

In 'Ordovicische Zwerfsteensponzen' (Staringia 9, p. 128-129, 2001) zijn sponzen beschreven en afgebeeld onder de naam '*Astylospongia basiplana*'. De aanhalingstekens duiden op een terughoudendheid ten aanzien van de geslachtsnaam. Van Kempen had zich in het verleden al beziggehouden met enkele sponzen met een platte basis, maar de resultaten ervan waren in 2000 niet beschikbaar. Onlangs is de wetenschappelijke beschrijving van deze spons gepubliceerd (Rhebergen, 2004). Onderstaand artikel is daarvan een beknopte en vereenvoudigde bewerking.

Tympanospongia vankempeni, een oude 'basiplana'-spons met een nieuwe naam

Freek Rhebergen

F. Rhebergen, Slenerbrink 178, 7812 HJ Emmen, freek.rhebergen@planet.nl

Voorwerk door Van Kempen

Al meer dan 30 jaar geleden onderzocht Theo van Kempen fossiele zwerfsteensponzen, waaronder enkele sponzen met een vlakke basis. Rauff (1894) vermeldde ze als afgesleten exemplaren van *Caryospongia juglans*. Sinds de publicatie van Wiman (1901) heetten alle sponzen met een platte basis *Caryospongia juglans*, variëteit *basiplana* Rauff in Wiman, 1901 (de verklaring van deze ingewikkelde naam is te vinden in Staringia 9, p. 126).

Van Kempen ontdekte, dat er sprake was van twee soorten. De ene soort was, op de platte basis na, identiek aan de min of meer kogelronde of enigszins in de lengte uitgerekte *Caryospongia juglans*, met meridionale groeven (d.w.z. verticaal verlopend over de buitenkant) en een karakteristieke knop op de bovenkant. Het andere type had dan wel een

platte basis en eveneens min of meer verticale groeven over de zijden, maar op de top bevond zich altijd een cluster van uitstroomkanalen. Hij veronderstelde dat het kanaalsysteem van deze laatste spons anders zou zijn als dat van *C. juglans*. Hij 'ontleedde' enkele exemplaren, zoals hieronder is beschreven, en legde zijn bevindingen vast in een artikel voor Grondboor & Hamer, dat echter nooit is gepubliceerd.

Afbeelding 2.

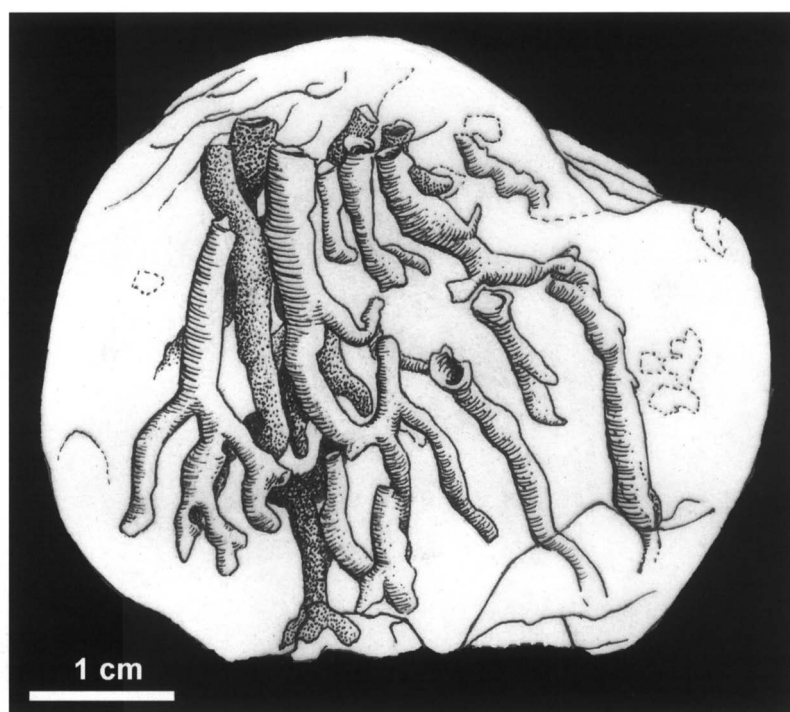
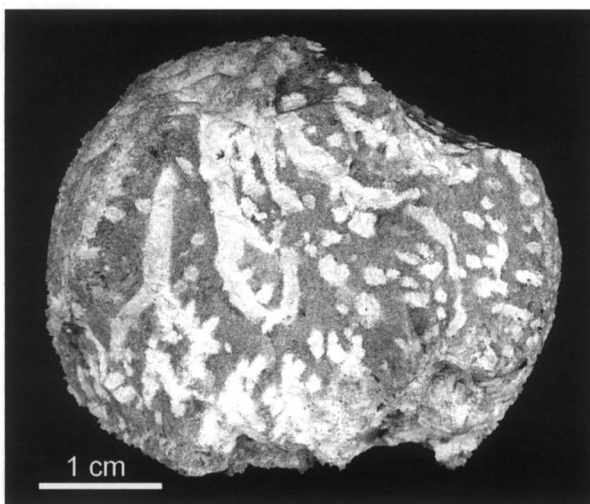
Driedimensionaal beeld van hetzelfde kanaalsysteem als in afbeelding 1. Dit is het resultaat van 25 op elkaar gelegde transparanten met getekende gepolijste vlakken (zie tekst).

