

Als de wind vrij spel heeft... Ichnofossielen in mioceen zilverzand van Heerlerheide en nóg een vuursteenzerfsteentje

John W.M. Jagt¹

Abstract

A fairly rich assemblage of ichnofossil taxa, predominantly *Ophiomorpha nodosa* Lundgren, 1891 (produced by decapod crustaceans), is recorded from the late Early to early Middle Miocene Heksenberg Member (Breda Formation), as exposed at the Beaujean sandpit at Heerenweg (Palemig, the Netherlands). These ichnofossil suites occur in a light brown to greyish level and are best seen on wind-blown surfaces in the now abandoned, north-eastern corner of the sandpit, around 3 to 4 metres above the present working level. Just above this level, within the pure sands, a small flint pebble of Late Cretaceous age and presumably local origin was found. As a result of dissolution, the sands ('zilverzand' in Dutch) of the Heksenberg Member do not retain any calcareous material; no molluscan shells or decapod crustacean remains are known. Lignite seams (Morken and Frimmersdorf) allow the Beaujean section to be correlated with the Ville Formation in nearby Germany (Lower Rhine area).

Inleiding

Al een aantal jaren prijkt de zandgroeve Beaujean aan de Heerenweg in Palemig, ten noorden van Heerlen, op de lijst van locaties die tijdens het ééndaagse veldwerk met studenten van de Universiteit Maastricht bezocht worden. Binnen het 'Maastricht Science Programme' (MSP) van de genoemde universiteit bestaat de mogelijkheid geologie en paleontologie te studeren. Dan zijn er natuurlijk legio mogelijkheden in Zuid-Limburg en directe omgeving. Het veldwerk dat in samenwerking met het Natuurhistorisch Museum Maastricht wordt georganiseerd, behelst een tocht door het zuiden, beginnend bij de Heimangroeve in Cottessen (Epen). Daar bevindt zich het oudste dagzomende gesteente (Formatie van Epen; Namurien, ca. 320 miljoen jaar oud) in Nederland. Van daaruit gaat de trip door naar het Krijt – het vuursteeneluvium (Lixhe en Lanaye members, Formatie van Gulpen, ca. 68-67.5 miljoen jaar oud) aan de Zeven Wegen. Vervolgens is de Formatie van Kunrade (Laat Krijt) bij Ubachsberg aan de beurt, waarna het zilverzand van Palemig op de agenda staat. Als laatste punt wordt de grindgroeve L'Ortye in Meers (Stein) aangedaan, waar Maasgrind, met vele gidsgesteenten, wordt ontgonnen. Omdat de winning van het zilverzand aan de Heerenweg in zijn laatste fase zit, leek het me een goed idee om aandacht te vragen voor de fraaie ichno- of sporenfossiel associaties in de zandgroeve Beaujean. In de noordoosthoek van de groeve, die al een paar jaar grotendeels buiten de exploitatie ligt, heeft de wind vrij spel gehad. Het resultaat daarvan is best wel spectaculair te noemen en maakt dat de eerder 'saaie' en geheel uitgeloopte zilverzanden toch nog een

paleontologisch tintje krijgen. Nu het nog kan is het tijd om te handelen; hopelijk leiden de hier afgebeelde voorbeelden tot de start van een klein onderzoekje.

Bounty stranden, maar dan anders...

