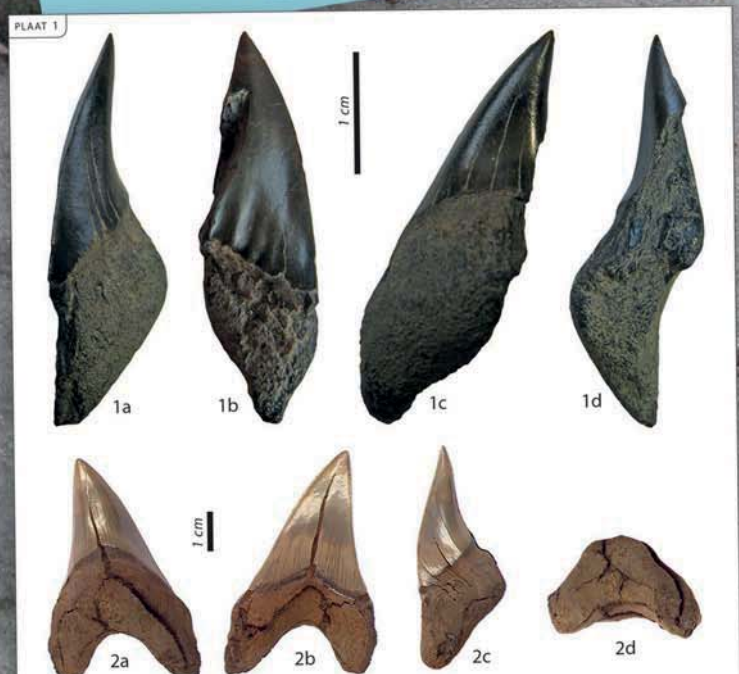
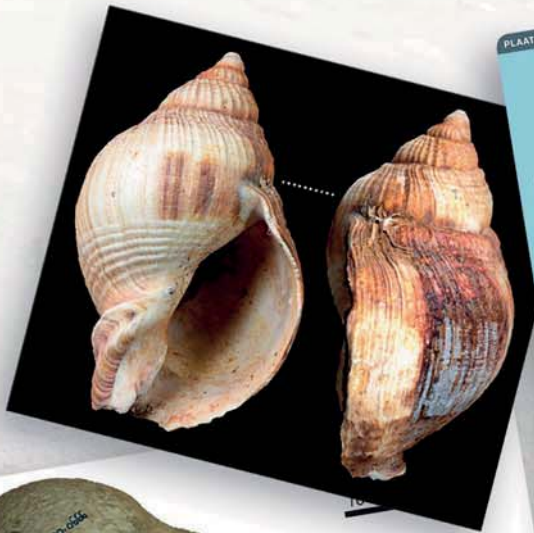




Afzettingen

Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie
Jaargang 41 (2), juni 2020



Afzettingen is een kwartaaluitgave van de
Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie.
ISSN 09269347

Redactie en vormgeving: Gerard van der Velde (red.)
en Adrie Kerkhof (eindred. en vormgeving)
Redactie-adres: Adrie Kerkhof, Lutmastraat 10 B,
1072 JR Amsterdam, tel.: 020-625 26 99.
e-mail: afzettingen@wtkg.org

De richtlijnen voor auteurs zijn downloadbaar van
de website van de WTKG, zie: [http://www.wtkg.org/
downloads/WTKG_richtlijnen_Afzettingen.pdf](http://www.wtkg.org/downloads/WTKG_richtlijnen_Afzettingen.pdf).

Voorzitter: Victor van Hinsbergh, Libellenveld 13,
2318 VE Leiden, tel. 06-246 38 310,
e-mail: voorzitter@wtkg.org

Secretaris: Bram van den Berkmortel, Pater dr.
Loffeldstraat 8, 5421 TB Gemert, tel. 06-385 44 673,
e-mail: secretaris@wtkg.org

Penningmeester:
Martin Cadée, Klimroos 35, 2317 GD Leiden,
tel. 071-522 02 35, e-mail: penningmeester@wtkg.org

Geologisch secretaris: Jef De Ceuster, Veldstraat 42,
B-2160 Wommelgem, België, tel. 00 32 (0)488 871 302,
e-mail: geologisch.secretariaat@wtkg.org

Bibliothecaris: Harry Raad, Capelleweg 9,
4416 PN Kruiningen, tel. 0113-38 19 42,
e-mail: bibliothecaris@wtkg.org

Alg. bestuurslid: Marijn Roosen, Lichtenvoordestraat 11,
5045 XV Tilburg, e-mail: m.roosen@wtkg.org

PR: e-mail: pr@wtkg.org

Webmaster: Gerard Verwey, e-mail: webmaster@wtkg.org

Website: www.wtkg.org

Contributie per jaar:	Nederl. (Buitenl.)
Leden (CR en Afzettingen)	€ 38,- (€ 45,50)
Huisgenootleden (Afzettingen)	€ 18,- (€ 23,-)
Huisgenootleden (zonder tijdschr.)	€ 8,- (€ 8,-)
Jeugdhuisgenootleden (zonder tijdschr.)	€ 6,- (€ 6,-)
Seniorenleden (CR en Afzettingen)	€ 33,- (€ 40,50)
Jeugdleden (CR en Afzettingen)	€ 18,- (€ 25,50)
Instellingen (CR en Afzettingen)	€ 55,- (€ 62,50)

IBAN: NL38INGB0000653504

ten name van de Penningmeester WTKG, Leiden

BIC: INGBNL2A

Voor leden met een postadres in het buitenland gelden
toeslagen vanwege de extra portokosten.

Members abroad pay an additional € 7,50 or € 5,- to
cover postage.

Alle bedragen zijn exclusief eventuele bankkosten.
All amounts shown above are exclusive of banking
charges.

Voor aanmelding lidmaatschap of adreswijziging
gelieve u zich tot de secretaris te wenden.

Van de redactie

Voor dit nummer van *Afzettingen* kwamen bij de redactie wel
vijf artikelen binnen en aan het lijstje hieronder kunt u zien
dat hun inhoud behoorlijk gevarieerd is: Hidde en Peter
schreven voor u over een uit de Westerschelde opgeviste
walvishumerus, Stijn over een in de regio Antwerpen
zeldzaam voorkomende miocene haaiantand, Marijn en
Bram over een juist opvallend talrijke tweekleppige uit de
zandwinning bij Raalte en, naar aanleiding van het *Tasselia*
artikel uit het vorige nummer, schreef Gerhard nog een
artikel over wormkokers op de Hors in Texel.
Verder belandde tot mijn genoegen zelfs een Opmerkelijke
vondstbijdrage in de kopijmap van juni (de laatste
bijdrage aan die rubriek dateert nog van maart 2017!).
Hij werd ingebracht door Marijn die over een bijzondere
gastropode schreef die hij tussen het Alden Biesen
materiaal van het Rotterdams museum aantrof.

Tot slot....tot nu toe sloot ik het voorwoord hier af met
de wens u allen "daar en dan", op de eerstvolgende
bijeenkomst tegen te komen. Helaas kunnen wij
voorlopig geen datum voor die bijeenkomst geven
vanwege deze ongewone tijden.*

Ik kan hierbij dan ook alleen de hoop uitspreken dat ik u
allen, wanner het sein weer op groen staat, gezond en
wel op die bijeenkomst aantref!

(deadline voor het volgende nummer is 23 augustus)

Adrie Kerkhof

* Daarover en meer in "Bericht van het bestuur" op pagina 22.

Inhoud

Bericht van het bestuur	22
Downloadbaar van onze website	22
H. Bakker, P. Moerdijk: Het verhaal van kleine onge- wervelden en de oude Zeeuwse reus <i>Eubalaena</i> , een pliocene Noordkaper	23
Aangeboden	28, 33, 34, 40
Marijn Roosen, Bram Langeveld: Een verspoelde molluskenfaunule uit de zandwinning aan de Hogebroeksweg (Raalte) met opvallend veel <i>Habecardium tenuisulcatum</i> (Nyst, 1836)	29
Opmerkelijke vondsten:	
Marijn Roosen: Een <i>Pseudoliva vertebralis</i> Marquet <i>et al.</i> , 2008 uit de Zanden en Mergels van Alden Biesen	35
Stijn Everaert: <i>Parotodus benedenii</i> (Le Hon, 1871) uit het Zand van Antwerpen (Midden Mioceen) te Berchem (Antwerpen, België)	36
Gerhard Cadée: <i>Arenicola</i> wormkokers op de Hors, Texel	41

Bericht van het bestuur

Beste WTKG leden,

Gelukkig zien we een voorzichtige verbetering in het be-
loop van de COVID-19 pandemie in West Europa. Toch
zal er nog enige tijd grote terughoudendheid gevraagd
worden in ons gaan en staan. Het grillige verloop van de
virusinfectie zal ons nog wel een poos beperken in mo-
biliteit en samenkomen. Daarmee beïnvloedt het ook de
activiteiten van de WTKG. Bijeenkomsten waaronder de
Algemene Ledenvergadering (ALV) en een bijeenkomst
met lezing van ons erelid Maarten van den Bosch over de
geologie van Winterswijk moesten tot nog onbekende da-
tum worden uitgesteld. Excursies konden geen doorgang
vinden. Gelukkig blijft er wel veel onderlinge - veelal di-
gitale - communicatie, en gaat het voorspoedig met onze
tijdschriften Afzettingen en Caenozoic Research. Ook dit
nummer van Afzettingen zal na verschijnen ook weer als
digitale vorm beschikbaar worden gemaakt via de web-
site. Natuurlijk hopen we dat we elkaar weer snel kunnen
ontmoeten. Het bestuur houdt de ontwikkelingen en mo-
gelijkheden daartoe scherp in de gaten, en zal met gepaste
voorzichtigheid acteren.

Met het uitstellen van de ALV is ook de bestuurswisseling
uitgesteld. Het verheugt ons dat we jullie kunnen laten
weten dat het bestuur Bert van der Valk en Frits Hakken-
nes als kandidaten voorstelt voor de functies van voorzit-
ter en penningmeester van de WTKG. Bert van der Valk
heeft de WTKG al eerder geleid; Frits Hakkennes is toege-
wijd en een goed organisator. Wij zijn heel blij dat zij be-
reid zijn deze functies op zich te nemen. Daarnaast zal Jef
De Ceuster zijn ervaring als geologisch secretaris nog een
extra jaar beschikbaar stellen. We zullen jullie laten weten
of een overdracht dit jaar via een ALV zal kunnen plaats
vinden of dat door een tegenvallende COVID-19 situatie
de overdracht op een andere gepaste manier zal gebeuren.
We zullen jullie op de hoogte blijven houden via e-mail
en de website. Zij die eerder geen e-mails ontvingen van
de secretaris, hebben mogelijk geen toestemming gegeven
voor het gebruik van hun e-mailadres. Dat respecteren wij.
Wil je nu toch ook via de e-mail berichten ontvangen, geef
dat dan door aan secretaris@wtkg.org. De adressen wor-
den alleen gebruikt voor verzending vanuit het secretari-
aat/bestuur naar de leden. Vanwege privacy regels kunnen
en zullen we wij ze niet beschikbaar maken.

Wij wensen jullie behoud van een goede gezondheid en
hopen dat de verbetering in de COVID-19 situatie zal
doorzetten.

Hartelijke groet,
het WTKG bestuur

Downloadbaar van onze website

Van de redactie

ZOEKKAART FOSSIELE SCHELLEN VAN MAASVLAKTE 2

De zoekkaart 'Fossiele schelpen van Maasvlakte 2' die in
2014 door Bram Langeveld is ontworpen, is nu ook down-
loadbaar via onze website. De zoekkaart is te vinden via
deze link: <https://www.wtkg.org/onderzoek/soortenlijsten>.

AFZETTINGEN VAN MAART EN JUNI 2020

Vanwege de huidige uitzonderlijke omstandighe-
den is van Afzettingen nu behalve het maartnum-
mer van dit jaar ook het juni nummer van onze
website te downloaden. U vindt ze via deze link:
<https://www.wtkg.org/actueel>.

EN VERDER...

Voor wie dit nog niet wist...óók van onze website te down-
loaden zijn Boringen en profielen (en Soortenlijsten) via
deze link: <https://www.wtkg.org/onderzoek>.

Het verhaal van kleine ongewervelden en de oude Zeeuwse reus *Eubalaena*, een pliocene Noordkaper

H. Bakker¹ en P. Moerdijk²

Abstract

During paleontological expeditions on the Westerschelde estuary a partial humerus of a balaenid was retrieved which is now identified as belonging to a *Eubalaena* species. The humerus represents the first fossil record of this genus from The Netherlands. Due to adhered sediment rich in mollusks and brachiopods the humerus is coined to be of Late Pliocene age. The fossil record of *Eubalaena* worldwide is sparse making finds like these important contributors to our understanding of the genus.

Samenvatting

Bij een paleontologische expeditie op de Westerschelde werd een opperarmbeen van een echte walvis gevonden. Deze word in dit artikel toegeschreven aan de familie Noordkapers. Het opperarmbeen betreft de eerste fossiele vondst van dit genus in Nederland. Door het onderzoeken van de mollusken en brachiopoden in het aanwezige sediment kan de humerus gedateerd worden op Laat Pliocene. Wereldwijd is er weinig fossiel materiaal van Noordkapers bekend waardoor vondsten als deze een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan onze kennis van dit genus.

Inleiding

Op een mooie dag in april van het jaar 2019 kwam een groot opperarmbeen (humerus) van een baleinwalvis tevoorschijn uit de netten van de UK-12 (fig. 1). Dit schip was ingehuurd door het Natuurhistorisch Museum Rotterdam (NMR) voor een paleontologische expeditie op de Westerschelde en heeft daar vele fossielen van zeezoogdieren mogen bergen. De humerus kreeg het nummer NMR 999100151163 (hierna te noemen NMR 151163) en wordt in dit artikel beschreven.

