

Een tijdelijke ontsluiting van het Zand van Kiel (Formatie van Berchem) te Mortsel (België)

Stijn Everaert¹, Mark Bosselaers², Bert Gijsen³

Abstract

A temporary exposure of the Lower Miocene Kiel Member (Berchem Formation) is described, located south of Antwerp in the municipality of Mortsel (Belgium). The glauconitic sands were decalcified, given the absence of calcareous shells. Locally, pseudo-layering was observed due to rusty discolouration of the sediment, caused by post-depositional oxidation. Some small glauconitic sandstone fragments were found, containing an imprint of *Haustator eryna* (d'Orbigny, 1852).

KEYWORDS: BERCHEM FORMATION. MORTSEL. BURDIGALIAN. TEMPORARY EXPOSURE. STRATIGRAPHY.

Inleiding

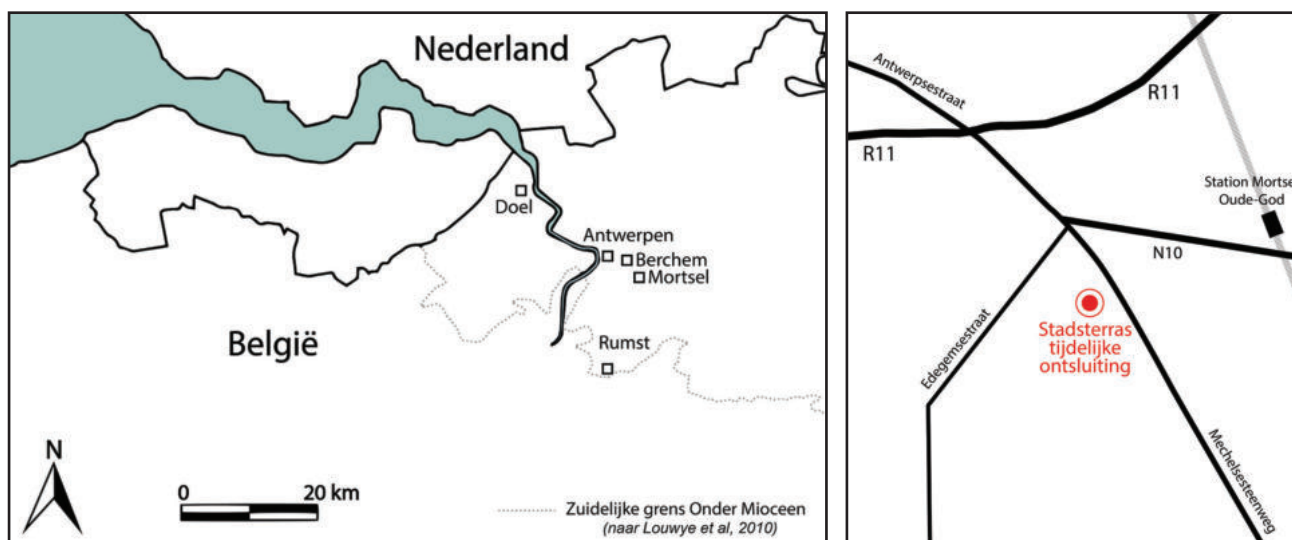
De ondergrond van de Antwerpse regio is van grote geologische waarde, omdat een breed gamma aan neogene afzettingen aanwezig is op geringe diepte. Hierdoor worden deze sedimenten regelmatig ontsloten tijdens kleine en grote graafwerken (De Meuter *et al.*, 1976). De Formatie van Berchem werd afgezet tijdens het Vroeg en Midden Mioceen en bestaat uit groengrijze tot zwarte, sterk glauconiethoudende zanden. Nabij de stad Antwerpen worden in de Berchem Formatie drie leden herkend, van oud naar jong zijn dit de Zanden van Edegem, Kiel en Antwerpen (De Meuter & Laga, 1976). De eerste twee leden date-