De pure witte zanden hebben wel wat weg van de tegenwoordige Bounty stranden elders in de wereld. Voor sedimentologen zijn ze zeker interessant. 'Cross-bedding' en 'herring bone structures', die resp. voor een hoog-energetisch afzettingmilieu en de invloed van getijden model staan, zijn al beschreven (van Loon, 2009). Bij paleontologisch ingestelde mensen zal de belangstelling binnen de perken blijven, want er is geen enkele schelp, tand of schaar te vinden in deze zilverzanden. Ze worden al meer dan een eeuw lang ontgonnen, met name voor de glasindustrie (Neysters, 2006; Van Loon, 2009; Etten *et al.*, 2019) en zitten 'ingeklemd' tussen twee vrij dunne bruinkoollagen (ligniet), die het mogelijk maken dit pakket te correleren met de 'Ville Formation' in het belendende Nederrijnse gebied (Hambach, Garzweiler) waar deze lagen enorm dik zijn en in dagbouw worden gewonnen. Het zilverzand bestaat zo goed als compleet uit kwartskorrels en is heel puur. Hoewel het nog niet allemaal even duidelijk is, lijkt het erop dat de puurheid het gevolg is van diagenetische processen (Van Loon, 2009; Erren *et al.*, 2019). Uitloging door regenwater met een hoge zuurgraad (humuszuren, mede door de bruinkoollaag die erbovenop rust), ter plekke en over een hele lange periode, lijkt ervoor gezorgd te hebben dat er maar weinig zware mineralen in de zanden zijn overgebleven. Dit alles in combinatie met uiteenlopende manieren van verharding (cementatie), als gevolg van veranderende pH condities en daarna gedeeltelijke oplossing. Of het zand daarmee doorgrond is? Hoe dan ook, er zijn voor paleontologen ten minste twee niveaus in dit profiel die de moeite waard zijn.

Op de eerste plaats is daar de bruinkoollaag, die gekoppeld kan worden aan één van de Duitse 'Flöze' (Morken of Frimmersdorf; Van Loon, 2009; Erren *et al.*, 2019). Hierin bevinden zich boomstronken en takken van behoorlijke afmetingen, maar het blijft lastig de geborgen houtresten op een fatsoenlijke manier te bewaren. Door vochtverlies krimpen ze aanzienlijk.

De tweede laag bevindt zich een aantal meters onder het bruinkoolniveau, en is opvallend lichtbruin tot grijs gekleurd en zit vol met graafgangen van diverse afmetingen, maar daarover meer hieronder.

Tot slot: bovenop de zilverzanden volgt een andere zandig pakket, van groengrijze kleur, maar ook zonder macrofossielen (zelfs geen ichnofossielen). Dit is de Formatie van Vrijherenberg die gedateerd wordt als Midden Mioceen (Serravallien; De Mulder *et al.*, 2003; Van Loon, 2009). Afgesloten wordt dit profiel met Maas-/Rijngrind en een dun lösspakket.

Sterk doorwoeld

Al op afstand is goed te zien dat het donkerder gekleurde niveau (fig. 1), zeker op plekken waar de wind vrij spel heeft gehad, vol zit met graafgangen (fig. 2). De buitenkant van de gangen is donkerbruin tot zwart gekleurd, en is knobbelig – vandaar de naam *nodosa*. Er zijn meerdere ‘generaties’ te zien, afgaande op de diameters van de gangen, en alle gradaties tussen horizontaal (of zo goed als) en verticaal komen voor (bijv. fig. 1B). Het lijkt erop dat gangen niet kruisen, maar daarvoor is meer onderzoek nodig; wij waren tijdens de excursie in april 2023 maar een uurtje ter plekke. Hier en daar is ook een verdikt deel in de gang te zien; dit lijkt de plek te zijn waar bouwers van die gangen moesten of wilden keren (fig. 3B). Die bouwers moeten we zoeken onder de groep van de Decapoda (Crustacea), en meer specifiek, Axiidea en de familie Callinassidae. Dit is een speciale groep van kreeftachtige dieren die een zwak verkalkt pantser en een dito staart hebben, maar wel stevig verkalkte scharen die worden ingezet om te graven. Mondpapillen zorgen voor een soort slijm dat wordt gebruikt om zandkorrels aan elkaar te kitten en daarmee de buitenkant van de graafgang te ‘stutten’ (Dworschak *et al.*, 2012). Deze dieren staan in de Engelstalige literatuur te boek als ‘mud shrimp’ of ‘ghost shrimp’; de Duitsers hebben het over ‘Maulwurfkrebse’. Misschien dat wij ze ‘molkreeften’ mogen noemen? Ze moeten op geregelde tijden hun eigen gemaakte gang verlaten om

