

Opmerkelijke Luiks-Limburgse Krijtfossielen

DEEL 23. LANGLEVENDE OCTOKORALEN

John W.M. Jagt, Natuurhistorisch Museum Maastricht, De Bosquetplein 6-7, 6211 KJ Maastricht, e-mail: john.jagt@maastricht.nl
Jacques Severijns, Redemptielaan 3, 6213 JC Maastricht

De afgelopen 20 jaar zijn in de omgeving van Maastricht uit verscheidene laagpakketten in het bovenste deel van de Formatie van Gulpen (Lanaye Member) en in de gehele Formatie van Maastricht veel kalkige kernstukken (kalkstaafjes of ‘*calcitic rods*’) van zeepennen verzameld. Dit is een groep octokoralen, de Pennatulacea, waarvan – buiten die bewuste kalkstaafjes – heel weinig bekend is. Recente soorten zijn uiteraard veel beter en gedetailleerder beschreven (Bayer *et al.*, 1983). Met die kennis kunnen er wellicht ook voor fossiele vormen ooit andere skeletelementjes ontdekt worden. Omdat slechts een deel van het oorspronkelijke octokoraal fossiel bewaard blijft, is de naamgeving en systematiek lastig. Het lijkt erop dat de soorten die nu worden samengevat onder de geslachtsnaam *Graphularia* meer dan één recente familie omvatten. Opvallend is dat in sommige lagen dit soort zeepennen in hun oorspronkelijke leefhouding (*in situ*) gevonden is. Dat werpt vragen op: hield hun groei gelijke tred met de sedimentatiesnelheid en hoe oud werden ze? Hieronder twee voorbeelden van dit soort voorkomens.

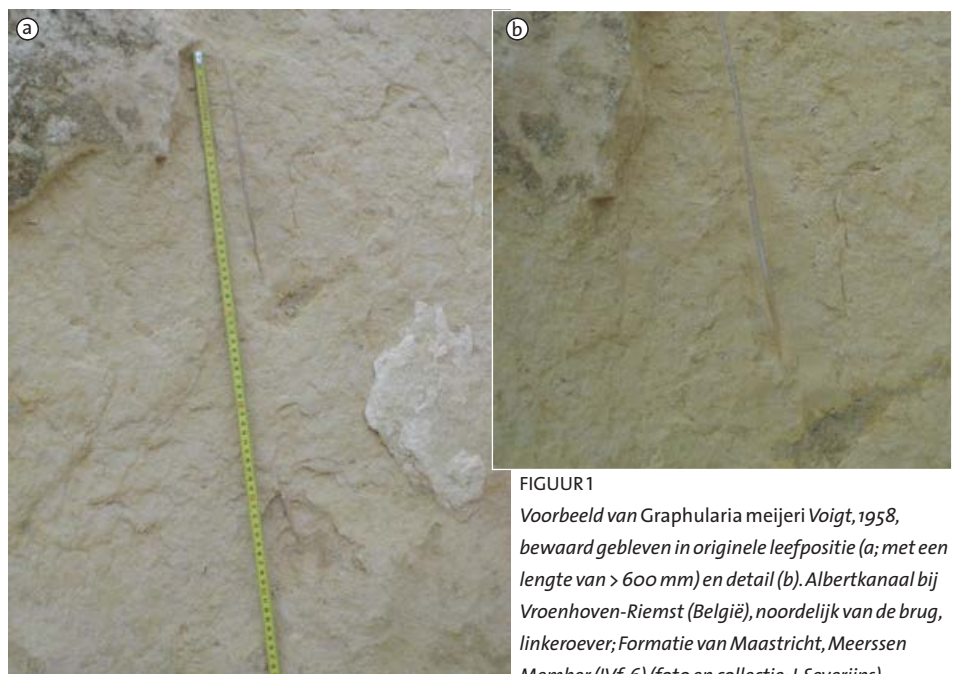
VRIJ ALGEMEEN

De voor zeepennen typische kalkstaafjes zijn in de vrij grofkorrelige kalkstenen in ons gebied vrij algemeen. Dit is niet het geval in de diepere afzettingen milieus in noordelijk Duitsland en Denemarken waarin het schrijfkrijt (pure witte kalksteen) is ontstaan (Reich & Kutscher, 2011; Gravesen & Jakobsen, 2012). Vaak zijn de kalkstaafjes maar een millimeter dik en meestal tot twee centimeter lang. Mede omdat ze geen opvallende versiering hebben zijn het bij verzamelaars geen gewilde fossielen. Het is aannemelijk dat zulke zeepennen deels ingebed in zachte substraten (zeebodems) leefden, net als