ren uit het Burdigaliaan, terwijl het Zand van Antwerpen werd afgezet tijdens het Langhiaan-Serravalliaan interval (Louwye *et al.*, 2000, 2010, 2020; Everaert *et al.*, 2020). In tegenstelling tot het Zand van Edegem en het Zand van Antwerpen bevat het Zand van Kiel vaak geen macrofossielen. Een belangrijke reden hiervoor is ontkalking, een fenomeen dat regionaal het meest uitgesproken is in het zuiden van Antwerpen waar geen kalkhoudende fossielen meer overblijven in het Zand van Kiel (De Meuter & Laga, 1976; Louwye *et al.*, 2020). Richting het noorden en oosten van de stad Antwerpen worden bij grote ontsluitingen echter wel dunne horizonten waargenomen met door ontkalking fragiel geworden schelpen, te midden van verschillende meters grijs gebioturbeerd zand (Everaert *et al.*, 2020). Bijna 50 jaar na het baanbrekende werk van De Meuter *et al.* (1976) blijft de Antwerpse stratigrafie nog altijd nieuwe vragen oproepen. Het bestuderen van nieuwe secties blijft daarom relevant en nuttig werk. In deze bijdrage wordt een tijdelijke ontsluiting gedocumenteerd in Mortsel (fig. 1-2).

Locatie en stalen

De 'Stadsterras' ontsluiting (BGD 043E0266, DOV 20220722) ligt tussen de Mechelsesteenweg en de Edegemsestraat in de Belgische stad Mortsel, ten zuiden van Antwerpen (coördinaten 51°10'08.1"N 4°26'60.0"E) (fig. 1). Ten behoeve van het project Stadsterras Oude-God werd een ondergrondse parking uitgegraven naast het terrein

Fig. 1. De regio Antwerpen gesitueerd in het noorden van België (links) en de precieze locatie van de 'Stadsterras' ontsluiting in Mortsel (rechts) / The Antwerp region situated in northern Belgium (left) and the precise location of the 'Stadsterras' temporary exposure in Mortsel (right).