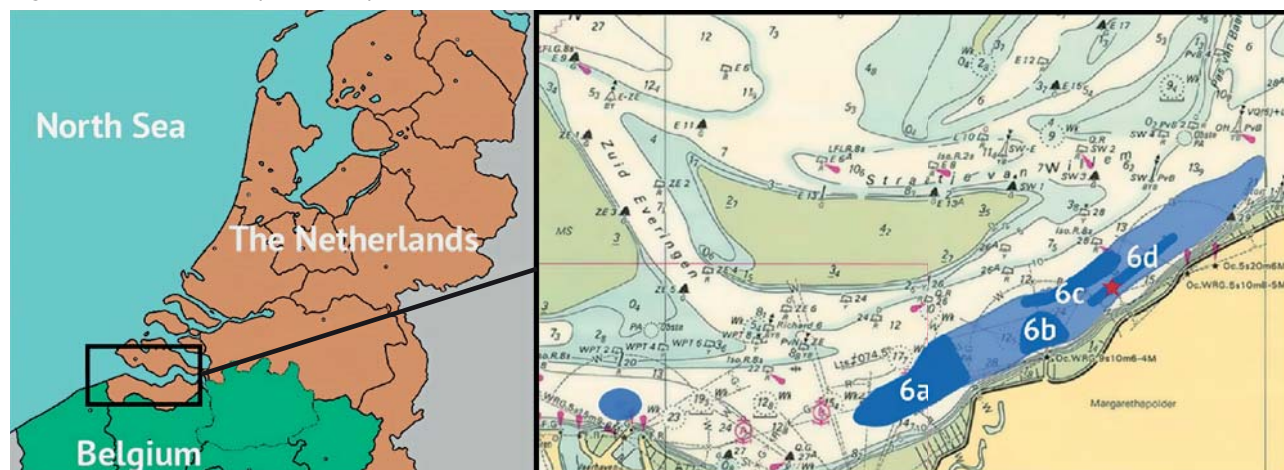


Fig. 1. NMR 151163 in mediaal en lateraal aanzicht.

Locatie

De UK-12 bevond zich op de inmiddels alom bekende Westerschelde vindplaats 6D nabij Terneuzen (fig. 2). Dit gebied heeft gedurende vele expedities (vanaf 2014 tot 2019) een grote verscheidenheid aan fossielen van mariene vertebraten opgeleverd, afkomstig uit de zeer lokaal ontsloten oligocene tot pleistocene zanden (voor meer informatie zie Post & Reumer, 2016). Het fossiel is door sleepnetten geborgen en daarom moeten we de humerus aanduiden als een *ex situ* vondst. Dit betekent dat het bot niet aangetroffen is in een goed te bemonsteren aardlaag waardoor het bepalen van de ouderdom vaak onmogelijk is of extra onderzoek vraagt. Van locatie 6D stammen veruit de meeste fossielen van vertebraten uit het Mioceen. Een kenmerk van deze stukken is dat zij doorgaans in meer of mindere mate radioactief zijn. De geigerteller sloeg niet aan op NMR 151163 waardoor mogelijk een jongere datering verondersteld mocht worden. Dit is nog steeds een weinig precieze conclusie betreffende de ouderdom, maar gelukkig had de humerus meer voor ons in petto.

Fig. 2. De locatie van vindplaats 6D op de Westerschelde.



Op grote delen van de oppervlakte en op het oude breukvlak was sediment te zien met daarin verschillende deels vrij geroodeerde mollusken (fig. 3). Die kleine ongewervelden bleken ons antwoord op de datering van deze oude reus.

Mollusken- en brachiopodenfauna

De mollusken en andere fossielen die op naam konden worden gebracht zijn de volgende:

Glycymeris cf. *variabilis* (Sowerby, 1824)
Heteranomia squamula (L., 1758)
Aequipecten opercularis (L., 1758)
Astarte spec. (juv.)
Kurtiella bidentata (Montagu, 1803)
Venerupis rhomboides s.l. (Pennant, 1777)
Timoclea ovata (Pennant, 1777)
Gari fervensis (Gmelin, 1791)
Spisula triangulata (Wood, 1857)
Ensis waltoniensis Van Urk, 1971
Cyrtodaria angusta Nyst & Westendorp, 1839
Corbula gibba (Olivi, 1792)
Gibbula octosulcata (Nyst, 1835)
Turritella incrassata Sowerby, 1814
Calyptrea chinensis (L., 1758)
Natica crassa Nyst, 1847
Lunatia spec.
Tritia labiosa (Sowerby, 1824)
Tritia consociata (Wood, 1848) / *T. elegans* (Sowerby, 1824)
Tritia reticosa (Sowerby, 1815), incl. forma *tiara*
Cythara altenai (Brakman, 1938)
Glottidia dumortieri (Nyst, 1845) – een brachiopode
Spatangus – een zee-ezel

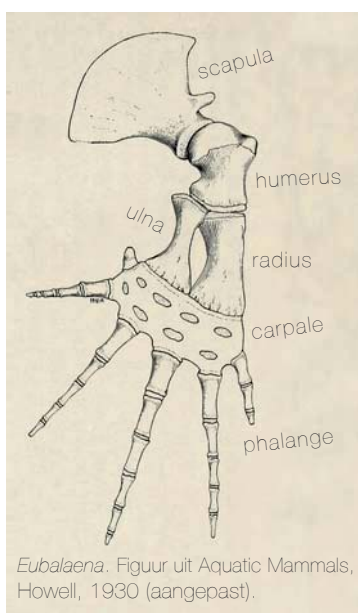
Veel schelpen zijn gesleten, wat duidt op transport. Maar het sediment bevat ook enkele tweekleppigen in connectie, zodat aangenomen kan worden dat we niet met een sterk verspoelde fauna te maken hebben. Geen van de fossielen duidt op een miocene dan wel op een pleistocene en/of holocene ouderdom: alle aangetroffen soorten kwamen voor gedurende het Pliocene. Het is een vrij arme fauna, waarvan *Glycymeris variabilis*, *Turritella incrassata*, *Natica crassa*, *Tritia labiosa*, *Gibbula octosulcata* vrijwel beperkt zijn tot het Laat Pliocene (Piazencien) en daar zeer algemeen zijn (zie Marquet, 1998). Met name *Tritia reticosa* is beperkt tot het Laat Pliocene, de aangetroffen forma *tiara* is vooral bekend uit de Zanden van Kruisschans. De Zanden van Kruisschans werden afgezet gedurende het latere deel van het Laat Pliocene in het Noordzeebekken. Hiermee kan het aanhangende sediment veilig op een laat-pliocene ouderdom gedateerd worden.

Beschrijving

NMR 151163 betreft een grote rechter humerus (opperarmbeen) van een soort uit de familie van echte walvissen (Balaenidae) (voor maten zie ook tabel 1). De humerus is zwart verkleurd met onregelmatig geplaatste bruine vlekken. Het bot lijkt niet zwaar gemineraliseerd en is niet radioactief. Proximaal ontbreekt de gewrichtskop. De vorm en aanzet van de diafyse lijkt de suggestie te wekken dat het gewricht niet centraal boven het bot stond, maar iets naar de zijkant is geplaatst. De diafyse en distale contour is in mediaal aanzicht volledig bewaard gebleven. Echter de distale contactvlakken met de ulna (ellepijp) en radius (spaakbeen) zijn beschadigd en er ontbreekt een groot stuk

Fig. 3. Kleine fossielen in verkit sediment op het distale uiteinde van NMR 151163.





aangetroffen waarin meerdere deels vrij geërodeerde, veelal verkalkte schelpen van mollusken en brachiopoden aanwezig zijn. Het sediment is ook op de oppervlakte van de humerus aanwezig. Vanwege de slanke diafyse en de meer posterieur geplaatste proximale gewrichtskop, die bijna geheel ontbreekt, komt NMR 151163 het meest overeen met de humeri van Noordkapers (*Eubalaena* species) (fig. 4).

Wat zijn Noordkapers?

Noordkapers zijn grote (gemiddeld 15 meter lange en 80 ton zware) baleinwalvissen (Mysticeti) en behoren, net als de Groenlandse walvis (*Balaena mysticetus*), tot de echte

	<i>Eubalaena glacialis</i> NMR 9990 000-150	Westerschelde humerus NMR 151163
Omtrek diafyse	99,6 cm	69,2 cm
Breedte distaal gewricht aan mediale zijde	37,0 cm	39,0 cm

Tabel 1. Afmetingen van NMR 151163 in vergelijking met een recente Noordkaper.

walvissen (Balaenidae). De naam echte walvissen vindt zijn oorsprong in het Engelse 'right whale' omdat het de meest lucratieve prooi was voor walvisvaarders (met als gevolg dat er nu nog maar een fractie van de oude populaties over is). Ook blijven de echte walvissen, in tegenstelling tot de vinvissen, drijven na het doden waardoor het karkas niet verloren ging (een probleem dat latere walvisjagers oplosten door lucht in een gedode vinvis te pompen). De correcte Nederlandse term om dit genus aan te duiden is Noordkapers, echter is deze naam wat misleidend omdat naast de Noordkaper (*Eubalaena glacialis*) ook de Zuidkaper (*Eubalaena australis*) en de Grote Oceaan Noordkaper (*Eubalaena japonica*) bij dit genus ingedeeld worden. De lange smalle en gebogen bovenkaak is wat de echte walvissen gemeen hebben en gebruiken voor hun voedingstechniek (voeden zich aan het wateroppervlak: skim feeding) die afwijkt van de technieken die we zien in vinvissen en de grijze walvis. Noordkapers onderscheiden we van de Groenlandse walvis door verschillen in de schedel, gehoororgaan, (kleur en lengte van) balei-

Fig. 4. Humeri: links *Eubalaena glacialis* NMR 9990 000-150, midden NMR 151163 en rechts *Balaena mysticetus* collectie nummer onbekend. KBIN (Koninklijk Belgisch instituut voor Natuurwetenschappen).



nen, atlascomplex, scapula (schouderblad) en beenderen van de voorpoten. De Noordkaper en de Zuidkaper lijken zeer sterk op elkaar, maar verschillen qua verspreidingsgebied (respectievelijk noordelijk- en zuidelijk halfrond) en de bouw van twee specifieke schedeldelen: de oogkas (orbita) en het voorhoofdsbeen (os frontale) (Müller, 1954). Er is veel discussie geweest over de geldigheid van *Eubalaena* als genus en de soorten binnen het genus (o.a. Rice, 1998). Hieraan maakte het onderzoeksteam van Rosenbaum *et al.* (2000) een einde door DNA onderzoek. Er bleken grote genetische verschillen tussen de soorten te bestaan en de populaties Noordkaper en Zuidkaper hebben zich al 3 tot 12 miljoen jaar lang gescheiden voortgeplant. Een jaar later werd ook de Grote Oceaan Noordkaper als aparte soort geaccepteerd op basis van genetisch onderzoek en verspreidingsgebied (Brownell *et al.*, 2001). Een opvallende uitkomst uit dit onderzoek is dat de, op het noordelijk halfrond levende, Grote Oceaan Noordkaper nauwer verwant is aan de Zuidkaper dan aan de Noordkaper. Wat betekent dat eerst de Noordkaper zich afsplitste en pas (veel) later de Grote Oceaan Noordkaper en Zuidkaper zich van elkaar scheidden.

Het ontstaan van een landverbinding tussen Noord- en Zuid-Amerika (Panama) zou de Noordkaper populatie in tweeën gedeeld kunnen hebben. Doordat de dieren van de Atlantische Oceaan niet meer in contact konden komen met de individuen die in de Grote Oceaan leefden zijn mogelijk de verschillende soorten tot stand gekomen. Vervolgens zorgde het steeds warmer wordende evenaar-gebied voor een tweede deling (Rosenbaum *et al.*, 2000). Mogelijk stamt de Zuidkaper populatie af van Grote Oceaan-

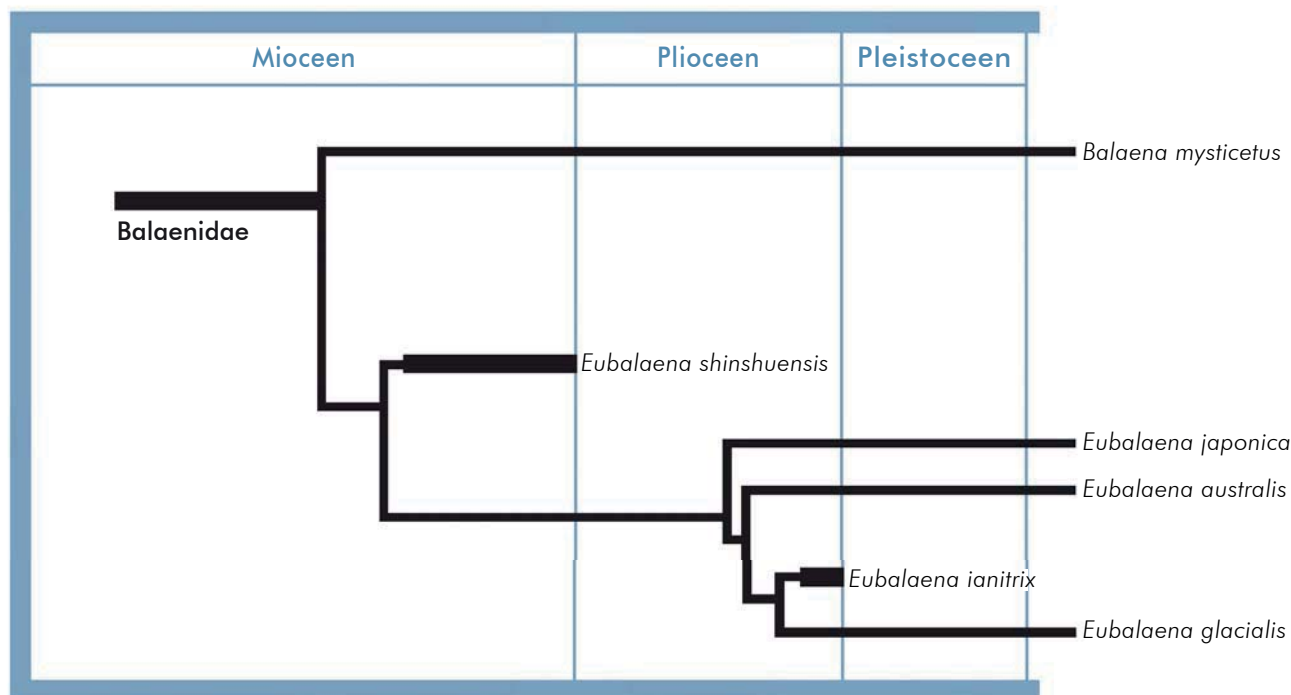
noordkapers omdat ze daar genetisch het meest mee verwant zijn en de soort fossiel eigenlijk alleen van het noordelijk halfrond bekend is.