in het geval van recente vertegenwoordigers waarvoor de verwantschappelijke verhoudingen ook nog verre van stabiel zijn (McFadden *et al.*, 2006, 2010). Kalkstaafjes uit het Laat Krijt en Paleogeen-Neogeen worden zo goed als zonder uitzondering tot *Graphularia* Milne Edwards & Haime, 1850 gerekend, hoewel dit eigenlijk een soort ‘afvalbak’ is, zoals Bałuk & Pisera (1984) en Reich & Kutscher (2011) en Roden & Reich (2015) al hebben gesuggereerd. In beide artikelen wordt aangetoond dat de microstructuur van de staafjes een belangrijke rol kan spelen in de classificatie van fossiele zeepennen op genus- en soortniveau. Om dit te illustreren: van de twee soorten *Graphularia* die Reich & Kutscher (2011) beschreven, herinnert er één (*Graphularia quadrata* Voigt, 1958) aan vertegenwoordigers van de octokoraalfamilie Funiculinidae, terwijl *Graphularia rugia* Reich & Kutscher, 2011 verwantschap vertoont met de Pennatulidae. Het is dus nog onduidelijk waar ze precies thuishoren. Daarbij komt nog dat de leefwijze van zeepennen een raadsel is, met name van de hier besproken voorbeelden van soorten die rechtop in het sediment staan.

DE OUDSTE

De eerste, zeldzame vertegenwoordigers van zeepennen zijn bekend uit de Vijlen Member (interval 6) in de voormalige groeve Ciments Portland Liégeois (CPL, Haccourt, Luik; collecties Natuurhistorisch Museum Maastricht, NHMM JJ 1107). Materiaal uit hogere laagpakketten is de laatste jaren met name verzameld aan de basis (gruislagen) van een aantal lithostratigrafische eenheden, met name de Valkenburg, Gronsveld en Emael members. Dit materiaal



FIGUUR 1
Voorbeeld van *Graphularia meijeri* Voigt, 1958, bewaard gebleven in originele leefpositie (a; met een lengte van > 600 mm) en detail (b). Albertkanaal bij Vroenhoven-Riemst (België), noordelijk van de brug, linkeroever; Formatie van Maastricht, Meerssen Member (IVf-6) (foto en collectie: J. Severijns).



FIGUUR 2
Voorbeeld van *Graphularia trisulcata* Voigt, 1958 (NHMM JJ 11419a), bewaard gebleven in originele leefpositie (zie tabel 1 voor lengte). ENCI-HeidelbergCement Group, Maastricht; Formatie van Maastricht, Gronsvel Member, onderste deel (foto: J. Severijns).

omvat in hoofdzaak geïsoleerde fragmenten, zelden dikker dan een millimeter of twee, en niet langer dan een centimeter of twee. Er zijn echter uitzonderingen. In het onderste deel van de Gronsvel Member in de ENCI-HeidelbergCement Group groeve (Maastricht) en in het bovenste deel van de Meerssen Member (IVf-6) aan het Albertkanaal bij Vroenhoven-Riemst (België), zijn twee types *Graphularia* in oorspronkelijke leefpositie gevonden [figuren 1 en 2; tabel 1]. Tussen 0 en 1 meter boven de ENCI Horizont (Gronsvel Member), is een aantal kalkstaafjes van *Graphularia trisulcata* Voigt, 1958 *in situ* bewaard gebleven. In een van de voorbeelden (NHMM JJ 11419a) zijn zelfs fragmenten van een tweede en derde individu te herkennen, op respectievelijk vier en 110 mm van het langere stuk [figuur 2]. Omdat ze zo dun zijn, zijn de staafjes meestal gebroken en de delen iets verschoven als gevolg van compactie van de zeebodem. De diameter is behoorlijk constant (1,2 mm), behalve voor het bovenste en onderste deel die nog dunner zijn (0,7-0,8 mm), meer gebogen en deels gecorrodeerd.

