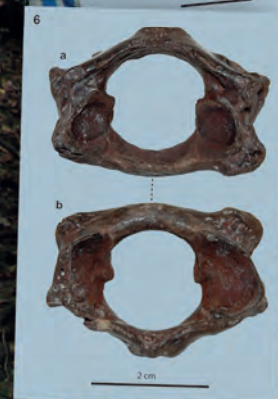
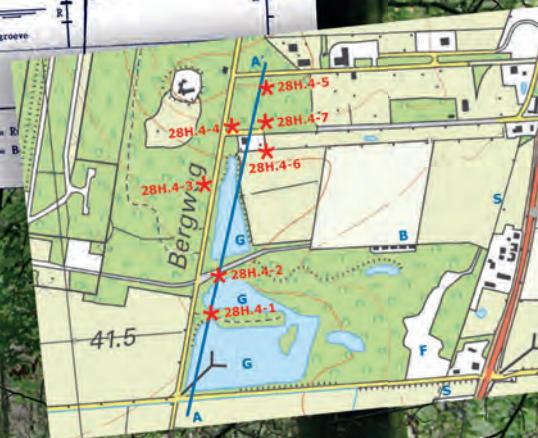
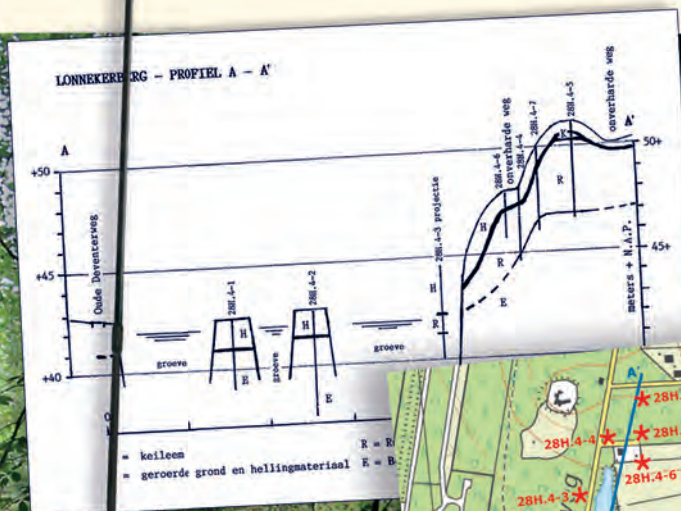
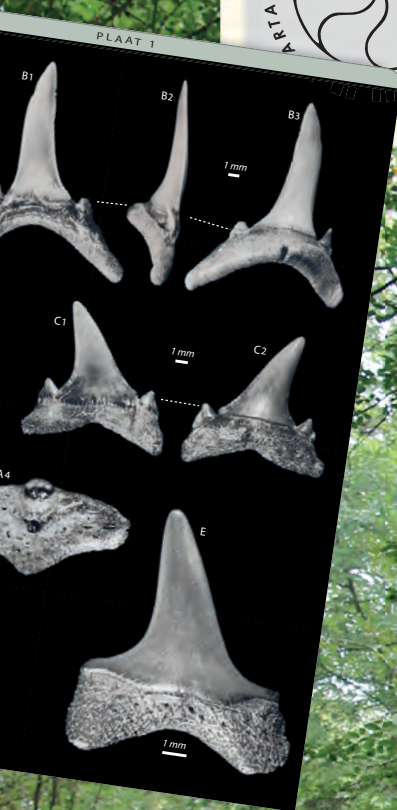




Afzettingen

Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie

Jaargang 42 (2), juni 2021



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: Bert van der Valk, Pinksterbloemplein 27,
2555 EM Den Haag, tel. 070-3802546,
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: Frits Hakkennes, Cesar Franckrode 36,
2717 BE Zoetermeer, tel. 079-3418691,
e-mail: penningmeester@wtkg.org

Geologisch secretaris: Jef De Ceuster, Veldstraat 42,
B-2160 Wommelgem, België, tel. 00 32 0488 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

De zoogdierresten die Bert op de locatie Haerst vond zijn het onderwerp van het eerste artikel van dit nummer. Van het tweede artikel kon u op de omslag al enkele van de auteurs, Taco, Maarten, Bram en Riemer, in actie zien bij een van hun boorlocaties op de Lonnekerberg. En in het derde artikel schreef Kristiaan over de haaien- en roggentanden uit de Zanden van Edegem en de verschillende lokaliteiten - waaronder de typelokaliteit - waar ze gevonden zijn.

Na al die informatie over priklocaties van de laatste tijd is deze 'locatie-informatie' gelukkig weer eens wat anders (al zijn die boorlocaties eigenlijk ook een soort priklocaties denk ik dan in een malle bui).

Nu het lay-outwerk gedaan is en ik het voorwoord achter het scherm (het computerscherm hoor) zit te schrijven vraag ik u meteen om het bericht van het bestuur op de pagina hierna goed te lezen: over de gewenste 'terugkomdag' en wat u daar ook aan kunt bijdragen. En ook dat de in het vorige nummer genoemde ALV datum niet de juiste bleek: u krijgt nog bericht van ons zodra de definitieve datum 'geprik' is.

En tot slot wens ik iedereen natuurlijk veel leesplezier!

(deadline voor het oktobernummer is 23 augustus)

Adrie Kerkhof

Inhoud

Van het bestuur: Aan de lezer	34
Aangeboden	34, 38, 47, 62, 63
Bert de Haar: Fossiele zoogdierresten van Haerst en Sekdoorn, een aanvulling	35
Ton Lindemann, Maarten van den Bosch, Henk Jan van Vliet, Bram Langeveld, Sylvia Verschueren, Riemer Stelwagen en Taco Bor: Geologisch onderzoek nabij de voormalige kleigroeven Smulders en Mulder op de Lonnekerberg	39
Kristiaan Hoedemakers en Leo Dufrainig: Elasmobranchii uit het Zand van Edegem (Mioceen van België)	48

Aan de leden,

Voorzichtig gaat de maatschappij open, maar het is nog een kier. Velen van u zullen al een of twee vaccinaties achter de rug hebben. We hopen dat u en de uwen deze tijd goed doorstaan hebben, want er was/is geen garantie. Die vaccinaties bieden mogelijkheden, want zo meteen is er een vorm van een coronapaspoort. Het geologisch secretariaat zint op het organiseren van de eerste excursie sinds...

Het bestuur beraadt zich binnenkort op het weer opstarten van de verenigingsactiviteiten. We kunnen ons voorstellen dat we ergens in het najaar een 'terugkomdag' organiseren waarbij leden kunnen vertellen over wat zij allemaal hebben gedaan in de afgelopen anderhalf jaar. Eindelijk eens die vele kilo's gruis uitzoeken die op de zolder of beter nog in de kelder lagen te wachten op... tijd en aandacht. En ook ruimte voor determineren, uitwisselen van vondsten enz. Graag een bericht naar de secretaris welke verhalen u zoal heeft opgespaard voor zo'n dag.

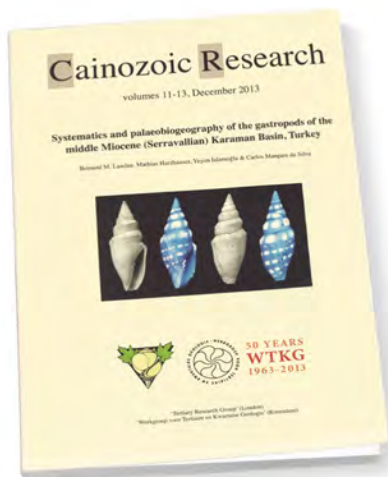
De in de vorige aflevering van Afzettingen genoemde datum 17 augustus voor een ALV is vanwege de vakantieperiode niet ideaal. U ontvangt nader bericht met een betere datum voor de ALV.

En nog iets: wanneer u denkt dat het secretariaat uw email-adres niet heeft, stuur svp een mail naar onze secretaris. Daarmee geeft u dan aan dat u akkoord bent met het gebruik van uw emailadres voor (uitsluitend) interne verenigingsdoeleinden. Het vergemakkelijkt de communicatie tussen leden en bestuur en andersom onder de huidige omstandigheden aanzienlijk. Dank!

Alle goeds, het bestuur

Aangeboden

Voor alle leden die na 2013 lid zijn geworden van de WTKG zijn nog exemplaren van het jubileumnummer van CR beschikbaar bij de penningmeester:



Systematics and paleobiogeography of the gastropods of the middle Miocene (Serravalian) of the Karaman Basin, Turkey

Bernie Landau *et al*, 2013

Cainozoic Research, vol. 11-13, dec 2013

584 pagina's, met 31 fig. en 82 platen.

Bestellen kan via e-mail penningmeester@wtkg.org, onder gelijktijdige overmaking van € 10,- voor verpak- en verzendkosten op bankrekening NL38 INGB 0000 6535 04 ten name van Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie te Zoetermeer.

Kostenloos afhalen bij de eerstvolgende vergadering van onze vereniging kan natuurlijk ook, mits vooraf per e-mail besteld.

Fossiele zoogdierresten van Haerst en Sekdoorn, een aanvulling

Bert de Haar¹

Inleiding

Eerder mocht ik in dit tijdschrift de twee nog functionerende zandwinplassen bij Zwolle introduceren, met vooral aandacht voor de tertiaire en kwartaire fossielen die daar gevonden kunnen worden (De Haar, 2017; vergelijk Van Uum 2003). Later kon ik in Grondboor & Hamer van beide locaties nog een vondst presenteren (De Haar, 2019). Maar in mijn eerste artikel was ik wat al te enthousiast met een determinatie en er is dus een rectificatie nodig. Die bied ik hieronder, maar ik maak meteen van de gelegenheid gebruik om de informatie over de twee vindplaatsen up to date te maken en nog drie vondsten uit Haerst te presenteren.

Correctie: *Panthera* uit artikel 2017 bleek *Ursus*

Niet lang na de publicatie van mijn eerste artikel over Haerst en Sekdoorn meldde Charlie Schouwenburg mij per e-mail dat de hoektand die ik toeschreef aan de Euraziatische grottenleeuw *Panthera leo spelaea* (Goldfuss, 1810), volgens hem een berentand was. Op 3 november 2018 hadden we eindelijk de gelegenheid om, in de pauze van een WTKG-bijeenkomst in het Oertijdmuseum in Boxtel, samen deze hoektand (figuur 1a en b, identiek aan de figuren 3 en 4 bij mijn artikel uit 2017) te vergelijken met afgietsels van met zekerheid gedetermineerde hoektanden van grottenleeuwen en die van beren.

Charlie had gelijk, de hoektand was van een beer. Een grottenleeuw heeft, vergeleken met een beer, duidelijk bredere

hoektanden, zowel relatief ten opzichte van de hoogte als absoluut genomen. En over die hoektanden van leeuwen loopt in de lengte ook nog eens een bloedgleuf, die ontbreekt op de hoektanden van beren. Het verschil is te zien als u figuur 1 vergelijkt met de tekening van een hoektand van een grottenleeuw uit de collectie van Naturalis (collectienummer RGM 86957; zie Koot, z.j.) (fig. 2).

Wat voor beer het dan precies betreft, is niet zo makkelijk uit te maken. Gezien de lagen waaruit in Haerst zand wordt gewonnen, kan deze hoektand op z'n vroegst uit het Eemien stammen en op z'n laatst uit het Holoceen. Dan hebben we de keus tussen de grottenbeer *Ursus spelaeus* Rosenmüller & Heinroth, 1794, en de bruine beer *Ursus arctos* Linnaeus, 1758, waarbij de keus voor de laatste soort waarschijnlijker is omdat de grottenbeer heel zeldzaam was in wat nu Nederland is (vergelijk voor die zeldzaamheid en de grote morfologische overlap bij pleistocene beren: Schinkel, 2020). Anderzijds moeten we er rekening mee houden dat de Rijn vroeger via het IJsseldal veel materiaal uit het huidige Duitsland naar Zwolle heeft gebracht, wat een grottenberentand uit die zandwinning niet helemaal onmogelijk maakt. We zullen het dus houden op een onderkaakse rechterhoektand van een beer *Ursus* sp. Voor de faunalijst van Haerst maakt deze correctie geen verschil: zowel *Panthera leo spelaea* als *Ursus* sp. werden door Van Uum (2003) al vermeld.

Fig. 1. Hoektand rechteronderkaak *Ursus* sp. uit Haerst, a is wangzijde, b is tongzijde. Foto's: Lucas de Haar.

Fig. 2. Hoektand linkeronderkaak *Panthera leo spelaea*, tekening - met bij de pijl de bloedgleuf - naar een deel van een foto van de onderkaak uit Naturalis met collectienummer RGM 86957.

