

selförmiges Spongocoel. Etwas oberhalb der grössten Breite entspringen die Skeletketten nicht dem Radianten, sondern stehen unter einem scharfen Winkel auf den letzten 'normalen' Ketten. Sie verlaufen aufwärts und biegen steil nach oben, wo sie unter scharfen Winkeln in das vertiefte Spongocoel münden. Im WWW-

Gebiet liegen einige Exemplare des Typus b vor. Es gibt kleine Varietäten auf der Grundlage der oben beschriebenen Bauweise. Es ist nicht auszuschliessen, dass es sich um Spongien handelt, die sich auf irgendeinem festen Substrat niedergelassen haben und während ihres Wachstums diese Form entwickelt haben.

Auf Tafel 41 zeigen Fig. 2 und 3 halbkugelige Hindien, die mit der flachen Seite auf einem *Aulocopium* gewachsen sind. Sammlungen sollten nach weiteren nicht-kugeligen Hindien durchsucht werden und in Frage kommende Exemplare mittels eines Längsschnittes auf Skelettabweichungen überprüft werden.

***Pyritonema* sp. [*P. subulare* (F. Roemer, 1861)] [*P. crassicauda* Rauff, 1893]**

Afleiding van de naam

pyrites (Gr.): vuursteen, kiezel⁸⁶
nema (Gr.): draad
subula (Lat.): els, priem
crassicauda (Lat.): dikke staart

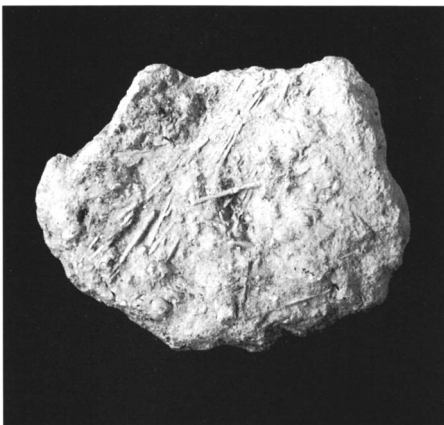


Fig. 68. Een verkiezelde ordovicische baksteenkalk met grote, monaxone sponsnaalden die waarschijnlijk tot de worteltoef van *Pyritonema* hebben behoord. X 1. Wilsum. Coll. Koops; coll. nr. W 84.

Vorm

Pyritonema bestaat uit een bundel lange, min of meer parallel gelegen eenassige sponsnaalden. De afzonderlijke naalden zijn meestal glad, maar soms van kleine doornachtige uitsteeksels zijn voorzien. Ook komen soms naalden met dwarsribbels voor, zoals beschreven is door Rauff⁸⁶ en op plaat 42, fig. 3 is afgebeeld, evenals door Von Hacht²⁷. De bundels behoren toe aan sponzen die niet op een lange steel, maar op een zogenaamde worteltoef staan (zie onder). Een dergelijke bundel is bovenaan smal. Naar onderen toe wijken de naalden wat uiteen en de bundel verbreedt zich bij de basis als een kwast, om zo het aanhechtingsvlak en de stabiliteit te vergroten. De bundels kunnen een lengte van 30 cm en een

doorsnede van 0,4 tot 5 cm. bereiken⁴⁶. Meestal worden slechts resten van uit elkaar gevallen worteltoefen gevonden. De naalden liggen dan kriskras door elkaar (fig. 68). Ook kunnen ze door stroming van het water min of meer parallel georiënteerd zijn ingebed. Liggen de naalden echter goed geordend in het sediment ingebed, dan kunnen het delen van de oorspronkelijke worteltoef zijn. Als zij bovendien duidelijk uitwaaiëren, dan is dit wellicht het autochtone, in sediment verankerde, basale deel van de worteltoef. De uitwaaiëring van de naalden maakt het bovendien mogelijk boven- en onderzijde van de worteltoef vast te stellen¹¹.

Behalve bundels monaxonen komen ook afzonderlijke ankernaalden voor. In midden-ordovicische baksteenkalk zijn ze soms zichtbaar als afdruk, soms in bruine chaledoon omgezet. Rauff⁸⁶ beschreef een aantal typen en veronderstelde een samenhang met de sponzen die ook de worteltoef voortbracht.

Verdieping

Pyritonema is het restant van de enige sponssoort in deze atlas die niet tot de klasse der demosponzen, maar tot de hexactinelliden, de glassponzen, behoort. Deze sponzen komen recent nog voor in rustig water, op diepten van 80 tot 3000 meter. Ze schijnen een lang leven te kunnen leiden. Onlangs werd een leeftijd van 8.000 jaar vermeld voor een levend exemplaar van *Euplectella* sp. Op pag. 18 is een voorbeeld van een recente hexactinellide spons met worteltoef afgebeeld:

Hyalonema sieboldi.