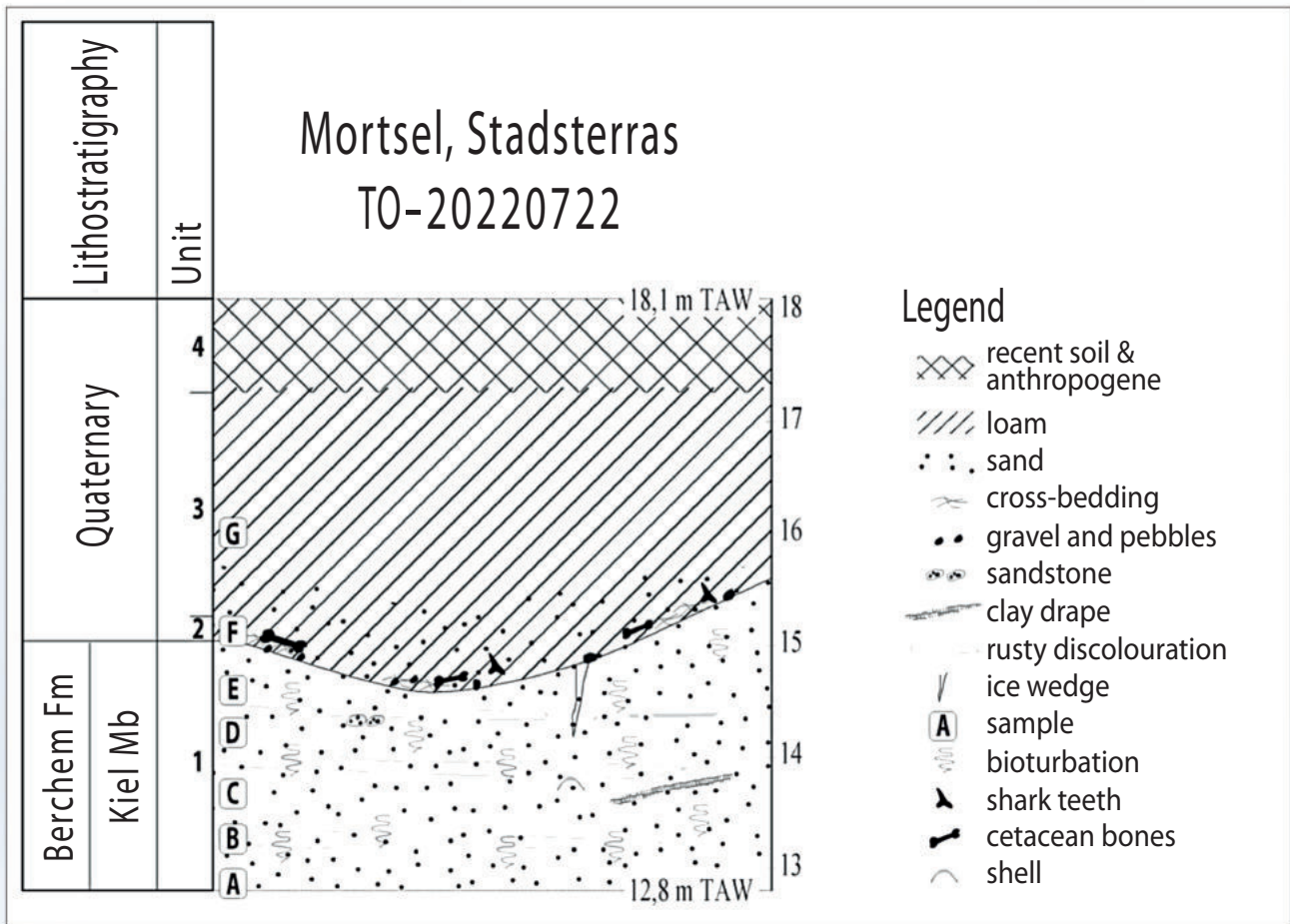


Fig. 2. Lithologie en lithostratigrafische interpretatie van de 'Stadsterras' ontsluiting in Mortsel, met de locaties van staalname aangeduid / Lithology and lithostratigraphic interpretation of the 'Stadsterras' temporary exposure in Mortsel, with sample locations indicated.

Fig. 3. Algemeen overzicht van de ontsluiting in juli 2022. Over een afstand van een tiental meter snijden de kwartaire sedimenten gradueel dieper in de top van de onderliggende miocene Formatie van Berchem / General view of the temporary exposure in July 2022. Over a distance of about ten metres, the Quaternary sediments cut gradually deeper into the top of the underlying Miocene Berchem Formation.



van de historische Sint-Lutgardisschool. De bouwput werd bezocht op 22 juli 2022 en opnieuw, na diepere graafwerken, op 10 september 2022. Het maaiveld op het terrein ligt gemiddeld op +18,10 meter TAW. Bij het tweede bezoek werd een peil bereikt van +12,80 meter TAW (diepte bouwput 5,3 m) (fig. 2).

Zeven sedimentstalen (A-G) werden genomen en worden bewaard door zowel de Belgische Geologische Dienst (BGD) als de Geotheek van het Departement Omgeving (Vlaamse Overheid). De gegevens voor deze ontsluiting worden online gebundeld door Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV): <https://www.dov.vlaanderen.be/data/boring/2022-198615>.

Profielbeschrijving en interpretatie

Van onder naar boven werden volgende lithologische eenheden herkend (fig. 2-3):

Eenheid 1

Twee tot drie meter van fijne tot matig fijne, relatief goed gesorteerde zanden met een zeer hoog glauconietgehalte (ca. 50%). Er is quasi geen bijmenging van klei of silt in het zand. Het sediment is ontkalkt en bovendien ook geoxideerd: roestige sub-horizontale schijngelaagdheden zijn op sommige niveaus discontinu aanwezig (fig. 4). Enkele zeldzame schelpgeesten werden herkend, verkit door de aanwezigheid van ijzeroxides (fig. 5). Daarnaast werd een roestige, licht hellende, gebioturbeerde kleirijke laag waargenomen (fig. 6). Het zand is sterk gebioturbeerd en bevat talloze (borstel)wormgangen: buisjes met een diameter van slechts enkele millimeters die behoren tot *Macaronichnus segregatis* (fig. 7). Daarnaast zijn ook graafgangen van kreeftachtigen frequent aanwezig, behorend tot *Ophiomorpha* (fig. 9). Op één plaats werden enkele fragiele brokjes lichtgrijze glauconietzandsteen (< 3cm) aangetroffen, ongeveer een meter onder de top van deze eenheid. Daarin werd een afdruk van *Haustator eryna* herkend (fig. 8). In de top van de glauconietzanden (0,5 tot 1 m diep) komen lokaal zeer dunne ijswiggen voor gevuld met fijn wit tot lichtgelig zand (fig. 11).

