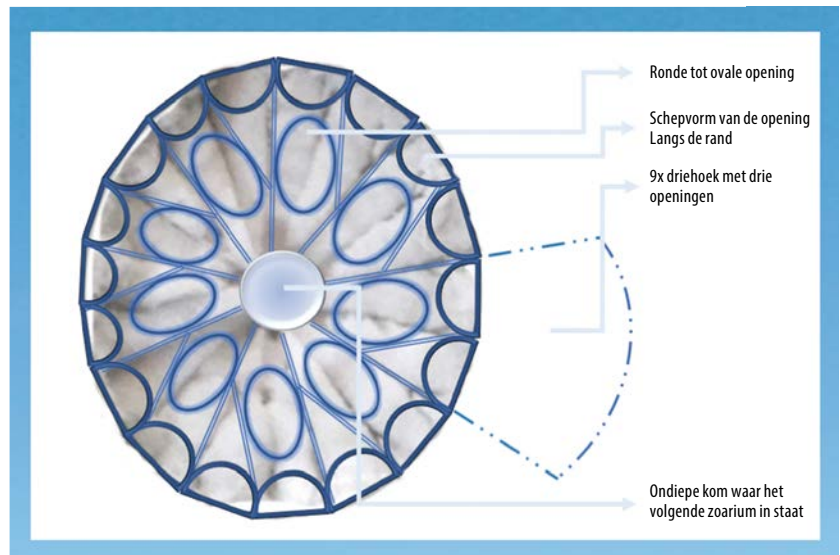
ook wel zooïden worden genoemd. Elke zooïde, die meestal nog geen millimeter lang is, zit opgesloten in een klein hokje dat doos-, ovaal-, vaas- of buisvormig is. Bryozoën verschillen van koralen door hun bouw. Korallen hebben wel tentakels maar geen organen en zijn, in tegenstelling tot bryozoën, rifbouwers. We vinden regelmatig mooi bewaarde afdrukken van bryozoën in de verschillende soorten verkieselde kalkstenen uit het WWW-gebied en De Haerst.

### *Sceptropora* Ulrich, 1888

Het geslacht *Sceptropora* behoort tot de klasse van de Stenolaemata. Het basisprincipe van een zooïde van deze groep bestaat uit een langgerekte buis met daarin de teruggetrokken tentakels (lophophoor). In het midden daarvan zit de mond. Daaronder bevinden zich de maag en de andere ingewanden met daarnaast het darmkanaal, dat uitmondt buiten de ring van tentakels (Afb. 5). Het hele lichaam zit in een vlies met een aanhechting onder in de behuizing en net onder de rand, waar de opening is. Het lichaam wordt door spieren (retractors) naar binnen getrokken en door middel van waterdruk naar buiten geperst. De tentakels zijn in de lengte opgerold en ontrollen zich bij het naar buiten gaan. Langs de zijden hebben de tentakels over de hele lengte korte haartjes. Daarmee zeven ze microscopisch kleine algen, diertjes en organisch voedsel uit het zeewater. Bij *Sceptropora* gaat het om *autozoöecia* (grootste, meestal in doorsnee ronde en buisvormige kamers in de kolonie), welke alleen zorgen voor opname van voedsel en zuurstof. Er is nog verder onderzoek nodig om te bepalen of er ook *gonozoöecia* (voor



AFBEELDING 5. | Vereenvoudigde weergave van de bouw van een stenolaemate zooïde in de gebogen vorm van *Sceptropora*. Links de ingetrokken en rechts de openstaande lophophoor/tentakels.



AFBEELDING 6. | Detailtekening van *Sceptropora facula*. Let op de schepvormige openingen langs de rand, de driehoek met drie openingen en de plaats van de kom.

Systematiek	
Rijk	<i>Animalia</i>
Afdeling	<i>Bryozoa</i>
Klasse	<i>Stenolaemata</i>
Orde	<i>Rhabdomesida</i>
Suborde	<i>Nikiforovellina</i>
Familie	<i>Hyphasmoporidae</i>
Subfamilie	<i>Sceptroporinae</i>
Geslacht	<i>Sceptropora</i>

AFBEELDING 4. | Systematiek van het geslacht *Sceptropora*. Naar Bassler (1911).

de reproductie) en kenozoöecia (alleen voor de versteviging van het skelet, maar zonder ingewanden) aanwezig zijn. *Sceptropora* bestaat uit slanke segmenten. Deze zijn rondom in de lengterichting gegroeefd en verbreden zich naar boven toe sterk. De openingen (zoöecia) zijn gerangschikt in meerdere rechte banen. Segmenten staan, met een gewricht in een kom, rechtop gestapeld en kunnen zich in tweeën vertakken. *Sceptropora* omvat een aantal soorten (Afb. 17), die voorkomen vanaf het Midden-Ordovicium tot in het Siluur. In het navolgende ga ik eerst in op de soort die ik het vaakst in het Ordovicische zwerfsteenmateriaal aantref: *Sceptropora facula*, vervolgens bespreek ik de andere te vinden soorten.