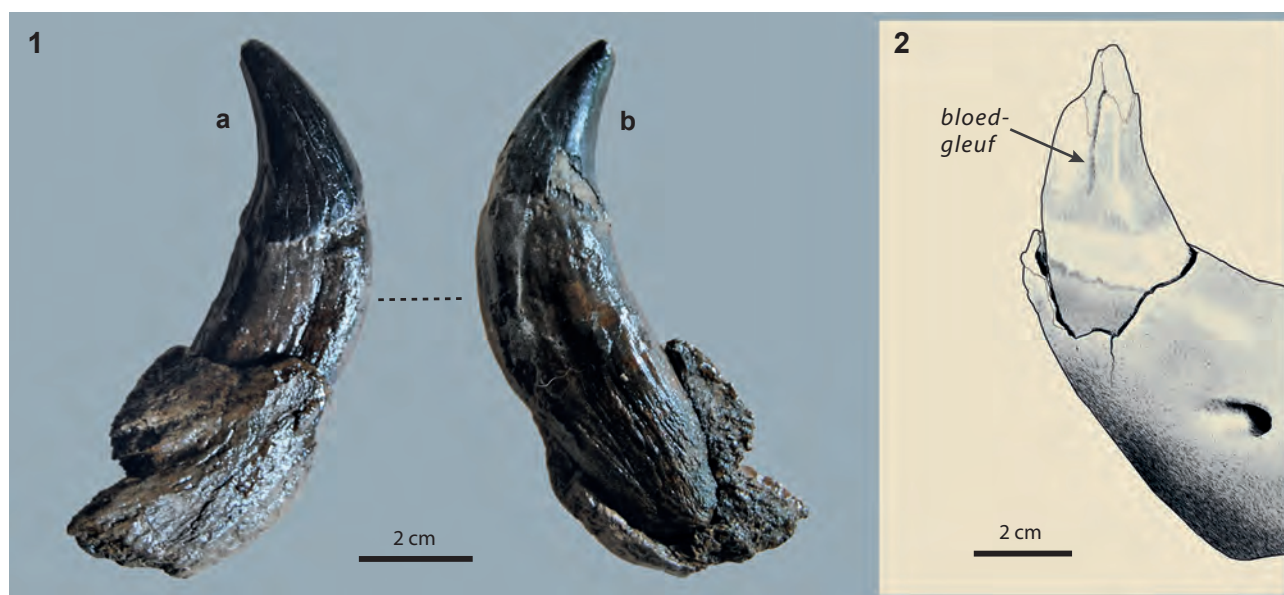




Fig. 3. Melkpremlaar rechteronderkaak *Coelodonta antiquitatis* uit Haerst, a is onder- en wangzijde, b is boven- en tongzijde. Foto's: Lucas de Haar.

De zandwinplassen

Inmiddels is er in de Sekdoornse plas en de Bomhofspas (Haerst) veel veranderd. In 2019 zijn op beide zandwinlocaties drijvende zonneparken gerealiseerd (fig. 4 en 5). Met groene stroom kunnen Sekdoorn en Haerst zo nog een hele tijd bijdragen aan de bestrijding van de klimaatcrisis.

In Sekdoorn is de bestaande vaste zeefinstallatie in 2018 buiten werking gesteld. Daarna is daar nog enige tijd met een mobiele installatie gezeefd, maar eind 2019 is ook daar een eind aan gekomen. Het zand wordt inmiddels eens in de zoveel maanden opgezogen en met het meegekomen grind, hout, fossielen en al op een depot gespoten, vanwaar het zonder enige fractionering wordt uitgeleverd. Daarmee is er weinig kans over om daar nog enig fossiel te vinden.

Dick Schlüter, tot dan een van de weinige frequente verzamelaars van artefacten en fossiel materiaal op Sekdoorn, werkt met de archeologen Marcel Niekus en Dick Stapert aan een overzicht van de archeologische vondsten die op Sekdoorn zijn gedaan, voorzien van een faunalijs van gevonden fossiele resten van pleistocene zoogdieren, op basis van zijn eigen collectie en die van andere verzamelaars die Sekdoorn hebben bezocht. Dat artikel zal in 2021 verschijnen in de editie-2020 van het jaarboek Overijssels erfgoed.

In Haerst is voorafgaand aan de plaatsing van de drijvende zonnepanelen het middendeel van de plas tot zo ongeveer de maximale diepte uitgezogen, waarbij het gewonnen zand op een depot in het water aan de rand van de plas gespoten is. Momenteel wordt weer nieuw zand gewonnen aan de overkant van de Bomhofspas, maar daarvoor is eerst tweederde van het depot in de plas gebruikt als bron voor de winning van op korte termijn uit te leveren zand. Dat zand en wat daarbij verder is opgezogen, is dus twee keer door een zandzuigerbuis gegaan: eerst door een wat bredere aan een grote, speciaal daarvoor ingezette boot, daarna door een wat smallere op de gewone, kleinere boot met een zuigbok. Alle zand gaat daar voor uitlevering nog steeds door de gebruikelijke fractioneerinstallatie, waarbij een grove, een fijne en een middelfractie worden gescheiden.

Ook uit Haerst: een premolaar van *Coelodonta*, een atlas van *Castor* en een gewei van *Cervus*

Net voordat op Haerst begonnen werd met het definitief uitdiepen van het middengedeelte van de plas, vond ik in de grove fractie een merkwaardig fossiel. Ik hoopte dat

Fig. 4. Overzicht van de zandwinlocatie Sekdoorn met drijvend zonnepark (Foto met toestemming van GroenLeven).



Fig. 5. Overzicht van de zandwinlocatie Haerst met drijvend zonnepark (Foto met toestemming van GroenLeven).



het een tand zou blijken te zijn, maar daar was het wel erg dun voor en ook de vorm kwam mij heel merkwaardig voor (fig. 3). Was het misschien een raar soort hoef? Een paar weken eerder had de fijne fractie al een halswerveltje opgeleverd, een atlas, die me te klein leek voor een of ander hert en die daarmee voorlopig ook ongedetermineerd bleef (fig. 6).

Gelukkig kon ik op 30 maart 2019 naar de bijeenkomst van de Werkgroep Pleistocene Zoogdieren in het Natuurhistorisch Museum Rotterdam, waar Bram Langeveld beide vondsten nauwkeurig wilde bekijken.

De deels beschadigde atlas, vertelde hij mij, zou wellicht toebehoord kunnen hebben aan de Euraziatische bever *Castor fiber* Linnaeus, 1758. Vergelijking met de afbeeldingen van een atlas van een recente subadulte bever uit de referentiecollectie van de ArchéoZoothèque (Argant, 2010), maakt deze toeschrijving heel waarschijnlijk. Kleur en fossilisatiegraad doen vermoeden dat het fossiel uit een warmere periode van het Weichselien stamt of uit het (Vroeg) Holoceen.

Het merkwaardige fossiel bleek onder de deskundige blik van Bram geen hoef, maar een melkpremolaar uit de onderkaak van een wolharig neushoornkalfje *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach, 1799). De wortelloze melkpremolaar (grootste lengte 5 cm, grootste breedte 3,5 cm, grootste hoogte 6 cm; mogelijk een rechter dp4) vertoont aan de bovenzijde rondom iets van slijtage, wat erop zal duiden dat de kies nog niet zolang geleden geheel is doorgebroken. Op basis van het vergelijkingsmateriaal dat Vanheuverzwijn (2020) zo overzichtelijk presenteert, neem ik aan dat het kalfje bij overlijden ongeveer anderhalf jaar oud was.

En tenslotte mag ik hier een soort recordpoging melden. Toen het materiaal uit het tijdelijke depot in de Bomhofsplas de weg naar de fractioneerinstallatie ging vinden, kwam er op de grove storthoop een deel van een geweistang van een edelhert *Cervus elaphus* Linnaeus, 1758 terecht (fig. 7a), met onder de rozenkrans een fragment van het schedeldak (fig. 7b). Het gewei is dus niet afgeworpen, maar werd bij

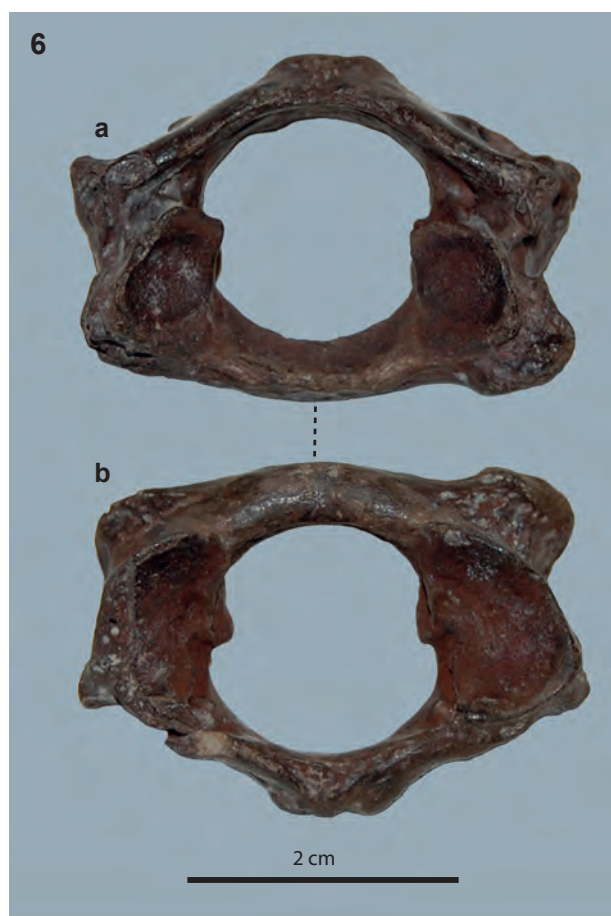


Fig. 6. Atlas *Castor fiber* uit Haerst, a is schedelzijde en b is draai-zijde. Foto's: Lucas de Haar.

Fig. 7. *Cervus elaphus* uit Haerst, a is fragment geweistang, b is schedelfragment aan basis geweistang. Foto's: Lucas de Haar.



overlijden nog gedragen door het edelhert. Kleur en fossilisatiegraad van het gewelfragment suggereren een holocene ouderdom. Alle zijtakken waren afgebroken, maar de eerste 36 cm (gemeten in een rechte lijn van schedelbasis tot breukvlak) van de hoofdtak van dit fossiel heeft twee keer een zuigbuis (met korf ter voorkoming van verstoppingen) overleefd, plus de dodentocht door de fractioneerinstallatie met op het eind een vrije val van meer dan twee meter. Ik ben benieuwd wat voor vondsten Haerst nog op gaat leveren.

Dankwoord

Natuurlijk gaat mijn dank allereerst uit naar de personeelsleden die werken op Haerst en Sekdoorn, want zonder hun medewerking kan er niets gevonden worden op deze zandwiningen. Charlie Schouwenburg en Bram Langeveld ben ik erkentelijk voor hun determinaties, waarmee ik voor fouten ben behoed. De organisatie GroenLeven komt, in de persoon van mevrouw Joyce Posthumus, dank toe voor het welwillend ter beschikking stellen van goed fotomateriaal voor de figuren 4 en 5 bij dit artikel. Mijn zoon Lucas de Haar ben ik dankbaar voor het maken van de foto's voor de figuren 1, 3, 6 en 7 bij dit stuk.

Literatuur

- Argant, T., 2010. [Album] *Castor fiber*, subadult. https://www.archeozoo.org/archeozootheque/index/category/156-castor_d_europe_langen_european_beaver_lang_langes_castor_europeo_lang_ (geraadpleegd 20-01-2021).
- De Haar, B., 2017. Signalement van een vindplaats: Haerst (en Sekdoorn) onder Zwolle. – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 38 (1): 7-10.
- De Haar, B., 2019. Slurfdragers uit het Zwolse. – Grondboor & Hamer 73 (3), 108-110.
- Koot, M. (z.j.). Grottenleeuw, *Panthera leo*. – <https://www.geologievannederland.nl/fossielen/zoogdier-beschrijvingen/grottenleeuw> (geraadpleegd 20-01-2021).
- Schinkel, A., 2020. Een snijtand van *Ursus* cf. *U. deningeri* Von Reichenau, 1904 van Maasvlakte 2. – Cranium 37 (2), 10-22.
- Van Uum, R., 2003. Zandwinning 'Haerst' bij Zwolle, vreemde eend in het rivierengebied: over ijstijden, begraven stuwwallen, Pleistocene zoogdieren, walnoten en Ordovicische sponzen. – Grondboor & Hamer 57 (6), 101-112.
- Vanheuverzwijn, J., 2020. Leeftijdsschatting van een zeer jonge *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach, 1799) - wolharige neushoorn - op een kaakfragment uit het Midden-Pleniglaciaal van West-Vlaanderen, België. – Cranium 37 (1), 61-69.

¹Bert de Haar, e-mail: bertdehaar@gmail.com

Aangeboden

Kristiaan Hoedemakers biedt aan:

2 beige ladenkasten BISLEY

Beide met 30 laden en plintbak;
buitenafmetingen: 94 cm (plintbak
inbegrepen) x 40 cm x 28 cm;
binnenafmetingen van de laden:
23,3 cm x 37,5 cm x 2,2 cm; in
goede staat. Vraagprijs: € 200.



TIJDSCHRIFTEN

Fossiles. Revue française de Paléontologie

Deel 1 tot en met 16, met talloze artikelen over fossielen in Frankrijk en andere landen, verlicht met kleurenfoto's. De teksten zelf zijn in het Frans, inhoudelijk en druktechnisch van hoogstaande kwaliteit. Het is de Franse tegenhanger van het Duitse tijdschrift Fossilien. Vraagprijs: € 100 (+ € 17 verzendkosten extra). Er zijn ook twee delen buiten de reeks beschikbaar: één over trilobieten uit het Ordovicium van Portugal en één over ammonieten van de ontsluitingen in het Franse Maasgebied. Vraagprijs per deel buiten reeks: € 20 (verzendkosten zijn extra).

Grondboor en Hamer

10 jaargangen: 64 (2010) tot en met 73 (2019), delen 66(2), 72(3) en 73(2) ontbreken helaas. Jaargang 73(5/6) is een nummer geheel gewijd aan de fossielen uit het Trias van Winterswijk. Vraagprijs: € 100 (+ € 17 verzendkosten extra).

