

Vissenstekels in Hunsrückleiste van Bundenbach: unieke vondsten verklaren bouw van 'stekelhaai'

door Wouter H. Südkamp

Inleiding

Ik behoor tot de oudere donateurs van de Stichting Geologische Activiteiten en hoorde op de eerste GEA-beurs, dat was in 1970, dat er in het Duitse Bundenbach leien werden gewonnen, waarin uitzonderlijk goed bewaard gebleven Onder-Devonische fossielen zitten. De beurs was nog van geringe omvang, er heerste een familiale sfeer en er konden nog stenen worden geruild. Ik ontmoette de trilobieten-specialist Martin Haver uit Leidschendam. Hij was het, die over de 'zwarte wereld' in Bundenbach vertelde en mij enthousiast maakte. Het was mijn eerste kennismaking met de Hunsrückleiste. Ook kreeg ik een *Leptolepis*-visje uit Solnhofen, zo maar als geschenk. Die goeie oude tijd!

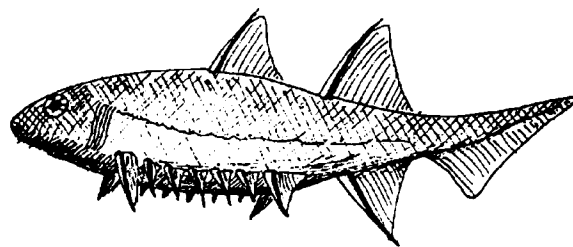
Inmiddels ben ik naar Duitsland geëmigreed en woon ik bovenop de beroemde Bundenbacher leiste. Ik kan nu te voet naar één van de leisteentorstbergen afdalen om naar fossielen te zoeken, want dat is mijn specialisatie geworden. De heer Haver is helaas uit mijn gezichtsveld verdwenen, maar ik denk nog wel eens aan hem terug, want hij zei destijds al, dat je de lei moet splijten tot het niet meer gaat. En daar had hij gelijk in. Het mooie van het specialiseren op één vindplaats is, dat je in de materie goed kunt verdiepen en je nog meer voldoening aan het verzamelen ondervindt. Zo verzamelde ik als kind postzegels van de hele wereld. Daar was amper een catalogus van. Later kwam het inzicht, dat deze verzameling geen begin en eind had en beperkte ik mijn verzameling tot Nederland en Duitsland. Dan kon je tenminste de nieuwe emissies aanschaffen om bij te blijven. Neveneffect was, dat je de geschiedenis van Nederland en de Duitse staten beter leerde kennen. Aldus ondervond ik, ook hier, meer voldoening bij het verzamelen.

Nu ik sinds 1978 regelmatig in de Bundenbacher leiste verzamelt, is het mij ook gegeven aan zeldzame stukken te komen. Het is zelfs mogelijk om nieuwe ontdekkingen te doen. Dat wil zeggen, je vindt fossielen die nog niemand heeft gevonden of heeft beschreven. Over meer voldoening gesproken! In dit artikel zullen enige van dergelijke vondsten worden beschreven. Eind vorige eeuw, wat lijkt dat ver weg, vond ik de eerste brachiopoden met intact gebleven stelen en een plaat met enige mitraten (vlakdieren; vroeger tot de carpoïden gerekend), waarvan er twee met hun loopsporen bewaard zijn gebleven. Deze vondsten waren destijds de eerste ter wereld. Inmiddels zijn er meer ontdekt, dat moet ik er, om eerlijk te zijn, aan toevoegen. De recente vondsten waar het hier om gaat zijn resten van zogenoemde stekelhaaien.

Wat zijn stekelhaaien?