Stalen: A (+12,8 m TAW) D (+14,3 m TAW)
B (+13,3 m TAW) E (+14,6 m TAW)
C (+13,8 m TAW)

Eenheid 2

Circa 20 centimeter dik pakket van grijsachtig tot lichtbruin zand met herwerkt glauconiet. Het erosief contact met de onderliggende eenheid is messcherp afgelijnd en variabel in diepte. Op de basis is vaak ook fijn grind aanwezig in het zand, samen met gerolde keien, verweerde botresten en haaiantanden. Deze concentraties kunnen tot 5 centimeter dik zijn. Op ten minste één locatie lag onder de concentratie grof materiaal een tiental centimeters zand met daarin subtiele 'climbing ripple' laminatie (fig. 10).

Staal: F (+15,1 m TAW)

Eenheid 3

Één tot twee meter dik pakket van gelig tot bruinig, leemhoudend sediment met zandige bijmenging in de onderkant. De dikte varieert sterk, omdat het de insnijding van de onderliggende Eenheid 2 in de glauconietzanden volgt. Over een afstand van ongeveer 10 meter kan dit pakket daarom meer dan een meter in dikte toe- of afnemen (fig. 3).

Staal: G (+16,0 m TAW)

EENHEID 4

Tot één meter dik pakket met antropogene verstering en recente bodem (fig. 3).

Lithostratigrafische interpretatie

Eenheid 1: Zand van Kiel, Formatie van Berchem

Eenheid 2 & 3: Kwartair, pleistocene afzettingen

Eenheid 4: Kwartair, Holocene en antropogene verstering

Discussie en conclusie

Het Zand van Kiel bestond op deze site uit erg homogeen, extreem glauconietrijk zand zonder visueel waarneembare verticale trends in korrelgrootte en glauconietgehalte. De fijne tot gemiddelde korrel en de vrij algemene afwezigheid van kleiige bijmenging suggereren een mariene afzetting

Fig. 4. Het ontsloten Zand van Kiel (Berchem Formatie). Roestig verkleurde sub-horizontale schijngelaagdheden kunnen worden waargenomen (Schaal 1 m) / The exposed Kiel Member (Berchem Formation). Rusty discoloured sub-horizontal pseudo-layers can be observed (Scale 1 m). (September 2022).





Fig. 5. Schelpgeest in het Zand van Kiel verhard door ijzeroxides (diameter ca. 5 cm). Dunne, roestig verkleurde schijngelaagdheden kunnen worden waargenomen / Shell ghost in the Kiel Member hardened by iron oxides (diameter ca. 5 cm). Thin rusty discoloured pseudo-layering can be observed. (September 2022).



Fig. 6. Roestig verkleurde, licht hellende kleilaag met bioturbaties in het Zand van Kiel / Rusty discoloured, slightly inclined clay layer with bioturbations in the Kiel Member. (September 2022).

binnen het bereik van de golfwerking. De afzettingssomgeving is waarschijnlijk de vooroever. In zulke omgeving kunnen ook strakke horizontale laminaties (mogelijk bij meetlat bovenaan in figuur 4) en met klei belegde geultjes (fig. 6) gevonden worden (Houthuys, pers. comm., 2022). Grootschalige sedimentaire structuren zoals waarneembaar in bijvoorbeeld het Zand van Deurne (Formatie van Diest) zijn afwezig. De sterke bioturbatie en de geïdentificeerde ichnotaxa wijzen op een relatief zuurstofrijke, ondiepe mariene omgeving. In een toekomstige studie zal dieper ingegaan worden op de ichnologie van het Zand van Kiel (Everaert *et al.*, in prep.). De aanwezigheid van slechts enkele zeldzame schelpgeesten indiceert dat de schaarsheid van macrofossielen doorheen het Zand van Kiel niet enkel een kwestie van ontkalking is. Deze schaarsheid reflecteert ook een afzettingssomgeving waarbij slechts sporadisch concentraties met macrofossielen werden gevormd. Dit in tegenstelling tot het midden-miocene Zand van Antwerpen, waarin de verschillende *Glycymeris*-niveaus snel opeenvolgen in een interval met relatief beperkte dikte. De sedimentatiesnelheid op de achtergrond speelt hierbij echter ook een rol, Deckers & Everaert (2022) schatten dat deze voor het Zand van Edegem en het Zand van Kiel mogelijk meer dan dubbel zo hoog was dan voor het Zand van Antwerpen. Tegelijk toonde de tafonomie van de schaarse schelpen in de Kiel Zanden dan weer aan dat zij relatief lang bloot hebben gelegen (Everaert *et al.*, 2020). De vorming van schelpenlagen en de interpretatie ervan (biostratonomie) is erg ingewikkeld, gezien vele factoren een invloed hebben op dit proces.