Inlichtingen bij Kristiaan Hoedemakers, e-mail: palaeontos@gmail.com



Geologisch onderzoek nabij de voormalige kleigroeven

Smulders en Mulder op de Lonnekerberg

Ton Lindemann¹, Maarten van den Bosch², Henk Jan van Vliet³, Bram Langeveld⁴, Sylvia Verschuieren⁵, Riemer Stelwagen⁶ en Taco Bor⁷

Introductie

De (on-)diepe bodem van Twente kent een complexe geologie, als gevolg van het samenspel van lokale tektoniek en de effecten van het landijs uit het Saalien (Rappol, 1993). Kleigroeven, zoals die in de 19e en 20e eeuw vrij talrijk aanwezig waren in dit gebied, boden interessante inblikjes in de tertiaire ondergrond (Römer, 1961). Tegenwoordig zijn deze groeven over het algemeen niet meer toegankelijk. De ondiepe ondergrond is echter nog wel te onderzoeken met de handboor. Een aantal open vragen rond het voorkomen van oligocene fosforieten en eventuele fossielen op de Lonnekerberg (ten noorden van Enschede) inspireerde een aantal WTKG-leden om de omgeving van de daar gelegen voormalige kleigroeven Smulders en Mulder eens nader te onderzoeken met de handboor. Hieronder het verslag van onze bevindingen.

De Lonnekerberg

De Lonnekerberg ligt halverwege Oldenzaal en Enschede en is onderdeel van een markante heuvelrug in het oosten van Twente. De heuvelrug begint bij Beuningen (gemeente Losser) (Austieberg, 55 m + NAP) en laat zich zuidwaarts vervolgen via het oosten van Oldenzaal (Hakenberg, 60 m; Paaschberg, 80 m; Tankenberg, 85 m), Lonneker (Lonnekerberg, 56 m) en het oosten van Enschede tot over de Duitse grens bij Altstätte. Langs de ooststrand van de heuvelrug stroomt de Dinkel. De heuvelrug bestaat hoofdzakelijk uit een kleipakket van oligocene en eocene ouderdom afgedekt met pleistocene keileem (Römer, 1982). Het deel ten noordoosten van Oldenzaal wordt beschouwd als onderdeel van een stuwwalboog rond het Nordhorn-glaciale bekken (Rappol *et al.*, 1991). Sommige auteurs beschouwen ook het zuidelijke deel van de heuvelrug geheel of gedeeltelijk als stuwwal, maar waarschijnlijk gaat het hier om een preglaciaal aanwezige hoogte van tektonische oorsprong die uiteindelijk overreden is door aangroeiend landijs (Römer, 1982). Na het smelten van het landijs zijn op de heuvelrug keileem en noordelijke zwerfstenen achtergebleven. Daar zijn enorm grote en zware exemplaren bij, zoals de op de Lonnekerberg gevonden 30.000 kilogram zware granietkei, die sinds 1928 - met een korte periode van afwezigheid - de entree van Rijksmuseum Twenthe te Enschede markeert (Van Deinse, 1939).

De pleistocene afzettingen op de Lonnekerberg zijn voor een groot deel door erosie verdwenen, waardoor tertiaire afzettingen heden ten dage nabij het oppervlak voorkomen. Aan de zuidzijde van de Lonnekerberg liggen de “Kleigaten van Smulders”. Deze diepe plassen zijn een eeuw geleden ontstaan door kleiwinning voor “De Twentsche Stoom-

fabriek Smulders en Mulder” ten behoeve van de productie van bakstenen. In de grote kleigroeven was enkele meters beneden het maaiveld een vrijwel ongestoord pakket eocene klei ontsloten. In het noordwestelijk deel werden geregeld fosforieten gevonden en daar zou mogelijk ook wat Oligoceen voorkomen (Römer, 1961).

Staring (1860: 195) vermeldt in ‘De bodem van Nederland’ dat er bij Ootmarsum fosforietknollen (“koprolithen”), walvisbotten en haaiantanden zijn aangetroffen in pleistoceen (“diluviaal”) grind, los gespoeld uit naburige tertiaire afzettingen, en dat men dat ook heeft aangetroffen op de Tankenberg en Lonnekerberg. Van Deinse (1931: 11) herhaalt - zonder aanvullende informatie - in zijn proefschrift ‘De fossiele en recente Cetacea van Nederland’ deze vindplaatsen van Staring.

In het ‘Eindverslag over de onderzoekingen en uitkomsten van den Dienst der Rijksopsporing van Delfstoffen in Nederland 1903-1916’ schrijft Van Waterschoot van der Gracht (1918: 114), dat men in de eoceengroeven aan de zuidzijde van de Lonnekerberg, en in de omgeving van Rossum en Ootmarsum, aan de basis van het Oligoceen een kenmerkend laagje met afgerolde fosforietknollen en haaiantanden kan vinden en dat bestanddelen van dit basisgrind vaak zijn opgenomen in het bedekkende pleistocene grind.

Bernink, oprichter van museum Natura Docet te Denekamp, verhaalt in 1926 in ‘Ons Dinkelland’ over de fosforieten en “duizenden” haaiantanden die in diverse ontsluitingen in Twente werden aangetroffen. Deze haaiantanden uit de fosforietenlaag aan de basis van het Oligoceen in Twente zijn beschreven door Leriche (1936), Van de Geyn (1937) en Van den Bosch (1964). Het betreft hoofdzakelijk germanieerde eocene tanden, maar er zijn ook *in situ* oligocene tanden aangetroffen. In geen van deze publicaties wordt de Lonnekerberg echter als vindplaats genoemd.

Cultuurhistorische achtergrond

Tot ver in de 19e eeuw was de Lonnekerberg een schraal heidegebied dat werd afgegraasd met behulp van schapen. In de tweede helft van de 19e eeuw werd de heuvel verworven door de textielabrikantenfamilie Blijdenstein en is het gebied aan het eind van de 19e eeuw omgevormd tot een productiebos voor naalddhout. Het gebied is toen behoorlijk op de schop gegaan. Zo is er 320 kilometer rabatten, wallen met bomen en geulen voor afwatering, aangelegd, die in het landschap nog steeds te herkennen zijn (Overijssels Landschap, z.j.).

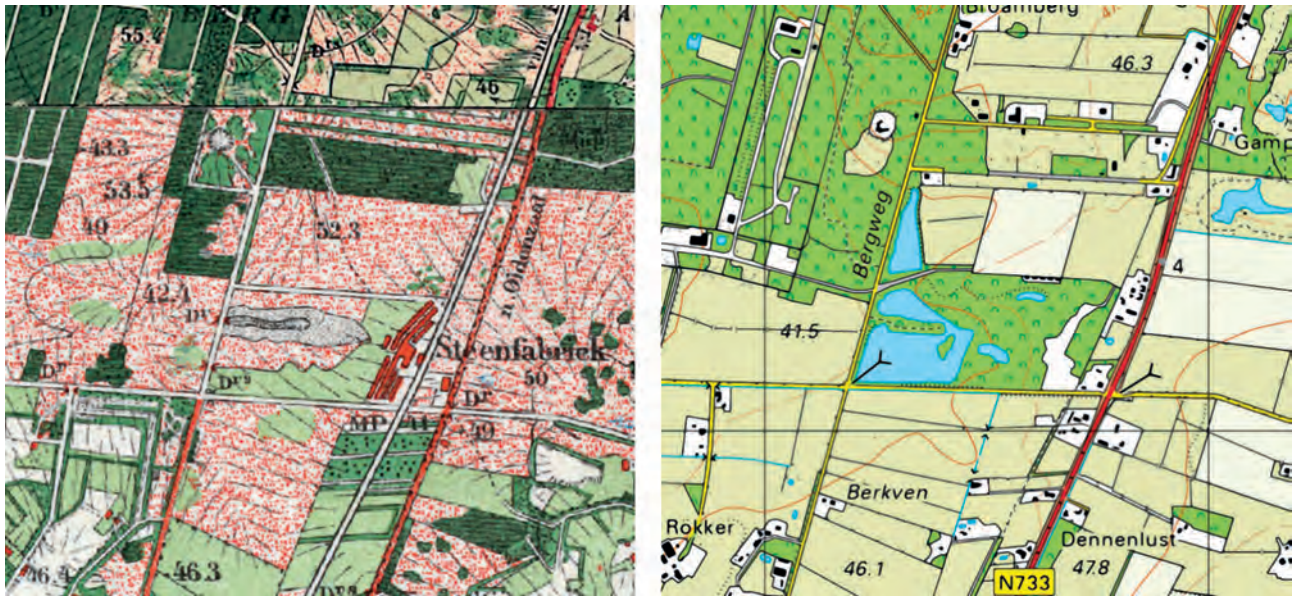


Fig. 1. Topografische kaart van de omgeving van de voormalige kleigroeven Smulders en Mulder. Links: 1908, kort na aanvang van de steenproductie. Rechts: 2017, tegenwoordige staat. (<https://topotijdreis.nl/>).

Eind 19e en begin 20e eeuw maakte de textielindustrie in Enschede een enorme bloei door, wat gepaard ging met een grote baksteenhonger om aan de toenemende vraag van bouw materiaal voor fabrieken en woningen te voldoen. De geschiedenis van de Twentse steenfabrieken en hun kleigroeven is uitgebreid beschreven door onder andere Römer (1961) en Roding (1987, 2009). In 1898 werd aan de voet van Lonnekerberg de kleigroeve van Smulders en Mulder in productie genomen. De klei werd systematisch en grootschalig afgegraven waardoor een die-

pe kleiput langs de Bergweg en Oude Deventerweg ontstond. Omstreeks 1930 werden nieuwe graafwerkzaamheden verlegd richting Lonnekerberg, waarna de oude afgraving langs de Oude Deventerweg zich vulde met water. De metamorfose van heide naar groeve is te zien in figuur 1. Het in onbruik geraakte terrein werd ingericht als openluchtwembad met theehuis en openluchttheater. In 1940 werden het openluchtwembad en de steenfabriek door de Duitse bezetter gevorderd. Er werden daarna nog 3 miljoen bakstenen geproduceerd voor de aanleg van het aangrenzende Flietherhorst Twente, waarna de steenfabriek voorgoed werd stilgelegd.

De kleigaten zijn uiteindelijk 17 meter diepe kuilen geworden, die tegenwoordig vol met water staan en voornamelijk dienstdoen als viswater (fig. 2).

Fig. 2. “Kleigaten van Smulders”, waar tegenwoordig veelvuldig gevist wordt. (6-4-2011).



Kleigroeven Smulders en Mulder

Er is weinig bekend over de in de kleigroeven van Smulders en Mulder ontsloten afzettingen; alleen Römer (1961) geeft wat summere informatie. Römer schrijft dat er slechts enkele meters beneden het maaiveld een vrijwel ongestoord pakket eocene klei aanwezig was. Vondsten van fossielen uit de kleigroeven van Smulders en Mulder zijn hem niet bekend. Het Eoceen is hier erg dik; in de zeer oude proefboring M op de Lonnekerberg werd direct onder het Kwartair 130 meter Boven en Onder Eoceen, rustend op Onder Krijt, aangetroffen (Van Waterschoot van der Gracht,

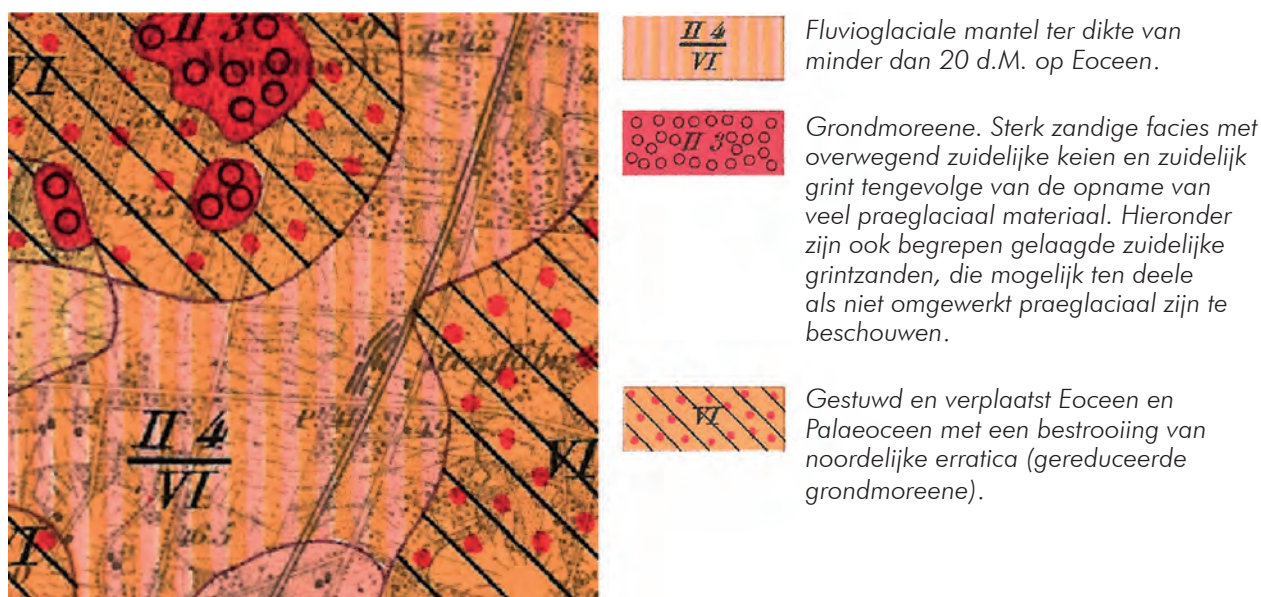


Fig. 3. Detail geologische kaart van Nederland 1:50.000 (Rijks Geologische Dienst, 1930; Kaartblad 28-IV) met legenda van de voornaamste eenheden in de omgeving van de groeven. Het door ons aangetroffen Rupelien is destijds niet herkend.