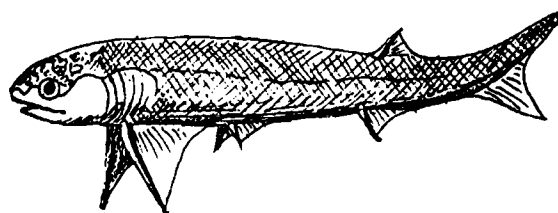
Stekelhaaien leefden lang voordat er dinosauriërs op aarde rondliepen en hebben, bij wijze van spreken, nog kunnen zien dat de eerste dieren (amfibieën) ongeveer 275 miljoen jaar geleden aan land kropen. Zij zijn de oudste gewervelde dieren met kaken (superklasse Gnathostomata: kaakmondigen) en bevolkten 150 miljoen jaar lang de wateren op aarde. Van de nog levende dieren zijn de longvissen en kwastvinnigen het meest met hen verwant. Hieruit ontwikkelden zich later de op het land levende gewervelde dieren. Meestal zijn 'stekelhaaien' slechts ongeveer 20 cm lang; er zijn echter ook exemplaren bekend die een paar meter lang konden worden. De naam stekel- of doornhaaien is verwarrend. Deze vissen waren met hun kegelachtig lichaam en asymmetrisch (heterocer-

caal) gevorkte staart goede zwemmers en zagen er alleen op het eerste gezicht als haaien uit. Het waren echter geen haaien. Haaien hebben een kraakbeenskelet, open kieuwspleten en kleine huidtandjes (zogenaamde placoïde 'schubben'). 'Stekelhaaien' (ook Acanthodii genoemd) worden daarentegen gekenmerkt door, evenals de beenvissen (Klasse Osteichthyes), een skelet dat uit botweefsel bestaat, een met echte schubben bedekt lichaam en kieuwdeksels. Wervels en ribben ontbraken. De één of twee rugvinnen, de borst-, buik- en anale vinnen droegen aan hun voorzijde stekels. Deze dienden als bescherming tegen rovers. Enige soorten, bijvoorbeeld de Onder-Devonische *Climatius* (zie afb. 1) hadden een extra rij stekels tussen de borst- en buikvinnen. De stekels waren bij de oudere vertegenwoordigers relatief kort en dik en werden bij de later levende



Afb. 1. *Climatius* sp. uit het Onder-Devoon. Buikzijde met zeven paar vinnen. Voor elke vin bevindt zich een stekel (de staartvin uitgezonderd). 1/5 x. Bron: Dr. P.H. de Buissonjé (1971), *Cursus Paleontologie*, Amsterdam.

soorten langer en slanker. Eerst waren de stekels niet beweegbaar. Aan het einde van de ontwikkeling (in het Perm, ongeveer 280 miljoen jaar geleden) waren de stekels ten opzichte van de schoudergordel buigzaam geworden en konden ze waarschijnlijk met behulp van spierkracht opgericht of aan het lichaam gelegd worden (*Acanthodes*, die tot 50 cm lang werd; zie afb. 2).



Afb. 2. *Acanthodes* sp. uit het Perm. Alleen nog een paar 'extra' buikvinnen tussen de borst- en anale vinnen. 1/3 x. Bron: dr. P.H. de Buissonjé (1971), *Cursus paleontologie*, Amsterdam.

De Acanthodii hadden vooraan de kop slechts kleine neusopeningen; echter grote ogen. Het zien was voor hen aldus wezenlijk voor het overleven. De meeste soorten waren tandloos en leefden als microfage planktoneters. Hun leefruimte was nabij de wateroppervlakte, in zeewater, in zoetwater (b.v. meren) of brakwater, zoals delta's, wadgebieden en lagunes. Acanthodii leefden zowel in koud als warm, alsook in diep en ondiep water. De eerste vertegenwoordigers waren alle zeebewoners. Hoewel aanpassingen aan een leven nabij de bodem normaal gesproken ontbraken konden de Acanthodii tijdelijk op de bodem gerust hebben of boven de bodem hebben gezwommen. Hun bloeitijd