### *Sceptropora facula* Ulrich, 1888

De aanduiding *facula* (= fakkelt) verwijst naar het model. De bryozo – het zoarium – bestaat uit segmenten met elk een lengte van 1 tot 2 mm en een diameter van 0,7 tot 2 mm (Bassler, 1911; Schallreuter, 1987). Elk segment telt een aantal zoöecia. Op de schijfvormige bovenzijde van het segment zit centraal een on-





AFBEELDING 7. | *Dwarsdoorsnede van Sceptropora met twee kommen (pijlen). Hoogte 1,3 mm.*



AFBEELDING 8. | *Groeiwijze van Sceptropora facula, met vertakking.*

diepe kom. Onder aan de slank toelopende steel bevindt zich een lichte bolling met een diameter van  $\pm 0,25$  mm. Elk segment staat met de bolling in de kom van een dieper segment. Er bestaan ook segmenten met twee kommen (Afb. 7). *Sceptropora* heeft dus de mogelijkheid om zich te vertakken (Afb. 8). Meer dan twee kommen op één segment zijn niet bekend. *Sceptropora* hechtte zich op een stevige ondergrond, zoals de schelp van een brachiopode of gastropode. De bovenzijde kan uit tien driehoekige secties bestaan, met elk drie tot vijf autozoöcia, met als grootste diameter 0,11 mm (Afb. 6). Aan de buitenrand van elke sectie bevinden zich twee schepvormige openingen. Daarna volgen, in de richting van de kom, één en soms meer openingen met een ronde tot ovale vorm. Iedere ronde opening gaat over in een driehoekig kanaal. De secties zijn van elkaar gescheiden door opstaande richels met een fijne zaagtanding.

De buitenrand van de bovenzijde vormt een scherpe scheiding. Onder de rand bevinden zich in elke sectie twee boven elkaar liggende ronde autozoöcia (diameter 0,09 mm). In enkele gevallen is er nog een derde. De steel verdeelt zich, bij 10 secties, in 20 hockeystick-vormige segmentjes, gescheiden door de opstaande richels. De getande richels beginnen onderaan de steel en buigen naar buiten tot aan de rand van de bovenzijde. Hierdoor ontstaat de voor *S. facula* specifieke scepter-/parapluvorm. De zoöcia-kanalen volgen vanaf de zijkant tot onderin de steel dezelfde lijn. De zoöcia op de bovenzijde van het zoarium lopen gebogen naar het middenkanaal. Dit is goed zichtbaar in de dwarsdoorsneden (Afb. 9, 10 en 11). De kanalen hebben geen membranen.

Mijn eerste *Sceptropora facula* vond ik in 2001 in De Haerst in een hardground van zogenaamde Bruine Pirgu-hoornsteen (F1c). In het platte steentje, ongeveer 6 cm in doorsnee, bevinden zich 15 segmenten. Negen liggen er op een rij, waarvan enkele nog gestapeld met het gewricht in de kom. De segmenten zijn alle verkiezelde (Afb. 10, 12 en 13). In Öjlemyrflint zijn de afdrucken doorgaans hol (Afb. 14).

Na lang zoeken vond ik ook exemplaren met een dubbele kom. Het eerste exemplaar ontdekte ik in de kalkachtige buitenlaag van een dicht verkiezelde Ordovicische kalksteen (Afb. 15).



AFBEELDING 9. | *Dwarsdoorsnede van Sceptropora facula uit Öjlemyrflint. Kanalen zijn met kiezel gevuld. Hoogte 1,5 mm. Aan de onderzijde van de kom is het middenkanaal zichtbaar (pijl). Naast flexibele verbinding en onderling contact zorgde dit ook voor distributie van voedsel naar de rest van de kolonie.*



AFBEELDING 10. | *Duidelijk zichtbare loop van de met kiezel gevulde kanalen. Hoogte 1,4 mm.*



AFBEELDING 11. | *Het bovenaanzicht van inwendige kanalen, die gebogen richting voet lopen. Deze zoöcia van Sceptropora facula bevinden zich onder de rand van de bovenzijde van het zoarium. Doorsnee 1,4 mm.*





AFBEELDING 12. | Bovenste drie gestapelde exemplaren (hoogte 4,3 mm) van *Sceptropora facula* uit de rij van negen. Zie ook Afb. 8 (Database nr. N01H050).