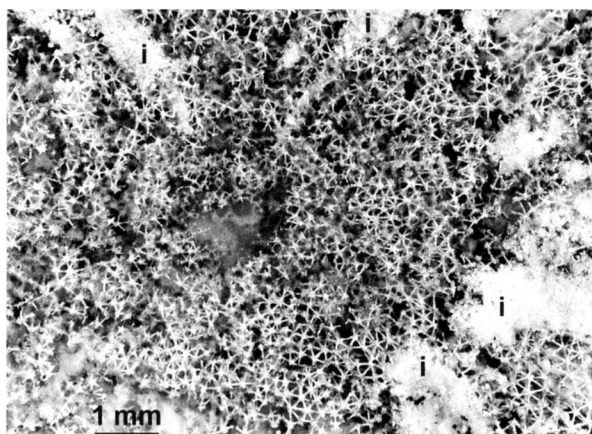
Toen wij rond 1999 bezig waren met het samenstellen van het Staringia-nummer, was Van Kempen getroffen door een herseninfarct en waren onderzoeksmateriaal, tekeningen en foto's onbereikbaar. Enkele jaren later vroeg hij mij om gezamenlijk het onderzoek met meer materiaal uit te breiden en de beschrijving van deze nieuwe soort af te maken. Hij had ook al een soortnaam in gedachten: *tympanoreversa* ('omgekeerde pauk'). Helaas was de samenwerking van korte duur, want niet lang daarna overleed hij. Na zijn dood kreeg ik de beschikking over zijn tekeningen, foto's en andere documentatie. Het zal een ieder duidelijk zijn, waarom ik de nieuwe spons *Tympanospongia vankempeni* heb genoemd.

Methode van onderzoek

Van Kempen heeft één van de vier beschikbare sponzen (coll. nr. X-334) zijdelings aangezaagd, de kanalen op het zaagvlak nagetekend en genummerd, het vlak een millimeter afgeslepen, de kanalen opnieuw getekend, weer 1 millimeter afgeslepen, getekend, enzovoort, tot hij een serie van circa 25 tekeningen had, van de buitenzijde tot het centrum. Enkele stadia legde hij op een foto vast (Afb. 1). Alle tekeningen bracht hij over op transparanten, die hij op elkaar legde. Zo verkreeg hij een driedimensionaal beeld van het verloop van de kanalen (Afb. 2). Van de resterende helft maakte hij een tweede serie, loodrecht op de eerste, ook weer tot het centrum. Dit zoge-

Afbeelding 1.
Tympanospongia vankempeni. Deze foto toont één van de 25 gepolijste vlakken (zie tekst) met het onregelmatige kanaalsysteem. Zwerfsteenspons uit Sibculo. Voorheen coll. Van Kempen, X-334. Foto Van Kempen.





Afbeelding 3.
Dezelfde spons met
een skelet bestaande
uit sferoclomen.
i = instroomkanaal.
De donkere vlek is het
centrum, de zgn.
skeletradiant, waar
sferoclomen door
chalcedoon zijn
opgelost.
Foto Van Kempen.

naamde tomografisch onderzoek moet een zeer tijdrovend en uiterst nauwkeurig werk zijn geweest. Tegenwoordig wordt een dergelijke methode veelvuldig met tijdbesparende computerprogramma's gedaan.

Het resultaat was dat hij twee zaken kon aantonen:

1. het kanaalsysteem was niet alleen afwijkend van het radiaire systeem van de platte *C. juglans*, maar was ook binnen de familie van de astylospongiïden uniek. Onregelmatig kronkelende kanalen vertakten zich en fuseerden dikwijls weer. Ze vormden zo een vlechtend netwerk;

Afbeelding 4.
Voorbeeld van *Tympanospongia vankempeni*, type a, met de grootste breedte op de 'schouder' en met vlakke bovenzijde. Deze spons toont de onregelmatige, zich vertakkende uitstroomkanalen op de zijden. Zwerfsteenspons van Gotland. Zweeds Natuurhist. Museum, Stockholm, nr. Sp2445.

2. de meridionale groeven, van *C. juglans* waren groeven, die geen deel uitmaakten van het kanaalsysteem. Maar de meridionale groeven van de nieuwe spons waren uitstroomkanalen, die van de basis naar boven lopend, uitmondten op de top.

Van Kempen liep rond 1975 met zijn onderzoek vast, vooral door gebrek aan materiaal en legde het terzijde. Sindsdien zijn de restanten van drie onderzochte sponzen, t.w. X-248; X-334 en X-335 verloren gegaan. Omdat de onderzoeksresultaten onmisbaar zijn, heb ik deze niet meer bestaande sponzen toch vermeld, ook in de officiële beschrijving. In de laatste jaren is er evenwel door het netwerk van verzamelaars een grote hoeveelheid sponzen voor verder onderzoek beschikbaar gekomen. Bovendien kon ik gebruik maken van tientallen op Gotland gevonden exemplaren, ondergebracht in het Zweeds Museum van Natuurlijke Historie te Stockholm en het Museum van Gotland in Visby, Zweden.

Systematische positie (naar Rigby 2004)

Phylum	Porifera Grant, 1836
Klasse	Demospongiae Sollas, 1875
Subklasse	Lithistida Schmidt, 1870
Orde	Orchocladina Rauff, 1894
Familie	Astylospongiidae Zittel, 1877
Genus	
en soort	<i>Tympanospongia vankempeni</i> Rhebergen, 2004

Beschrijving

Skelet

Het skelet bestaat uit sferoclomen. Een sferocloon bestaat uit een bolvormig centrum met aan de ene kant meestal 5 armen die eindigen in een komvormig schoteltje en aan de andere kant meestal 5 gesplitste doornen. De doornen en de kommetjes van naastgelegen sferoclomen grijpen in elkaar en vergroen tot een hecht netwerk. Een dergelijk netwerk is in afbeelding 3 te zien. Dit zogenaamde 'sterretjespatroon' is kenmerkend voor de familie van de Astylospongiidae, waartoe dus ook *Tympanospongia* behoort. Meer details over sferoclomen zijn te vinden in 'Ordovicische Zwerfsteensponzen' (Staringia 9), p. 23.