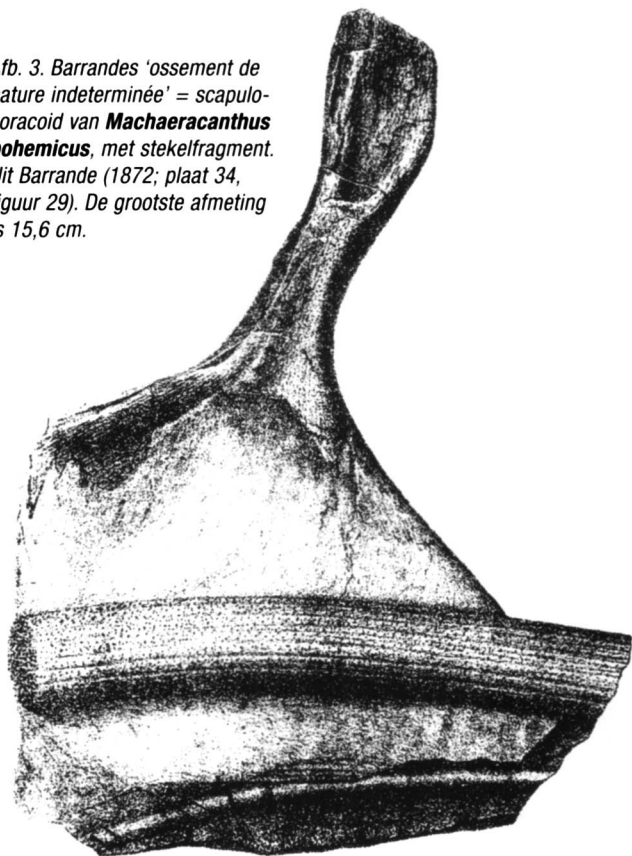
was het Onder-Devoon (400 miljoen jaar geleden). Daarna ging het snel bergafwaarts, mogelijk doordat de rovende haaien en Palaeonisciformes (een orde die tot de primitieve straalvinnigen behoort) zich vanaf het Boven-Devoon snel uitbreidden. Hoewel het reeds genoemde, gespecialiseerde geslacht *Acanthodes* zich aan zoetwater had aangepast, kon dit het uitsterven van de Acanthodii aan het einde van het Perm niet voorkomen. Het massale uitsterven op de Perm/Trias-grens had waarschijnlijk verscheidene oorzaken. Hier worden slechts genoemd de klimaatverandering (broeikaseffect!) en het verenigen van de continenten tot het supercontinent Pangea, waardoor de ondiepe zeeën en daarmee de leefruimte van de Acanthodii grotendeels verdwenen.

De vondsten en hun interpretatie

Ik heb in de Hunsrückleiste (deelstaat Rijnland-Palts, regio Hunsrück; vindplaatsen nabij Bundenbach en Oberkirn) drie platen met resten van Acanthodii gevonden. Deze stekelparen zijn relatief compleet en goed geconserveerd en werpen nieuw licht op de bouw en levenswijze van de stekelhaai van het geslacht *Machaeracanthus*. Tot nu toe waren wereldwijd slechts afzonderlijke vinstekels en schoudergordels en mogelijk tot dit geslacht behorende schubben bekend.

In de literatuur worden ongeveer tien soorten van *Machaeracanthus* beschreven. Het onderscheid berust hoofdzakelijk op de doorsneden van de stekels. Het geslacht leefde vanaf het vroege tot vroeg-late Devoon, was zeer succesvol in het Onder-Devoon en werd verspreid over het zuidelijk halfrond van destijds (de huidige continenten Noord- en Zuid-Amerika, Afrika, Antarctica, Europa en Australië). De naamgever van het geslacht was de Amerikaan Newberry, die in 1857 ook de soorten *Machaeracanthus major*, *M. peracutus* en *M. sulcatus* opstelde. Het gaat om paarsgewijze, asymmetrische stekels, die ongeveer 10 tot 30 cm lang zijn. De stekels zijn sabelvormig. De kiel vooraan is relatief dun en de vleugel erachter meer breed. Newberry was de eerste die aannam, dat de stekels paarsgewijze aan het lichaam zaten. Een ander relevant werk uit de 19e eeuw was dat van de pale-

Afb. 3. Barrandes 'ossement de nature indéterminée' = scapulocoracoid van *Machaeracanthus bohemicus*, met stekelfragment. Uit Barrande (1872; plaat 34, figuur 29). De grootste afmeting is 15,6 cm.