De spons, waarvan alleen de worteltoef bekend is, onder de naam *Pyritonema*, leefde in een omgeving met een modderige bodem. Het bezit van een worteltoef had daar twee voordelen: de spons kon zich zo, goed verankerd in het slappe sediment, handhaven. Bovendien stak zij, door de lengte van de toef, boven het

niveau van troebel water uit, zoals dat vaak boven modderbodems voorkomt⁴⁶. De spons zelf is bijna nooit gefossiliseerd. Zoals bij veel paleozoische hexactinellide sponzen, bestond het sponslichaam namelijk uit skeletelementen die niet met elkaar verbonden waren. Na het afsterven viel de licht gebouwde spons snel uiteen en losten de kleine kiezelnaalden waarschijnlijk spoedig in het sediment op⁴⁶.

In de literatuur^{11,86} wordt onderscheid gemaakt tussen bundels met dikke en dunne naalden. De bundels met een naald-dikte van 0,5 mm tot 2 mm en een lengte van minstens 150 mm worden tot *P. subulare* gerekend. De veel dunnere en kortere naalden, met een doorsnede van 0,1 mm tot 0,3 mm en een lengte tot 50 mm worden *P. crassicaudi* genoemd. In de taxonomie wordt *Pyritonema* trouwens slechts als verzamelbegrip gebruikt en de taxonomische aanduidingen *subulare* en *crassicauda* zijn dan ook geen soortnamen. De namen zeggen niets over het ons onbekende sponslichaam.

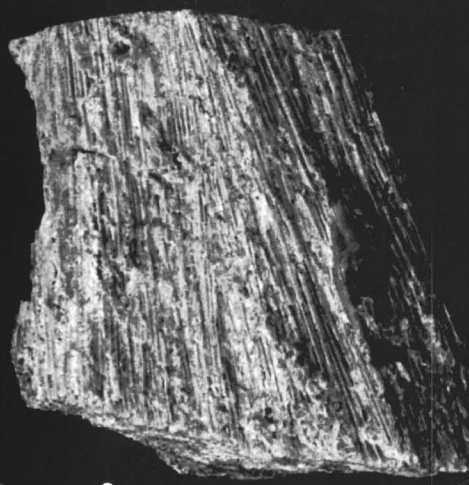
Vervolg op pag. 140

Plaat 42. *Pyritonema subulare*

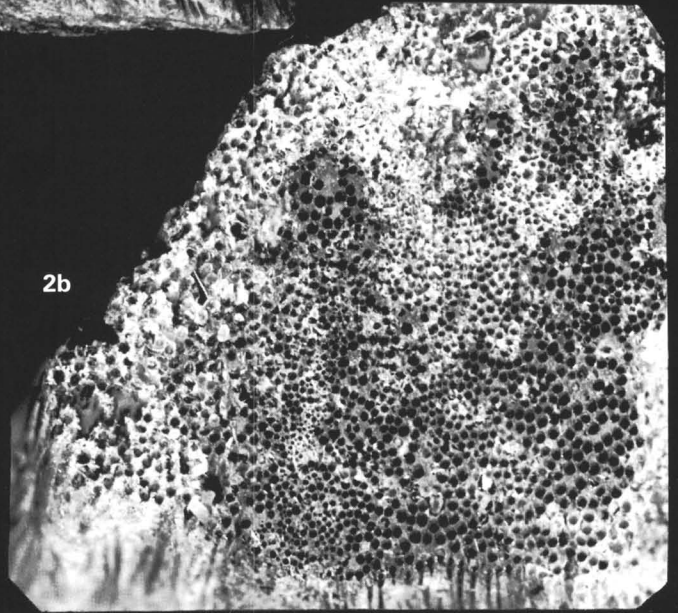
- 1 a,b:** Wilsum. Coll. Top-Meijers, ex coll. Soppe; nr. A 276; **1a:** x 2; **1b:** x 5.
2 a,b: Wilsum. Coll. Top-Meijers, ex coll. Soppe; nr. A 277; **2a:** x 2; **2b:** x 5.
3 a,b: Sponsnaalden met dwarsribbels. Wilsum. Coll. Koops; **3a:** x 1; **3b:** x 10.
4a. Verkiezelde baksteenkalk met sponsnaalden. Westerhaar. Coll. Rhebergen; nr. S 111.20; **4a:** x 1; **4b:** x 3.