AFBEELDING 13. | Twee verkiezelde segmenten van *Sceptropora facula* uit verweerde Bruine Pirgu-hoornsteen. Hoogte van een segment 1,4 mm. Één stam is gebroken. Uit een rij van negen exemplaren. Foto: Percy van Keulen.



AFBEELDING 14. | Afdruk van twee gestapelde *S. (estoniensis)*-segmenten. Totale hoogte 3,4 mm. Bij dit meer rechtopgaande type zijn de dünnere zooecia-kanalen en meerdere lijnen op de stam te zien.

Bijzonder is dat de twee kommen buiten het middelpunt van het boven-deel liggen. Bij de aanleg heeft de bryozo dus al met de vertakking rekening gehouden.

### Andere typen en soorten *Sceptropora* van De Haerst

Behalve exemplaren met de gewone parapluvorm van *S. facula* kom ik ook exemplaren tegen met een robuustere bouw, die boven op een diepere kom

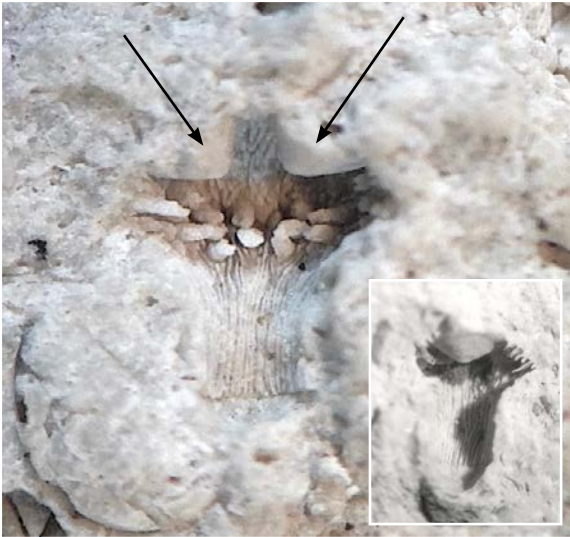
en aan de voet een dikkere bolling hebben met een glad oppervlak (Afb. 14 en 15). De richels, die bij dit type geribbeld zijn, lopen tot de bolling. Dit type is door Brood als aparte soort, *Sceptropora estoniensis*, aangemerkt (Brood, 1980; voorheen *S. facula*, Ulrich). Schallreuter (1986) meende evenwel dat er te weinig aanwijzingen zijn om van een nieuwe soort te spreken. Hij beschouwde *S. estoniensis* als een *nomen dubium* (= twijfelachtig). Ik volg hier echter de opvatting van Brood. *S. estoniensis* is 1-3 mm hoog en de diameter van het bovendeel ligt tussen 1 en 2 mm. De kom is 0,7-1,0 mm in doorsnee en diepte. De onderste doorsnede is 0,2-0,3 mm. Het aantal autozooecia bedraagt 5-10 in elke lijn tussen de opstaande stekelige richels. De grillige maar kleinere zooecia-kanalen lopen hier in een halve maanvorm rechtstreeks naar het midden (Afb. 16). *S. estoniensis* lijkt veel op *S. facula*, maar is robuuster gebouwd en heeft kleinere openingen (Afb. 14).

Bij een derde type wat ik aantrof in verkiezelde kalksteen loopt de vorm naar boven toe wat rechter uit (Afb. 17A). Bij dit type zie je langs de rand geen schepvormige, maar ronde zooecia. Een vierde type *Sceptropora* herkende ik als *S. spinosa*. Inmiddels mag ik diverse afdrukken van deze soort tot mijn verzameling rekenen. *S. spinosa* is eveneens robuust gebouwd en heeft op de stam grillig naar buiten stekende punten (Afb. 18). Van een parapluvorm is geen sprake. De hoogte van een segment is 2,25 mm, de maximale diameter is 1,33 mm. Een aantal geribbelde opstaande randen meanderen boven het middengedeelte over de stam, andere volgen een meer rechte lijn. De kom bovenop en het gewricht onderaan zijn zeer gedrongen (Afb. 17G, H).