Noordkapers kunnen zo'n 70 jaar oud worden al geven de onderzoekers toe dat er eigenlijk te weinig informatie voorhanden is om deze conclusie te trekken (Hamilton *et al.*, 1998). De meest nauwe verwant is de Groenlandse walvis, aan wie een levensduur van boven de 200 jaar wordt toegeschreven. Het is aannemelijk dat de levensduur van Noordkapers die van de Groenlandse walvis benadert en anders is het op zijn minst opvallend te noemen dat de Noordkapers zoveel korter zouden leven. Het verschil tussen Noordkaper en Zuidkaper lijkt groot gezien deze populaties al 3 tot 12 miljoen jaar gescheiden leven. Echter is dit juist relatief kort in verhouding met andere zoogdieren, zeker wanneer de Noordkapers inderdaad 200 jaar oud zouden kunnen worden en slechts één kalf per 3 jaar ter wereld kunnen brengen. Door deze langzame populatieverjonging ontwikkelen aanpassingen van de soort zich ook langzamer, zeker in vergelijking tot zoogdieren met een kortere levensverwachting en meer nakomelingen.

Fossielen van Noordkapers

Het fossiel record (fossiel materiaal) van het genus *Eubalaena* is erg schaars. Dat maakt de beschrijving van deze vondst des te belangrijker. Op basis van onderzoek naar zowel echte walvissen als hun walvisluizen (Cyamidae) kan gesteld worden dat Noordkapers zich in het Laat Mioceen afsplitsten van de Groenlandse walvis (Bisconti *et al.*, 2017; Kaliszewska *et al.*, 2005) (fig. 5). Walvisluizen zijn kleine kreeftachtigen met een parasitaire levenswijze. Elke soort koloniseert

Fig. 5. Vereenvoudigde cladogram gebaseerd op Bisconti *et al.* (2017).



bij voorkeur een specifieke walvisfamilie of genus. Door DNA onderzoek aan walvisluizen behorende tot het genus *Cyamus*, die specifiek zijn voor Noordkapers, konden Kaliszewska *et al.* (2005) afleiden dat zij tegelijk met de eerste Noordkapers ontstaan zijn. Het oudst bekende fossiel van een Noordkaper dateert van net na deze afsplitsing. In Japan is een schedel gevonden van een exemplaar uit het Laat Mioceen tot Vroeg Pliocene waaraan de naam *Eubalaena shinsuensis* werd toegekend (Kimura *et al.*, 2007). Het dier had een meer robuuste snuit en minder gebogen schedel dan de recente soorten waardoor hij nog veel kenmerken had van zijn voorouders (basale Balaenidae). Deze kenmerken zijn waarschijnlijk suboptimaal voor de voedingstechniek van de huidige soort (maar waren vermoedelijk juist ideaal in het Laat Mioceen tot Vroeg Pliocene). Uit vroeg-pliocene sedimenten nabij Toscane in Italië is ook een schedel bekend. Helaas te fragmentarisch om er een soort op te beschrijven en dus beschreven als *Eubalaena* sp. (Bisconti, 2002). *Eubalaena ianatrix* heeft een laat-pliocene ouderdom en is gevonden in België, maar helaas zijn van deze soort geen humeri bekend (Bisconti *et al.*, 2017). Van Florida en California zijn enkele *Eubalaena* bulla's gemeld van laat-pliocene tot vroeg-pleistocene ouderdom. Resten van pleistocene ouderdom zijn gevonden op meerdere plekken waaronder Italië, China en Japan (Collareta *et al.*, 2016; Kimura, 2009; Nishiwaki & Hasegawa, 1969; Tsai & Chang, 2019). De humerus die in dit artikel beschreven wordt is de eerste melding van een fossiele Noordkaper gevonden in Nederland.

Conclusie

Noordkapers zijn matig tot slecht vertegenwoordigd binnen het fossil record. Daarom is de melding van NMR 151163 belangrijk. Het fragmentaire opperarmbeen (humerus) wordt in deze tekst toegeschreven aan een fossiele Noordkaper en is daarmee de eerste melding uit Nederland. Het sediment waar het fossiel zich in bevond kan met hulp van de mollusken- en brachiopodenfauna gedateerd worden als Laat Pliocene. Omdat in het sediment geen resten van recente fauna's gevonden zijn, kan verondersteld worden dat de mollusken en de Noordkaper het meest waarschijnlijk uit dezelfde stratigrafische unit stammen. De studie van de tweede auteur naar deze mollusken onderstreept het belang van sedimentonderzoek van *ex-situ* verzamelde fossielen. Het is belangrijk om aangetroffen sediment niet zondermeer te verwijderen. Als een verzamelaar sediment van een fossiel verwijdert, is het aan te raden de matrix bij het fossiel te bewaren omdat dit bij een eventueel volgend of later onderzoek belangrijke gegevens kan leveren.

Dankwoord

Onze dank gaat uit naar Klaas Post voor het onder de aandacht brengen van NMR 151163 bij de eerste auteur, voor het verwijderen van sediment zodat de mollusken beschikbaar kwamen voor onderzoek en voor het kritische door nemen van eerdere versies van het manuscript. Gerard van der Velde danken we voor zijn waardevolle opmerkingen die het artikel aanzienlijk hebben verbeterd. Daarnaast be-

danken we Mark Bosselaers voor zijn hulp bij de determinatie van het fossiel. Tot slot bedanken we Bram Langeveld (Natuurhistorisch Museum Rotterdam) voor toegang tot vergelijkingsmateriaal en het faciliteren van het onderzoek aan het fossiel.

Literatuur

- Bisconti, M., 2002. An early late Pliocene right whale (genus *Eubalaena*) from Tuscany (Central Italy). – *Bollettino della Società Paleontologica Italiana* 4: 83–91.
- Bisconti, M., O. Lambert & M. Bosselaers, 2017. Revision of “*Balaena*” *belgica* reveals a new right whale species, the possible ancestry of the northern right whale, *Eubalaena glacialis*, and the ages of divergence for the living right whale species. – *PeerJ* 5:e 3464.
- Brownell, R. L. Jr., P.J. Clapham, T. Miyashita & T. Kasuya, 2001. Conservation status of North Pacific right whales. – *Journal of Cetacean Research and Management* 2: 269–286.
- Collareta, A., S. Margiotta, A. Varola, R. Catanzariti, M. Bosselaers & G. Bianucci, 2016. A new whale barnacle from the early Pleistocene of Italy suggests an ancient right whale breeding ground in the Mediterranean. – *Comptes Rendus, Palévol* 15 (5): 473–481.
- Hamilton, P.K., A.R. Knowlton, M.K. Marx & S.D. Kraus, 1998. Age structure and longevity in North Atlantic right whales *Eubalaena glacialis* and their relation to reproduction. – *Marine Ecology Progress Series* 171: 285–292.
- Kaliszewska, Z.A., J. Seger, V.J. Rowntree, S.G. Barco, R. Benegas, P.B. Best, M.W. Brown, R.L. Brownell Jr., A. Carribero, R. Harcourt, A.R. Knowlton, K. Marshall-tilas, N.J. Patenaude, M. Rivarola, C.M. Schaeff, M. Sironi, W.A. Smith, W.A. & T.K. Yamada, 2005. Population histories of right whales (Cetacea: *Eubalaena*) inferred from mitochondrial sequence diversities and divergences of their whale lice (Amphipoda: *Cyamus*). – *Molecular Ecology* 14(11): 3439–3456.
- Kimura, T., K. Narita, T. Fujita & Y. Hasegawa, 2007. A new species of *Eubalaena* (Cetacea: Mysticeti: Balaenidae) from the Gonda Formation (latest Miocene-early Pliocene) of Japan. – *Bulletin of the Gunma Museum of Natural History* 11:15–27.
- Kimura, T., 2009. Review of the fossil balaenids of Japan and a re-description of *Eubalaena shinsuensis* (Mammalia, Cetacea, Mysticeti). – *Annali dell'Istituto e museo di storia della scienza di Firenze* 22: 3–21.
- Marquet, R., 1998. De Pliocene gastropodenfauna van Kallo (Oost-Vlaanderen, België). – *Belgische Vereniging voor Paleontologie vzw*, 17: 246 p.
- Müller, J., 1954. Observations of the orbital region of the skull of the Mysticoceti. – *Zoologische Mededelingen* 32: 239–90.
- Nishiwaki, M. & Y. Hasegawa, 1969. The discovery of the right whale skull in the Kisagata shell bed. – *Scientific Reports of the Whale Research Institute Tokyo* 21: 79–84.

- Post, K. & J.W.F. Reumer, 2016. History and future of paleontological surveys in the Westerschelde Estuary (Province of Zeeland, the Netherlands). – *Deinsea* 16: 1–9.
- Rice, D. W., 1998. Marine mammals of the world: systematics and distribution. – Society of Marine Mammalogy, Special Publication No. 4.
- Rosenbaum, H. C., R.L. Brownell, M.W. Brown, C. Schaeff, V. Portway, B.N. White, S. Malik, L.A. Pastene, N.J. Patenaude, C.S. Baker, M. Goto, L. t. Bes, P.J. Clapham, P. Hamilton, M. Moore, R. Payne, V. Rowntree, C.T. Tynan, J.L. Bannister & R. Desalle, 2000. World-wide genetic differentiation of *Eubalaena*: Questioning the number of right whale species. – *Molecular Ecology* 9 (11): 1793–802.
- Tsai, C.H. & C.H. Chang, 2019. A right whale (Mysticeti, Balaenidae) from the Pleistocene of Taiwan. – *Zoological letters* 5: 37.

¹H. Bakker, *Natuurhistorisch Museum Rotterdam*, Westzeedijk 345, 3015 AA, Rotterdam, e-mail: hiddecbakker@hotmail.com

²P. Moerdijk, *Kingstraat 14, 4336 LG Middelburg*, Zeeland, e-mail: moerdijkpw@zeelandnet.nl

Aangeboden

De redacteur van Afzettingen biedt de leden van de WTKG een exemplaar van onderstaand boek aan ten bate van de kas van de vereniging.

Invertebrate Palaeontology and Evolution

E.N.K. Clarkson, 1979.

321 pagina's, 184 figuren.

Vraagprijs:

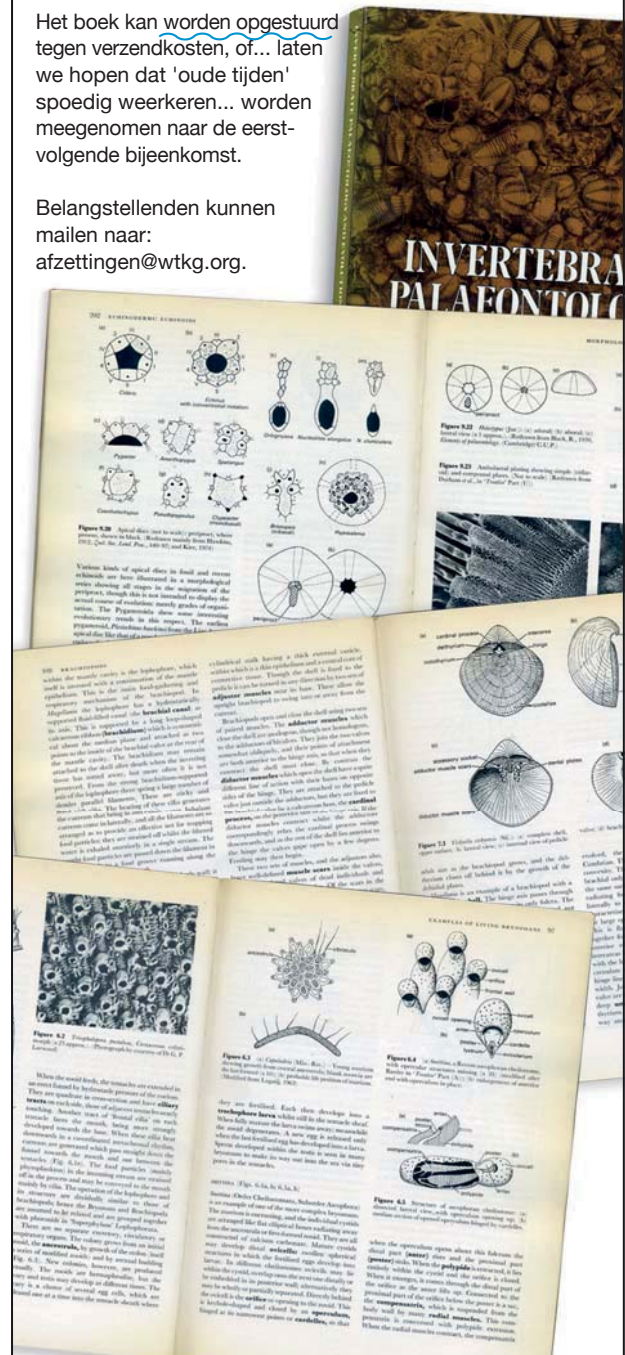
Alle leden: gratis, maar mét tegenprestatie.

(verzendkosten indien van toepassing)

Tegenprestatie kan zijn het schrijven van een artikel voor Afzettingen of CR (of al geplaatst en nog niet 'beloond'), of... doe een voorstel.

Het boek kan worden opgestuurd tegen verzendkosten, of... laten we hopen dat 'oude tijden' spoedig weerkeren... worden meegenomen naar de eerstvolgende bijeenkomst.

Belangstellenden kunnen mailen naar: afzettingen@wtkg.org.