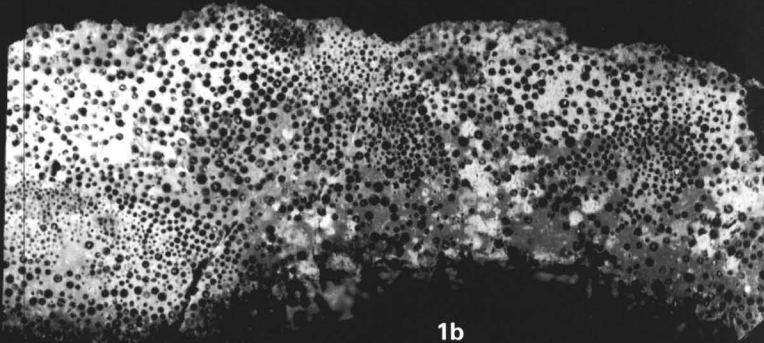
1a



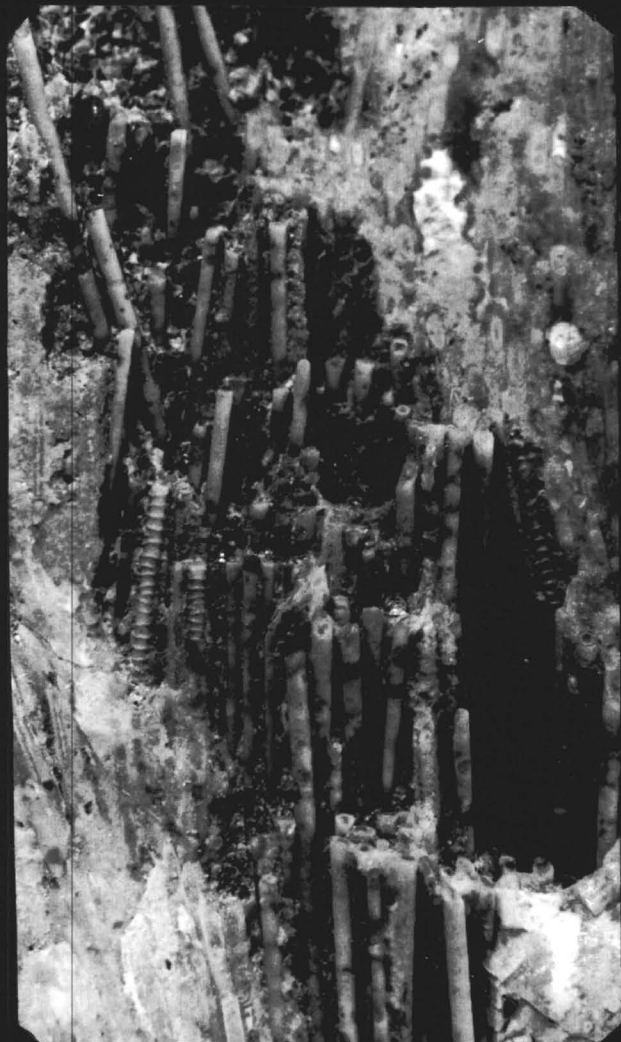
2a



2b



1b



3b



4a



3a



4b

Vergelijkbare fossielen

Pyritonema kan met geen enkele andere spons verwisseld worden. Wel is het mogelijk, dat in verzamelingen vondsten van *Pyritonema* zijn ondergebracht bij de koralen, vooral de fijn gestructureerde *Chaetetes*. Het in plaat 42, fig. 4 afgebeelde exemplaar heeft in de jaren zestig lange tijd in het Paleobotanisch Instituut van de Universiteit Utrecht gelegen, in het kader van een uitgebreid onderzoek van palmhout. Ook de als fig. 1 en 2 op plaat

42 afgebeelde exemplaren, werden aanvankelijk als palmhout geïnterpreteerd. Misschien worden, naar aanleiding van deze atlas, in enkele collecties dit soort problematica met andere ogen bekeken en herkend als *Pyritonema*.

Zusammenfassung

Als *Pyritonema* werden Teile der Wurzelschöpfe eines hexactinelliden Schwammes bezeichnet. Der zugehörige Schwammkörper bestand aus lose

miteinander verbundenen Skeletteilen und ist weiterhin unbekannt. Die Schwämme mit einem solchen Wurzelschopf lebten auf schlammigen Böden, in denen die Wurzelschöpfe den Schwamm befestigten. Bartholomäus & Lange¹¹ haben neulich über dieses Fossil aus dem Sylter Material berichtet.

Es gibt wahrscheinlich mehrere Exemplare dieses Fossils, die in Sammlungen möglicherweise als Palmenholzreste bestimmt worden sind.