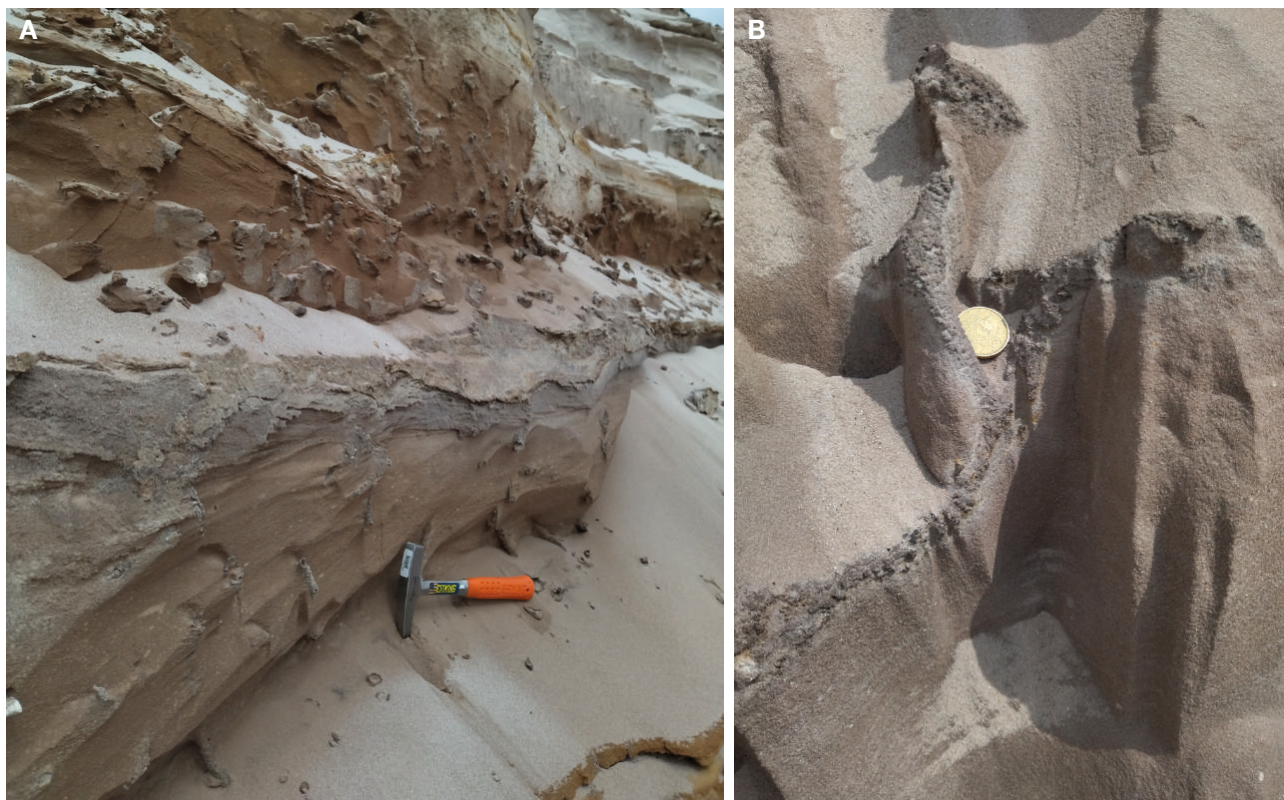
uitwerpselen te dumpen en om te vervellen. Omdat veel bekend is over recente vertegenwoordigers van deze groep, is het ook relatief gemakkelijk fossiele soorten te herkennen en hun dadendrang (lees: graafgangen) in kaart te brengen (Bromley & Frey, 1974). Op sommige plekken worden de bouwers *in situ* in hun graafgangen aangetroffen, ook fossiel (Hyžný, 2011, 2022; Hyžný & Hudáčková, 2012; Hyžný & Klompmaker, 2015; Hyžný *et al.*, 2018). Daar waar alle kalk door oplossing en verwerking is verdwenen blijven alleen de graafgangen als bewijs dat er ooit molkreeften aanwezig waren in een bepaald biotoop. Dat is al aangetoond voor het noorden van Duitsland (Häntzschel, 1952), maar ook voor het Nederrijnse gebied (Seidel, 1956) dat mooi gecorreleerd kan worden met Zuid-Limburg.