Een verspoelde molluskenfaunule uit de zandwinning aan de Hogebroeksweg (Raalte) met opvallend veel *Habecardium tenuisulcatum* (Nyst, 1836)

Marijn Roosen¹, Jan G. Brewer, Bram Langeveld²

Introductie

Fossiele schelpen kunnen door geologische processen vrij eenvoudig worden omgewerkt en in jongere lagen worden afgezet. Schelpen zijn vaak erg algemeen in mariene afzettingen, zijn vaak slijtvast (tenzij ontkalkt) en sommige soorten blijven ook na lang transport en veel slijtage nog goed herkenbaar (Cadée & Cadée, 2011; Langeveld, 2013). Hoewel dit soort omgewerkte fossiele schelpen biodiversiteitsanalyses of biostratigrafische analyses kunnen bemoeilijken doordat ze het beeld in een afzetting vertroebelen, bieden ze in andere situaties juist waardevolle informatie over herkomstgebieden van sediment en daarmee zelfs indicaties van de ligging van oude riviersystemen (Janse, 2013; Slupik *et al.*, 2013). In koude perioden van het Pleistocene had de (oer-)Rijn een heel ander karakter dan de tegenwoordige rivier en voerde, ook dankzij meer erosie in het achterland, meer en grover sediment aan (Berendsen, 2011), soms zelf bevroren brokken zacht sediment of grote stenen in stukken ijs (zie bijvoorbeeld Langeveld & Janse (2014)). Hier beschrijven wij een kleine maar opvallende verspoelde molluskenfaunule uit de Formatie van Kreftenheye uit de zandwinning aan de Hogebroeksweg (Raalte).

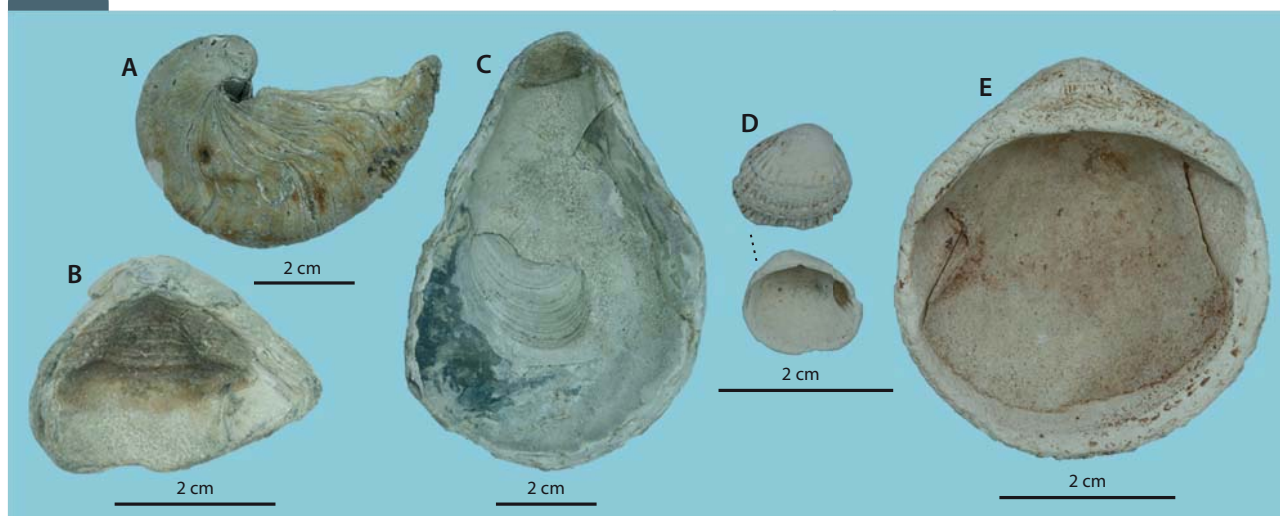
Vindplaats

De zandwinning aan de Hogebroeksweg te Raalte (ook wel aangeduid als zandwinning Hooge Broek bij Raalte; coördinaten: 52.420, 6.303) in Overijssel was actief van circa 1997 tot en met 2016. In een zandwinplas van circa 70 hectare werd tot een diepte van maximaal 40 meter zand gewonnen in de Formatie van Kreftenheye (overwegend pleistocene zandige afzettingen gevormd door (voorlopers van) de Rijn; Busschers & Weerts, 2003) voor industriële toepassingen. Verzamelen was hier verboden, maar de tweede auteur wist toestemming te verkrijgen en bouwde zo in twee decennia een grote collectie op van voornamelijk pleistocene zoogdierresten. Hiervan zijn delen gepubliceerd (Bosscha Erdbrink *et al.*, 2001; Bosscha Erdbrink, 2002, 2003; Van der Ham *et al.*, 2008; Brewer & Schouwenburg, 2009). De collectie werd in 2017 geschonken aan het Natuurhistorisch Museum Rotterdam en is daar beschikbaar voor verder onderzoek. De hier beschreven fossiele schelpen werden vooral in de begintijd van de baggerwerkzaamheden verzameld en stammen uit de bovenste 14 meter van het pakket.

Tabel 1. Soortenlijst van de mollusken van de zandwinning aan de Hogebroeksweg (Raalte) in de collectie van het Natuurhistorisch Museum Rotterdam.

Determinatie	Aantal	Ouderdom	NMR nummer	Afbeeldingen
<i>Gryphaea arcuata</i> Lamarck, 1801	3	Jura	NMR993000155070	Plaat 1, fig. A
Ostreidae sp. 1	1		NMR993000155071	Plaat 1, fig. B
Ostreidae sp. 2	4		NMR993000155072	Plaat 1, fig. C
<i>Anadara</i> sp.	2	Mioceen	NMR993000155073	Plaat 1, fig. D
<i>Glycymeris</i> sp.	1		NMR993000155074	Plaat 1, fig. E
<i>Glossus lunulatus</i> (Nyst, 1835)	2	Mioceen	NMR993000155075	Plaat 2, fig. F
<i>Pygocardia rustica</i> (J. de C. Sowerby, 1818)	1		NMR993000155076	Plaat 2, fig. G
<i>Arctica islandica rotundata</i> (Braun, 1845)	3	Oligoceen	NMR993000155077	Plaat 2, fig. A
<i>Habecardium tenuisulcatum</i> (Nyst, 1836)	142	Oligoceen	NMR993000155078	Plaat 2, fig. B, C, D, E en Figuur 1
<i>Megacardita</i> sp.	1	Eoceen	NMR993000155079	Plaat 2, fig. I
cf. <i>Dosinia</i> sp.	1		NMR993000155080	Plaat 2, fig. H
<i>Turritella</i> cf. <i>imbricata</i> Lamarck, 1804	1	Eoceen	NMR993000155081	Plaat 2, fig. J

PLAAT 1



Plaat 1. Mollusken uit de zandwinning aan de Hogebroeksweg (Raalte), collectie Natuurhistorisch Museum Rotterdam.

A: *Gryphaea arcuata* Lamarck, 1801, NMR993000155070 — B: *Ostreidae* sp. 1, NMR993000155071 — C: *Ostreidae* sp. 2, NMR993000155072 — D: *Anadara* sp., NMR993000155073 — E: *Glycymeris* sp., NMR993000155074.

Resultaten

De collectie bevat 162 fossiele schelpen (waarvan 1 gastropode), behorend tot 12 soorten (tabel 1; plaat 1 en 2). De conservering loopt uiteen, maar is over het algemeen slecht als gevolg van transport; door het ontbreken van veel kenmerken zijn determinaties soms op genus of familie gehouden. Het grootste deel (142) van de gevonden exemplaren is toe te schrijven aan *Habecardium tenuisulcatum* (Nyst, 1836), een oligocene soort (plaat 2, fig. B t/m E; fig. 1). Een testje met zoutzuur geïnspireerd door Anderson (1959) toonde aan dat de schelpen nog uit kalk bestaan (ze bruisten in reactie op het zuur) en dus niet zijn verkiezelde.

Discussie

De molluskenfaunule van Hogebroeksweg (Raalte) bevat schelpen afkomstig uit afzettingen uit het Jura, Eoceen, Oligoceen en Mioceen en mogelijk ook uit het Krijt en Pliocene. De samenstelling wijkt af van andere herwerkte molluskenfaunules aangetroffen in kwartaire rivierafzettingen (Sinnema-Bloemen, 1977; Janssen, 1978; Lippe, 1999). De meeste mollusken, inclusief *Pygocardia rustica* (J. de C. Sowerby, 1818), kunnen aangetroffen worden in oligocene en miocene afzettingen. *Gryphaea arcuata* Lamarck, 1801 is waarschijnlijk uit Jura-afzettingen afkomstig. *Gryphaea* wordt wel vaker in de Nederlandse rivierafzettingen gevonden (Van der Lijn, 1963; Venema, 1993). Opvallend zijn *Turritella* cf. *imbricataria* Lamarck, 1804 en *Megacardita* sp., die zover bekend in onze regio alleen voorkwamen tijdens het Eoceen (Spaink, 1980; Moerdijk *et al.*, 2018). El-

ders in Noord-Nederland zijn geen eocene mariene mollusken aangetroffen in rivierafzettingen (Sinnema-Bloemen, 1977; Janssen, 1978; maar zie Leeuw (2010) voor een opvallend noordelijke strandvondst), in tegenstelling tot in de zuidelijke helft van het land (Peters & Wesselingh, 2009; Janse, 2013; Slupik *et al.*, 2013).

Vooral de dominantie van de oligocene *Habecardium tenuisulcatum* is opvallend en ongetwijfeld deels te wijten aan het feit dat grote mollusken op het oog makkelijker worden verzameld dan kleine soorten. Echter zijn op andere locaties waar op dezelfde wijze is gezocht hooguit enkele fragmenten van deze soort aangetroffen, terwijl de hoeveelheid andere (kleinere) soorten juist hoger ligt (Sinnema-Bloemen, 1977; Janssen, 1978; Lippe, 1999). Waarschijnlijk is er in Hogebroeksweg dus relatief meer Oligoceen herwerkt dan andere afzettingen. Dit wordt bevestigd door het voorkomen van *Arctica islandica rotundata* (Braun, 1845), welke in andere fluviatiele afzettingen alleen in concreties voorkomt. *Habecardium tenuisulcatum* is een opvallend dikschalige soort die ook na aanzienlijke slijtage nog herkenbaar is. Omgewerkte exemplaren zijn uit Nederland nog westelijker bekend (zeldzaam!) van Texel, de Maasvlakte, Maasvlakte 2, Cadzand en uit de bodem van Vlissingen (Ter Poorten, 2003; Moerdijk *et al.*, 2010; Cadée & Cadée, 2011; Janse, 2012, 2014).

Enkele tientallen kilometers ten oosten van Raalte bevinden zich de stuwwallen van Twente, die voor een belang-

Plaat 2. Mollusken uit de zandwinning aan de Hogebroeksweg (Raalte), collectie Natuurhistorisch Museum Rotterdam.

A: *Arctica islandica rotundata* (Braun, 1845), NMR993000155077 — B, C, D en E: *Habecardium tenuisulcatum* (Nyst, 1836), vier exemplaren, NMR993000155078 — F: *Glossus lunulatus* (Nyst, 1835), NMR993000155075 — G: *Pygocardia rustica* (J. de C. Sowerby, 1818), NMR993000155076 — H: cf. *Dosinia* sp., NMR993000155080 — I: *Megacardita* sp., NMR993000155079 — J: *Turritella* cf. *imbricataria* Lamarck, 1804, NMR993000155081.

PLAAT 2

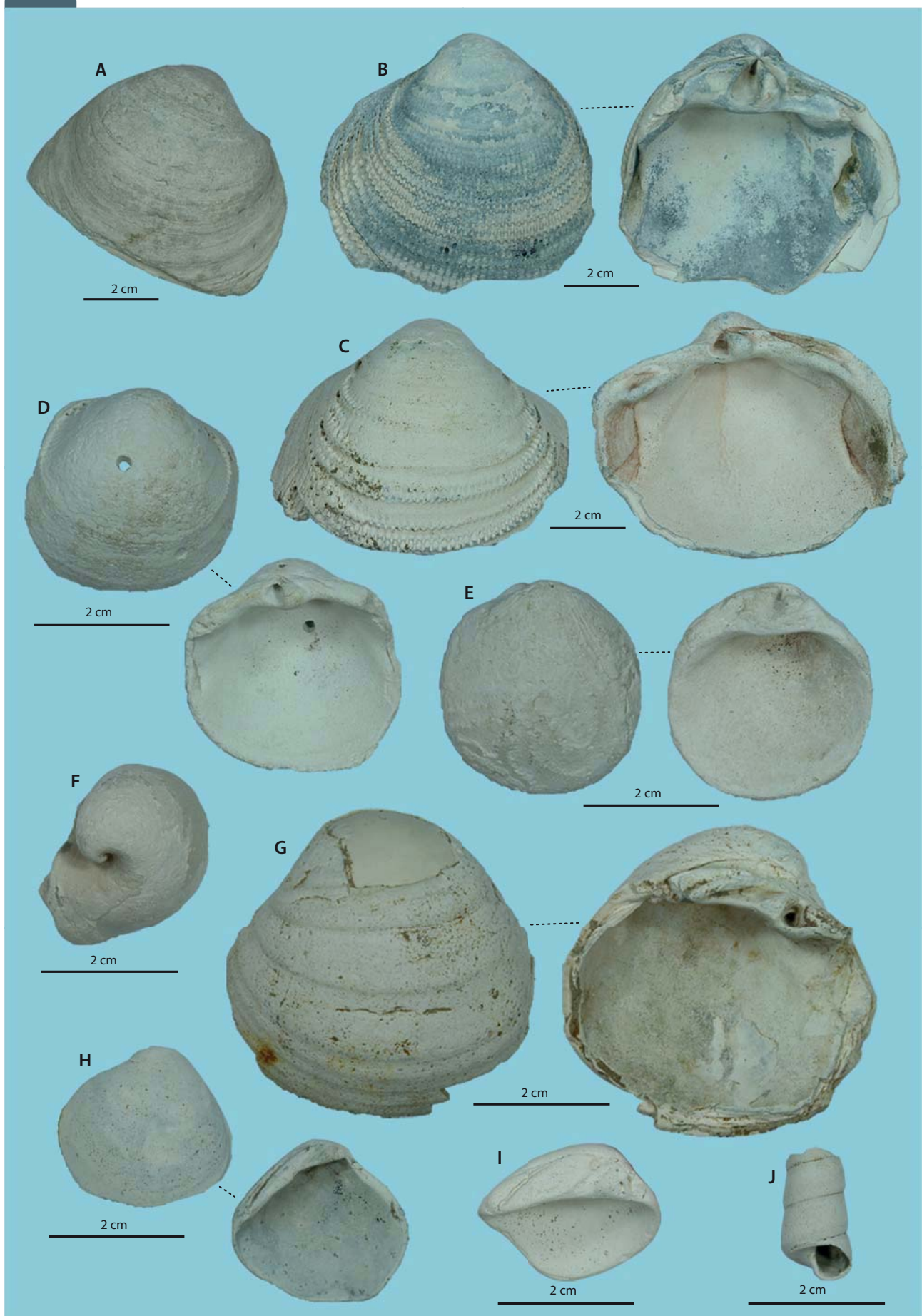




Fig. 1. Overzicht van het monster (142 kleppen of fragmenten) *Habecardium tenuisulcatum* (Nyst, 1836) uit de zandwinning aan de Hogebroeksweg (Raalte). Collectie Natuurhistorisch Museum Rotterdam, NMR993000155078. Breedte van het etiket (links-boven): 45 mm.