Op dit moment is nog geen relatieve datering van de ontsloten sedimenten uitgevoerd. Op basis van dinoflagellaatcysten werd bij andere ontsluitingen van het Zand van

Kiel aangetoond dat deze sedimenten werden afgezet tijdens het Midden en Laat Burdigaliaan (zie o.a. Louwye *et al.*, 2000; Everaert *et al.*, 2020).

Verschillende schelpresten konden herkend worden in kleine brokjes glauconietzandsteen (fig. 8). De aanwezigheid van *Haustator eryna* (d'Orbigny, 1852) is goed bekend voor het Zand van Kiel (Van den Bosch *et al.*, 1975; Everaert

Fig. 9. Een verticale graafgang van *Ophiomorpha* tussen fijne wormgangen van *Macaronichnus segregatis* in het Zand van Kiel. Dunne sub-horizontale en diagonale roestig verkleurde schijngelaagdheden kunnen worden waargenomen / A vertical burrow of *Ophiomorpha* between fine worm traces of *Macaronichnus segregatis* in the Kiel Member. Some thin rusty discoloured sub-horizontal and diagonal pseudo-layering can be observed (September 2022).





Fig. 7. Fijne wormgangen van de ichnospecies *Macaronichnus segregatis* in het glauconietzand van het Zand van Kiel, dat lokaal roestig verkleurd is / *Fine worm traces of the ichnospecies Macaronichnus segregatis* in the glauconitic sand of the Kiel Member, which is locally rusty discoloured. (Juli 2022).

et al., 2020). Ook in zandstenen gevonden bij de Posthofbrug (Hoedemakers & Dufraing, 2018) werd een concentratie exemplaren van deze soort aangetroffen (Hoedemakers, pers. comm. 2022). *Haustator eryna* is een gidsfossiel voor het regionale 'Hemmoorium' (Janssen, 1984) en komt te Antwerpen naast in het Zand van Kiel (Midden-Laet Burdigaliaan) ook voor in het Zand van Antwerpen

Fig. 10. Subtiële 'climbing ripple' laminaties in de basis van het Kwartair (Eenheid 2) bovenop het glauconietzand van het Zand van Kiel (Eenheid 1) / *Subtle climbing ripple laminations in the base of the Quaternary (unit 2) on top of the glauconitic sand of the Kiel Member (unit 1)* (Juli 2022).