DE GROOTSTE

In tijdelijke ontsluitingen in het bovenste deel van de Meerssen Member langs het Albertkanaal bij Vroenhoven-Riemst (aanwezig tussen 1982 en 2010), zijn op een paar meter onder de Krijt-Paleo-geen (K/Pg) grens twee *in situ* individuen van *Graphularia meijeri* Voigt, 1958 verzameld. Helaas konden slechts van één exemplaar in het veld foto's worden gemaakt, voordat het stuk geborgen werd [figuur 1]. Het langste exemplaar (NHMM JJ 470) had een lengte van >750 mm. De grootste diameter is gemeten in het bovenste deel van het staafje dat is geborgen, variërend tussen 3,9 en 4,8 mm. Het onderste deel was aanzienlijk dunner, is duidelijk gecorrodeerd en meet tussen 2,4 en 2,9 mm in doorsnee. In totaal kon een lengte van

375 mm (= 50%) worden geborgen. Het andere exemplaar [figuur 1], nu in de Severijns collectie, had een lengte van >600 mm. Sommige delen van het staafje waren niet bewaard gebleven in het veld, zoals de foto laat zien. De grootste dikte is gemeten in het middelste deel, 5,3 mm, terwijl de onderste en bovenste porties in doorsnede rond 3,5 mm waren. Zoals REICH (2015) recent heeft aangetoond, zijn er nog grotere (en langere) soorten bekend, onder andere *Graphularia longissima* Squires, 1958 uit het Bo-ven-Oligoceen (Chattien) van South Canterbury, Nieuw-Zeeland. Voor deze soort noteerde hij doorsnedes van circa 5 tot 9 mm. Het grootste probleem is dat we geen idee hebben hoeveel (qua lengte) van het kalkstaafje er daadwerkelijk in het substraat (de zeebodem) verankerd was, en hoeveel er vrij in het zeewater (de waterkolom) stond. Noch weten we hoe snel de zeepen groeide. Gebaseerd op literatuurgegevens kunnen moderne zeepennen leeftijden van 100 jaar of meer halen. Groeiringen kunnen mogelijk helpen om de leeftijd van individuele exemplaren in te schatten, maar het is niet duidelijk of dit jaarringen zijn of niet (SÁNCHEZ *et al.*, 2004). VOIGT (1958) noteerde dat *Graphularia meijeri* groeiringen vertoonde [figuur 3].

MEEGROEIEND?

Uitgaande van de verticale stand van de fossiele zeepennen, klaarblijkelijk in leefhouding, rijst de volgende vraag: Hield de groei van deze dieren gelijke tred met de sedimentatiesnelheid, of niet? Uiteraard kan dit alleen maar bij benadering worden aangegeven. Voor het bovenste deel van de Formatie van Maastricht (Emael, Nekum en Meerssen members) stelden VONHOF & SMIT (1996) voor dat de sedimentatiesnelheid rond 100 mm per 1000 jaar geweest zou kunnen zijn. Eerdere schattingen (bijvoorbeeld FELDER, 1994) varieerden tussen een minimum van 35,8 mm en een maximum van 64,4 mm per 1000 jaar. Deze waardes lopen dus nogal uiteen, hoewel de genoemde auteurs het met elkaar eens zijn dat de sedimentatiesnelheid groter was in het bovenste deel van de Meerssen Member (IVf-6) dan in andere eenheden van de Formatie van Maastricht. Met deze gegevens in het achterhoofd, zou dus een maximale leeftijd van 7500 jaar kunnen worden berekend voor NHMM JJ 470 [tabel 1]. Dit is vastgesteld door de bewaard gebleven lengte van het kalkstaafje te delen door de geschatte sedimentatiesnelheid voor de laag waarin het gevonden werd.