De door de wind vrijgeblazen graafgangen (fig. 1-4) zijn helaas niet te bergen. Sommige exemplaren lijken iets steviger te zijn, maar ook die vallen na verloop van tijd uit elkaar. Omdat al lang en breed vaststaat dat er geen kalk bewaard is gebleven in de Heksenberg Member heeft het ook geen enkele zin om uit te kijken naar resten van de molkreeften in deze graafgangen. Jammer genoeg...

Niet alleen ‘mud shrimp’

De graafgangen die tot het ichnogenus *Ophiomorpha* (letterlijk: gelijkend op een slang – heel goed gekozen!) worden gerekend tot de ‘*Skolithos* Ichnofacies’ (Buatois & Mángano, 2011). Dit is een associatie van graafgangen

Fig. 1. Het niveau met de vele graafgangen (*Ophiomorpha nodosa*) in zandgroeve Beaujean, Palemig (foto's april 2023); A. Meerdere, vrij dicht op elkaar staande exemplaren (hamer is 30 cm lang). B. Twee exemplaren; het ene bijna horizontaal, het andere verticaal en daarna naar links afbuigend.



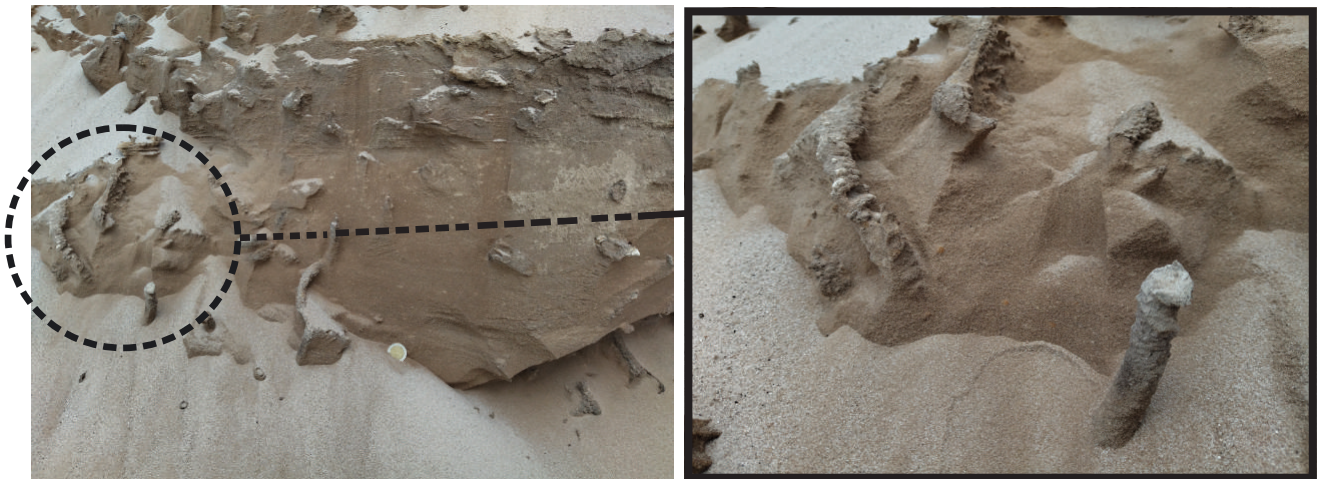


Fig. 2. Rijke schakering van *Ophiomorpha nodosa* in zandgroeve Beaujean, Palemig (foto's april 2023).