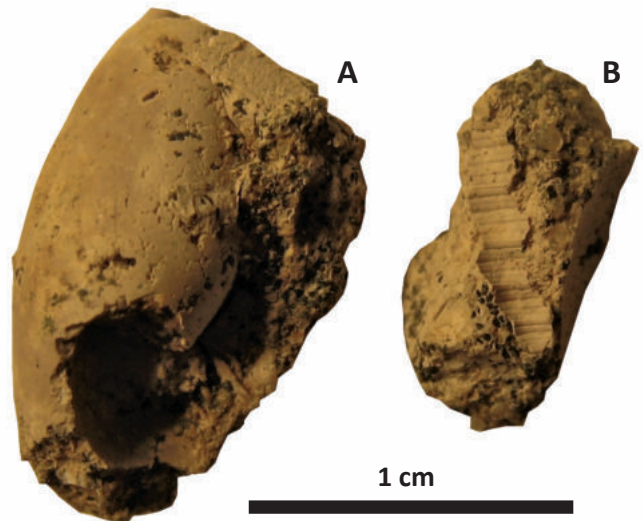
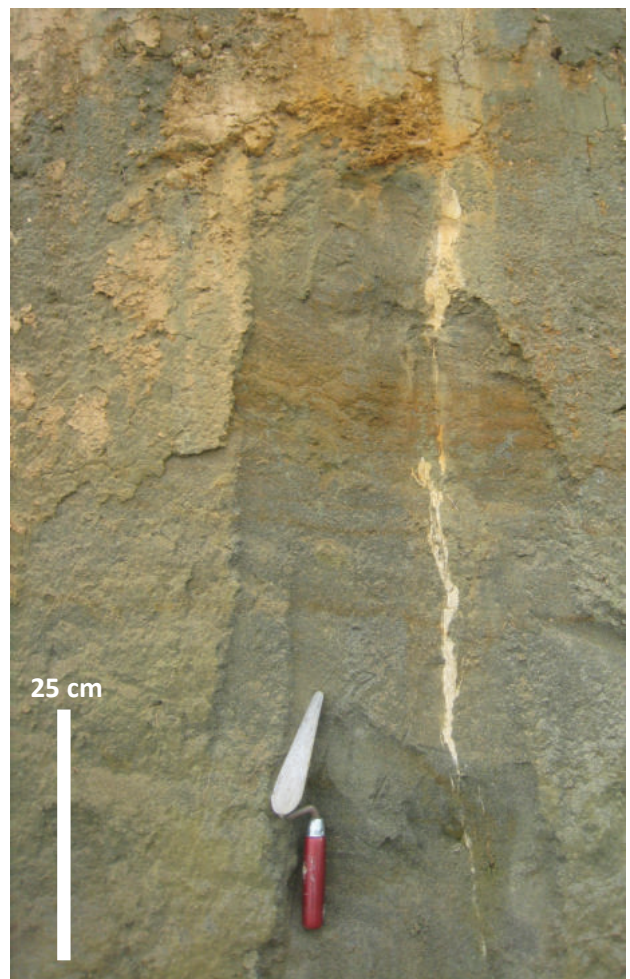


Fig. 8. Glauconietzandsteen met fragmenten van mollusken: A. schelpkern van gastropode, mogelijk *Amalda obsoleta* (Brocchi, 1814); B. afdruk van *Haustator eryna* (d'Orbigny, 1852) / *Glauconitic sandstone with mollusc fragments: A. cast of a gastropod, possibly Amalda obsoleta; B. imprint of Haustator eryna.*

Fig. 11. Pleistocene ijswig in de top van het miocene Zand van Kiel / *Pleistocene ice wedge in the top of the Miocene Kiel Member* (Juli 2022).



(Langhiaan) (Louwye *et al.*, 2010; Everaert *et al.*, 2020). In het Zand van Edegem (Vroeg Burdigaliaan) is de soort afwezig. Naast *Haustator eryna* werd ook een steenkern gevonden van een andere gastropode, hoewel onzeker betreft dit mogelijk *Amalda obsoleta* (Brocchi, 1814). Deze soort werd nog niet gevonden in het Zand van Kiel (Herman & Marquet, 2007; Everaert *et al.*, 2020) maar is goed gekend uit zowel het Zand van Antwerpen als het Zand van Edegem (Glibert, 1952; Louwye *et al.*, 2010).

De grens tussen het Kwartair en het onderliggende Mioceen is scherp en erosief, de diepte van de insnijding varieert lokaal. Enkele opvallend dunne maar diepe ijswiggen ontstonden tijdens de ijstijden in de top van de Formatie van Berchem (fig. 11). Subtiële ‘climbing ripple’ laminatie waargenomen in de basis van het Kwartair (Eenheid 2) hint op een proces van al dan niet diffuse oppervlakkige afstroming als oorzaak van de concentraties herwerkte neogene fossielen, grind en keitjes (fig. 10). Een spierwitte tand van *Carcharias gustomensis* (Winkler, 1875) werd aangetroffen in deze herwerkte concentratie. Deze tand is waarschijnlijk verspoeld uit het onderliggende Zand van Kiel waarin het een algemene soort is (Everaert *et al.*, 2019).