	Grootste lengte	Grootste/kleinste dikte	Soort
NHMM JJ 431	65 mm	4,7/4,0 mm	<i>Graphularia meijeri</i>
NHMM JJ 470	> 750 mm	4,8/2,4 mm	<i>Graphularia meijeri</i>
NHMM JJ 1108	103 mm	4,9/3,9 mm	<i>Graphularia meijeri</i>
J. Severijns Colln	> 600 mm	5,3/3,5 mm	<i>Graphularia meijeri</i> [figuur 1]
NHMM JJ 11417	42 mm	1,0/0,7 mm	<i>Graphularia trisulcata</i>
NHMM JJ 11418	72 mm	1,6/0,9 mm	<i>Graphularia trisulcata</i>
NHMM JJ 11419a	92 mm	1,2/0,7 mm	<i>Graphularia trisulcata</i> [figuur 2]

TABEL 1
Maten van *in situ* exemplaren van octokorallen (Pennatulacea) in het typegebied van het Maastrichtien.

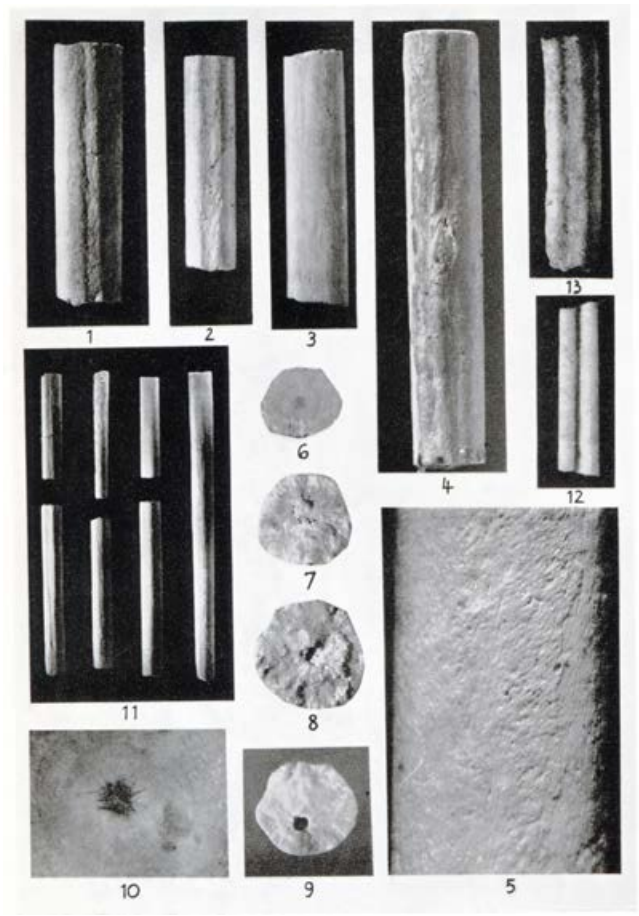
FIGUUR 3

Scan van plaat 13 uit VOIGT (1958), met afbeeldingen van *Graphularia meijeri* (1 tot en met 11; het type exemplaar van de soort is afgebeeld als 4) en *Graphularia* sp.

Een dergelijke leeftijd voor één individuele zeepen doet, in eerste instantie, absurd aan (JAGT & SEVERIJNS, 2012). Maar, na het uitkomen van een artikel over een nieuw recent geslacht uit de octokoraalfamilie Isididae (WATLING, 2015), is in februari 2015 contact opgenomen met de auteur van dat artikel. Hij liet ons weten dat het op dit moment oudst bekende dier een zwart koraal is dat werd verzameld bij het eiland Oahu, op een diepte van circa 400 m. Hiervoor werd een leeftijd van 4900 jaar bepaald. Sommige andere koralen (*Scleractinia*) en octokoralen kunnen rond 2000 jaar oud worden, voor de meerderheid van de laatste groep liggen de maximale leeftijden echter rond 1000 jaar. Hij raadde ons aan om monsters te nemen van de kern van de kalkstaafjes voor een uranium-thorium (U-Th) analyse. Dit lijkt dus nog een vervolg te krijgen...

DANKWOORD

Voor toegang tot hun groeves en tijdelijke ontsluitingen bedanken we ENCI-HeidelbergCement Group (Maastricht), Dienst Bruggen en Wegen (Vroenhoven), en voor literatuur en discussie Mike Reich (Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie, München) en Les Watling (University of Hawaii, Manoa).