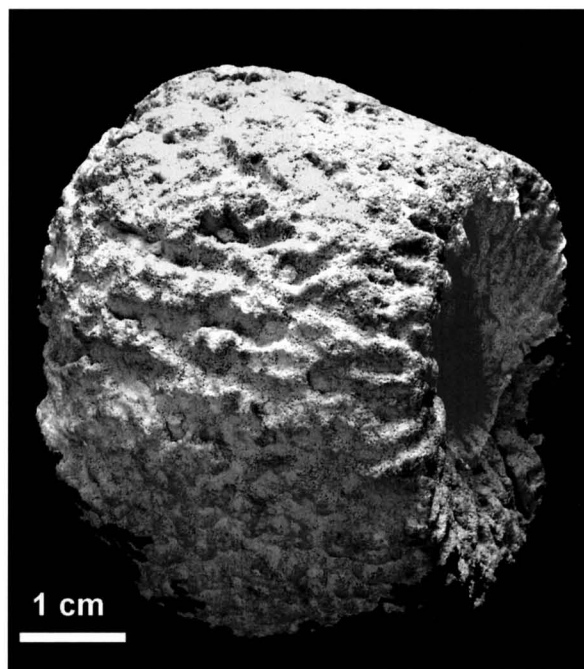
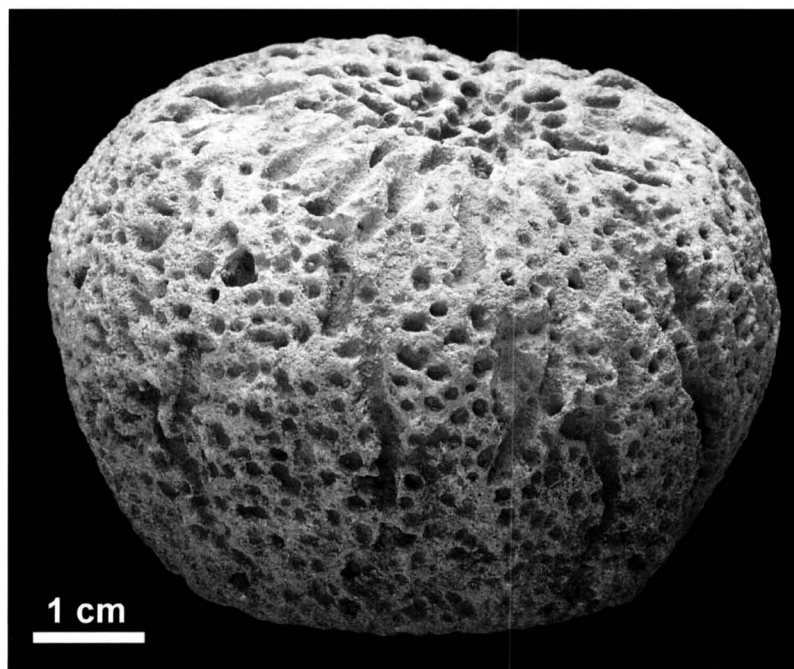
Lichaamsvorm

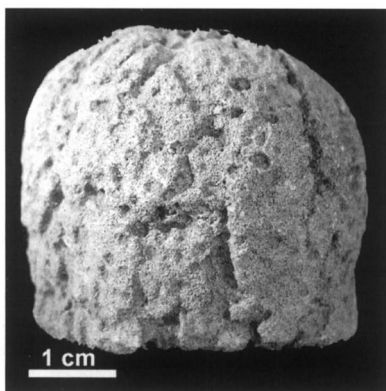
Tympanospongia vertoont twee typen lichaamsvormen, die meestal goed van elkaar zijn te onderscheiden. De kanaalsystemen hangen sterk samen met de lichaamsvorm, wat een extra reden is om ze in het vervolg aan te duiden als type a en type b.

Tympanospongia type a heeft een vlakke of holle basis en meestal een bolle bovenzijde. Bij de brede exemplaren is top in de regel vlak. Soms is er zelfs een kleine inzinking in het midden, waar de kanalen uit-

Afbeelding 5.

Tympanospongia vankempeni. Zij- en onderaanzicht om de holle basis van type a te tonen. Zwerfsteenspons uit Sibculo. Nat. Natuurhist. Museum, Leiden, nr. RGM 283581, coll. Rhebergen.





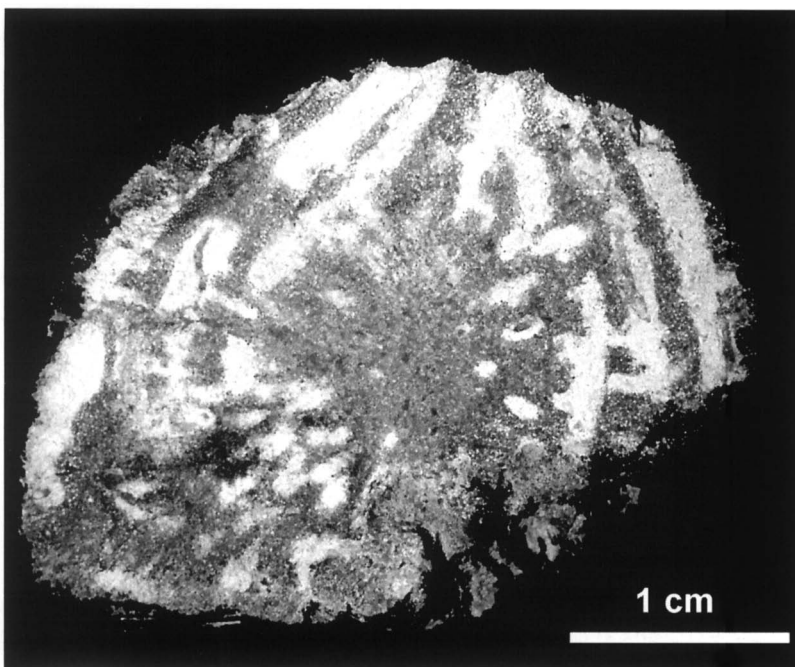
Afbeelding 6.