De Amerikaanse exemplaren van genoemde soorten zijn over het algemeen iets groter dan die uit Baltica. Kiepara (1962) heeft de formaten met elkaar vergeleken en in een grafiek opgenomen. Bij het inspecteren van de inmiddels honderden *Sceptropora*'s in mijn verzameling is het mij opgevallen dat er nog een vijfde type is met een echte fakkelvorm (Afb. 13 en 17E) en een bijna vlakke kom op een iets bollend segment en een nagenoeg vlak gewricht (Afb. 6 en 9). Van deze *Sceptropora*, die zich door zijn verfijnde uiterlijk onderscheidt van de normale *S. facula*, heb ik nog geen enkele aangetroffen met een dubbele kom. Zou het kunnen zijn dat deze *Sceptropora* zich niet vertakte en derhalve tot een andere soort dan *S. facula* van Ulrich behoort?

Tenslotte zijn er exemplaren die ook met een dubbele kom voorkomen (Afb. 1 en 7) maar een rechttere vorm hebben dan de gewone *S. facula*, en waarbij de kom dieper is in combinatie met een bol gewricht. Bij dit, zesde, type zie je vaak een lichte bolling/uitstulping halverwege de stam, zodat de indruk van een





AFBEELDING 15. | Afdruk van een *Sceptropora estoniensis* met twee kommen (pijlen). Hoogte 1,4 mm. In de inzet met enkele kom.

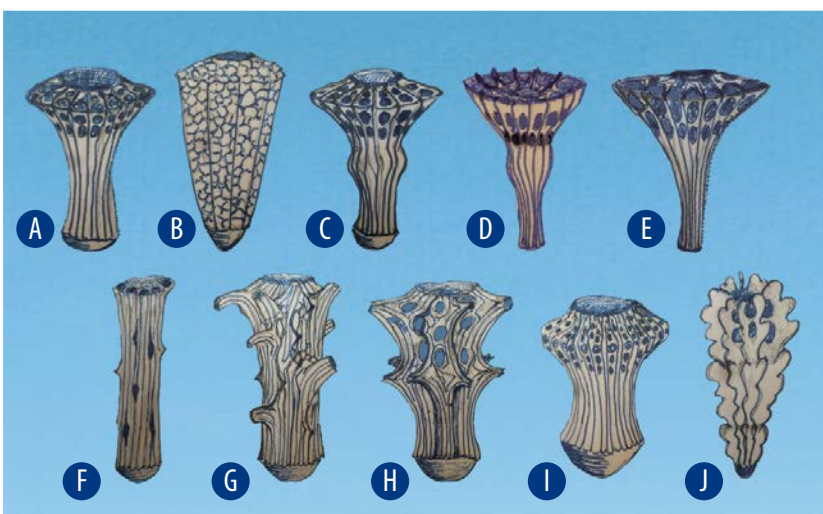


AFBEELDING 16. | Doorsnede stam van een *Sceptropora estoniensis*. Doorsnee 0,6 mm. Duidelijk zijn de in vergelijking met *S. facula* slankere zooeciakanalen zichtbaar, die bij dit type naar kleinere openingen op de buitenzijde leiden.

klokvorm ontstaat (Afb. 17C, D). Voorts is de vertanding minder scherp, zoals je dat ziet bij *S. florida* (Afb. 17J), een soort uit het Porkuni (F2) en beschreven door Kieपुरa (1962). Ook van deze klokvormige *Sceptropora* is het onzeker of deze tot *S. facula* gerekend kan worden. Het is jammer dat de eerste onderzoekers van *Sceptropora* niet meer in ons midden zijn, want de moeilijke kwestie van de identiteit van laatstgenoemde types vijf en zes zou ik graag aan hen voorleggen.

## Andere soorten

Naast de soorten *Sceptropora facula*, *S. estoniensis* en *S. spinosa*, is het niet ondenkbaar dat in de verkiezelde zwerfstenen van de Haerst en het WWW-gebied ook *S. florida* ooit herkend zal worden. Kieपुरa heeft deze soort namelijk tezamen met *S. spinosa* in zwerfstenen met een Porkuni-fauna uit de omgeving van Gdansk en Warschau gevonden. *S. florida* heeft een bloemachtige vorm. De richels, die van onder tot boven lopen, zijn hoog en golvend. Een segment is 1-1,3 mm hoog en heeft een diameter die van onder tot boven oploopt van 0,2 naar 0,7 mm. Het ondergewicht, 1 mm in doorsnee, is glad (Afb. 17J).