1918; Bernink, 1926; Burck, 1927). Volgens Römer (1961) werden in het noordwestelijk deel van de groeve geregeld fosforieten gevonden en daar zou mogelijk ook wat Oligoceen voorkomen.

Een analyse van Twentse fosforieten (vindplaats niet genoemd) in Van Baren (1927) laat zien dat ze voornamelijk bestaan uit kiezelzuur (50,2%), calciumoxide (18,6%), fosforzuuranhydride (12,9%) en voor de rest uit diverse verbindingen met onder andere ijzer, aluminium, magnesium, zwavelzuur, kalium en natrium.

Over het Eoceen in de ongeveer 4,5 kilometer zuidelijker gelegen kleigroeven van Hulshof is iets meer bekend (Römer, 1961). In deze kleigroeven, gelegen juist ten oosten van Enschede aan de noordkant van de spoorlijn Enschede-Gronau, werd tussen 1897 en 1968 (Roding, 2009) ook een ongestoord pakket eocene klei gedolven. De eocene klei uit deze groeven was wat zandiger dan die uit de kleigroeven van Smulders en Mulder. Door de klei liepen enkele, lateraal niet ver te vervolgen laagjes met een wat groter gehalte zeer fijn zand. Deze laagjes waren soms rijk aan pyriet, een andere keer bevatten ze donkerbruine houtresten. Droge stukjes van deze houtresten konden worden aangestoken, waarna ze weg smeulden als een sigaret en er zeer veel as overbleef. De rook was bitumineus en zwaveldioxide houdend; de as bestond vrijwel geheel uit ijzeroxide, wat volgens Römer (1961) toe te schrijven is aan het hoge pyrietgehalte van het hout. De gelaagdheid van de klei was soms duidelijk waarneembaar aan een afwisseling van dikkere zandige en kleiige lagen. In ten noorden van de kleigroeven van Hulshof uitgevoerde handboringen werd door Römer (1979) in de eocene klei vulkanisch glas aangetroffen.

Van Baren (1927) schrijft dat in de eocene leem van oost Nederland microscopisch onder andere zeer veel bolletjes zwavelijzer, prachtig bewaard gebleven kristallen van zirkoon, toermalijn, muscovietblaadjes, glauconiet en hout voorkomen.

Doordat fossielen in deze eoceengroeven nagenoeg ontbraken, hebben deze ontsluitingen nauwelijks geologische aandacht gekregen, met het gevolg dat er vrijwel niets van deze groeven bekend is. De enige ons bekende vondstmelding is een in 1916 gevonden nog rechtopstaande boomstam van een *Taxodium*-soort (moerascypres) in de kleigroeven van Hulshof (Van Waterschoot van der Gracht, 1918; Römer, 1961, 1979). Het is ons niet gelukt om te achterhalen of deze stam geborgen is of aan zijn lot is overgelaten. De gevonden boomstam en de vele houtresten in het Eoceen van de kleigroeven van Hulshof geven aan dat het om zeer kust nabije afzettingen gaat. Precieze dateringen van het Eoceen in de kleigroeven van Smulders en Mulder en van Hulshof zijn ons niet bekend, maar er wordt uitgegaan van een Bartonien-ouderdom (Römer, 1979).

Methoden

Wij zijn op zoek gegaan naar de fosforietenlaag op de Lonkerberg, zoals die beschreven is in Staring (1860), Van Waterschoot van der Gracht (1918) en Römer (1961). Volgens de geologische kaart van Nederland uit 1930 (Rijks Geologische Dienst, kaartblad 28-IV) zou die fosforietenlaag daar nog steeds aanwezig kunnen zijn (fig. 3). Daarvoor hebben wij op 20 september 2014, 11 april 2015 en 2 juli 2016 een handbooronderzoek gedaan naar de geologische situatie rond de voormalige kleigroeven Smulders en Mulder (fig. 4). Hierbij werd de onderzoekstech-



Fig. 4. Boorwerkzaamheden op locatie 28H.4-2. (11-4-2015).

niek toegepast zoals beschreven in Van den Bosch (2015), dat wil zeggen een monsterinterval van 25 cm boorprofiel. De monsters werden vervolgens met behulp van een microscoop beschreven, lithostratigrafisch geïnterpreteerd en opgenomen in het archief van het Geologisch Veldlaboratorium te Winterswijk. Visueel vertonen de monsters veel overeenkomst; de interpretatie in het veld was daarvoor moeilijk.

De boorlocaties zijn aangegeven op een weergave van de digitale topografische kaart situatie 2017 (fig. 5). Hierop is nog de oude situatie zichtbaar. De lithostratigrafische resultaten van de belangrijkste boringen zijn weergegeven in figuur 6. Het in figuur 5 aangegeven profiel A-A' langs de Bergweg, die westelijk langs het groevecomplex is gelegen, is afgebeeld in figuur 7. De hoogteligging van de boorlocaties is ontleend aan de topografische kaart, omdat het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) geen betrouwbare hoogte informatie geeft vanwege de aanwezige tot 15 meter hoge bomen. Een deel van het gebied wordt thans nieuw ingericht ten behoeve van woningbouw.

Resultaten en duiding

De kleigroeven zijn gelegen in kalkloze afzettingen die bestaan uit silt met afwisselend kleiachtige en zeer fijn-zandige lagen (fig. 6, boring 28H.4-2). Karakteristiek is het meestal vrij hoge gehalte zeer fijne glauconiet en de kleur, die na droging opvallend lichtgrijs is. Fossiele fauna ontbreekt; daarvoor is een paleontologische ondersteuning van de stratigrafische interpretatie niet mogelijk.

Dergelijke afzettingen worden in Oost-Twente regelmatig gezien in het Boven Eoceen, zoals in de omgeving van Buurse. Mogelijk is dit traject min of meer correleerbaar met de Formatie van Zelzate in België. Een gedetailleerd lithostratigrafisch standaardprofiel van het Eoceen ontbreekt helaas voor Twente, zodat de stratigrafische interpretaties in dit traject meest speculatief of zeer globaal zijn.

Hoger gelegen op de helling van de Lonnekerberg worden de boven-eocene afzettingen afgedekt door afzettingen van fijn zand met hoger in het profiel siltige kleilagen. Aan de basis van dit traject werd gruis van verspoelde fosforieten

Fig. 5. Detail topografische kaart (<https://topotijdreis.nl/>). Alle landschapkenmerken vanuit het verleden zijn nog te herkennen. **LEGENDA:** **A–A'** profiel van figuur 7; **B** oude brandstofbunkers; **F** voormalige steenfabriek Smulders en Mulder (de gebouwen zijn ondertussen gesloopt); **G** voormalige kleigroeven; **S** talud van de voormalige spoorlijn Enschede-Oldenzaal; **★** boorlocaties met volgnummer. Het gebied oostelijk van de Bergweg nabij de boorlocaties 28H.4-5 t/m 4-7 tot aan de Oldenzaalsestraat staat ook bekend als Prins Bernhardpark. Hier worden sedert 2016 woningen gebouwd.

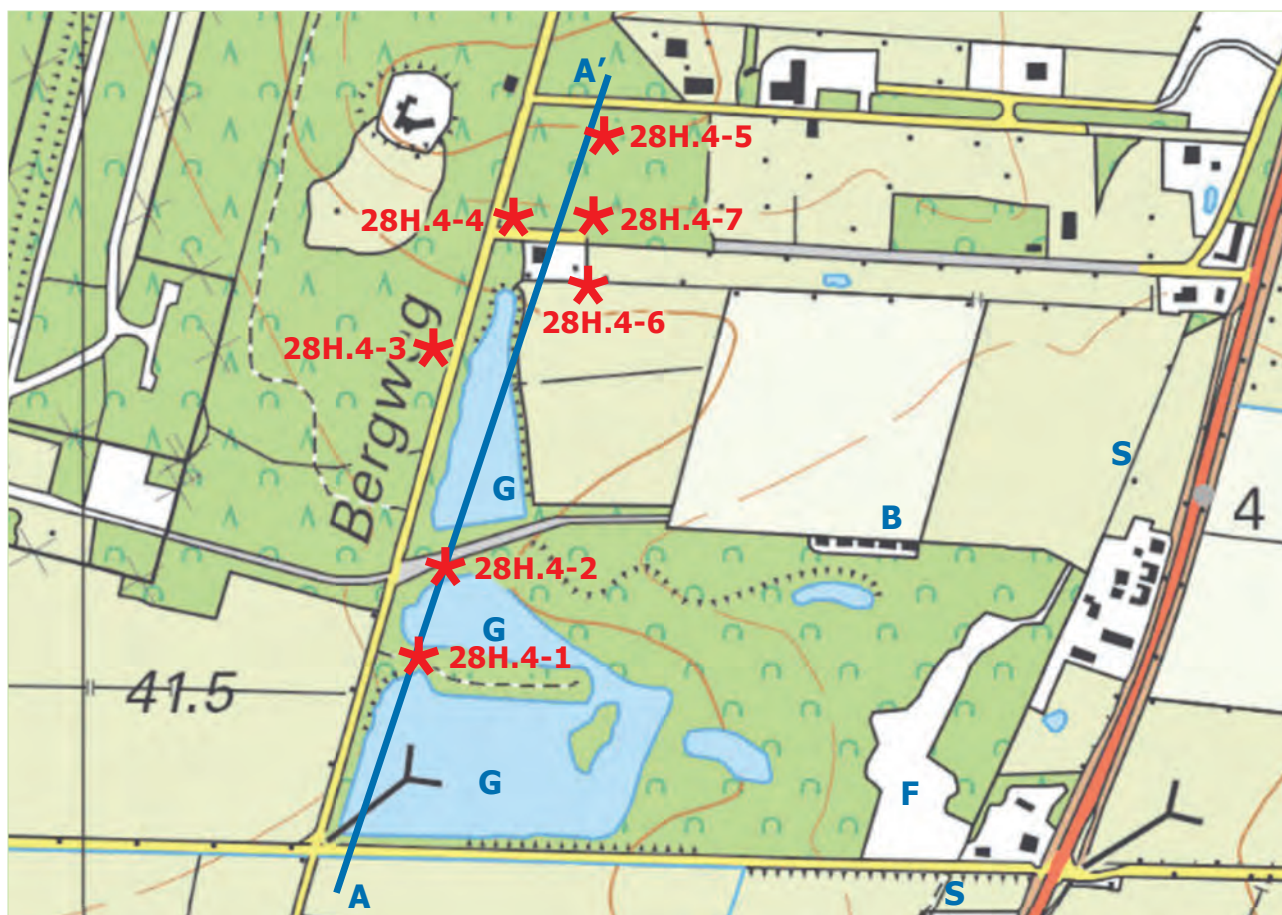
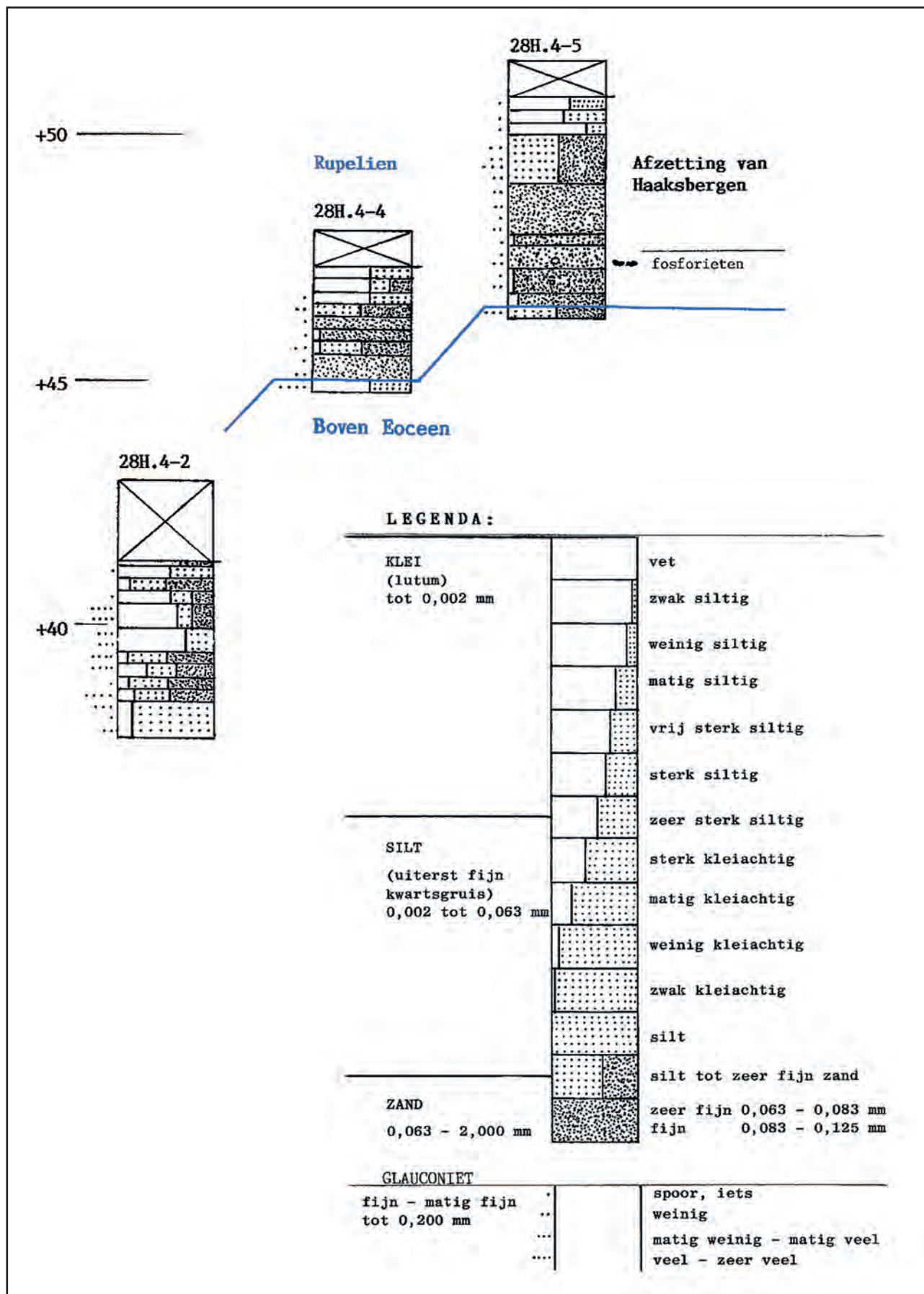


Fig. 6. Lithologische profielen van de belangrijkste boringen. Zie Van den Bosch (2015) voor een uitgebreide toelichting op de legenda.