Dankwoord

Democo Group en werfleider Philippe Doyen worden vriendelijk bedankt voor het faciliteren van dit onderzoek. Rik Houhuys (Geoconsultant, Halle) voor waardevolle toevoegingen en informatie over sedimentologie. Marleen De Ceukelaire (BGD) en Katrien De Nil (Geotheek, VPO) worden bedankt voor het bewaren van de stalen en het nalezen van een eerdere versie van dit document. Katleen van Balen (VITO) en Gunther Cleemput (Gooik) voor het maken van de mooie profieltekening en kaart. Jef Deckers (VITO) en Kristiaan Hoedemakers (KBIN) worden bedankt voor vele stimulerende gedachtewisselingen over het Belgisch Mioceen. Prof. Alfred Uchman (Jagiellonian University) voor informatie over ichnologie.

Literatuur

Deckers, J. & S. Everaert, 2022. Distinguishing the Miocene Kiel and Antwerpen Members (Berchem Formation) and their characteristic horizons using cone penetrations tests in Antwerp (northern Belgium). – *Geological Journal* 57: 2129-2143. (<https://doi.org/10.1002/gj.4384>)

De Meuter, F.J. & P.G. Laga, 1976. Lithostratigraphy and biostratigraphy based on benthonic foraminifera of the Neogene deposits in Northern Belgium. – *Bulletin van de Belgische Vereniging voor Geologie/Bulletin de la Société belge de Géologie* 85: 133-152.

De Meuter, F., K. Wouters & A. Ringele, 1976. c. – *Professional Papers du Service géologique de Belgique* 3: 1-19.

Everaert, S., P. De Schutter, G. Mariën, G. Cleemput, J. Van Boeckel, D. Rondelez & 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.

Everaert, S., D.K. Munsterman, P.J. De Schutter, M. Bosselaers, J. Van Boeckel, G. Cleemput & T. Bor., 2020. Stratigraphy and palaeontology of the lower Miocene Kiel Sand Member (Berchem Formation) in temporary exposures in Antwerp (northern Belgium). – *Geologica Belgica* 23: 167-198. (<https://doi.org/10.20341/gb.2020.025>)

Glibert, M., 1952. Faune malacologique du Miocène de la Belgique: II. Gastropodes. – *Mémoires de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique* 121: 1-197.

Herman, J. & R. Marquet, 2007. Le Miocène du Deurganckdok à Doel. – *Memoirs of the Geological Survey of Belgium* 54: 1-149.

Hoedemakers, K. & L. Dufraing, 2018. Een profiel bij Posthofbrug (Antwerpen). – *Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 39 (2): 65-80.

Janssen, A.W., 1984. Mollusken uit het Mioceen van Winterswijk-Miste: een inventaris, met beschrijving en afbeelding van alle aangetroffen soorten. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Nederlandse Geologische Vereniging, Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie, Leiden: 451 p.

Louwye, S., J. De Coninck & J. Verniers, 2000. Shallow marine Lower and Middle Miocene deposits at the southern margin of the North Sea Basin (northern Belgium): dinoflagellate cyst biostratigraphy and depositional history. – *Geological Magazine* 137: 381-394. (<https://doi.org/10.1017/S001675680004258>)

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: 269-284.

Louwye, S., J. Deckers, J. Verhaegen, R. Adriaens & N. Vandenberghe, 2020. A review of the lower and middle Miocene of northern Belgium. – *Geologica Belgica* 23 (3/4): 137-156. (<https://doi.org/10.20341/gb.2020.010>)

Van den Bosch, M., M.C. Cadée & A.W. Janssen, 1975. Lithostratigraphical and biostratigraphical subdivision of Tertiary deposits (Oligocene-Pliocene) in the Winterswijk-Almelo region (eastern part of the Netherlands). – *Scripta Geologica* 29: 1-167.

¹Stijn Everaert. *OD Earth & History of Life, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen.*
e-mail: stijn.everaert1@gmail.com

²Mark Bosselaers. *OD Earth & History of Life, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen & Koninklijk Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen.*
e-mail: mark.bosselaers@telenet.be

³Bert Gijsen. *Elasmobranch Research Belgium, Bonheiden.* e-mail: bert.gijsen@skynet.be