en andere sporen die zijn aangelegd in zachte zeebodems; ze komt voor in afzettingen uit door golfwerking beïnvloede, kust nabije milieus. Associaties van ichnofossielen hebben de afgelopen decennia over aandacht niet te klagen gehad. Dat heeft alles te maken met het feit dat er in dit soort voorkomens, los van de fossielen van de dieren die de sporen veroorzaakten, heel veel informatie ligt opgeslagen. Informatie over de gesteldheid van de zeebodem, klimaat, afzettingmilieus (diepte, golfwerking, voedselaanbod),

maar ook over grotere, overkoepelende zaken als transgressies en regressies. Daarvan zijn veel voorbeelden te vinden in de literatuur (Goldring *et al.*, 2004, 2007; Pemberton *et al.*, 2004; MacEachern *et al.*, 2007a, b).

In de zandgroeve Beaujean springt *Ophiomorpha* meteen in het oog; het zijn gewoonweg hele fraaie ichnofossielen, met een interessante ontstaansgeschiedenis en een dito fossilisatie (Ekdale *et al.*, 1984; Bromley, 1990; Savrda, 2007) – er is zeker nog meer uit te halen.

Fig. 3. Twee voorbeelden van *Ophiomorpha nodosa* in zandgroeve Beaujean, Palemig (foto's april 2023);

A. Bochten en rechte stukken karakteriseren het spoor; het lichtgekleurde zand in de graafgang is afkomstig van het erboven liggende zilverzand.
B. Bredere 'kamer', die mogelijk de plek voorstelt waar het dier moest keren.





Fig. 4. Naast *Ophiomorpha nodosa* (linksonder) komt op dit niveau ook nog, zij het zeldzaam, een ander ichnotaxon voor (■ ■ ■) (zandgroeve Beaujean, Palemig). Beeldbreedte is ca. 12,5 cm.

Naast *Ophiomorpha* heb ik ook één ander type spoor herkend (fig. 4). Dit bestaat uit een bundeling van staafvormige, licht gebogen gangen die uitwaaiëren (vermoedelijk vanuit een centraal punt) en taps toelopen. Het is me nog niet gelukt dit spoor van een naam te voorzien.

Aardige verrassing

Waren de sporenfossielen op zich al spectaculair, het werd die vroege namiddag nog leuker toen ik in het zuivere zilverzand boven deze laag met graafgangen het puntje van een klein wit steentje opmerkte. Het kostte wat moeite erbij te komen, maar het is toch gelukt. Het is, na de vondst van Erren *et al.* (2019), het tweede vuursteenkeitje dat *in situ* in het zand wordt aangetroffen, en niet in een soort ‘basaalconglomeraat’. In dat laatste komen de ‘Maaseieren’ voor. Op basis van hun fossielinhoud lijkt het erop dat de meeste van de afgeronde vuurstenen van elders in Europa stammen (Jagt, 2022) en geen lokale component vormen. Het steentje zelf stelt niet zo veel voor (fig. 5A); de buitenkant is grijsig wit, met donkergrijze en onregelmatige vlekken en een oranje-gele verkleuring aan één kant. Bij het door-kloppen (fig. 5B), dwars op de lengteas van het steentje, kwam een puur witte binnenkant tevoorschijn, geheel en al uitgeloozd. Op het breukvlak is een benthische foraminifeer te zien, en een enkele sponsnaald (spicula) van eenvoudige bouw. Hoewel die fossieltjes niet op naam te brengen zijn, lijkt het erop dat dit steentje van lokale oorsprong is, en te vergelijken is met het stuk dat Erren *et al.* (2019) beschreven.



Dat exemplaar was een stuk forser in afmeting (8 cm lang en 2,5 cm dik) en de binnenzijde was okergeel, donkergrijs en menierood gekleurd. Op basis van slijpplaatjes werden hierin onder andere dinoflagellaten gevonden, en één soort in het bijzonder, *Cannosphaeropsis utinensis*, dateert deze vuursteenrolsteen als Laat Maastrichtien. Op basis van de kleur van de vuursteen werd als mogelijke herkomst de Lousberg bij Aken opgevoerd (Erren *et al.*, 2019).