rijk deel uit gestuwde, deels schelphoudende, tertiaire afzettingen bestaan (Gaemers, 1993). Het is goed mogelijk dat een aanzienlijk deel van de te Hogebroeksweg aangetroffen mollusken uit dit gebied afkomstig is en door smeltwater is verplaatst. *Megacardita* is bijvoorbeeld van de Kuiperberg (bij Ootmarsum) bekend (Van der Lijn, 1963) en Spaijk (1977) meldt uit de omgeving van Losser eocene mariene mollusken uit gestuwde sedimenten, waaronder *Turritella imbricata*. Römer (1961) geeft een overzicht van talrijke kleine ontsluitingen van eocene en/of oligocene ouderdom in dat gebied, deels met fossiele schelpen en ook Bosch (1971) beschrijft relevant materiaal. Het is aannemelijk dat de vondsten van Hogebroeksweg (ten minste deels) een vergelijkbare herkomst hebben, al is een herkomst uit Duitsland natuurlijk ook goed mogelijk; met name voor *Habecardium tenuisulcatum* ligt dat voor de hand (Cadée & Cadée, 2011).

Conclusie

Hoewel fossiele mollusken geregeld omgewerkt opduiken in uiteenlopende fluviatiele en fluvioglaciale afzettingen, is de hier beschreven molluskenfauna deze vermelding waard vanwege het massale voorkomen van *Habecardium tenuisulcatum* en het noordelijke voorkomen van enkele eocene stukken.

Literatuur

- Anderson, W.F., 1959. Een marine (?) afzetting te Sibculo. – Grondboor & Hamer 13: 286-292.
- Berendsen, H.J.A., 2011. De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie. Koninklijke Van Gorcum, Assen (zesde druk).
- Bosch, H.C.J., 1971. Het Tertiair van de Kuiperberg bij Ootmarsum. – Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 8: 25-45.
- Bosscha Erdbrink, D.P., 2002. Fossiele resten van haas en bever uit Salland. – Cranium 19 (2): 156-160.
- Bosscha Erdbrink, D.P., 2003. De vondst van een stuk hoektand van een nijlpaard. – Cranium 20 (2): 3-5.
- Bosscha Erdbrink, D.P., J.G. Brewer & D. Mol, 2001. Some remarkable Weichselian elephant remains. – Deinsea 8: 21-26.
- Brewer, J.G. & C. Schouwenburg, 2009. Carnivora from Salland. A last word from D.P. Bosscha Erdbrink. – Cranium 26 (2): 13-18.
- Busschers, F.S. & H.J.T. Weerts, 2003. Formatie van Kreftenheye. In: Lithostratigrafische nomenclator van de ondiepe ondergrond. Site: <https://www.dinoloket.nl/formatie-van-Kreftenheye> (geraadpleegd 10 april 2020).
- Cadée, G.C. & M.C. Cadée, 2011. *Habecardium tenuisulcatum* (Nyst, 1836) op Texel aangespoeld. – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 32 (3): 64-65.
- Gaemers, P.A.M., 1993. Het Tertiair. In: Rappol, M. (red.) In de bodem van Salland en Twente. Geologie, archeologie, excursies. Lingua Terrae, Amsterdam: 35-52.
- Janse, A., 2012. Maasvlakte-2. Nieuwe soorten voor dit gebied. – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 33 (3): 68-69.
- Janse, A., 2013. De Deltadienstboringen - vervolg. – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 34 (2): 56-57.
- Janse, A., 2014. Suppletie. Maasvlakte, feiten en fictie. – Voluta KZGW 20 (2): 4-10.
- Janssen, A.W., 1978. Reworked fossils (mainly mollusks) from a fluvio-glacial deposit near Dinxperlo, Province of Guelders, The Netherlands. – Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 15: 53-65.
- Langeveld, B., 2013. De Zandmotor versus het strand van Hoek van Holland: opvallende verschillen in de vondstfrequentie van fossiele kleppen van bivalven geven informatie over de geologische geschiedenis van de zandwingebeden. – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 34 (4): 177-181.
- Langeveld, B. & A. Janse, 2014. Hoe grote eocene glauconietzandstenen op Maasvlakte 2 terecht komen. – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 35 (2): 62-66.
- Leeuw, D., 2010. Een Zwinkokkel op het Noord-Hollandse strand. – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 31 (2): 47.

- Lippe, C.J., 1999. Neogene fossielen uit een zandzuigerij nabij Bemmelen (prov. Gelderland). – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 20 (2): 37.
- Moerdijk, P.W. et al., 2010. De fossiele schelpen van de Nederlandse kust. Nederlands Centrum voor Biodiversiteit Naturalis, Leiden.
- Moerdijk, P.W., F. van Nieulande & R. Pouwer, 2018. De fossiele schelpen van de Nederlandse kust II, deel 13. Turritellidae en Vermetidae. – *Spirula* 416: 25-36.
- Peters, W.J.M. & F.P. Wesselingh, 2009. Omzwervingen van een eocene zuiderbuur. – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 30 (3): 69-70.
- Römer, J.H., 1961. Oude steenovens en kleigaten in Twente. – *Grondboor & Hamer* 15(Twentenummer): 79-95.
- Sinnema-Bloemen, J., 1977. Erratische Tertiaire mollusken uit het fluviatiele kwartair van Nederland. – Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 14: 81-102.
- Slupik, A.A., F.P. Wesselingh, D.F. Mayhew, A.C. Janse, F.E. Dieleman, M. van Strydonck, P. Kiden, A.W. Burger & J.W.F. Reumer, 2013. The role of a proto-Schelde River in the genesis of the southwestern Netherlands, inferred from the Quaternary successions and fossils in Moriaanshoofd Borehole (Zeeland, the Netherlands). – *Netherlands Journal of Geosciences/Geologie en Mijnbouw* 92: 69-86.
- Spaink, G., 1977. Het Eoceen in de lokaalmoraine van Losser. – *Staringia* 4: 8-19.
- Spaink, G., 1980. Typen en typoiden van Nederlandse Eoceenfossielen. – *Grondboor en Hamer* 34: 155-176.
- Ter Poorten, J.J., 2003. *Habecardium tenuisulcatum* (Nyst, 1836) aangetroffen in Zeeland. – *Spirula* 331: 38.
- Van der Ham, R.W.J.M., W.J. Kuijper, M.J.H. Kortselius, J. van den Burgh, G.N. Stone & J.G. Brewer, 2008. Plant remains from the Kreftenheye Formation (Eemian) at Raalte, The Netherlands. – *Vegetation History and Archaeobotany* 17: 127-144.
- Van der Lijn, P., 1963. Het keienboek. Mineralen, gesteenten en fossielen in Nederland. Thieme, Zutphen (vijfde druk).
- Venema, P., 1993. Zwerfstenen uit alle tijden. In: Rappol, M. (red.) *In de bodem van Salland en Twente. Geologie, archeologie, excursies. Lingua Terrae*, Amsterdam: 69-100.

¹Marijn Roosen, Natuurhistorisch Museum Rotterdam, Westzeedijk 345, 3015 AA Rotterdam, e-mail: marijn.roosen@gmail.com

²Bram Langeveld, Natuurhistorisch Museum Rotterdam, Westzeedijk 345, 3015 AA Rotterdam, e-mail: langeveld@hetnatuurhistorisch.nl

Aangeboden

Kristiaan Hoedemakers biedt de leden van de WTKG het volgende aan:

NOVEX binoculaire

vergroting tot 40 x - oogbeschermers op de oculairen - met beschermhoes - geen aansluiting voor camera

De binoculaire is ongebruikt, nog in nieuwe verpakking - circa 15 jaar oud, het model is niet meer verkrijgbaar in de handel.

Ideaal om gruis uit te pikken of fossielen te determineren.

Prijs: € 420,-

Meer informatie aan te vragen bij:

Kristiaan Hoedemakers
Minervastraat 23
2640 Morsel (België)
e-mail: palaeontos@gmail.com

Aangeboden

De redacteur van Afzettingen biedt de leden van de WTKG een exemplaar van onderstaand boek aan ten bate van de vereniging.

The Paleobiology of Plant Protists

Helen Tappan, 1980.

University of California, Los Angeles.

Publ. W.H. Freeman and Company, San Francisco.

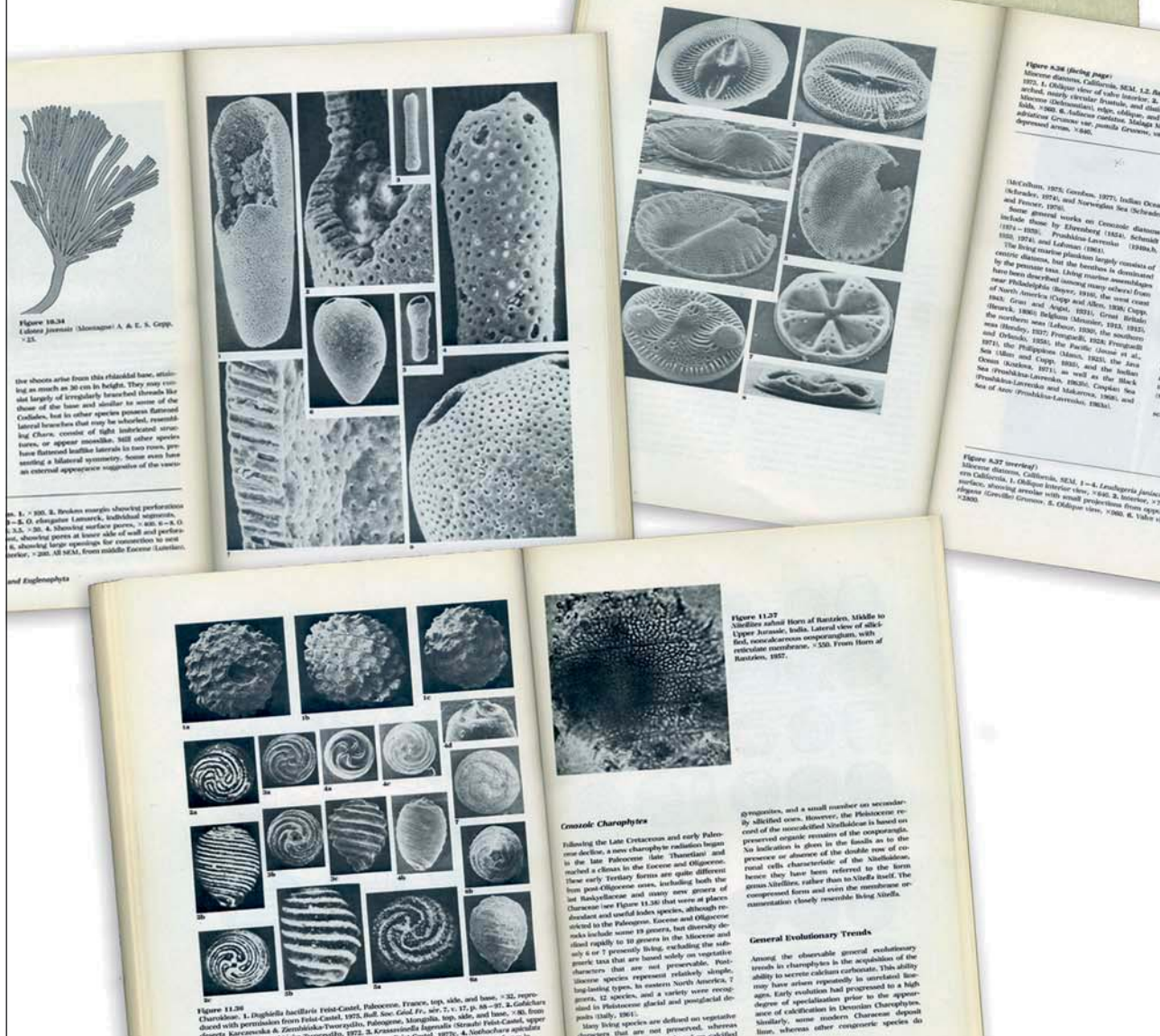
1128 pagina's en 438 figuren.

Vraagprijs: gratis, maar mét tegenprestatie.
(verzendkosten indien van toepassing)

Dit aanbod is bedoeld voor ieder lid dat zich inzet voor onze vereniging, bijvoorbeeld door een artikel te schrijven voor Afzettingen (hoe klein ook) of Cainozoic Research (ook een bindende belofte doet mee), of... doe een voorstel.

Wees niet te bescheiden want iedere inzet, groot of klein, wordt zeer gewaardeerd en telt mee!