Summary

REMARKABLE CRETACEOUS FOSSILS FROM LIÈGE-LIMBURG

PART 23. Long-living octocorals

The pennatulacean octocorals *Graphularia meijeri* and *Graphularia ?trisulcata* have been recorded *in situ* from the upper Meerssen Member and lower Gronsvelt Member, respectively. The greatest length, as preserved, for two individuals of the former taxon is between 600 and 750 mm. For the latter, there is some indication of the nearest neighbour. Taxonomic assignment still is a moot point, as are palaeoecological data. Issues to be addressed are, 'How fast did these sea pens grow?' and 'How much of the axis was lodged in the soft-bottom substrate?'. A uranium-thorium analysis of the core may provide the clue.

Literatuur

- BALUK, W. & A. PISERA, 1984. A new species of sea pens, *Graphularia transaedina* sp. n., from the Korytnica Clays (Middle Miocene; Holy Cross Mountains, Central Poland). *Acta Geologica Polonica* 34(3-4): 203-211.
- BAYER, F.M., M. GRASSHOFF & J. VERSEVELDT, 1983. Illustrated trilingual glossary of morphological and anatomical terms applied to Octocorallia. E.J. Brill/Dr. W. Backhuys, Leiden.
- FELDER, P.J., 1994. Late Cretaceous (Santonian-Maastrichtian) sedimentation rates in the Maastricht (NL), Liège/Campine (B) and Aachen (D) area. *Annales de la Société géologique de Belgique* 117: 311-319.
- GRAVESEN, P. & S.L. JAKOBSEN, 2012. Skrivekridtets fossil. Gyldendal, København.
- JAGT, J.W.M. & J. SEVERIJNS, 2012. *In situ* preservation of late Maastrichtian pennatulacean octocorals – an indication of extreme longevity?. In: Jagt, J.W.M. & E.A. Jagt-Yazykova (red.). *The Maastrichtian Stage; the current concept*. Natuurhistorisch Museum Maastricht/ Centre Céramique, 6-8 September 2012. Workshop programme, abstracts and field guide: 29-32. Natuurhistorisch Museum Maastricht, Maastricht.
- MCFADDEN, C.S., S.C. FRANCE, J.A. SÁNCHEZ & P. ALDERSLADE, 2006. A molecular phylogenetic analysis of the Octocorallia (Cnidaria: Anthozoa) based on mitochondrial protein-coding sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 41: 513-527.
- MCFADDEN, C.S., J.A. SÁNCHEZ & S.C. FRANCE, 2010. Molecular phylogenetic insights into the evolution of Octocorallia: a review. *Integrative and Comparative Biology* 50: 389-410.
- REICH, M., 2015. Fossile „Schreib-Griffel“ – Achsenstäbe einer Seefeder. *Fossilien* 32 (2): 4-5.
- REICH, M. & M. KUTSCHER, 2011. Sea pens (Octocorallia: Pennatulacea) from the Late Cretaceous of northern Germany. *Journal of Paleontology* 85: 1042-1051.
- RODEN, V.J. & M. REICH, 2015. Morphology and systematics of fossil and recent sea pens (Octocorallia: Pennatulacea). 12th International Symposium on Fossil Cnidaria and Porifera 2015, Abstract Volume. GUTech Geoscience Conference Publication 2: 12-13.
- SÁNCHEZ, J., D. TRACEY, H. NEIL & P. MARRIOTT, 2004. Coral rings in the deep ocean: using SEM to date New Zealand's bamboo corals. *Water & Atmosphere* 12: 22-23.
- VOIGT, E., 1958. Untersuchungen an Oktokoralen aus der oberen Kreide. *Mitteilungen aus dem Geologischen Staatsinstitut Hamburg* 27: 5-49.
- VONHOF, H.B. & J. SMIT, 1996. Strontium isotope stratigraphy of the type Maastrichtian and the Cretaceous/Tertiary boundary in the Maastricht area (SE Netherlands). In: Brinkhuis, H. & J. Smit, (eds). *The Geulhemmerberg Cretaceous/Tertiary boundary section (Maastrichtian type area, SE Netherlands)*. *Geologie en Mijnbouw* 75 (2-3): 275-282.
- WATLING, L., 2015. A new genus of bamboo coral (Octocorallia: Isididae) from the Bahamas. *Zootaxa* 3918: 239-248.