Het einde komt in zicht

Helaas komt er op korte termijn een eind aan de zilverzandexploitatie aan de Heerenweg – het is op. Jammer genoeg gaan dan ook de sporen verloren. Misschien dat we, voordat dat gebeurt, er nog een gedetailleerde opname van kunnen maken en daarvan verslag kunnen doen?

Dankwoord

Ik dank firma Beaujean Zilverzand voor toestemming over de afgelopen jaren om de groeve aan de Heerenweg te mogen betreden met studenten, en Roy Erkens, Jesse Hennekam en Philip Klahs (Universiteit Maastricht) en oud-collega Paul Kisters (Natuurhistorisch Museum Maastricht) voor begeleiding en logistieke ondersteuning.

Fig. 5. Vuursteenrolsteentje (NHMM JJ 16527a, b) uit zilverzand van groeve Beaujean (Palemig).

A. Aanzichten vuursteenrolsteentje. Grootste lengte is 58.3 mm, breedte is 36.3 en dikte 15.9 mm.

B. Hetzelfde vuursteenrolsteentje als A, dwars op de lengteas doorgeslagen – wit uitgeloozd – met niet nader determineerbare fossielen: een foraminifeer (→) en een sponsnaald (→).

Literatuur

- Bromley, R.G., 1990. Trace fossils. Biology and taphonomy. – Unwin Hyman, London.
- Bromley, R.G. & R.W. Frey, 1974. Redescription of the trace fossil *Gyrolithes* and taxonomic evaluation of *Thalassinoides*, *Ophiomorpha* and *Spongiomorpha*. – Bulletin of the Geological Society of Denmark 23: 311-335.
- Buatois, L. & M.G. Mángano, 2011. Ichnology. Organism-substrate-interactions in space and time. – Cambridge University Press, Cambridge.
- De Mulder, E.F.J., M.C. Geluk, I. Ritsema, W.E. Westerhoff & T.E. Wong, 2003. Geologie van Nederland, deel 7. De ondergrond van Nederland. – Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Delft/Utrecht.
- Dworschak, P.C., D.L. Felder & C.C. Tudge, 2012. Infraorders Axiidea de Saint Laurent, 1979 and Gebiidea de Saint Laurent, 1979 (formerly known collectively as Thalassinidea). In: Schram, F.R. & J.C. von Vaupel Klein (red.). *Traité de Zoologie – Anatomy, taxonomy, biology, The Crustacea*, Volume 9, Part B. Eucarida: Decapoda: Astacidea p.p. (Enoplometopoidea, Nephropoidea), Glypheidea, Axiidea, Gebiidea, and Anomura. – E.J. Brill, Leiden/Boston: 109-219.
- Ekdale, A.A., R.G. Bromley & S.G. Pemberton, 1984. Ichnology. The use of trace fossils in sedimentology and stratigraphy [SEPM Short Course, no. 15]. – Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Tulsa (Oklahoma).
- Erren, H., D. Munsterman & H. Duyverman, 2019. Een Krijtvaarsteen in het Mioceen zand van Heerlerheide. Een ontdekkingsstocht naar de herkomst. – *Grondboor & Hamer* 73 (1): 2-8.
- Goldring, R., G.C. Cadée, A. D'Alessandro, J.M. de Gibert, R. Jenkins & J.E. Pollard, 2004. Climatic control of trace fossil distribution in the marine realm. In: McIlroy, D. (red.). *The application of ichnology to palaeoenvironmental and stratigraphic analysis*. – Geological Society, Londen, Special Publication 228: 77-92.
- Goldring, R., G.C. Cadée & J.E. Pollard, 2007. Climatic control of marine trace fossil distribution. In: Miller, W. III (red.). *Trace fossils. Concepts, problems, prospects*. – Elsevier, Amsterdam: 159-171.