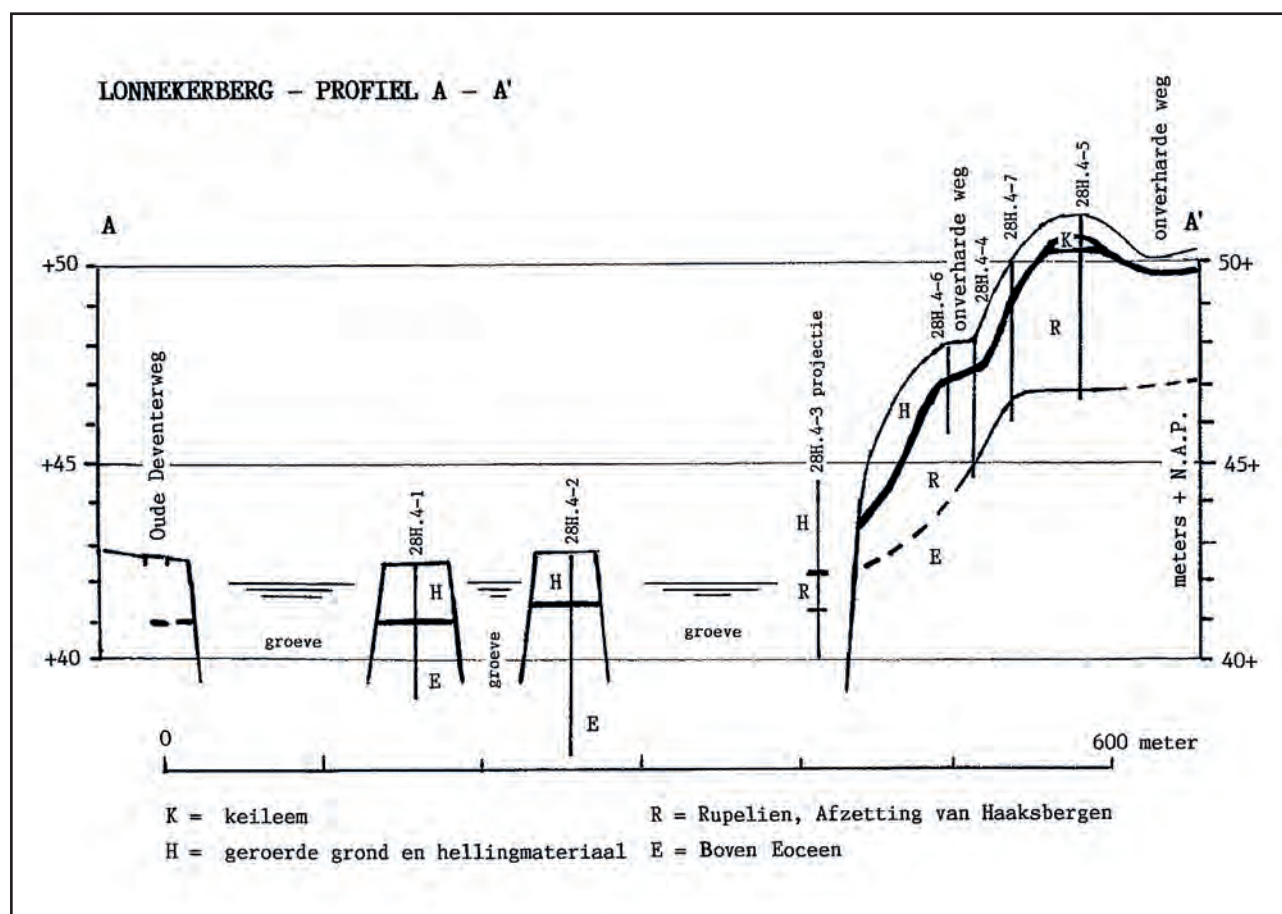
aangetroffen en werden vermoedelijk grotere fosforieten met de boor gevoeld (fig. 6, boring 28H.4-5). Dit profielgedeelte komt goed overeen met de Afzetting van Haaksbergen (Rupelien), een meer kleiachtige facies gelijk aan de Afzetting van Ratum bij Winterswijk (Van den Bosch, 2015). Zie voor vergelijking de gepubliceerde profielen in Van den Bosch (2015, fig. 8 t/m 21). De fosforieten zijn in *in situ* positie in de handboringen aangetroffen, zodat het dus wel zeker is dat de fosforietenlaag aan de basis van het Rupelien *in situ* in de Lonnekerberg voorkomt.

De afzettingen van de Formatie van Azelo (ouder Rupelien) ontbreken. Wel worden in de basis van de Afzetting van Haaksbergen enige (verspoelde) grove korrels gevonden. Het ontbreken van de Formatie van Azelo wordt ook rond Winterswijk waargenomen, zelfs kan de Afzetting van Ratum ontbreken. Zie voor vergelijking boringen 32, 43a en 77 in de overzichten die zijn gepubliceerd in Van den Bosch (2015). Tektonische processen liggen hieraan ten grondslag. De Lonnekerberg was gedurende de vorming van de Afzetting van Ratum/Haaksbergen een tektonisch hoog; de Formatie van Azelo is door erosie verdwenen. Van een kwartaire glaciale stuwing is zeker geen sprake.

Gezien de vastgestelde situatie weergegeven in figuur 6 zal de basis van de Afzetting van Haaksbergen hoog in het meest noordelijke groeveprofiel zichtbaar geweest zijn. Dit bevestigt de opmerking van Römer (1961) dat in het noordwestelijk deel van de groeve geregeld fosforieten werden gevonden en dat daar mogelijk ook wat Oligoceen voorkwam. Fossielen die aan de basis van de Afzetting van Haaksbergen gerelateerd kunnen worden, zoals de in Van Waterschoot van der Gracht (1918) genoemde haaiantanden uit het fosforietenlaagje aan de basis van het Oligoceen, zullen ongetwijfeld hier gevonden zijn. Of deze vondsten betrekking hebben op de fosforietenlaag *in situ* is niet helder, mogelijk komen ze uit een op het Eoceen gelegen kwartaire afzetting. Het onderscheid tussen *in situ* en verspoeld is soms lastig te zien.

Geheel bovenaan de Lonnekerberg zijn restanten keileem en terrasgrind aangetroffen. Hellingafwaarts is alles afgedekt met een of twee meter hellingmateriaal bestaande uit afgedegen verweerd Tertiair en keileem, waarin geen specifieke noordelijke stenen (bijvoorbeeld granieten) gezien zijn. De gehele situatie doet denken aan een plateau waarin gedurende het jongere Kwartair geulen zijn uitgeslepen, evenals dat bij Winterswijk het geval is (Van den Bosch & Brouwer, 2009).

Fig. 7. Profiel A-A', zuid-noord langs de Bergweg op de Lonnekerberg (zie fig. 5).



Discussie

Op de geologische kaart van Nederland 1:50.000 uitgave 1930 (Rijks Geologische Dienst, kaartblad 28-IV), opgenomen door H.D.M. Burck in 1923-1927, is het lagere gebied van de Lonnekerberg gelegen op Eoceen (zie fig. 3). Hierin bevindt zich het groevecomplex, waarvan de zuidelijke afgravingen al aanwezig zijn. Op de top van de heuvel is op deze kaart keileem aangegeven. Het hier aanwezige Rupelien is niet als zodanig herkend en wordt ook tot het Eoceen gerekend. De hoger gelegen terreingedeelten zouden gestuwd Eoceen zijn. Hierbij is op te merken dat de gedachte dat iedere heuvel een stuwwal is, nog algemeen was en dat nog lang zou blijven. Pas de laatste tientallen jaren wordt ingezien dat hoogten ook restanten van een plateau kunnen zijn, zoals het Oost-Nederlands Plateau.

De geologische kaart van Nederland 1:50.000 uitgave 1993 (Rijks Geologische Dienst, kaartblad 28O-29) geeft minder informatie; het gehele gebied is als gestuwd Tertiair aangegeven, zonder nadere specificatie. Ook keileem op de heuveltoppen, zoals in de uitgave van 1930, is niet vermeld. Voor deze kartering is weliswaar voor het Oligoceen en Mioceen de lithostratigrafische indeling van Van den Bosch *et al.* (1975) gebruikt, maar gedetailleerde profielen met een goede sleutel om de lithostratigrafie te herkennen, waren toen nog niet goed voorhanden. Pas in 2015 is een goede leidraad voor het Oligoceen van Oost-Nederland gepubliceerd (Van den Bosch, 2015). Gedurende de voorbereidingen van dit onderzoek door Van den Bosch is duidelijk geworden dat er in de geologische kaarten van Twente interpretatiefouten gemaakt zijn. Deze zijn deels van boortechnische oorsprong, zoals plotselinge naval uit kwartaire zanden in een tertiair traject. Er is te gemakkelijk aangenomen dat de heuvels stuwwallen betreffen met onbegrijpelijke chaotische opbouw. Te weinig is gekeken naar de feitelijke lithostratigrafische opbouw, discordanties tussen afzettingen en tektonische breukstructuren. Alles zou opnieuw geïnterpreteerd moeten worden aan hand van de huidige kennis; de boommonsters zijn echter in de meeste gevallen helaas niet bewaard gebleven. Ook de voormalige kleigroeven Smulders en Mulder bieden geen uitkomst; er is niets meer zichtbaar - of zichtbaar te maken - van het verloop van de gelaagdheden (fig. 2). Om in die leemte te voorzien hebben we wel overwogen om een duikteam te laten afdalen in de 17 meter diepe kleigroeve voor bemonstering van de groeewand, zoals dat in 2005 is gedaan in De Kuilen bij Langenboom (Wijnker *et al.*, 2008). We hebben daarvan afgezien omdat aan het eind van de Tweede Wereldoorlog door de Duitsers projectielen zijn gedumpt in de kleigaten. Weliswaar is met een gepantserde kraan de bodem van de vijver afgegraven, maar in 2014 zijn wederom nieuwe explosieven gevonden (Real Estate Advies, 2014).

Conclusie

Onze waarnemingen uit de handboringen vullen de beperkte gegevens die wij uit ons uitgebreide literatuuronderzoek verkregen aan. Op basis van de aangetroffen stratigrafie concluderen wij dat het Eoceen in het onderzoch-

te deel van de Lonnekerberg niet gestuwd is, maar ongestoorde afzettingen betreft. Wij troffen fosforieten *in situ* aan, zodat het dus wel zeker is dat de fosforietenlaag aan de basis van het Rupelien *in situ* in de Lonnekerberg voorkomt. Fossielen troffen wij daarin of elders in de Lonnekerberg niet aan.

Literatuur

- Bernink, J.B., 1926. Ons Dinkelland. Denekamp.
- Burck, H.D.M., 1927. Over de oostelijke tertiair grenzen in Overijssel. – Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, 2de serie, 44: 718-725.
- Leriche, M., 1936. Sur les restes de Poissons du niveau à nodules phosphatés qui occupe la base de l'Oligocène dans le Nord-Est des Pays-Bas. – Verhandelingen van het Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Koloniën, Geologische Serie, 11: 293-299.
- Overijssels Landschap, z.j. Landgoederen in Overijssel. Lonnekerberg. <https://www.landgoedereninoverijssel.nl/landgoed-detail/lonnekerberg.html> (geraadpleegd 21-11-2020).
- Rappol, M. (red.), 1993. In de bodem van Salland en Twente. Geologie, archeologie, excursies. Lingua Terrae, Amsterdam.
- Rappol, M., S. Kluiving & D. van der Wateren, 1991. Over keileemstratigrafie en ijsbewegingsrichtingen in oostelijk Overijssel. – Grondboor & Hamer, 45: 55-62.
- Real Estate Advies, 2014. Enschede langs de lijn. Reportages, interviews, foto's en weblinks van opmerkelijke zaken op de 19 kilometer lange Noord-Zuid as door de gemeente Enschede. <https://adoc.pub/reportages-interviews-foto-s-en-weblinks-van-opmerkelijke-za.html>. (geraadpleegd 17-01-2021).
- Rijks Geologische Dienst, 1930. Geologische kaart van Nederland 1:50.000. Kaartblad 28-IV.
- Rijks Geologische Dienst, 1993. Geologische kaart van Nederland 1:50.000. Kaartblad 28O-29, met toelichting.
- Roding, A., 1987. Bijna alleen "kleigaten" nog over: De Twentsche Stoomsteenfabriek Smulders en Mulder te Lonneker. – n Sliepsteen, 11: 3-7.
- Roding, A., 2009. Steentijd in Lonneker: opkomst, betekenis en teloorgang van een bedrijfstak. – n Sliepsteen, 99: 3-7, 9, 11-13.
- Römer, J.H., 1961. Oude steenovens en kleigaten in Twente. – Grondboor en Hamer, 16: 79-95.
- Römer, J.H., 1979. Vulkanische as in het Eoceen bij Enschede. – Grondboor en Hamer, 33: 17-19.
- Römer, J.H., 1982. Over het ontstaan van de heuvelrug Oldenzaal-Enschede-Alstätte (geen stuwwal, geen verschubbing). – Grondboor & Hamer, 36: 2-10.
- Staring, W.C.H., 1860. De bodem van Nederland. Deel II. A.C. Kruseman, Haarlem.
- Van Baren, J., 1927. De bodem van Nederland. Deel II: Het Kwartair - Supplement. S.L. van Looy, Amsterdam.
- Van Deinse, A.B., 1931. De fossiele en recente Cetacea van Nederland. H.J. Paris, Amsterdam.