Tympanospongia vankempeni. Zij aanzicht van een 'hoge'spons van het type b. De onregelmatige groeven op de zijanten zijn vlechtende uitstroomkanalen. Bij dit type is niet of nauwelijks een 'schouder' ontwikkeld. Zwerfsteenspons uit Sibculo. Natura Docet, nr. ND 62, coll. Anderson.

monden, maar van een echt spongo-coel is geen sprake (Afb. 4 en 5). Op de bovenzijde bevindt zich altijd een cluster van uitstroomkanalen (Afb. 4). De meeste exemplaren zijn breder dan hoog. De overgang van de basis naar de zijde is scherp. De hoek tussen de basis en de zijkant is in de regel meer dan 90°. De grootste omtrek ligt net onder de top en geeft de spons een soort 'schouder'. De overgang van de zijkant naar de top

Afbeelding 7.

Tympanospongia vankempeni. Mediane doorsnede van een spons van type b. De grootste breedte ligt bij de (onvolledige) basis. Het convergerende stelsel van zich vertakkende kanalen is goed zichtbaar. Zwerfsteenspons uit Wilsom. Coll. T. Koops, Emmen.

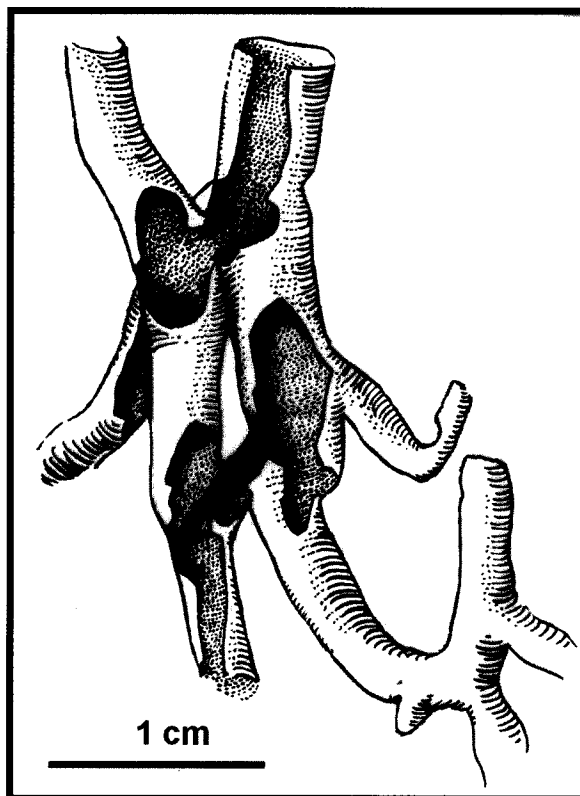


is geleidelijk. Het zijn vaak forse sponzen met een gemiddelde doorsnede bij de basis van 45 millimeter, bij de schouder van 60 millimeter en met een gemiddelde hoogte van 45 millimeter. Het tot nu toe grootste bekende exemplaar heeft een doorsnede van 90 millimeter en een hoogte van 60 millimeter (coll. auteur, coll.nr. Ue 111.33)

Tympanospongia type b komt minder vaak voor en omvat circa 10% van het totale bestand. Deze spons is min of meer cilindrisch of enigszins kegelvormig. De basis is meestal vlak of licht bolvormig. De overgang van de basis naar de zijde is scherp. De hoek tussen basis en zijkant is 90° of minder (Afb. 6). De grootste diameter ligt meestal bij de basis. De overgang van de zijde naar de top is heel geleidelijk en veel vloeiender dan bij type a. De sponzen van type b zijn in de regel kleiner, met een gemiddelde doorsnede bij de basis van 40 millimeter en een gemiddelde hoogte van 38 millimeter. De bovenkant is vaak halfbolvormig met een klein groepje forse uitstroomkanalen op de top (Afb. 7).

Kanaalsysteem

Elke spons voedt zich door bacteriën en andere kleine deeltjes uit het water te filteren. Daartoe heeft het dier een stelsel van kleine instroomkanalen, die bij veel soorten heel kort zijn. Bij de Ordovicische Astylospongiidae zijn deze kanalen radiair, dat wil zeggen ze lopen in een rechte lijn van de buitenkant naar het centrum. Omdat er geen



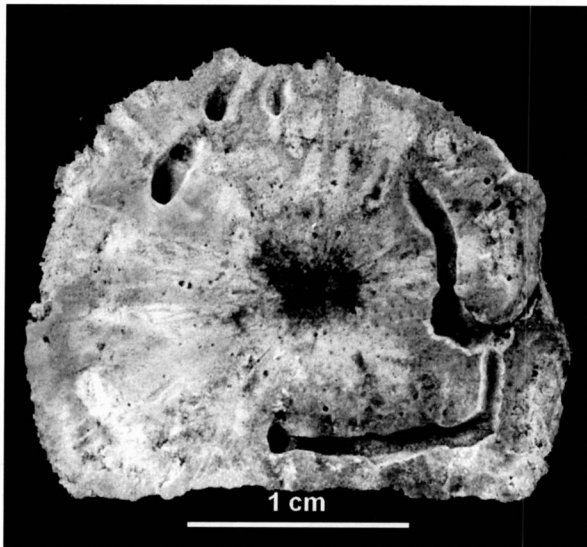
Afbeelding 8.