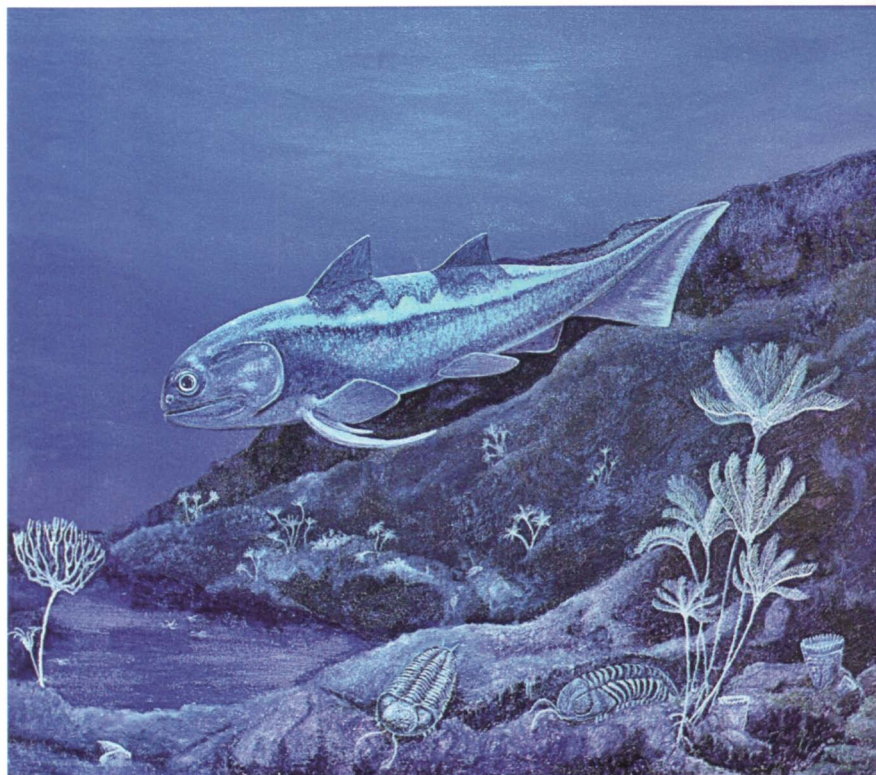
Afb. 4. Twee stekelparen van de *Acanthode Machaeracanthus hunsrueckianum* n.sp. holotype. Vindplaats Bundenbach, groeve Eschenbach-Bocksberg, Wingertshell Plattenstein. Collectie Hunsrück-Museum, Simmern, nummer 2003.21. Let op de slijtagesporen aan de onderste punten. Maatstaf 3 cm. Foto G. Oleschinski, Universiteit Bonn. De grootste stekel is 27 cm lang.

ontoloog Joachim Barrande, die talrijke Tsjechische vondsten als *Machaeracanthus (Ctenacanthus) bohemicus* BARRANDE, 1872 beschreef. Barrande publiceerde ook een afbeelding waarop twee stekels, die naast een ossement de nature indéterminée liggen, te zien zijn. Fritsch (1893) herkende daarin de schoudergordel, het zogenoemde scapulocoracoid. Zie afb. 3. Barrandes stukken worden in het Tsjechische Nationale Museum in Praag bewaard en zijn over het algemeen slecht geconserveerd (de punten zijn afgebroken). De fossielen komen van verschillende vindplaatsen en uiteenlopende Onder-Devonische lagen en zouden, ook wegens de variëteit, verschillende soorten stekelhaaien kunnen zijn.