- Van Deinse, J.J., 1939. Uit het land van katoen en heide; oudheidkundige en folkloristische schetsen uit Twente. Deel II. M.J. van der Loeff, Enschede.
- Van de Geyn, W., 1937. Das Tertiär der Niederlande mit besonderer Berücksichtigung der Selachier-Fauna. – Leidsche Geologische Mededelingen, 9: 177-361.
- Van den Bosch, M., 1964. Haaientanden uit de fosforietlaag aan de basis van het Oligoceen in Overijssel en Gelderland. – Publicaties Natuurhistorisch Genootschap Limburg, 13: 61-78.
- Van den Bosch, M., 2015. Lithostratigrafie van het Oligoceen in de regio Almelo-Winterswijk, Oost Nederland. Met een bijdrage van P.A.M. Gaemers. Eburon, Delft.
- Van den Bosch, M. & F. Brouwer, 2009. Bodemkundig-geologische inventarisatie van de gemeente Winterswijk. – Alterra-rapport 1797: 1-38.
- 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.
- Van Waterschoot van der Gracht, W.A.J.M., 1918. Eindverslag over de onderzoekingen en uitkomsten van den Dienst der Rijksopsporing van Delfstoffen in Nederland 1903-1916. Martinus Nijhoff, 's-Gravenhage.
- Wijnker, E., T.J. Bor, F.P. Wesselingh, D.K. Munsterman, H. Brinkhuis, A.W. Burger, H.B. Vonhof, K. Post, K. Hoedemakers, A.C. Janse & N. Taverne, 2008. Neogene stratigraphy of the Langenboom locality (Noord-Brabant, the Netherlands). – Netherlands Journal of Geosciences/Geologie en Mijnbouw, 87: 165-180.

¹Ton Lindemann, e-mail: lindemann.ton@hccnet.nl

²Maarten van den Bosch, e-mail: bo50700@concepts.nl

³Henk Jan van Vliet, e-mail: henkjanvanvliet@yahoo.com

⁴Bram Langeveld, Natuurhistorisch Museum Rotterdam, Westzeedijk 345, 3015 AA Rotterdam, e-mail: langeveld@hetnatuurhistorisch.nl

⁵Sylvia Verschueren, e-mail: verschueren.sylvia@xs4all.nl

⁶Rierner Stelwagen, e-mail: riernerstelwagen@hotmail.com

⁷Taco Bor, e-mail: tacobor@xs4all.nl

Aangeboden

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

Geological Nomenclator (Nederlands, Duits, Engels, Frans)

L. Rutte (red), 1929

Geol.-Mijnbouw. Genootsch. v Nederland en Kol.
338 pag.

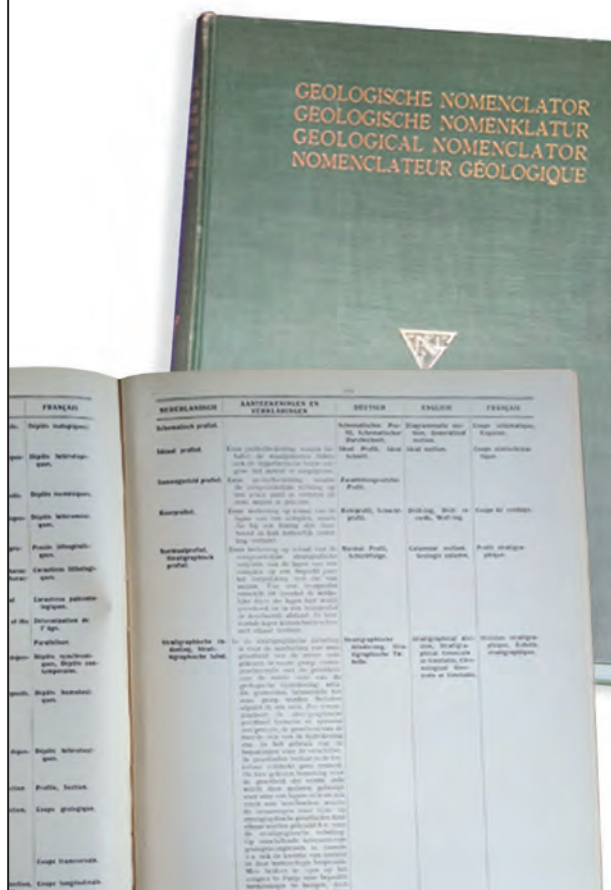
Vraagprijs:

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 '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



Elasmobranchii uit het Zand van Edegem (Mioceen van België)

Kristiaan Hoedemakers¹ en Leo Dufrain²

Abstract

The fossiliferous Edegem Sand Member (Miocene) yielded a number of shark and ray teeth over the past 30 years, which are here listed, briefly discussed and illustrated. In total, 20 taxa are now recognized from this member, 18 of which could be identified to species level and 2 are kept in open nomenclature. Older collections from the type locality exclusively contain large material, whereas more modern collections, involving sieving on a fine mesh, added small material to the inventory. The latter samples were primarily taken from the *Aporrhais* level, exposed in two excavations in the immediate vicinity of the type locality. These excavations also allowed the detailed documentation of the lithological section, which had not been recorded before.

Samenvatting

Het fossielrijke Zand van Edegem (Mioceen) leverde de afgelopen 30 jaar een aantal vondsten van haaien- en roggentanden op, die hier geïnventariseerd, kort besproken en afgebeeld worden. In totaal zijn er nu 20 taxa uit deze afzetting bekend, waarvan 18 tot op soortniveau konden gedetermineerd worden en 2 in open nomenclatuur gehouden worden. Oudere collecties van de typelokaliteit bevatten uitsluitend groot materiaal, terwijl modernere verzamelingen ook het kleinere via zeefstalen, voornamelijk uit de *Aporrhais*-laag, toevoegden. Vlakbij de typelokaliteit kon in twee tijdelijke ontsluitingen het profiel opgenomen worden, wat in de oorspronkelijke kleigroeve niet gedaan werd.

Inleiding

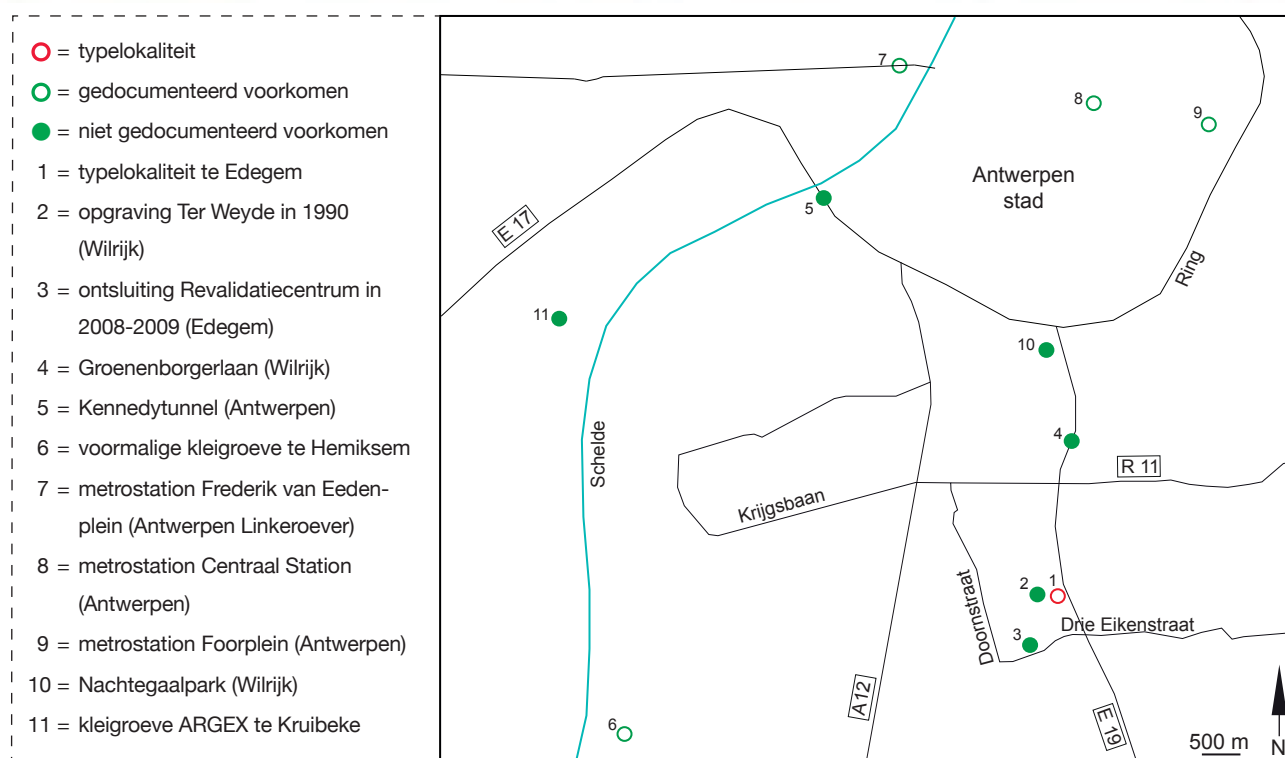
Het Zand van Edegem is een mioceene afzetting die in het noorden van België aangetroffen wordt, maar slechts zelden ontsloten wordt. Er bestaan geen permanente ontsluitingen zoals kleigroeven en waarnemingen kunnen slechts kortstondig gebeuren als er ergens een bouwverf actief is.

Het Zand van Edegem is het oudste lid van de Formatie van Berchem en wordt gekarakteriseerd door “donkergroen, fijn, kleiig, glauconiethoudend zand, heel rijk aan mollusken, meestal verspreid in het sediment, heel zelden meer geconcentreerd in nesten; goed ontwikkeld basisgrind, gekend als het Grind van Burcht (Dewalque, 1876), met kleine ronde silex keitjes, herwerkte septaria van de onderliggende Klei van Boom, geconcentreerde fragmenten van schelpen, kleine gesilicifieerde haaietanden en beenderfragmenten” (De Meuter & Laga, 1977: 134).

De typelokaliteit is de kleigroeve voor steenbakkerij Pauwels te Edegem (prov. Antwerpen, N. België) (fig. 2) en werd vanaf 1860 ontsloten (Van Passen, 1974: 23), maar die ontsluiting bestaat nu niet meer. Andere gedocumenteerde tijdelijke ontsluitingen waren op het zuidwestelijk deel van de Ring rond Antwerpen (De Meuter *et al.*, 1976) en bij de bouw van een tunnel (Gaemers & De Ceuster, 1978).

Fig. 1. Overzichtsfoto van de ontsluiting Revalidatiecentrum (2008-2009). Het Zand van Edegem was beperkt bemonsterbaar over een hoogte van ongeveer 1 m.





Vlakbij de typelokaliteit werd in 1990 een opgraving georganiseerd (zie ook Hooyberghs, 1996: 34), naar aanleiding van de beschreven rijkdom aan mollusken, en was er in de winter 2008-2009 weer een tijdelijke ontsluiting dankzij werken aan het revalidatiecentrum van het ziekenhuis in de Drie Eikenstraat te Wilrijk (fig. 2).