Voorbeeld van vlechtende uitstroomkanalen, getekend door Van Kempen. Dezelfde spons als in afbeelding 1 en 2.

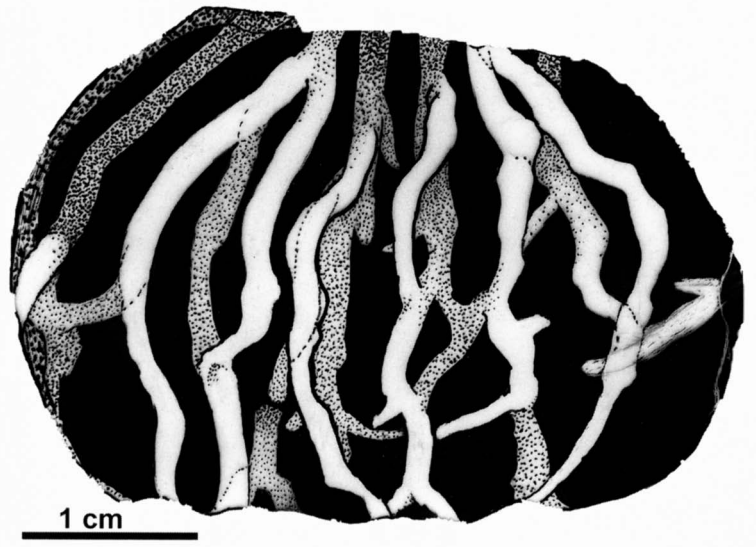
verschillen zijn tussen de instroomkanalen van de geslachten, zijn deze niet bruikbaar als determinatiekenmerk. Daarom ook blijft het radiare stelsel van instroomkanalen van *Tympanospongia* verder onbesproken.

Het afgewerkte water wordt uit de spons verwijderd via een stelsel van uitstroomkanalen. De diverse geslachten binnen de familie van de Astylospongiidae hebben elk wel een karakteristiek stelsel van uitstroomkanalen en dit vormt dan ook het belangrijkste determinatiekenmerk. Het stelsel van *Tympanospongia* is heel onregelmatig, waarbij kanalen zich vertakken en weer kunnen samenvloeien (Afb. 8), maar vrijwel altijd uitmonden in de top (Afb. 2, 7).

Op de onderkant zien we meestal een radiair patroon van kleine, kronkelende kanaaltjes, die uiteindelijk in het sponslichaam binnendringen en daar uitmonden in de grotere uitstroomkanalen. Bij beide typen zien we dikwijls onderin de spons kanalen, die parallel aan de basis lopen, maar in de buurt van de rand plotse-ling ombuigen, om onder een rechte of zelfs scherpe hoek naar boven te lopen (Afb. 9; en Staringia 9, p. 129, fig. 4b). Een andere merkwaardigheid nabij de basis is de vorming van kanalen uit 2 - 4 kleinere, die een soort klauwtje vormen, zoals in afbeelding 1, 2 en 11 is te zien.



Afbeelding 9.
Tympanospongia vankempeni. Mediane doorsnede, waarbij Van Kempen een deel van het verkiezelde, meelachtige poeder heeft verwijderd om het verloop van enkele kanalen te demonstreren. Merkwaardig is de hoek van ca. 90° die het kanaal rechtsonder maakt. Zwerfsteenspons uit Westerhaar. Voorheen coll. Van Kempen, nr X-248. Foto Van Kempen.



Afbeelding 10.
Astylospongia praemorsa. Een natuurlijk breukvlak toont de het verloop van onvertakte, concentrische uitstroomkanalen, die nergens de buitenkant bereiken. Dit is de naaste verwant van *Tympanospongia vankempeni*. Zwerfsteenspons uit Wilsum (D.). Natuurmuseum Enschede, nr. 6300.01155 (in bruikleen aan de vindster J. Jonkman). Foto B. Rhebergen.

In afbeelding 10 zijn uitstroomkanalen van *Astylospongia* afgebeeld. Dat stelsel bestaat uit concentrische kanalen, parallel aan de buitenzijde, uitmondend op de bovenzijde, soms in een rond kuiltje, soms in een diepe trechter. *Carpospongia* en *Caryospongia* hebben een heel ander stelsel, namelijk van radiaire uitstroomkanalen, dat wil zeggen vanuit het centrum straalsgewijs naar de buitenzijde (Afb. 16). Deze zijn, samen met het gecompliceerde kanaalstelsel van de Silurische *Caryoconus gothlandicus*, schematisch afgebeeld in Grondboor & Hamer (2004, p. 9).

Vergelijken we nu die vier stelsels met dat van *Tympanospongia*, dan is er enerzijds enige verwantschap te zien met het *Astylospongia*-systeem, maar in het geheel niet met de overige genera. Het verschijnsel van verplechtende kanalen komt bij geen enkel geslacht van de Astylospongiidae voor. Alle andere hebben 'enkelvoudige', onvertakte uitstroomkanalen. Dit wezenlijke verschil rechtvaardigt het onderbrengen van deze spons in het nieuwe genus *Tympanospongia*.



Eén of twee soorten?