Kegel beschreef in 1913 materiaal uit de Duitse Onder-Devonische Taunuskwartsiet. Deze korte diagnose van *M. kayseri* berust op enkele, eveneens slecht bewaard gebleven, exemplaren. In de jaren '30 van de vorige eeuw werd in dezelfde laag een 'Stachelträger' (scapulocoracoid) ontdekt en als *M. kayseri* KEGEL, 1913 gedetermineerd. Recent gevonden stekels uit de Gaspé Sandstone Group, Quebec, Canada, hebben vinstekels met punten, die er onderaan afgeslepen uitzien. Een verticale plaatsing van de paarsgewijze stekels onder de kop, zoals bij de merkwaardige haai *Menaspis* (zijn moderne vertegenwoordigers zijn de zeedraken) uit het Duitse Perm, lijkt onlogisch. In plaats daarvan vermoedt Dr. Burrow, uit Queensland, Australië (een expert in Paleozoïsche vissen), dat de stekels aan de borst zaten

en in de levenspositie scheef naar beneden hingen. De aan de onderkant afgeslepen punten zijn ontstaan door het raken van de bodem.

En nu wordt het echt spannend, nu mijn vondsten uit de Hunsrückleiste in de beschouwing worden betrokken. Deze bestaan ten eerste uit twee platen met elk twee paren (dus samen vier) stekels van verschillende grootte, een groter en een kleiner paar. De ene plaat komt uit de groeve Eschenbach-Bocksberg en de andere vond ik op de leisteentort van de groeve Herrenberg. Zie voor de eerstgenoemde vondst afb. 4. Ten tweede verzamelde ik een plaat met twee stekels van dezelfde grootte, die nog aan de schoudergordel vastzitten. De laatstgenoemde vondst is uniek op de wereld! Zie afb. 5. Deze vondsten bewijzen op hun beurt dat *Machaeracanthus* zich van andere stekelhaaien daardoor onderscheidt, dat slechts gepaarde stekels aan beide kanten van de borst aanwezig waren. Misschien waren daar zelfs geen vinnen meer 'opgespannen' en bestonden alleen nog de stekels. Het grote paar bevond zich voor het kleinere. De nieuwe ontdekkingen zeggen ook iets over de functie van de stekels en de daarbij behorende levenswijze. De stekels zijn niet meer defensief inzetbaar (zoals Newberry dacht), maar een aanpassing aan een ophoud nabij de bodem. Zo kon de stekelhaai op de bodem staan en de punten van de borststekels als een soort ski's benutten, om zich glijdend over de modder langzaam voort te bewegen. Dit doet overigens niets af aan de in het algemeen zwemmende voortbeweging.



Afb. 6. Reconstructie van *Machaeracanthus hunsrueckianum* SÜDKAMP & BURROW (2007), zwemmend in de Hunsrückzee. Vooraan (vanaf links) de zeelelie *Taxocrinus stuertzi*, twee trilobieten *Chotecops ferdinandi*, een kolonie zeelelies *Hapalocrinus* sp. en enige solitaire korallen '*Zaphrentis*' sp. Schilderij van W. Verhesen, Herten. Foto Hunsrück-Museum, Simmern, Duitsland.



Afb. 5. Een stekelpaar van *Machaeracanthus peracutus* NEWBERRY, 1857, dat in associatie met het scapulocoracoid bewaard is gebleven. Dit is het eerste exemplaar van *Machaeracanthus*, dat borstvin en schoudergordel in onderlinge samenhang toont. Vindplaats Oberkirm, groeve Karschheck. Collectie Hunsrück-Museum, Simmern, nummer 2006.004. Maatstaf 1 cm. Foto G. Oleschinski, Universiteit Bonn.

Nieuwe soort: *Machaeracanthus hunsrueckianum*

Twee van de drie platen met *Machaeracanthus*-stekels zijn in de verzameling van het Hunsrück-Museum in Simmern opgenomen en in het museum tentoongesteld. De kleine stekels, die met de schoudergordel (scapulocoracoid) verbonden zijn, konden als *M. peracutus* NEWBERRY, 1857 gedetermineerd worden en zijn daar ook bij (afb. 5). De derde plaat, met de twee stekelparen, uit de groeve Herrenberg is in een Bundenbacher privécollectie ondergebracht.