Het boek kan tegen verzendkosten worden opgestuurd, of... laten we hopen dat 'oude tijden' spoedig weerkeren... worden meegenomen naar de eerstvolgende WTKG-bijeenkomst. Belangstellenden kunnen mailen naar: afzettingen@wtkg.org





Een *Pseudoliva vertebralis* Marquet et al., 2008 uit de Zanden en Mergels van Alden Biesen

Een bijdrage van Marijn T. Roosen

Tijdens het doorzoeken van een gedoneerde collectie op het Natuurhistorisch Museum Rotterdam, kwam ik een opvallend schelpje tegen tussen materiaal dat bij het Kasteel Alden Biesen is verzameld in de gelijknamige Zanden en Mergels van Alden Biesen (Atuatuca Formatie *). Dit schelpje (fig. 1) deed mij al gelijk denken aan een *Pseudoliva* door de glans van de schelp, het goed geconserveerde kleurpatroon en de algemene vorm (Vermeij, 1998). *Pseudoliva* is echter geen genus dat je verwacht in deze euryhaliene afzettingen. Na het nader vergelijken met afbeeldingen en beschrijvingen in het boek van Marquet et al. (2008) over de schelpen uit de Atuatuca Formatie, blijkt dat er al eerder één exemplaar van dit genus was aangetroffen in de Vertebraten horizon (Zanden van Boutersem). Deze soort is toen beschreven als *Pseudoliva vertebralis* nov. sp., omdat dat exemplaar alleen al zo ver afweek van alle andere Pseudolividae uit fossiele afzettingen in België en omgeving dat het wel een nieuwe soort móest zijn. De karakteristieken waarmee Marquet et al. (2008) de soort onderscheiden van andere Pseudolividae, zijn ook duidelijk herkenbaar aan het exemplaar in de NMR collectie: de relatief slanke schelpvorm, de radiaalsculptuur die bestaat uit groeilijnen die op onregelmatige afstand van elkaar staan, de afwezigheid van knobbels, de sterke spiralen die alleen boven- en onderaan de winding aanwezig zijn en de bruine kleurband tussen deze spiralen. Al met al beschouw ik deze twee exemplaren dus als dezelfde soort: *Pseudoliva vertebralis* Marquet et al., 2008.

* In de jongere literatuur wordt de Atuatuca Formatie vaak ook wel als Borgloon Formatie aangeduid. De Atuatuca Formatie is echter veel eerder geïntroduceerd dan de Borgloon Formatie, waardoor de Atuatuca Formatie in theorie prioriteit heeft over de Borgloon Formatie (Janssen et al., 1976; Maréchal & Laga, 1988). Tenzij dat het gebruik van de naam Borgloon Formatie in de toekomst nog beter onderbouwd gaat worden, is het naar mijn mening beter om Atuatuca Formatie te blijven gebruiken.

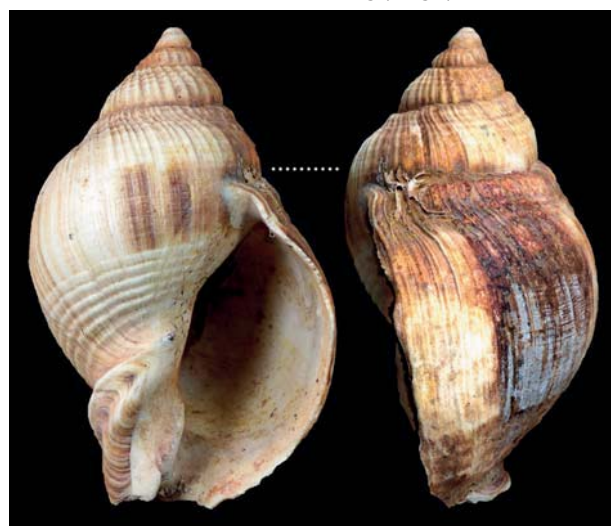
Dat dit over het algemeen volledig mariene genus nu al twee keer is aangetroffen in euryhaliene afzettingen, is wel opmerkelijk. Mogelijk had de soort dus een betere resistentie tegen een lager zoutgehalte dan gedacht. Echter blijft het met maar twee exemplaren bij speculeren. Ze zouden bijvoorbeeld herwerkt kunnen zijn of zijn gemigreerd in een periode waarin het wisselende zoutgehalte van dit estuarium aan de hoge kant zat. Hopelijk dat er na deze melding meerdere exemplaren uit privécollecties opduiken die meer duidelijkheid bieden over het voorkomen van deze soort in de Atuatuca Formatie.

Literatuur

- Janssen, A.W., V.W.M. van Hinsbergh & M.C. Cadée, 1976. Oligocene deposits in the region north of Tongeren (Belgium), with the description of a new lithostratigraphical unit: The Atuatuca Formation. – Mededelingen van de Werkgroep Tertiaire en Kwartaire Geologie 13 (3): 75-115.
- Maréchal, R. & P. Laga, 1988, Voorstel lithostratigrafische indeling van het Paleogeen. Nationale Commissies voor stratigrafie, commissie: Tertiair.
- Marquet, R., J. Lenaerts, C. Karnekamp & R. Smith, 2008. The Molluscan Fauna of The Borgloon Formation in Belgium (Rupelian, Early Oligocene). – Paleontos (12): 1-100.
- Vermeij, G. J., 1998. Generic revision of the Neogastropod family Pseudolividae. – The Nautilus 111 (2): 53-84.

Marijn T. Roosen, Natural History Museum Rotterdam Westzeedijk 345 (Museumpark), 3015 AA, Rotterdam, The Netherlands, e-mail: marijn.roosen@gmail.com

Fig. 1. *Pseudoliva vertebralis* Marquet et al., 2008. (NMR993000098160), Zanden en Mergels van Alden Biesen, Alden Biesen Kasteel, Bilzen, Limburg (België). H: 17 mm.



***Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871) uit het Zand van Antwerpen (Midden Mioceen) te Berchem (Antwerpen, België)**

Stijn Everaert¹

Abstract

Parotodus benedenii (Le Hon, 1871) from the Antwerpen Sand Member (Middle Miocene) in Berchem (Antwerp, Belgium).

Since the 19th century, elasmobranch remains from the Miocene have been discovered during temporary excavations in and around the city of Antwerp (Flemish Region, Belgium). Unfortunately, the exact stratigraphic origin of this material is often missing or unreliable. This is also the case for the large, cosmopolitan, pelagic shark species *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871) which rarely visited the shallow coastal environment in which the Berchem Formation was deposited. In 2015, a single tooth was found in the *Turritella eryna* phosphoritic horizon in the basal part of the Antwerpen Sand Member (Berchem Formation, Langhian) at a temporary excavation in Berchem. This specimen is described and some additional remarks are made.

KEYWORDS: *PAROTODUS*, ELASMOBRANCHII, ANTWERPEN SAND MEMBER, BERCHEM FORMATION, MIOCENE.

Inleiding

Bij graafwerken in de Antwerpse regio worden al meer dan 150 jaar lang resten van kraakbeenvissen aangetroffen (bv. Le Hon, 1871; Leriche, 1926). Tot in de eerste decennia van de twintigste eeuw werd echter weinig aandacht besteed aan het exacte stratigrafische kader van deze vondsten. De lithostratigrafie van de Formatie van Berchem werd in detail bestudeerd door De Meuter & Laga (1976). Zij deelden de Berchem Formatie in de omgeving van de

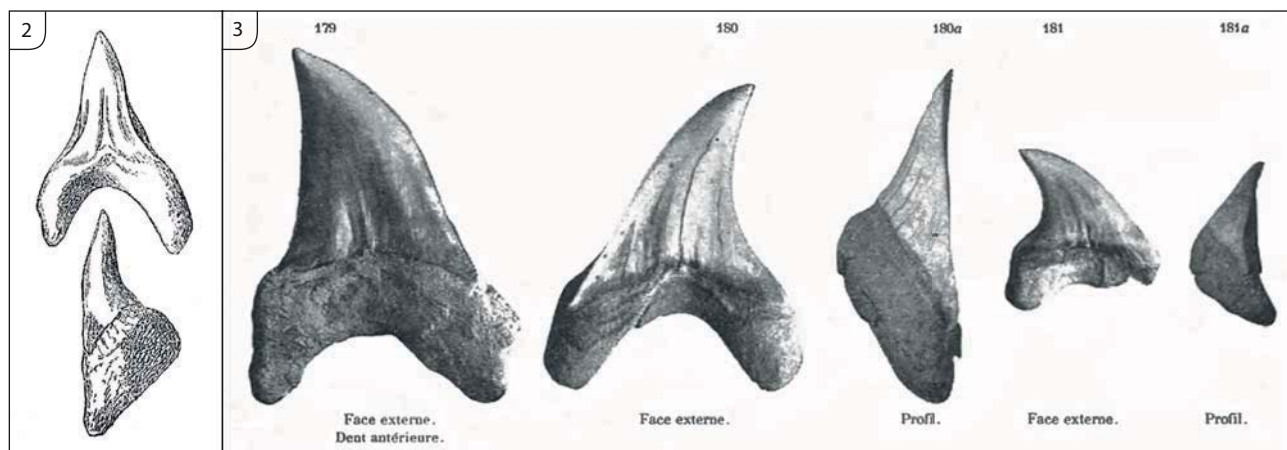


Fig. 1. De beschreven tand zoals aangetroffen bij het zeven van laag 5 (*Turritella eryna* fosforiet horizon, Zand van Antwerpen) op Post X (augustus 2015).

stad Antwerpen formeel op in drie leden. Van onder naar boven betreft dit het Zand van Edegem, het Zand van Kiel en het Zand van Antwerpen. Deze werden afgezet in een ondiepe shelf-zee gedurende een transgressiefase tijdens het Vroeg en Midden Mioceen (Louwyte, 2005). Het Zand van Edegem is eerder arm aan resten van kraakbeenvissen (Marquet, 2009), een overzichtswerk is tot op heden niet gepubliceerd. In het Zand van Kiel werd een rijke kraakbeenvissassociatie van meer dan 30 soorten aangetroffen (Everaert *et al.*, 2019; De Schutter & Everaert, 2020). Ook het Zand van Antwerpen heeft een rijke kraakbeenvissfauna. De Ceuster (1987) geeft een soortenlijst met meer dan 20 soorten uit het profiel bij de Antwerpse Hypotheekkas. Bor *et al.* (2012) vullen deze soortenlijst aan tot 43 soorten haaien en roggen voor het Zand van Antwerpen in zijn geheel. Hoedemakers & Dufraying (2018) stipten echter aan dat de fauna's uit het lagere en hogere deel van het

Fig. 2. Holotype *Oxyrhina benedenii* LeH. uit Le Hon (1871).

Fig. 3. *Oxyrhina benedenii* Le Hon, 1871 uit het 'Anversien' (Leriche, 1926).



Zand van Antwerpen merkbaar van elkaar verschillen. In dit korte artikel wordt een *in situ* gevonden tand van *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871) besproken, een soort met slechts een zeldzaam voorkomen in het Mioceen van de Antwerpse regio. Ondanks de beschadigingen, is deze vondst waardevol omdat ze in een goed gedocumenteerd stratigrafisch kader te plaatsen is.

Systematische paleontologie

Voor de nomenclatuur van de soort en de classificatie in hogere taxa worden Cappetta (2012) en Bor *et al.* (2012) gevolgd. In de referentielijst worden publicaties vermeld die handelen over het Antwerpse Neogeen, aangevuld met enkele standaardwerken over kraakbeenvissen uit het Mioceen van het Noordzeebekken.

Klasse: Chondrichthyes Huxley, 1880
 Subklasse: Elasmobranchii Bonaparte, 1838
 Superorde: Galeomorphii Compagno, 1973
 Orde: Lamniformes Berg, 1937
 Familie: Otodontidae Glickman, 1964
 Genus: *Parotodus* Cappetta, 1980

Parotodus benedenii (Le Hon, 1871)

Plaat 1: figuur 1a t/m d

REFERENTIES

- *1871 *Oxyrhina Benedenii* LeH. p. 6, 2 tekstfiguren (zie hier figuur 2)
- 1926 *Oxyrhina Benedenii* Le Hon, 1871
 – Leriche, p. 397-398, tekstfiguren 179-181a. (zie hier figuur 3).
- 1976 *Isurus benedenii* (Le Hon, 1871)
 – De Ceuster, p. 131-133, plaat 4, figuren 7-9.
- 1985 *Isurus benedenii* (Le Hon, 1871)
 – in 't Hout, p. 135, tekstfiguur 15 (a1-2, b1-2)
- 1986 *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871)
 – Nolf, plaat 49, figuren 1-5.
- 1987 *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871)
 – De Ceuster, p. 236.
- 1987 *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871)
 – Ottema & In 't Hout, p. 87, 4 figuren
- 2011 *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871)
 – Reinecke *et al.*, p. 42-43, plaat 43, figuur 2a-c.
- 2012 *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871)
 – Cappetta, p. 227-228, tekstfiguur 211
- 2012 *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871)
 – Bor *et al.*, p. 38-39, plaat 20, figuren 3-5
- 2014 *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871)
 – Everaert, plaat A, figuur 2a-b
- 2019 *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871)
 – Canevet, p. 42, figuur 7

MATERIAAL: 1 tand in de private collectie van de auteur

AFMETINGEN: hoogte: 3,2 cm; dikte (wortel): 1 cm; breedte: niet van toepassing door ontbreken distale worteltak

VINDPLAATS EN STRATIGRAFIE

Tijdelijke ontsluiting Post X (Berchem, Antwerpen). *Turritella eryna* fosforiet horizon (Laag 5 in Everaert *et al.*, 2019), Zand van Antwerpen, Formatie van Berchem. Dit niveau kan gecorreleerd worden met 'unit 2' (Louwye *et al.*, 2010) uit het nabijgelegen profiel van de Posthofbrug, gedateerd als (Laat Burdigaliaan?-)Langhiaan.