Hierboven hebben we vrij constante verschillen in lichaamsvorm geconstateerd, die leidden tot het onderscheiden van type *a* en *b*. Hoe is dat in het kanaalstelsel? Als we het kanaalstelsel van het brede type *a* bekijken, zoals getekend in afbeelding 11, dan zien we daar een stelsel van min of meer evenwijdige kanalen, aan de rand zelfs min of meer evenwijdig aan de buitenzijde. Hierin is nog een zekere overeenkomst met *Astylospongia* te bespeuren. Vaak zien we kanalen in de periferie naar buiten treden en hun weg vervolgen als groef, om daarna weer naar binnen te lopen en uit te monden aan de top (Afb. 4). Dat komt het meest voor bij kanalen in of langs de schouder, maar ook hier komen splitsingen en vervlechtingen van kanalen voor. De kanaalopeningen op de meestal vlakke top zijn vrij talrijk, variërend van circa 10 tot meer dan 30, en meestal vrij regelmatig radiaal gerangschikt (Afb. 12).

Vergelijken we dit stelsel met dat van een spons van type *b*, dan zien we in de laatste veel onregelmatiger kanalen. Het is een warrig geheel van splitsende en samenkomende kanalen, die zich uiteindelijk verenigen tot slechts enkele kanalen die op de betrekkelijk smalle top uitmonden. Dit cluster omvat in de regel 8 - 15 kanalen. Ook deze verschillen in kanaalsysteem pleiten voor het benoemen van twee aparte soorten.

Als proef op de som liet ik vervolgens enkele 'hoge' sponzen van het type *b* zagen (Afb. 7, 13, 14). Enkele sponzen hadden een kanaalstelsel dat overeenkwam met de verwachtingen: onregelmatig, vlechtend,

Afbeelding 11.

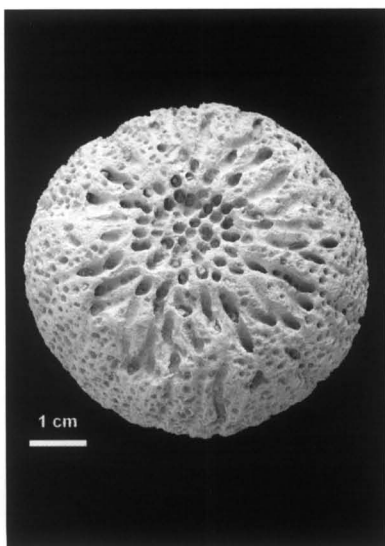
Tympanospongia vankempeni. Door Van Kempen getekende doorsnede van spons X-335, type *a*. Hoewel hier en daar vlechtend, vertoont het kanaalstelsel toch een zekere mate van overeenkomst met het stelsel van *Astylospongia* in afbeelding 10. Zwerfsteenspons uit Sibculo.

convergerend naar de top (Afb. 7 en 13). Een 'hoog' exemplaar uit de collectie Drent, Westerhaar, gaf dan weliswaar een duidelijk beeld van de kanalen (Afb. 14), maar zette de hypothese van twee soorten op losse schroeven. Afgezien van wat aangesneden instroomkanalen, gericht naar het middelpunt, zien we een aantal forse, concentrische uitstroomkanalen, evenwijdig aan de buitenzijde. Dit terwijl de spons, overeenkomstig zijn lichaamsvorm, van het warrige type zou moeten zijn. Hier zijn kenmerken van type *a* en *b* in één exemplaar gecombineerd. Iets dergelijks zien we ook in afbeelding 9, waarin Van Kempen de poederachtige opvulling van kanalen had verwijderd om het verloop van het kanaal te demonstreren.

Onderscheid van twee soorten moet berusten op concrete, consistente en goed benoembare verschillen, met andere woorden: de kenmerken moeten discriminerend zijn. Daarvan is hier geen sprake en dus moeten alle exemplaren tot één soort worden gerekend: *Tympanospongia vankempeni*.

Vergelijking van *Tympanospongia vankempeni* met *Caryospongia juglans*, var. *basiplana*

De duidelijkste overeenkomst tussen beide soorten is de platte basis. Het meest kenmerkende verschil zit in het kanaalstelsel, zoals hierboven is



Afbeelding 12.

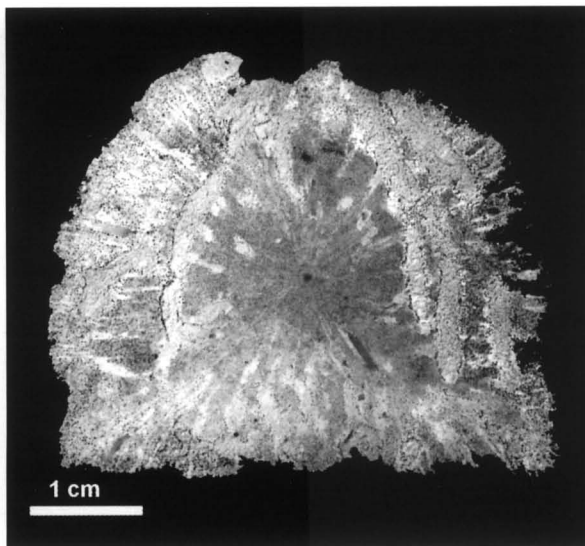
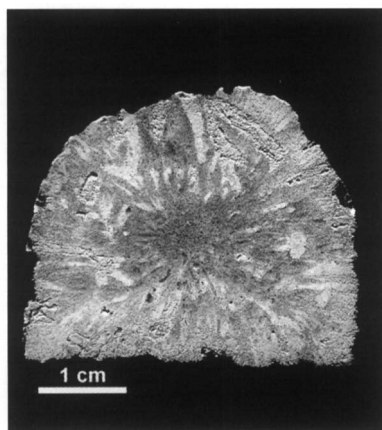
Bovenzijde van dezelfde spons als in afbeelding 4. De uitstroomopeningen van type *a* zijn min of meer radiaal gerangschikt. Vergelijk ook met Afb. 11.

uiteengezet. In Staringia 9 zijn de verschillen uitvoerig besproken, zodat een puntsgewijze samenvatting volstaat.