De middelgrote, paarsgewijze stekels uit Bundenbach behoren tot een nieuwe soort (*Machaeracanthus hunsrueckianum* SÜDKAMP & BURROW, 2007), omdat deze zich door hun ouderdom,

grootte, vorm en doorsnede van de stekels van het reeds bekende materiaal onderscheiden. De beide stekelparen in het Hunsrück-Museum, het holotype van de nieuwe soort uit de groeve Eschenbach-Bocksberg, vertonen aan hun onderste punten, zoals bij de recente Canadese vondsten, sporen van slijtage. Afb. 4.

Machaeracanthus hunsrueckianum leefde ongeveer 400 miljoen jaar geleden in de subtropische Wisper trog, ook Hunsrückzee genoemd, die zich van het zuidwesten naar het noordoosten dwars door de Hunsrück tot over de Rijn in de Taunus uitstrekte. De modderafzettingen (Hunsrückleiste) werden in een ondiepe zee (waterdiepte tot 200 m) gesedimenteerd en behoren tot de wereldberoemde Bundenbacher Konservat-Lagerstätte. Dit is een fossielenvindplaats, die gekarakteriseerd wordt door zijn vele soorten en een zeer goede conservering (soms zelfs met de weke delen!). *M. peracutus* uit Oberkirm leefde meer kustnabij. De leiste is hier meer zandig en duidt met de rest van de gevonden fauna op een waterdiepte van hoogstens 30 meter (Südkamp, in druk). *Machaeracanthus hunsrueckianum* komt waarschijnlijk alleen in het Onder-Devonische Onder-Emsien en de Hunsrück voor. De oudere gesteenten (Taunuskwartsiet in de Taunus en 'Moezelleiste' uit de Zuidoost-Eifel) bevatten ook *Machaeracanthus*-stekels. Deze behoren waarschijnlijk niet tot de nieuwe soort.

Slot

Laatst werd ik opnieuw met mijn oude bekende, de heer Haver, geconfronteerd. Een buurvrouw kwam met zijn artikel 'Bundenbach, een zwarte wereld' uit GEA vol. 4, nr. 1 aan. Het vanouds bekende hotel 'Lerner' is inmiddels al lang gesloten en afgebroken. De stilte heerst echter nog steeds in Bundenbach. Wat ben ik blij, dat ik destijds de heer Haver ontmoette, want anders was ik misschien niet tot de specialisatie Hunsrückleiste gekomen en had ik de in dit artikel beschreven vondsten ook nooit gedaan!

De kern van dit artikel werd eerder gepubliceerd in de *Hunsrücker Heimatblätter*.

Literatuur (selectie)

- Barrande, J. 1872. Système Silurien du Centre de la Bohême. Première Partie: Recherches Paléontologiques. Supplément au Vol. I. Trilobites, Crustacés divers et Poissons. – 647 p., 35 platen, Prague/Paris.
- Carroll, R.L. 1993. Paläontologie und Evolution der Wirbeltiere. – 684 p., Stuttgart/New York (Georg Thieme Verlag).
- Denison, R. 1979. Acanthodii. – In: Schultze, H-P. ed., Handbook of Paleoichthyology, 5: 1-53, Stuttgart/New York (Gustav Fischer Verlag).
- Ewald, J. 1848. Über *Menaspis*, eine neue fossile Fischgattung. – Berichte und Verhandlungen der königlichen preußischen Akademie der Wissenschaften: 33-35.
- Fritsch, A. 1893. Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens. *Selachii (Traquairia, Protacanthus, Acanthodes)-Actinopterygii (Megalichthys, Trissolepis)*, 3 (2): 132 p., Prague (F. ivná).
- Kegel, W. 1913. Der Taunusquarzit von Katzenelnbogen. – Abhandlungen der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt, 76 (N.F.): 1-163.
- Newberry, J.S. 1857. Fossil fishes from the Devonian rocks of Ohio. – Proceedings of the National Institute for the Promotion of Science (new series), 1 (3): 119-126.
- Ortlam, D. 1985. Neue Aspekte zur Deutung von *Menaspis armata* EWALD (Kupferschiefer, Zechstein 1, Deutschland) mit Hilfe der stereoskopischen Röntgentechnik. – Geologisches Jahrbuch A 81: 3-57.
- Südkamp, W. 2005. Haldenaufsammlungen im Hunsrückschiefer. Die Grube Karschheck. – Fossilien 22 (3): 182-188; 22 (4): 214-222; 22 (5): 282-289.
- Südkamp, W. 2007. Haldenaufsammlungen im Hunsrückschiefer. Die Grube Herrenberg. – Fossilien 24 (1): 25-31; 24 (2): 85-92.
- Südkamp, W.H. in druk. An atypical fauna from the Lower Devonian Hunsrück Slate of Germany. – Paläontologische Zeitschrift.
- Südkamp, W.H. & Burrow, C.J. 2007. The acanthodian *Machaeracanthus* from the Lower Devonian Hunsrück Slate of the Hunsrück region (Germany). – Paläontologische Zeitschrift, Vol. 81/1: 98-105.
- Zidek, J. 1981. *Machaeracanthus* Newberry (Acanthodii: Ischnacanthiformes) – morphology and systematic position. – Neues Jahrbuch Geologie. Paläontologie. Monatshefte 12: 742-748.