BESCHRIJVING

Grote onderkaakse, laterale tand met een robuust voorkomen. De tand is beschadigd en mist zijn distale worteltak, ook het basale deel van de distale snijrand ontbreekt. De tand toont sporen van transport, is licht gerold en ook het breukvlak is duidelijk afgerond. De wortel heeft een massief voorkomen door de dikke linguale uitstulping. Op de kroon zijn vele kleine krassen zichtbaar, vermoedelijk bijtsporen. Op de grens tussen wortel en kroon aan de linguale zijde is een hals aanwezig (de zogenaamde bourlette/bourlet), deze is echter niet bijzonder uitgesproken door de gerolde preservatie van de tand. De kroon is driehoekig met een brede kroonbasis en heeft een haakvormig, distaal georiënteerd voorkomen, met een volledig gekromde mesiale snijrand, welke doorloopt tot op de wortel. De linguale zijde van de kroon is sterk convex, de kroonbasis vertoont aan de labiale zijde duidelijke verticale ribbels.

DISCUSSIE

Het genus *Parotodus* Cappetta, 1980 kent een wereldwijde verspreiding (o.a. Cappetta, 2012; Canevet, 2019). Cappetta (2012) stelt voor de fylogenie *Parotodus pavlovi* (Mener, 1928) uit het Ieperiaan en *Parotodus mangyshlakensis* Kozlov in Zhelezko & Kozlov, 1999 uit het Bartonian van Kazachstan voor als mogelijke voorouders van *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871). Deze laatste soort komt reeds voor vanaf het Oligoceen, Leriche (1910) beeldt tanden af uit de Boom Klei Formatie van België. De oligocene tanden hebben regelmatig nog (een aanzet tot) bijspitsen en zijn kleiner dan de miocene tanden. *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871) overleeft het Mioceen en de laatste voorkomens situeren zich in het Vroeg Pliocene van onder andere North Carolina (Kent & Powell, 1999). In het Vroeg Pliocene van België is de soort echter nooit teruggevonden (Herman *et al.*, 1974).

In het Mioceen van het Noordzeebekken is een exemplaar uit het Burdigaliaan van Duitsland beschreven (Reinecke *et al.*, 2011). Uit het Langhiaan van Miste zijn 1 autochtone en 2 verspoelde tanden bekend (Bor *et al.*, 2012). *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871) is nergens algemeen, het betreft vermoedelijk een pelagische soort die slechts zelden in neritische, relatief ondiepe wateren vertoefde (Reinecke *et al.*, 2011). Ook de vondsten uit de Antwerpse regio bevestigen dit. Leriche (1926) vermeldt tanden (fig. 3) uit het 'Anversien' en het 'Diestien'. Het is echter waarschijnlijk dat wat toen als 'Sables d'Anvers' werd benoemd, een veel ruimer deel van de Berchem Formatie omvat dan alleen het huidige Zand van Antwerpen. Zo is er bij de ontsluiting PHB-2 (Hoedemakers & Dufraing, 2018) in het onderliggende Zand



Fig. 4. Herwerkte *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871) uit een kwartaire 'crag' met verspoelde neogene fossielen. Tijdelijke graafwerken (2017) in het district Antwerpen. Collectie Stephane Knoll.

van Kiel één enkel exemplaar van *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871) aangetroffen (Segers, pers. comm. 2020). Bij de aanleg van de Ring om Antwerpen werden in de jaren 60 van de 20ste eeuw forse exemplaren gevonden in de Berchem Formatie, helaas ontbreken ook hier gegevens over de precieze stratigrafische herkomst (plaat 1: fig. 2 & 3). De Ceuster (1987) vermeldt een exemplaar uit het Zand van Antwerpen in laag 3 van zijn beschreven profiel. Deze laag valt te correleren met laag 5 uit het profiel van Post X, gekenmerkt door de aanwezigheid van *Turritella eryna* (d'Orbigny, 1852) en fosforietconcreties. Helaas wordt het door De Ceuster (1987) vermelde exemplaar niet afgebeeld. In het in 2008 ontsloten profiel van het Zand van Antwerpen bij de Posthofbrug (Louwye *et al.*, 2010) is de soort niet gevonden (coll. De Schutter, coll. Van den Eeckhaut).

Verspoelde tanden van *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871) zijn bekend uit diverse afzettingen. De Berchem Formatie wordt in de stad Antwerpen vaak bedekt door een kwartaire, lemige 'crag', bestaande uit herwerkte neogene fossielen (zie bv. units 7 & 8 in Louwye *et al.*, 2010). Hieruit zijn verschillende miocene exemplaren bekend van *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871) (coll. Knoll, fig. 4). Ten zuiden van Antwerpen is de soort beschreven uit een post-mioceen basisgrind te Rumst (De Ceuster, 1976). Bij graafwerken in de Waaslandhaven (Beveren) zijn veel verspoelde tanden gevonden in het basisgrind van de Kattendijk Formatie (In 't Hout, 1985; Ottema & In 't Hout, 1987). Ook bij opspuitingen van neogene sedimenten uit het Churchilldok (Antwerpen) is deze soort teruggevonden (Everaert, 2014).

Conclusie

Tot op heden hebben enkel de in dit artikel beschreven tand van Post X en het vermelde exemplaar in De Ceuster (1987) een volledig betrouwbare *in situ* herkomst als voorkomen van *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871) in de Antwerpse regio. Beide exemplaren werden gevonden in de *Turritella eryna* fosforiet horizon van het Zand van Antwerpen.

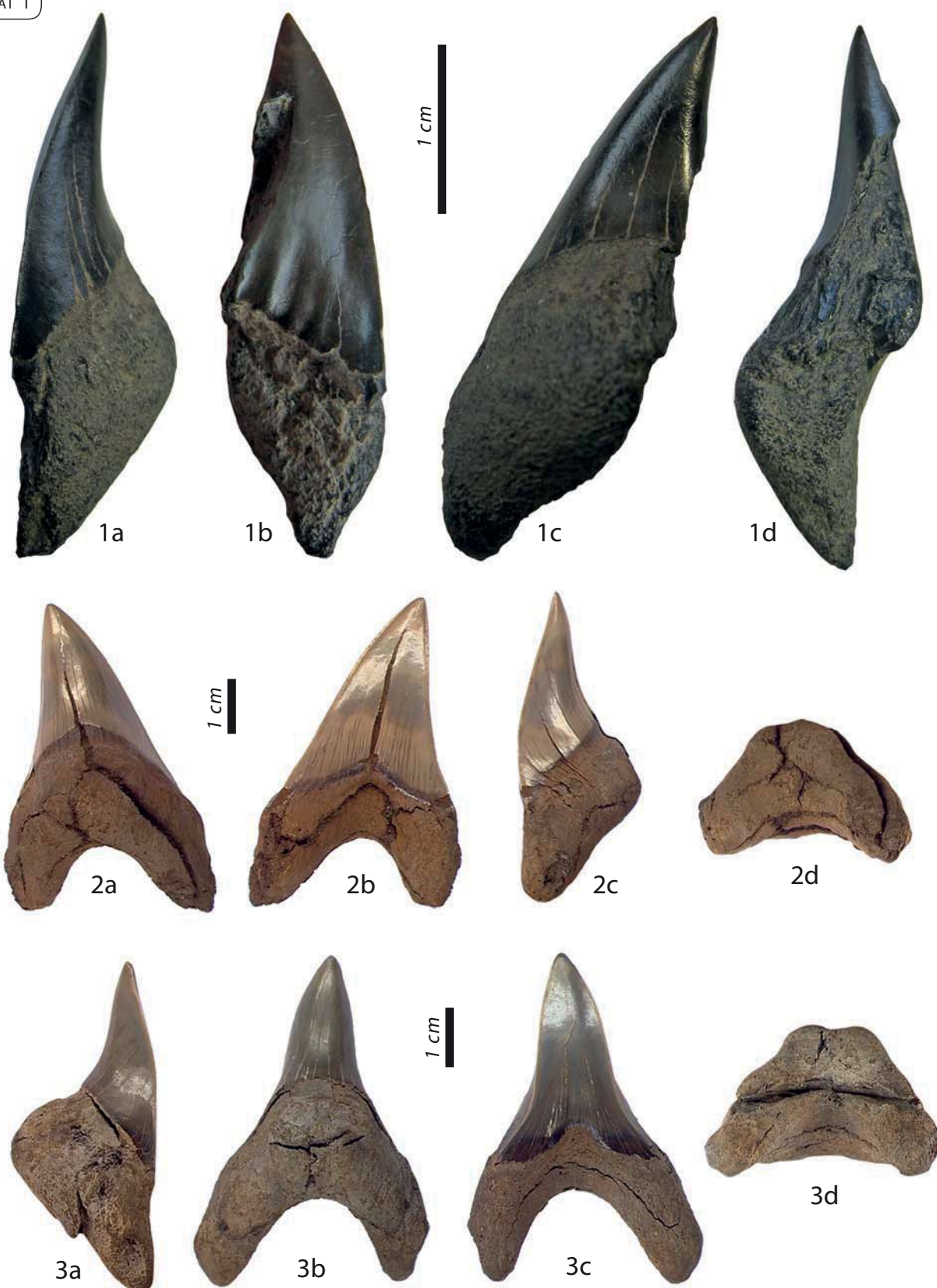
Dankwoord

Graag wens ik volgende personen te bedanken. Pieter De Schutter (Aalst) en Jeroen Van Boeckel (Heist-op-den-Berg) voor het kritisch nalezen van dit document. Pieter ook voor het samenstellen van plaat 1. Stephane Knoll (Hemiksem) voor het ter beschikking stellen van figuur 4. Jef Segers (Deurne) voor de informatie over zijn vondst uit het Zand van Kiel en Rene van der Vliet (Uden) voor het delen van informatie over tandposities in de kaak.

Literatuur

- Bor, T., T. Reinecke & S. Verschuieren, 2012. Miocene Chondrichthyes from Winterswijk - Miste, the Netherlands. – *Palaeontos* 21.
- Canevet, J.M., 2019. Des dents de requins fossiles! 9. Le genre *Parotodus*: le faux requin-mako. – *Fossiles* 37: 39-50.
- Cappetta, H., 2012. Handbook of Paleoichthyology, Vol. 3E: Chondrichthyes. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii: Teeth. Verlag Dr. Friedrich Pfeil: 512 p.
- De Ceuster, J., 1976. Stratigrafische interpretatie van jong-cenozoische afzettingen bij Rumst (België, provincie Antwerpen) en beschrijving van de in een post-mioceen basisgrind aangetroffen vissenfauna, II. Systematische beschrijvingen en conclusies. – *Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 13 (4): 119-172.
- De Ceuster, J., 1987. A little known odontaspid shark from the Antwerp Sands Member (Miocene, Hemmoorian) and some stratigraphical remarks on the shark-teeth of the Berchem Formation (Miocene, Hemmoorian) at Antwerp (Belgium). – *Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 24 (3): 231-246.
- De Schutter, P. & S. Everaert, 2020. A Megamouth shark (Lamniformes: Megachasmidae) in the Burdigalian of Belgium. – *Geologica Belgica* 23 (3-4). (DOI: <https://doi.org/10.20341/gb.2020.001>)
- Everaert, S., 2014. Miocene afzettingen tussen de Boomse Klei en het Pliocene in het Churchilldok en Leopolddok (Antwerpse Haven, rechteroever): een stratigrafische interpretatie. – *Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 35 (1): 20-27.
- Everaert, S., De Schutter, P., Mariën, G., Cleemput, G., Van Boeckel, J., Rondelez, D. & T. Bor, 2019. Een vroeg-miocene fauna uit het Zand van Kiel (Formatie van Berchem) bij Post X in Berchem (Antwerpen). – *Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 40 (4): 83-100.
- Herman, J., Crochard, M. & M. Girardot, 1974. Quelques restes de sélaciens récoltés dans les Sables du Kattendijk à Kallo. I. Selachii - Euselachii. – *Bulletin Société Belge de Géologie* 83 (1): 15-31.
- Hoedemakers, K. & L. Dufrain, 2018. Een profiel bij Posthofbrug (Antwerpen). – *Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 39 (2): 65-80.
- In 't Hout, W., 1985. Haaietanden en andere Tertiaire visresten uit Kallo (België). – *Gea* 18 (4): 125-144.

PLAAT 1



Plaat 1. 1. *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871) uit laag 5 (sensu Everaert *et al.*, 2019) van het Zand van Antwerpen op Post X; 1a. mesiale zijde, 1b. labiale zijde, 1c. linguale zijde, 1d. distale zijde. Collectie auteur — 2 en 3. Forse exemplaren *Parotodus benedenii* (Le Hon, 1871) uit de Berchem Formatie (mogelijk Zand van Antwerpen), verzameld in de jaren 60 bij de aanleg van de Ring om Antwerpen. Private verzameling (België), foto's Pieter De Schutter.

- Kent, B.W. & Powell, G.W., 1999. Reconstructed dentition of the rare lamnoid shark *Parotodus benedeni* (Le Hon) from the Yorktown Formation (Early Pliocene) at Lee Creek Mine, North Carolina. – *The Mosasaur* 6: 1-10.
- Le Hon, H., 1871. Préliminaires d'un mémoire sur les poissons tertiaires de Belgique. Muquardt (Merzbach, successeur), Bruxelles, 15 p.
- Leriche, M., 1910. Les poissons oligocènes de la Belgique. – *Mémoire du Musée Royal d'Histoire Naturelle de la Belgique* 5: 229-363.
- Leriche, M., 1926. Les poissons néogènes de la Belgique. – *Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de la Belgique* 32: 367-472.
- Louwye, S., 2005. The Early and Middle Miocene transgression at the southern border of the North Sea Basin (northern Belgium). – *Geological Journal* 40: 441-456.
- Louwye S., R. Marquet, M. Bosselaers & O. Lambert, 2010. Stratigraphy of an Early-Middle Miocene sequence near Antwerp in northern Belgium (Southern North Sea Basin). – *Geologica Belgica* 13 (3): 269-284
- Marquet, R., 2009. Fossielenonderzoek bij de uitbreidingswerken van het Academisch Ziekenhuis te Edegem – een zicht op het verleden van Antwerpen. – *ANTenne* 3 (4): 14-16.
- Nolf, D., 1986. Haaie- en Roggentanden uit het Tertiair van België. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel.
- Ottema, J. & W. in 't Hout, 1987. Fossielen uit het 4e Havendok bij Kallo, België. Geologisch Museum Amsterdam: 113 p.
- Reinecke, T., S. Louwye, U. Havekost & H. Moths, 2011. The elasmobranch fauna of the Late Burdigalian, Miocene, at Werder Uesen, Lower Saxony, Germany, and its relationships with Early Miocene faunas in the North Atlantic, Central Paratethys and Mediterranean. – *Palaeontos* 20.