- Op de top van *Tympanospongia* bevindt zich altijd een cluster van uitstroomkanalen terwijl *C. juglans* en *C. juglans* var. *basiplana* een karakteristieke knop hebben, als regel geheel zonder kanaalopeningen.
- De meridionale groeven van *Tympanospongia* vormen een deel van het inwendig kanaalsysteem. Het zijn uitstroomkanalen, die van de basis naar boven lopen en uitmonden op de top. De groeven, die over de zijanten van *C. juglans* (Afb. 15) lopen, maken geen deel uit

Afbeelding 13.

Mediane doorsnede van de spons in afbeelding 6, type *b*. Het aantal uitstroomopeningen is veel kleiner dan bij type *a* en geconcentreerd op de halfronde top.



Afbeelding 14.

Tympanospongia vankempeni. Mediane doorsnede van een spons met de lichaamsvorm van type *b* en een stelsel van min of meer concentrische uitstroomkanalen dat bij type *a* behoort (zie tekst). Zwerfsteenspons uit Westerhaar. Ecodrome, Zwolle, nr. Z 39727 (in bruikleen aan de vinder A. Drent).

van het kanaalstelsel. Het zijn slechts groeven, waarin een groot deel van de radiaire uitstroomkanalen uitmonden (Afb. 16), hetgeen ook blijkt uit de afbeelding in Staringia 9, p. 116, fig. 6 a,b.

Afwijkende vormen

Sponzen zijn heel eenvoudig gebouwde dieren, waarin de cellen een hoge mate van zelfstandigheid bezitten. Een dergelijk lage organisatiegraad gaat vaak gepaard met een hoge graad van regeneratie of met het ontstaan van afwijkende vormen. Zo heeft een exemplaar uit groeve Haerst bij Zwolle (in de collectie Bos, Epe), twee clusters van uitstroomopeningen. Een exemplaar uit Westerhaar (coll. Ecodrome, Zwolle, nr. Z 25365) vertoont zelfs drie clusters. Een incompleet exemplaar van Itterbeck (D.), in de collectie Van Keulen, Harderwijk, is moeilijk te interpreteren. Op de verticale natuurlijke breuk zijn in de overkiezelde chaledoon vertakte uitstroomkanalen waarneembaar. De spons heeft evenwel geen platte, maar een ronde basis. Een mediane zaagsnede bevestigde dat het inderdaad een exemplaar van *Tympanospongia vankempeni* was. De spons is niet regelmatig rond maar heeft op een van de zijanten een soort versterkte uitgroei gehad.

Voorkomen en verspreiding

Tympanospongia komt in het WWW-gebied vrij regelmatig voor en omvat circa 1,4 % van het totale bestand. Naar schatting bevinden zich zo'n 200 exemplaren in particuliere en museumcollecties. Ik heb 60 exemplaren van Gotland geïnventariseerd, samen circa 1,5 % van het bestand. Ze bevinden zich in de collecties in Stockholm en Visby en in de particuliere collectie van Heilwig Leipnitz te Uelzen (D.).

Heel anders ligt dat op het eiland Sylt en in de Lausitz, de locaties die vrijwel uitsluitend het 'lavendelblauwe' gezelschap vertegenwoordigen (Von Hacht en Rhebergen, 1997). Van Sylt ken ik 20 exemplaren en dat is minder dan 0,2 % van het totaal der Ordovicische sponzen. Van de Lausitz zijn twee exemplaren bekend (0,2 %). Van Sadewitz (Sawidowice, Polen) zijn geen exemplaren beschreven. Daarmee behoort *Tympanospongia* tot een echte vertegenwoordiger van het Gotland / WWW-gezelschap.

Tenslotte

'Staringia 9 dient te verouderen' schreven wij als samenstellers in oktober 2000 in de uitleiding van Staringia 9. Bovenstaand artikel is daarvan een voorbeeld. De negatieve kant is, dat de tekeningen van de kanaalstelsels in Staringia 9, p. 128 onjuist blijken te zijn. Ze waren gebaseerd op oude, summier gegevens van Van Kempen. Het positieve is, dat nu op dezelfde pagina een 'foutieve' naam kan worden vervangen door een nieuwe. Verder is van belang, dat sinds het verschijnen van Staringia 9 tientallen verzamelaars hun collecties met nieuwe ogen heb-

Afbeelding 15.

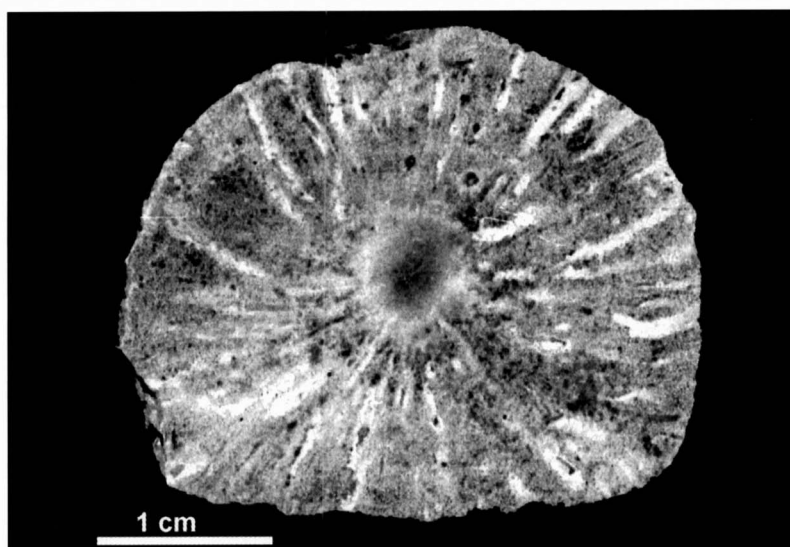
Caryospongia juglans var. *basiplana*. Deze spons toont de karakteristieke 'juglans'-knop, zonder (grote) kanalen op de top. De uitstroomkanalen monden bij voorkeur uit in groeven die over het oppervlak lopen. Zwerfsteenspons uit Sibculo / Westerhaar. Nat. Natuurhist. Museum, Leiden, nr. RGM 283579, coll. Van Kempen. Foto T. van Kempen.