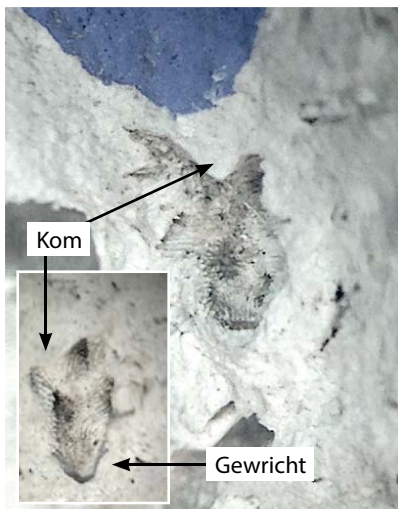


AFBEELDING 17. | Vormvariëaties bij (verschillende soorten) *Sceptropora*: A. *facula* (Ulrich), B. *francisca* (Bassler), C. *facula belvorm bol*, D. *facula belvorm hol* (Bolton & Ross); E. *facula* (Schallreuter); F. *spinosa* slank recht, G. *spinosa* wilde vorm, H. *spinosa* (Kieपुरa) kort en dik, I. *estoniensis* (Brood), J. *florida* (Kieपुरa).

Er komen nog diverse andere soorten voor, die echter niet in onze verkiezelde Pirgu-kalkstenen zijn te verwachten, omdat ze uit andere perioden dan Pirgu stammen: *S. francisca* Bassler, 1911, genoemd naar Francisca Wieser, die voor R. Bassler vele tekeningen maakte voor zijn bekende monografie over Baltische bryozoën (Bassler, 1911), uit het Midden-Ordovicium van Estland (Oandu-etage, D3) (Afb. 17B); *S. alta* Gorjunova, 1985, eveneens uit de Oandu-etage van Estland; *S. accepta* Gorjunova, 1985 en *S. humillis* Gorjunova, 1985, beiden uit het Boven-Siluur van Estland; *S. orientalis* Premik, 1924, uit het Siluur van Podolië, Oekraïne; *S. fustiformis* Ulrich, 1889, uit het Siluur van Ontario.

## Leefomgeving, migratie en voorkomen

Een bryozo, *Sceptropora* niet uitgezonderd, heeft een stevige ondergrond nodig om zich op vast te zetten. Bij het doorslaan van een zwerfsteen ontdekte ik de voet van een *Sceptropora* op een gastropode (Afb. 19). In de afslag is het bovenste deel nog te zien. De omgeving waar *Sceptropora* in leefde, moet gezien de bouw van de bryozo rustig en helder water geweest zijn zonder sterke golfslag en stroming. Gedurende het Pirgu was de zee in grote delen van het Baltische bassin ondiep met rifvorming langs de kust (Kröger *et al.*, 2016). De meeste ostracoden uit de verkiezelde kalkstenen uit deze periode zijn glad, hetgeen



AFBEELDING 18. | Afdruk van de grillige vorm van *Sceptropora spinosa*. In de inzet het contradeel. Hoogte 1,9 mm.



AFBEELDING 19. | *Gastropode met ingegroeide voet van een Sceptropora*. In de inzet uitvergroting voet.

ook wijst op een dergelijke biotoop. Nickles en Bassler (1900) schreven over de grote binnenzee in het Paleozoïcum van Noord-Amerika, dat deze de ideale omstandigheden bood voor het ontstaan en leven van onder andere vele soorten kleine en tere bryozoa. In de Amerikaanse vindplaatsen vind je een Ordovische fauna die sterk lijkt op die van de Baltische zwerfstenen. In het Boven-Ordovicium lagen de paleocontinenten Laurentia (waar het huidige Noord-Amerika deel van uitmaakte) en Baltica relatief dicht bij elkaar, gescheiden door een smalle uitloper van de Iapetus-oceaan. Paleontologen veronderstellen dat veel soorten van Baltica naar Laurentia, het Amerikaanse paleocontinent, zijn gemigreerd. Dit verschijnsel wordt ook wel de Baltische invasie genoemd. Verplaatsingen van 100 km per generatie worden mogelijk geacht. Verantwoordelijk voor de migratie zijn volgens het onderzoek van Lam & Stigall (2014) tropische stormen en de stroming van de Iapetus-oceaan. Korallen, crinoïden en ostracoden hebben voor migratie geen nabije kustlijn nodig, zoals trilobieten. Volgens studies van Kiepura komen 65 van de onderzochte 161 Amerikaanse soorten ook voor in Baltica (Kiepura, 1962). Hierbij heeft Kiepura zich gebaseerd op Estlands materiaal uit de plaats Porkuni (waar de etage naar is vernoemd) en Amerikaans materiaal uit de Mackenzie Mountains.