Opgedragen aan Aline Ysewyn (1926-2020), mijn grootmoeder, die steeds met interesse luisterde naar mijn "geologische avonturen".

¹Stijn Everaert, e-mail: stijn.everaert1@gmail.com

Aangeboden

De redacteur van Afzettingen biedt de leden van de WTKG een exemplaar van onderstaand boek aan ten bate van de vereniging:

Fossile Lebensräume

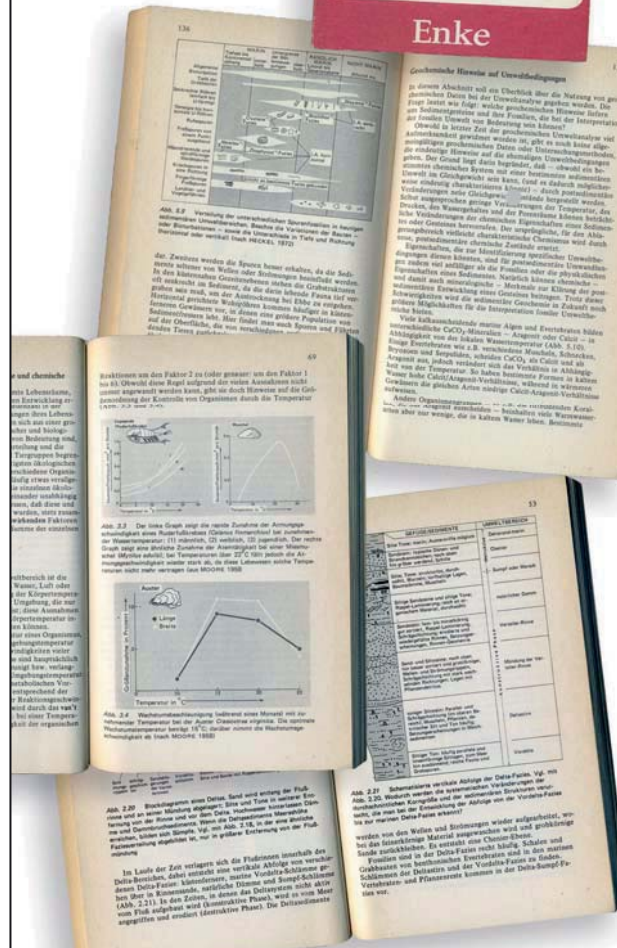
Léo F. Laporte, 1981.
Geowissen Kompakt, Band 5.
Ferdinand Enke Verlag Stuttgart.
195 S., 106 Abb., 19 Tab.

Vraagprijs: gratis, maar mét tegenprestatie
(verzendkosten indien van toepassing)

Tegenprestatie kan zijn het schrijven van een artikel voor Afzettingen of CR (of al geplaatst en nog niet 'beloofd'), of... doe een voorstel.

Het boek kan worden opgestuurd tegen verzendkosten, of... laten we hopen dat 'oude tijden' spoedig weerkeren... worden meegenomen naar de eerstvolgende bijeenkomst.

Belangstellenden kunnen mailen naar:
afzettingen@wtkg.org.



Arenicola wormkokers op de Hors, Texel

Gerhard C. Cadée¹

Abstract

Layers with empty vertical tubes were eroded on a tidal flat at the southern tip of the Island of Texel in the Marsdiep area of the Wadden Sea. They were most probably the upper part of the tail shafts of the lugworm *Arenicola marina*. Linke (1939) gave already pictures of such a tailshaft on a tidal flat in the Jadebusen protruding because the sand around was eroded. If one wants to give an ichnospecies name to these structures, the most obvious is *Arenicolites*. The lugworm *Arenicola* was the name giver of U-shaped trace fossils found in many deposits since the Precambrian Ediacaran period. However, certainly *Arenicolites* traces may be produced by many different organisms.

Inleiding

Het bijzonder fraai geïllustreerde en interessante artikel over *Tasselia ordamensis* van Van Nieulande (2020) zette mij ertoe nu eindelijk eens te schrijven over enigszins vergelijkbare wormkokers die ik zes jaar geleden fotografeerde op de Hors en onlangs daar weer door recente erosie ontsloten vond (fig. 1 en 2). Ze zijn zeker niet door hetzelfde organisme gemaakt als de maker van *Tasselia*. Die

conclusie trok ook Eduardo Olivero die samen met zijn vrouw over de mogelijke makers van *Tasselia* schreef (Olivero & Cabrera, 2010), ook aangehaald door Van Nieulande. *Tasselia* buizen vertonen een interne structuur die er op wijst dat de bewoners mogelijk een vorm van tuinieren toepasten (zie uitleg bij fig. 3 in Van Nieulande overgenomen uit Olivero & Cabrera). Alhoewel ik geen doorsnee heb van de kokers van de Hors, zien die er duidelijk anders uit. Ze missen de structuur van als het ware op elkaar gestapelde schaalpjes. Het zijn dus geen recente *Tasselia* sporen. Wat dan wel? Sporenonderzoek in de Waddenzee kent een lange historie en er is veel literatuur over (Cadée & Goldring, 2007), het moest toch mogelijk zijn de maker te achterhalen!



Fig. 2. Wormkokers op de Hors (26 april 2014).

Fig. 1 Wormkokers op de Hors (29 december 2019).

Zoektocht

In zo'n geval vraag ik natuurlijk mijn collega's op het NIOZ of zij wel eens zulke kokers hadden gezien en misschien dus de makers kenden. Rob Dekker vertelde me wel dat hij die sporen ook van de Hors kende maar de maker niet had betrapt. Wat kon ik beter doen dan een mailtje sturen naar Eduardo Olivero met de vraag of hij me zou kunnen helpen. Per omgaande stuurde hij me dit bericht:

“Definitely polychaetes were the architect of these structures, but they are probably related to the trace fossil *Rosselia*, which is known to be made both by terebellids and spionids. Your structures lack the diagnostic segmentation (the vertical disks of sediments) and the outer sandier tube surrounding the innermost, calcareous tube, which are typical for *Tasselia*. *Rosselia* and *Rosselia*-like biogenic structures were described by Nara (1995, *Lethaia* 28: 171-188); Nara (2002, *Palaos* 17: 268-276)”.

Rosselia afbeeldingen uit artikelen van Masakazu Nara blijken gemakkelijk op internet te vinden. Ze hebben een kenmerkende ‘cone-in cone’ structuur van V-vormige laagjes als in elkaar geschoven puntzakjes (fig. 3). Die structuur kan ik niet herkennen in de sporen die ik vond. In zo'n geval duik ik ook eens mijn boekenkast in (zeker nu het NIOZ vanwege het Corona-virus gesloten is) en kijk in wat ik heb over wadfauna. Het feit dat de sporen zo dicht naast elkaar voorkomen wijst erop dat het niet om een zeldzaam organisme kan gaan. De wadfauna wordt al lange tijd goed bestudeerd, de maker moet dus een welbekend organisme zijn en de polychaeten (borstelwormen) zijn hier goed bekend. Ik pakte onder andere een overdruk van een uitgebreid artikel van Linke (1939), afkomstig uit de nalatenschap van Jan Verwey van 1931-1967 (directeur van het Zoölogisch station in Den Helder, het latere NIOZ op Texel). Dat bleek een goede greep. Linke beschrijft uitgebreid de wadfauna van de Jadebusen. Hij maakte daar een gedegen studie van. Hierin kwam ik foto's tegen (fig. 4 en 5) van het uiteinde van de L- of U-vormige woonbuis van de wadpier *Arenicola marina*. Die woonbuis bestaat uit een trechtervormi-

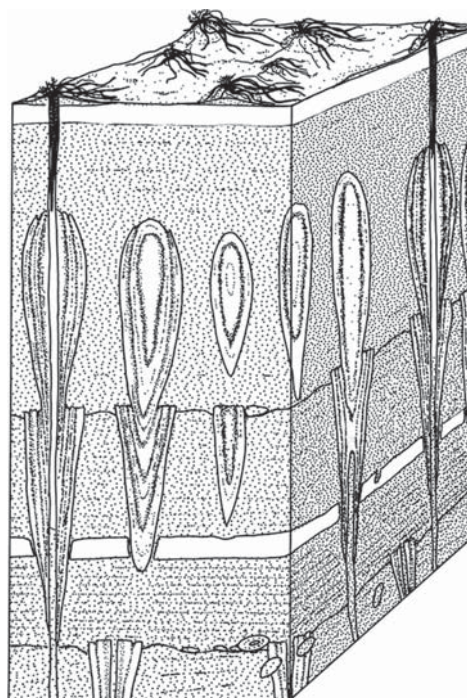


Fig. 3. *Rosselia socialis* sporen met ‘cone-in-cone’ structuur uit Nara (2002).

ge ingang waaronder de zeepier zand inneemt en een buis naar het sediment oppervlak waardoor de zeepier het verwerkte zand weer als de bekende tandpastahoopjes op het wad deponeert (fig. 6). Linke's foto's tonen zo'n afvoer-buis die door erosie van het sediment eromheen boven het wad uitsteekt. Dit lijkt goed op wat ik op de Hors vond, een buis met een ruime opening en daaromheen concentrische laagjes aaneen gekitte klei. De interne structuur hoop ik nog eens op een röntgenfoto te kunnen bestuderen.

De wadpier *Arenicola marina*

Iedereen die wel eens op één van onze zandige wadden heeft gelopen kent de bekende ‘tandpasta hoopjes’ en de bijbehorende trechtervormige gaten. De wadpier leeft van

Fig. 4. Foto van het uiteinde van een *Arenicola marina* buis uit Linke (1939).



Fig. 5. Foto van het uiteinde van een *Arenicola marina* buis uit Linke (1939).



20 tot 40 centimeter diep in het wad, haalt zijn voedsel uit het sediment dat door de trechter naar beneden zakt en weer via het darmkanaal als feces op het wad terecht komt. *Arenicola* voldoet zeker aan de verplichting dat de maker een algemeen voorkomend organisme moet zijn in de Waddenzee, ook de sporen die ik op de Hors vond zaten dicht naast elkaar. Ook nu leven op het wad ter plekke wadpieren en dichtheden tot wel 70 per m² zijn in de Waddenzee heel normaal (Beukema, 1976), zoals ik ook uit eigen onderzoek weet (Cadée, 1976). Voor het vormen van zo'n stevige afvoerbuisc moet de wadpier wel langere tijd op eenzelfde plaats blijven wonen. Linke (1939: 261) deed hier onderzoek naar en toonde aan dat ze wel bijna een jaar dezelfde buis gebruikten voor de afvoer van de feces, de bekende 'tandpasta-hoopjes' op het wad; mogelijk zelfs wel langer, maar hij kon zijn waarnemingen ter plekke helaas niet voortzetten vanwege begonnen menseelijke bouwactiviteiten daar.

Slotopmerking

Ik houd *Arenicola* voor de maker van deze sporen. Onder de talloze ichnospecies namen blijkt *Arenicolites* al in gebruik voor U-vormige verticale gangen die al in zeer oude afzettingen gevonden zijn (Häntzschel, 1975; Oji *et al.*, 2018) en ook herkenbaar in Cenozoïsche afzettingen. Ook deze sporen, die dus door de naamgever zelf gemaakt zijn, kan ik zo noemen al vormen ze slechts een deel van de U-vormige buis die eronder zal zitten.

Literatuur.

- Beukema, J.J., 1976. Seasonal changes in the biomass and species richness of the macro-benthic animals living on the tidal flats of the Dutch Wadden Sea. – *Netherlands Journal of Sea Research* 8: 94-107.
- Cadée, G.C., 1976. Sediment reworking by *Arenicola marina* on tidal flats in the Dutch Wadden Sea. – *Netherlands Journal of Sea Research* 10: 440-460.
- Cadée, G.C. & R. Goldring, 2007. The Wadden Sea, Cradle of Invertebrate Ichnology. In W. Miller, III Trace Fossils Concepts, Problems, Prospects. Elsevier p. 3-13.

- Häntzschel, W., 1975. Trace fossils and problematica. – *Treatise on Invertebrate Paleontology Part W*. 269 p.
- De Heinzelin, J., 1964. Pogonophores fossiles? – *Bulletin de la Société Belge de Géologie, Paléontologie et d'Hydrologie* 73: 501-510.
- Linke, O. 1939. Die Biota des Jadebusenwattes. – *Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen* 1 (3): 201-348.
- Nara, M., 2002. Crowded *Rosselia socialis* in Pleistocene inner shelf deposits; benthic ecology during rapid sea-level rise. – *Palaaios*. 17 (3): 268-276.
- Oji, T., S.Q. Dornbos, K. Yad, H. Hasgawa, S. Gonchidorj, T. Mochizuki, H. Takayanagi & Y. Iryu, 2018. Penetrative trace fossils from the late Ediacaran of Mongolia. – *Royal Society Open Science*.
- Olivero, E.B. & M.I.L. Cabrera, 2010. *Tasselia ordamensis*: A biogenic structure of probable deposit-feeding and gardening maldanid polychaetes. – *Paleogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 292 (1): 336-348.
- Van Nieulande, F., 2020. *Tasselia ordamensis* (De Heinzelin, 1964): Tuinieren op microformaat. – *Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 41 (1): 4-9.
- Van Tassel, R., 1964. Concrétions tubulées du Merksemien (Pleistocène inférieure) à Anvers. – *Bulletin de la Société Belge de Géologie, Paléontologie et d'Hydrologie* 73: 460-497.

¹Gerhard C. Cadée, e-mail: gerhard.cadee@nioz.nl

Fig. 6. U-buis van *Arenicola marina* op het wad. Uit *The seashore*, David Lambert, 1979.