Afbeelding 16.

*Caryspongia
juglans*

var. *basiplana*.

Mediane doorsnede toont het radiaire stelsel van uitstroomkanalen, die min of meer recht zijn in het onderste deel, en opwaarts gebogen zijn in het bovenste deel van de spons. Zwerfsteenspons uit Wilsom (D.). Natuurmuseum Enschede, nr.6300. 01154 (in bruikleen aan de vinder T. Koops). Foto B. Rhebergen.



ben nagekeken, hebben meegedacht en veel interessante sponzen ter beschikking hebben gesteld. Zonder hun hulp was dit artikel niet mogelijk geweest. U kunt ervan verzekerd zijn dat Staringia 9 in de komende jaren verder zal 'verouderen' ... en zo hoort het.

Dankwoord

Dit artikel is voor een groot deel gebaseerd op het onderzoek door Van Kempen. Ik ben erkentelijk voor de hulp, die ik van musea en verzamelaars kreeg en die hun *Tympanospongia*-materiaal langdurig wilden uitlenen: G. Anninga, Schoonebeek; J. Bos, Epe; A. Drent,

Westerhaar; R. Eggink, Vroomshoop; J. Jonkman, Wilsom (D.); P. van Keulen, Harderwijk; T. Koops, Emmen; J. de Looze, Zuidwolde; H. Snippe, Klazienaveen; W. Winterman, Raalte, alsmede de staf van Natura Docet, Denekamp; Natuurmuseum Enschede; Ecodrome, Zwolle, Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden; Zweeds Museum van Natuurlijke Historie, Stockholm; Museum van Gotland, Visby, Zweden. Het zaag- en polijstwerk hebben Gerrit Anninga, Schoonebeek en Wynanda Koot, Vrije Universiteit, Amsterdam voor mij verricht. Tom Koops en Ruud Eggink gaven commentaar op de tekst. Tenslotte dank

ik de Stichting Netherlands Journal of Geosciences voor de toestemming om afbeeldingen uit het gepubliceerde artikel opnieuw te gebruiken.

Literatuur

- Hacht, U. von, & Rhebergen, F., 1997. Ordovizische Geschiebespongen Europas. In: Zwanzig, M. & Löser, H. (eds.): Berliner Beiträge zur Geschiebeforschung, 51-63.
- Rauff, H., 1893-1894. Palaeospongiologie. Erster oder allgemeiner Theil und Zweiter Theil, erste Hälfte. Palaeontographica 40, 1-346; 41, 347-393.
- Rhebergen, F., 2004. A new Ordovician astylospongiid sponge (Porifera) as an erratic from Baltica. Netherlands Journal of Geoscience / Geologie en Mijnbouw 83 (4), 255-265.
- Rhebergen, F., Eggink, R. G., Koops, T. & Rhebergen, B., 2001. Ordovizische zwerfsteensponzen. Staringia 9 (Grondboor en Hamer 55, 2), 1-144.
- Rigby, J. K., 2004. Classification. In: Kaesler, R. L. (ed.): Treatise on Invertebrate Paleontology, Part E, Porifera revised, 3, 1-8.
- Wiman, C., 1901. Über die Borkholmer Schicht im Mittelbaltischen Silurgebiet. Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala, 5, 2 (1902), 149-221.

Geo-weetjes

Rieks van der Straaten

Pterosauriërs vlogen beter dan vogels

(NRC 1/11/2003,
Telegraaf 08/11/2003)

De Pterosauriërs moeten echte lucht-acrobaten zijn geweest. Uit onderzoek aan Pterosauriërschedels door anatomen en paleontologen van de Ohio University blijkt dat deze vliegende reptielen, die leefden van 250 tot 65 miljoen jaar geleden, een bijzonder goed ontwikkeld evenwichtsorgaan hadden. Tevens bleek dat ze een uitzonderlijk grote flocculaire kwab hebben gehad. Dit is het deel van de hersenen dat de informatie

integreert die afkomstig is van het evenwichtsorgaan, de ogen en de spieren. Hierdoor was bij de Pterosauriërs de motoriek en het evenwichtsgevoel heel sterk ontwikkeld, waardoor ze waarschijnlijk beter konden vliegen dan de moderne vogels en vleermuizen.

Nieuwe Dino's uit het Zuidpoolgebied

(Telegraaf 6/3/2004)

Een team van Amerikaanse en Argentijnse onderzoekers ontdekten twee nieuwe dinosauriërs op Antarctica. Met deze ontdekking

wordt de geologische geschiedenis van het Zuidpoolgebied steeds beter bekend. De ene dinosaurus heet voorlopig Naze theropod. Het is een twee meter hoog roofdier dat lijkt op de Velociraptor (bekend van Jurassic Parc). Het bijzondere aan deze dinosaurus is dat hij op Antarctica nog leefde terwijl dit type elders al lang was uitgestorven. De andere dinosaurus is een bijna tien meter lange plantener die 190 miljoen jaar geleden leefde. Het is een van de eerste langnek-dinosauriërs en stamt uit een periode waarin over dit type dinosauriërs nog weinig bekend is.