Het Zand van Edegem werd destijds ingedeeld bij het 'Anversien' ('Sables d'Anvers' of 'Crag d'Anvers'), rechtstreeks rustende op de Klei van Boom, maar daarvan gescheiden door een basisgrind met geremanieerde oligocene fossielen (Leriche, 1926: 369). Oudere auteurs (o.a. Leriche, 1926; Glibert, 1945, 1952) onderscheidden twee niveaus in het 'Anversien': onderaan een zone met *Panopea menardi* Deshayes, 1828 gevolgd door een zone met *Pectunculus deshayesi* Mayer, 1868 (= *Glycymeris baldii* Glibert & Van de Poel, 1965). Deze tweedeling is typisch voor wat later het Zand van Antwerpen genoemd zal worden, maar kan niet in het Zand van Edegem herkend worden (De Meuter & Laga, 1977). Glibert (1945: 212) vermeldt exemplaren van *P. menardi* uit het Zand van Edegem, Gaemers & De Ceuster (1978) geven een veelvuldig voorkomen in hun laag 4 aan en we hebben ze eveneens in de ontsluitingen te Wilrijk in levenspositie onder het niveau met *Aporrhais* aangetroffen, waar ze echter veel zeldzamer zijn dan wat wij in het Zand van Antwerpen waargenomen hebben. Er kan nu echter niet meer vastgesteld worden welke laag met *Panopea* er in de publicaties van Leriche en Glibert bedoeld werd (deze uit het Zand van Edegem of die uit het Zand van Antwerpen), maar we nemen aan, dat daarmee die uit het Zand van Antwerpen bedoeld werd omdat de soort daar algemener is, die laag vaker ontsloten werd en zich ook direct onder de laag

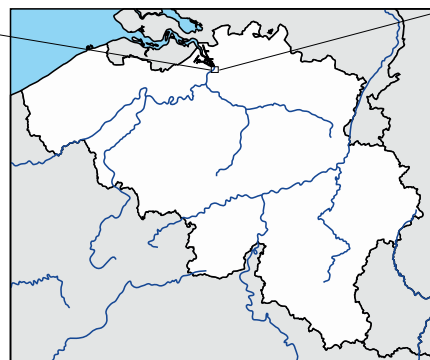


Fig. 2. Kaart van België met uitvergroting van de streek rond Antwerpen. De nummers verwijzen naar de lokaliteiten waar het Zand van Edegem ontsloten was.

met *Glycymeris* bevindt. *Glycymeris* hebben wij in Wilrijk niet aangetroffen en ook Van der Mark (1965), Janssen & Van der Mark (1968) en Gaemers & De Ceuster (1978) vermeldden het genus niet in hun profielbeschrijvingen, terwijl Janssen (1964) slechts twee fragmenten voor het Zand van Edegem opvoert. Om die redenen gaan we ervan uit, dat het 'Anversien' destijds vrij vaag gedefinieerd werd, voornamelijk gebaseerd op observaties in het huidige Zand van Antwerpen, en de voorkomens van de niveaus met *Panopea* in wat nu het Zand van Edegem en het Zand van Antwerpen is als identiek en dus even oud beschouwd werden. De toenmalige expliciete opdeling van het 'Anversien' in een niveau met *Panopea* en één met *Glycymeris* zou ook in die richting kunnen wijzen. Elk min of meer geconcentreerd voorkomen van *Panopea* werd daarbij automatisch in het onderste deel van het 'Anversien' geplaatst, ongeacht de vindplaats.

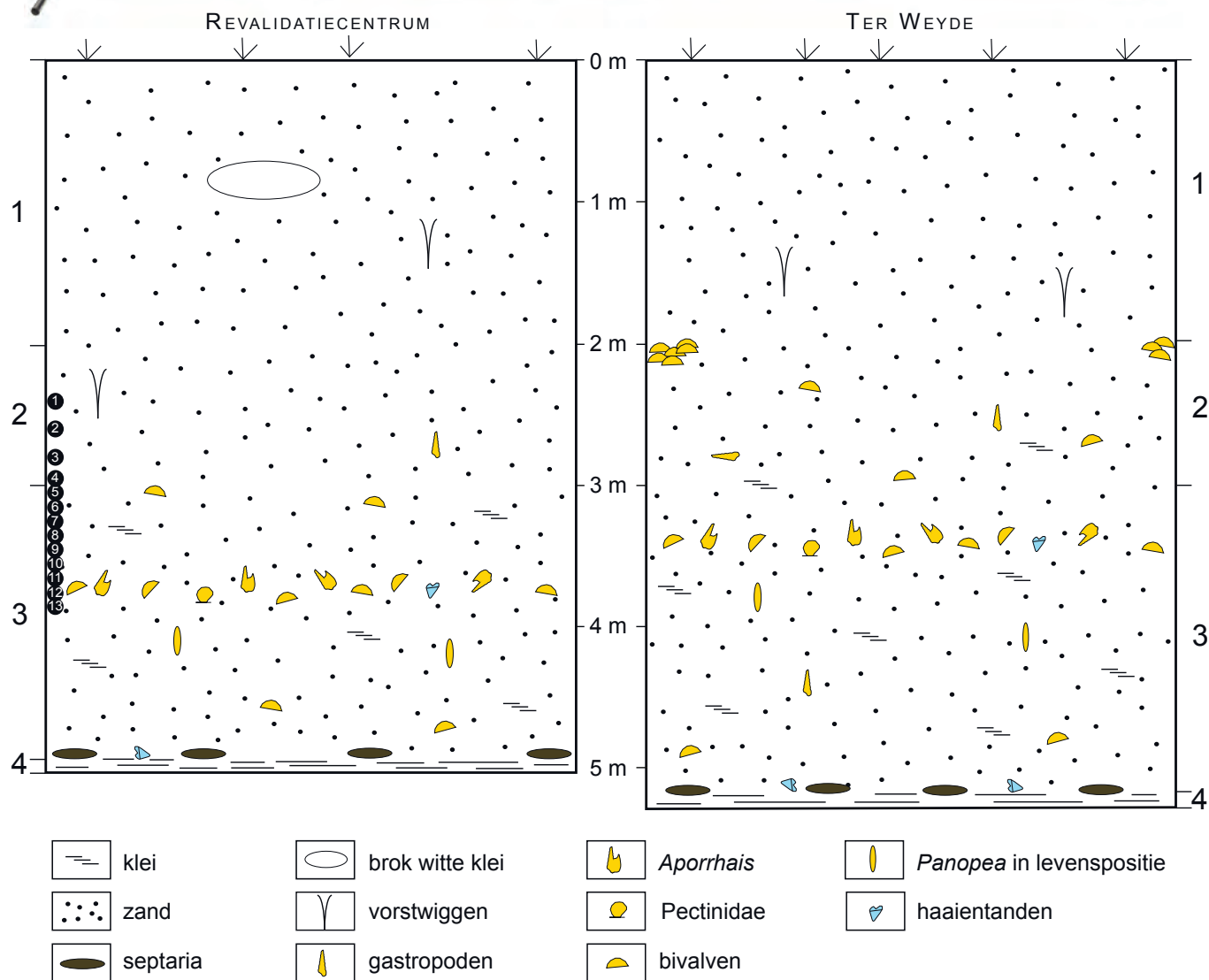


Fig. 3. Lithologische opnamen van de ontsluitingen Revalidatiecentrum (links) en Ter Weyde (rechts). Het bemonsterde laagje met *Aporrhais* lag op een diepte van 3,70 m in het Revalidatiecentrum en 3,50 m in Ter Weyde. Het contact met de Klei van Boom kon in een uitgraving voor een liftkoker geobserveerd worden. De witte cijfers in zwarte cirkels verwijzen naar de genomen sedimentstalen, nu in KBIN (Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel).

De term 'Anversien'/'Antwerpian' werd ondertussen officieel afgeschaft en wordt niet meer als een regionale etagenaam erkend (Laga & Louwye, 2006). Hij werd vervangen door de namen 'Zand van Edegem', 'Zand van Kiel' en 'Zand van Antwerpen', die drie duidelijk te onderscheiden lithologische eenheden definiëren (De Meuter & Laga, 1977).

De eerste auteurs plaatsten de afzetting van Edegem in het jongere ('Diestien', zie Nyst, 1861) of iets oudere ('Helvetien-Tortonien', zie Glibert, 1952: 3) Mioceen. Hooyberghs (1996) echter plaatste het Zand van Edegem in het Aquitaniaan, Janssen (2001) vond een ouderdom niet ouder dan het late Burdigaliaan, Spiegler (2001) stelde een ouderdom van Aquitaniaan tot mid-Burdigaliaan voor en Louwye (2005) beschreef de ouderdom als het vroege Burdigaliaan. Voor een grondige discussie betreffende de ouderdom van de afzettingen in het Belgische Mioceen wordt naar Louwye (2005) verwezen.

Ondanks de vrij talrijke maar steeds tijdelijke ontsluitingen gedurende de afgelopen 60 jaar zijn de macrofossielen niet echt goed gekend, alleen de mollusken (Glibert, 1945, 1952; Van der Mark, 1965) en otolieten (Leriche, 1926; Gaemers, 1969a, 1969b, 1971, 1973, 1976; Nolf 1977; Nolf & Smith, 1983) werden gepubliceerd. Er zijn blijkbaar wat resten van zeezoogdieren gevonden (Van Passen, 1974: 23), maar daarover hebben wij geen verdere opzoeken gedaan. Leriche (1926) publiceerde de vondsten uit het Neogeen van België, waaronder die uit het 'Anversien' van 'Edegem'.

In deze bijdrage gaan we dieper in op de vondsten gedaan ter gelegenheid van enkele tijdelijke ontsluitingen nabij de typelokaliteit en in de kleigroeve te Kruibeke.

Ontsluitingen

TYPELOKALITEIT EN OMGEVING

De typelokaliteit situeert zich op het grondgebied van de gemeente Edegem, provincie Antwerpen (fig. 2, nr. 1) en was een kleigroeve voor de steenbakkerij Pauwels die ten behoeve van de bouwwerken aan de fortengordel rond Antwerpen (1855-1864) aangelegd werd. Deze groeve is echter al vele jaren verdwenen zonder dat er ooit een profiel opgetekend werd (Leriche, 1926: 371). Op slechts 10 meter van de typelokaliteit werd later een opgraving georganiseerd waarbij het evenmin mogelijk bleek om een profiel op te tekenen wegens instortingsgevaar van de putwanden (Nolf & Smith, 1983). Het gebied waar deze putten gegraven werden, heet niet voor niets 'Slijkhoek' vanwege de natte ondergrond. In de late zomer van 1990 werd door de eerste auteur andermaal een opgraving georganiseerd, ongeveer 100 meter ten westen van de typelokaliteit (fig. 2, nr. 2) in een weide waar nu het gebouw 'Ter Weyde' staat. Ditmaal bleek het wel mogelijk om een profiel op te tekenen (fig. 3, rechts; Hooyberghs, 1996: 34). Van december 2008 tot januari 2009 werd een put gegraven ten behoeve van de ondergrondse parking van het Revalidatiecentrum (51°09'18.0"N, 4°24'30.0"E) van het plaatselijke ziekenhuis, ongeveer 800 meter ten zuidwesten van de typelokaliteit (fig. 2, nr. 3; fig. 1 en 4). In deze bouwput was het Zand van Edegem goed ontsloten over een hoogte van ruim één meter en kon eveneens een profieltekening gemaakt worden door de eerste auteur. Marquet (2009) gaf een beknopt verslag over deze ontsluiting. Er werd een dun schelplaagje vastgesteld op een diepte van 3,70 meter onder maai-veld, waaruit circa 1500 kilogram op 1 mm gezeefd werd. Op een plek werd bovendien een grote concentratie *Corbula gibba* (ca 60 kg) gevonden, die bij doorzeven een rijke otolietenassociatie en wat tanden van kraakbeenvissen opleverde. In de bouwput werd tijdens deze werken nog een extra put voor een liftkoker uitgegraven (fig. 5), waar het contact met de onderliggende Klei van Boom waargenomen kon worden (fig. 3, links).

ANDERE ONTSLUITINGEN ROND ANTWERPEN

In de tweede helft van de twintigste eeuw werd het Zand van Edegem nog bij diverse graafwerken in het Antwerpse ontsloten, maar deze ontsluitingen werden niet altijd gedocumenteerd. De bouw van de Ring rond Antwerpen leverde heel wat mogelijkheden om profielen te bestuderen (zie composietprofiel met beschrijving van de lagen in Janssen & Van der Mark, 1968 en de profieltekeningen in De Meuter *et al.*, 1976: fig. 1 en 3 t/m 10), van de Kennedytunnel (fig. 2, nr. 5) tot het Nachtegaalpark (fig. 2, nr. 10), waarbij de aandacht eerder naar de lithologie dan naar de paleontologie ging. Een belangrijke bijdrage aan de kennis van de mollusken en lithologie van de miocene zanden nabij de Kennedytunnel, waar kennelijk een rijke fauna aanwezig was gezien de opgegeven soortenlijsten, werd geleverd door Van der Mark (1965).

Niet veel later was er een grote ontsluiting in de buurt van de Groenenborgerlaan (fig. 2, nr. 4) waar een sleuf voor een

tunnel gegraven werd (Gaemers & De Ceuster, 1978). Van deze bouwwerf werd een gedetailleerd profiel gepubliceerd, met per laag een beknopte opgave van de fossielinhoud.

In de voormalige kleigroeve van Hemiksem (fig. 2, nr. 6) was het Zand van Edegem ook zichtbaar en werd het door de eerste auteur bijna 40 jaar geleden bezocht. Wegens overwoekering door de vegetatie was het destijds al niet meer mogelijk een profiel op te tekenen, sindsdien ben ik daar ook niet meer geweest. Bij de bouw van enkele metrostations te Antwerpen werd bij diverse gelegenheden kortstondig het Zand van Edegem waargenomen (fig. 2, nrs. 7, 8 en 9), maar niet gedocumenteerd. Dit waren ondergrondse ontsluitingen waar een volledig profiel vanaf het straatniveau ook niet opgetekend kon worden, maar waarvan een aantal mollusken aan het Zand van Edegem toegeschreven werd (Janse & Janssen, 1972 en pers. obs.).

In de kleigroeve te Kruikebeke, provincie Oost-Vlaanderen, (fig. 2, nr. 11) bevond zich in 2007 eveneens mioceen zand dat een aantal geulen in de Klei van Boom opvulde (fig. 6). Dit was telkens een pakket fijn, lichtblauw glauconiethoudend zand met in de onderste helft verspreide mollusken. De kleicomponent was verwaarloosbaar, behalve aan de basis waar het contact met de Klei van Boom was. Een aantal stalen van zulk zand werd in de lithotheek van het KBIN (Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel) gedeponneerd en kan daar desgewenst opgevraagd worden. Een datering van dit zand is nog niet voorhanden. Uit één zulke geul werd een staal van circa 4500 kilogram genomen, gezeefd op maaswijdte 1 mm. Het zeefresidu bevatte mollusken (die meestal uit elkaar vielen bij het nat zeven), schaarse otolieten en wat haaiantanden. Het zand boven de klei was in 2007 reeds weggegraven, maar in 2004 werd daarin een schelplaag aangetroffen, die talrijke otolieten opleverde, waaronder *Gadiculus antwerpiensis* (Gaemers, 1971), een gidsfossiel voor het Zand van Edegem. Het is duidelijk dat het miocene zand in deze groeve nog nader bestudeerd en gedocumenteerd moet worden, deze studie is slechts een aanzet daartoe.