Sponzen in combinatie met andere fossielen

Sponzen blijken dikwijls samen met andere fossielen voor te komen. Op de dichte cortex van *Aulocopium aurantium* blijven vrij algemeen bryozoën te hebben gegroeid. Meestal worden de basale delen aangetroffen. Enkele minder algemene vormen van fossielen zijn op plaat 44 afgebeeld. Zo heeft zich op *A. aurantium* in fig. 3 een halfbolvormige bryozoënkolonie, *Diplotrypa*, gevestigd. Waarschijnlijk betreft het *D. petropolitana*, het zogenaamde 'Petersburger hoedje'. Vermoedelijk hebben deze dieren zich pas na de dood van de spons op het toen al harde, kiezelrijke, basale deel van de spons gevestigd. Dat geldt misschien niet voor de bryozo *Corynotrypa* sp. in fig. 2. Deze zich vertakkende soort leefde gewoonlijk niet óp maar in een ander organisme. Door het etsende vermogen groef deze bryozo gangen in de schaal van gastropoden, in kleppen van brachiopoden, in pantsers van trilobieten en kennelijk ook in het dekweefsel van *Aulocopium*. In dit uitzonderlijke geval is het dekweefsel van de spons verdwenen en is het afgietsel van de bryozoënafdruk bewaard gebleven. Een ander voorbeeld van het gebruik maken van een harde ondergrond is de groei van *Hindia sphaeroidalis* (of *Cotylahindia*) op de basis van *Aulocopium aurantium*. Nog duidelijker is het voorbeeld van de groei van *Hindia* (of *Cotylahindia*) op de bovenkant van het basale deel van *Aulocopium*, zoals is afgebeeld op plaat 41, fig. 2. Een vorm van vermoedelijk gelijktijdig samenleven van beide organismen is afgebeeld op plaat 43, fig. 1 a,b. Een kettingkoraal, *Catenipora* sp., is duidelijk vergroeid met de cortex van *Aulocopium aurantium*. De indruk bestaat dat de cortex van de spons het onderste deel van de koraal heeft overgroeid.

Af en toe zijn brachiopoden, ostracoden en

kleine trilobieten te vinden in het diepe spongocoel van *Aulocopium aurantium*. Is alleen het basisdeel van de spons bewaard gebleven, dan zijn deze fossielen goed te bestuderen. Waarschijnlijk zijn al kort na de dood van de spons de tussenwanden van de verticale kanalen in het spongocoel letterlijk een dodelijke valkuil voor kleine organismen werd. Maar hoe een grote gastropode, *Worthenia* sp., ondersteboven in het spongocoel van een basisdeel van *Aulocopium* terecht is gekomen valt moeilijk te verklaren (plaat 43, fig. 4). Het speuren naar dit soort combinaties van fossielen is niet alleen interessant, maar kan aanwijzingen opleveren over de ouderdom, over de samenstelling van de levensgemeenschap en de milieufactoren in de ordovicische zee.

Zusammenfassung

Schwammkörper mit Bewuchs anderer Organismen kommen oft vor, am häufigsten auf *Aulocopium aurantium*, meistens mit Bryozoen. Auf Tafel 43 werden einige Beispiele seltener Bewuchsformen vorgestellt, wie *Diplotrypa* sp., *Corynotrypa* sp. und die Kettenkoralle *Catenipora* sp., deren Basis vom Cortextgewebe des Schwammes überwachsen zu sein scheint, was auf ein gleichzeitiges Leben deutet. Aufwuchs von *Hindia* ist auf Tafel 41 bereits erwähnt. Im tiefen Spongocoel finden sich manchmal Ostrakoden, Brachiopoden und kleine Trilobiten.

Plaat 43. *Aulocopium aurantium* met aan- en ingroeisels van andere organismen.

- 1a:** *Catenipora* sp., een kettingkoraal, op en in de cortex van *Aulocopium aurantium*. Westerhaar. Coll. Anderson, Museum Natura Docet; x 0,5.
1b: idem, detail van 1a; x 2,5.
2: *Corynotrypa* sp., een etsende bryozoe op of in de cortex van *Aulocopium aurantium*. Westerhaar. Coll. Top-Meijers, ex coll. Soppe.; nr. L 1-40. x 1,5.
3: *Diplotrypa* cf. *petropolitana*, een bryozoënkolonie op *Aulocopium aurantium*. Westerhaar. Coll. Eggink; x 1.
4: Afdruk van *Worthenia* sp., een gastropode, ondersteboven in het spongocoel van *Aulocopium aurantium*. Wilsom. Coll. Kloppenburg; x 0,75.
5a,b. *Hindia sphaeroidalis* of *Cotylahindia panaca* op de cortex van *Aulocopium aurantium*. De Haerst, Zwolle. Coll. Winterman; x 1.