Boekbespreking

Geheimen van de zoute zee,

door Ruud Hisgen en Remi Laane. Een uitgave van Veen Magazines, 2006. 128 pagina's. Formaat 16,6 x 24. Paperback. ISBN-10: 9085710375; ISBN-13: 9789085710370; NUR: 410. Prijs: 14,95 euro.

Een mooie titel, maar in deze nieuwe publicatie van Veen Magazines is de popularisering toch te ver doorgeschoten. Want anders dan de omslag en titel doen vermoeden, bevat het boek vooral een opsomming van feitjes. Het onderwerp is te breed opgepakt om te blijven boeien. 'Geheimen van de zoute zee' bevat veel anekdotes, chemische en natuurkundige weetjes en historische overpeinzingen. Het zou de leesbaarheid ten goede zijn gekomen als bepaalde thema's in overzichtelijke kaderteksten waren geplaatst. Steeds wordt teruggerepen op hoe de filosofen uit de oudheid over de zee en zeewater dachten (vooral Leonardo da Vinci is populair), maar is dat nú nog zo relevant? Zijn er in de tussentijd geen nieuwe geheimen bijgekomen, zoals het leven in de diepzee waarover onder mariene biologen nog maar zo weinig bekend is.

Het oppervlak van andere planeten is inmiddels beter in kaart gebracht dan onze oceanbodem. Wat betekent dat voor de wetenschap? Deze geheimen van de zoute zee worden in het boek niet prijsgegeven, want ze zijn door de auteurs niet onderzocht. Een interessante vraag zou bijvoorbeeld zijn hoe het komt dat zeewater zo moeilijk valt na te bootsen. Biologen die hiertoe een poging wagen raken behoorlijk gefrustreerd, want zeewater blijkt veel meer te zijn

dan een mengsel van zoet water met mineralen. De kweek van sponzen onder laboratoriumcondities is daarom een lastig karwei. Voor biotechnologen zijn de werkzame stoffen uit sponsbiomassa interessant voor toepassing in medicijnen tegen bijvoorbeeld kanker en aids.

Actuele vragen over onze zoute zee ontbreken nagenoeg in deze uitgave. De hoofdstukindeling (De zoute zee in de taal – Verhalen van de zoute zee – Het water in de zoute zee – Het zout in de zoute zee – Leven met de zoute zee) laat zien dat de auteurs met zo'n breed onderwerp moeite hebben gehad om scherpe keuzes te maken.

Met de foto's is hier en daar gesjoemeld. Op pagina 64 lijkt de zee, waarvan de kleur 'verschilt van dag tot dag' te zijn gemanipuleerd door een ingreep met Photoshop. Op pagina 109 is de verzilting van het Hollandse duingebied onduidelijk in een vage landkaart waarvan de legenda niet leesbaar is.

Een gemiste kans die niet valt te maskeren door een aantal pagina's poëzie in te voegen.

Annemieke van Roekel