- Häntzschel, W., 1952. Die Lebensspur *Ophiomorpha* Lundgren im Miozän bei Hamburg, ihre weltweite Verbreitung und Synonymie. – *Mitteilungen aus dem Geologischen Staatsinstitut in Hamburg* 21: 142-153.
- Hyžný, M., 2011. *In situ* mud shrimps (Decapoda: Axiidea: Callianassidae) preserved within their burrows from the middle Miocene of the Central Paratethys. – *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum* 37: 37-46.
- Hyžný, M., 2022. Fossil burrowing shrimps: an overview. In: Zamora, S., F.A. Ferratges, A. García-Penas & M. Aurell (red.). *8th Symposium on fossil decapod crustaceans. Zaragoza (Spain), June 2022. Abstract Book – Field Guidebook*. – *Palaeontological publications* 1: 11-20. Sociedad Española de Paleontología, Madrid.
- Hyžný, M., M.J. Duane, L.M. Reinink-Smith, C. Eastoe & N. Hudáčková, 2018. Taphonomy of ghost shrimps (Decapoda: Axiidea: Callianassidae) associated with their burrows within a middle Miocene mud volcano complex of Persian (Arabian) Gulf, Kuwait. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 511: 218-231.
- Hyžný, M. & N. Hudáčková, 2012. Redescription of two ghost shrimps (Decapoda: Axiidea: Callianassidae) from the Middle Miocene of the Central Paratethys: systematics, intraspecific variation, and in situ preservation. – *Zootaxa* 3210: 1-25.
- Hyžný, M. & A.A. Klompmaker, 2015. Systematics, phylogeny, and taphonomy of ghost shrimps (Decapoda): a perspective from the fossil record. – *Arthropod Systematics & Phylogeny* 73 (3): 401-437.
- Jagt, J.W.M., 2022. Geronde keitjes in neogene en kwartaire afzettingen – ‘stof tot nadenken’. – *Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 43 (2): 53-56.
- MacEachern, J.A., S.G. Pemberton, M.K. Gingras & K.L. Bann, 2007a. The ichnofacies paradigm: a fifty-year retrospective. In: Miller, W. III (red.). *Trace fossils. Concepts, problems, prospects*. – Elsevier, Amsterdam: 52-77.
- MacEachern, J.A., S.G. Pemberton, M.K. Gingras, K.L. Bann & L.T. Dafoe, 2007b. Uses of trace fossils in genetic stratigraphy. In: Miller, W. III (red.). *Trace fossils. Concepts, problems, prospects*. – Elsevier, Amsterdam: 110-134.
- Neysters, W., 2006. Bijna 100 jaar zilverzand in Heerlerheide. – *Land van Herle* 56 (2): 38-52.
- Pemberton, S.G., J.S. MacEachern & T. Saunders, 2004. Stratigraphic applications of substrate-specific ichnofacies: delineating discontinuities in the rock record. In: McIlroy, D. (red.). *The application of ichnology to palaeoenvironmental and stratigraphic analysis*. – Geological Society Special Publication, 228: 29-62.
- Savrda, C.E., 2007. Taphonomy of trace fossils. In: Miller, W. III (red.). *Trace fossils. Concepts, problems, prospects*. – Elsevier, Amsterdam: 92-109.
- Seidel, U., 1956. Ein Vorkommen von *Ophiomorpha* Lundgren im Miozän der Niederrheinischen Bucht. – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte* 1956 (10): 489-493.
- Van Loon, A.J., 2009. Unravelling the enigmas of the “silver sands” in the Dutch/German/Belgian border area. – *Geologie en Mijnbouw* 88: 133-145.

¹John W.M. Jagt, *Natuurhistorisch Museum Maastricht, De Bosquetplein 6-7, 6211 KJ Maastricht, e-mailadres: john.jagt@maastricht.nl*