Mijn ontdekking van *Sceptropa* in de Öjlemyrflint van De Haerst heeft ertoe geleid dat verzamelaars de bryozo nu ook in de Öjlemyrflint van het WWW-gebied hebben herkend. De bryozo, althans *S. facula*, blijkt volstrekt niet zeldzaam in dit gesteente. De fauna en flora van de Öjlemyrflint vormen een enorm studiegebied. Hier volsta ik met het noemen van enige soorten waarmee *Sceptropora* samen kan worden aangetroffen: de bryozo *Corynotrypa bassleri* (Kiepura, 1962); het rugose koraal *Streptelasma*; de ostracoden *Platybolbina* en *Tetradella*. Trilobieten worden o.a. vertegenwoordigd door *Erratencrinurus kiaeri* en *Harpidella* sp. Ook kalkplaten of sklerieten van de machaeridia *Lepidocolous* en *Turrelipas* zijn te vinden. Zeldzaam zijn kaakdelen van scolecodonten en conodonten (bijv. *Ozarkodina*).

## Woord van dank

In het bijzonder ben ik dank verschuldigd aan Freek Rhebergen (†2018) die mij aangemoedigde om iets over dit onderwerp te schrijven en wat hij erover wist te vertellen aan mij heeft overgedragen. Percy van Keulen dank ik voor zijn stimulans en correcties en Dr. Andrej Ernst voor de vertaling van het Russische artikel van Gorjunova over enkele afwijkende typen van *Sceptropora*.

NB Tenzij anders aangegeven, zijn de foto's uit het bestand van de auteur afkomstig. Tekeningen en afbeeldingen door de auteur.

## LITERATUUR

- Bassler, R.S., 1911. *The early Paleozoic bryozoa of the Baltic provinces*. *Bulletin of the United States National Museum*, 77. Washington, Government Printing Office, pp.153-155.
- Bolton, T.E. & Ross, J.R.P., 1985. *The cryptostomate bryozoan Sceptropora from Upper Ordovician rocks of southern Mac. Mountains, in Current Research, Part A, Geological Survey of Canada, Paper 85-1A*, pp. 29-45.
- Brood, K., 1980. *Late Ordovician bryozoa from Ringerike, Norway*. *Norsk Geologisk Tidsskrift*, Vol. 60, pp. 161-173.
- Keulen, P.S.F. van & Rhebergen, F., 2017. *Typology and fossil assemblage of Sandbian (Ordovician) 'baksteenkalk': an erratic silicified limestone of Baltic origin from the northeastern Netherlands and adjacent areas of Germany*. *Estonian Journal of Earth Sciences*, 66, 4, pp. 198-219.
- Kiepura, M., 1962. *Bryozoa from the Ordovician erratic boulders of Poland*. *Acta Palaeontologica Polonica VII*, 3-4, pp. 347-428.
- Kröger, B., Hints, L. & Lenhart, O., 2016. *Ordovician reef and mound evolution: the Baltoscandia picture*. *Geological Magazine*, 154, 4, pp. 683-706.
- Lam, A.R. & Stigall, A.L., 2014. *Pathways and mechanisms of Late Ordovician (Katian) faunal migrations of Laurentia and Baltica*. *Estonian Journal of Earth Sciences* 2015, 64, 1, pp. 62-67 (doi: 10.3176/earth.2015.11).
- Nickles, J.M. & Bassler, R.S., 1900. *A synopsis of American fossil Bryozoa, including bibliography and synonymy*. *United States Geological Survey Bulletin* 173, pp. 62-68.
- Schallreuter, R., 1986. *Die Bryozoe Sceptropora facula aus dem Ordoviz*. *Geschiebekunde Aktuell* 2,2, p. 19.
- Schallreuter, R. & Hillmer, G., 1987. *Bryozoen aus Öjlemyrflint-Geschieben von Sylt*, in U. von Hacht (ed.), *Fossilien von Sylt II*. Verlag und Verlagsbuchhandlung Inge-Maria von Hacht, Hamburg, pp. 233-247.
- Taylor, P.D. & Sendino, C., 2010. *Latitudinal distribution of bryozoan-rich sediments in the Ordovician*. *Bulletin of Geosciences*, 85, 4, pp. 565-572.