In een aantal kleigroeven rond Rumst/Terhagen ten zuiden van Antwerpen wordt ook mioceen zand bovenop de Klei van Boom gevonden, maar daar gaan we hier niet dieper op in.

LITHOLOGISCH PROFIEL VAN DE ONTSLUITINGEN TER WEYDE EN REVALIDATIECENTRUM

De ontsluiting Ter Weyde in Wilrijk werd in 1990 uitgegraven in een put van ongeveer 100 m², waarbij minder aandacht naar de stratigrafie en lithologie ging, dan naar de fossielen. Het profiel werd opgetekend door de eerste auteur, waarbij helaas niet veel aandacht aan een voorkomen van *Panopea* in levenspositie geschonken werd, maar wel het niveau met *Aporrhais* ontdekt werd. Hooyberghs (1996) publiceerde een profiel van deze put, waarbij zijn aandacht eerder naar de foraminiferen dan naar de mol-

lusken ging. De bouwwerf van het Revalidatiecentrum was veel groter, hoewel minder lang toegankelijk, en het Zand van Edegem kon dus lateraal over een grotere afstand gevolgd worden.

TER WEYDE (FIG. 2: RECHTS)

Laag 1 (0-2 m): geel zand met aan de top rood, kleiig zand. (Kwartair)

Laag 2 (2-3 m): geel zand met veel schelpgruis en herwerkt grijsgroen glauconiet; vorstwiggen. (Zand van Edegem)

Laag 3 (3-5,30 m): zwart, glauconiethoudend zand; licht kleiig aan de top tot meer kleiig aan de basis; zeldzame vorstwiggen gevuld met zuiver lichtblauw zand; verspreide mollusken (bivalven en schaarse gastropoden), soms geconcentreerd in nesten; schelplaagje met zeldzame tanden van Elasmobranchii, *Lucinoma borealis* en *Aporrhais* op 3,50 meter. Aan de basis bevinden zich bovendien brokken van geremanieerde septaria en haaien- en roggentanden. (Zand van Edegem).

Laag 4 (5,30 m-): Klei van Boom. Deze werd niet nader onderzocht.

REVALIDATIECENTRUM (FIG. 2: LINKS)

Laag 1 (0-2 m): geel zand met aan de top rood, kleiig zand, met verspreide brokken witte klei. (Kwartair)

Laag 2 (2-3 m): geel zand met veel schelpgruis en herwerkt grijsgroen glauconiet; vorstwiggen. (Zand van Edegem)

Laag 3 (3-5 m): zwart, glauconiethoudend zand; licht kleiig aan de top tot meer kleiig aan de basis; zeldzame vorstwiggen gevuld met zuiver lichtblauw zand; verspreide mollusken (bivalven en schaarse gastropoden), soms geconcentreerd in nesten (fig. 7); schelplaagje met zeldzame tanden van Elasmobranchii, *Lucinoma borealis* en *Aporrhais* sp. op 3,70 meter (fig. 8). Onder het schelplaagje worden hier en daar *Panopea menardii* in levensposi-

tie aangetroffen. Aan de basis bevinden zich bovendien brokken van geremanieerde septaria en haaien- en roggentanden. (Zand van Edegem)

Laag 4 (5 m-): Klei van Boom. Deze werd niet nader onderzocht.

Beide profielen zijn zeer gelijklopend in sediment en fossielinhoud. Het Zand van Edegem is in Revalidatiecentrum iets dunner dan in Ter Weyde en de Klei van Boom lijkt daar ook iets hoger te zitten. Het sediment is vrij uniform met verspreide schelpen en telkens met slechts één dun laagje (ca 10 cm) schelpen, gekenmerkt door een hoge aanwezigheid van *Aporrhais* en *Lucinoma*. Beide secties liggen enkele kilometers ten zuiden van het profiel van de Groenenborgerlaan (Gaemers & De Ceuster, 1978), dat een heel wat dikker pakket Zand van Edegem laat zien met enkele dikke schelpenbanken, die in onze ontsluitingen volledig ontbreken. Het lijkt er op dat het Zand van Edegem steeds dunner wordt naar het zuiden toe en dat de Klei van Boom steeds hoger in het profiel opduikt.

Paleontologie

De kleigroef Pauwels ontstond in 1860 en reeds kort na het ontstaan werden er al mollusken gevonden en beschreven (Nyst, 1861). Veel (misschien wel alle?) fossielen werden echter lukraak verzameld zonder stratigrafische gegevens (Leriche, 1926: 371). Glibert (1945, 1952) vermeldde en illustreerde een rijke molluskenfauna uit de ontsluitingen te Edegem en Antwerpen-stad (autotunnel onder de Schelde). Alleen de opgave van de vindplaats ('Edegem') is een aanwijzing voor het voorkomen van een soort in het Zand van Edegem aangezien er tot de publicaties van Glibert geen andere ontsluiting in de gemeente was. Bovendien werd destijds het Zand van Edegem niet van het Zand van Antwerpen onderscheiden, dus de aandui-

Fig. 4. Noordwest wand van de ontsluiting Revalidatiecentrum waar het Zand van Edegem het best kon bemonsterd worden. De meetlat is 1 meter.



Fig. 5. Liftkoker (Revalidatiecentrum) waar het contact met de Klei van Boom kortstondig zichtbaar was.



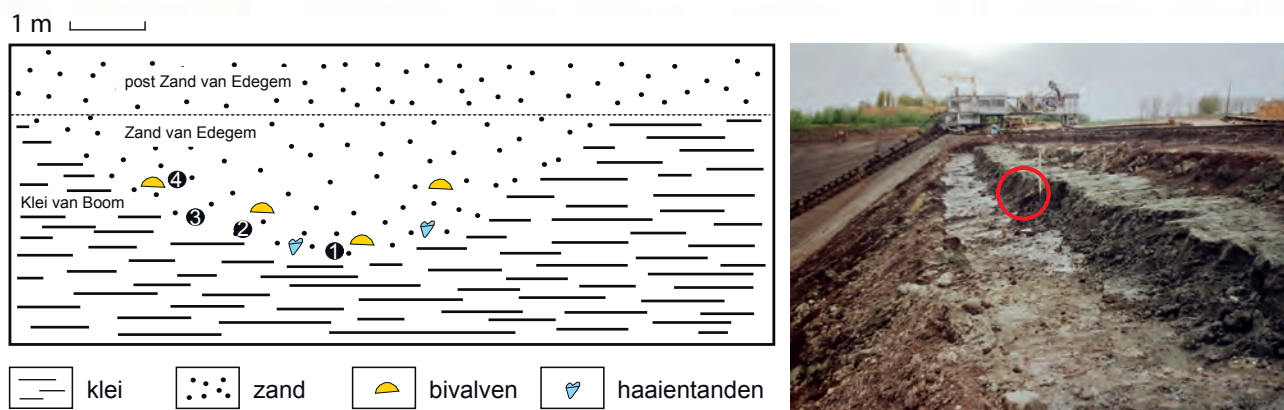


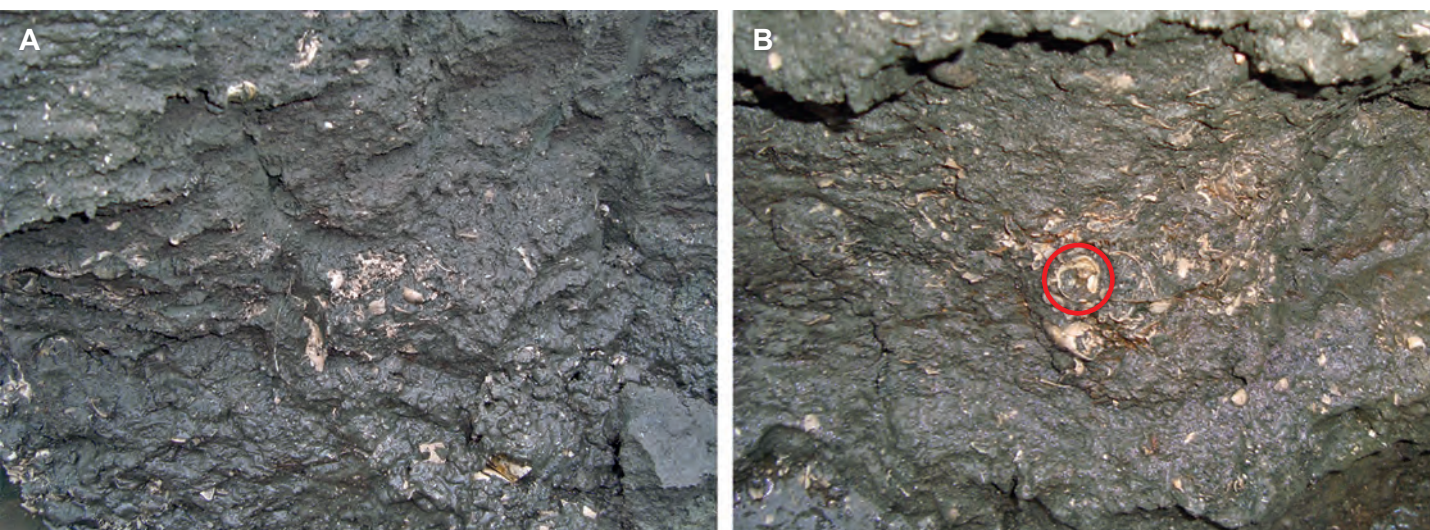
Fig. 6. Situering van de zandlens in de kleigroeve ARGEX te Kruibeke en profieltekening van het ontsloten Mioceen in 2007. De witte cijfers in zwarte cirkels verwijzen naar de genomen sedimentstalen, nu in KBIN. Het maatstreepje geldt voor zowel de lengte als de diepte van de geul.

ding 'Anvers' als vindplaats is geen zekerheid dat het om materiaal uit het Zand van Edegem gaat, wel integendeel. Nolf & Smith (1983) halen in hun publicatie wel aan, dat ook zij talrijke mollusken vonden. Van de microfossielen zijn vooral de foraminiferen (Hooyberghs, 1996) bekend.

Resten van vissen zijn in het Zand van Edegem vrij algemeen, tenminste als men zeefstalen neemt: otolieten, osteologische resten (wervels, en dergelijke meer) als ook tanden van haaien en roggen. De oudste vermeldingen van otolieten uit het Zand van Edegem staan in Leriche (1926) en behandelen slechts drie soorten: "*Otolithus*" (*Sparidarum*) *gregarius* Koken, 1891 = *Dentex maroccanus* Valenciennes, 1830; *Gadus elegans* Koken, 1884 var. *sculpta* Koken, 1891 = *Trisopterus sculptus* (Koken, 1891); *Merluccius* cf. *vulgaris* Fleming, 1828 = *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758). Op ba-

sis van otolieten werden later echter 48 soorten beenvissen herkend (Nolf & Smith, 1983). Gaemers (1971, 1976) vermeldt bovendien nog enkele soorten die niet in de lijst van Nolf & Smith (1983) staan. Daar waar de beenvissen goed gedocumenteerd zijn, is het met onze kennis van de kraakbeenvissen echter armzalig gesteld. Leriche (1926) publiceerde de eerste omvattende studie betreffende neogene kraakbeenvissen van België, maar gaf de vindplaatsen slechts in algemene termen op (bijvoorbeeld 'Anvers', 'Deurne', enz.), zowel in de tekst als in de legenden van de platen. Onderstaande soortenlijst werd samengesteld op basis van de gegevens in Leriche (1926), telkens wanneer 'Edegem' (hoogstwaarschijnlijk de type lokaliteit) opgegeven werd, de huidige erkende soortnaam wordt daarachter weergegeven indien anders dan de oorspronkelijke:

Fig. 7A en B. Kleine concentraties mollusken in het Zand van Edegem (Revalidatiecentrum), op foto B kan een exemplaar van *Glossus* duidelijk herkend worden (rood omcirkeld).



ZAND VAN EDEGEM

- Odontaspis acutissima* Agassiz, 1844 mut. *vorax* Le Hon, 1871 = *Araloselachus vorax* (Le Hon, 1871)
Oxyrhina benedeni Le Hon, 1871 = *Parotodus benedeni* (Le Hon, 1871)
Oxyrhina hastalis Agassiz, 1843 = *Carcharodon hastalis* (Agassiz, 1843)⁽¹⁾
Oxyrhina retroflexa Agassiz, 1843 = *Isurus retroflexus* (Agassiz, 1838)⁽²⁾
Carcharodon megalodon Agassiz, 1843 = *Otodus megalodon* (Agassiz, 1835)⁽³⁾
Edaphodon antwerpiensis Leriche, 1926⁽⁴⁾

HERWERKT MATERIAAL

- Sphyrna elongata* Leriche, 1910 (Oligoceen)
Odontaspis macrotia Agassiz, 1838 (Eoceen) = *Striatolamia macrotia* (Agassiz, 1838)
Lamna vincenti Winkler, 1878 var. *inflata* Leriche, 1905 (Eoceen) = *Isurolamna inflata* (Leriche, 1905)

COMMENTAREN BIJ DE DETERMINATIES DOOR LERICHE (1926)

- 1) Leriche (1926: platen XXXI en XXXII) beeldt heel wat tanden van *C. hastalis* af, afkomstig van diverse neogene lokaliteiten, waarvan enkele exemplaren mogelijk *I. oxyrinchus* vertegenwoordigen, voornamelijk op plaat XXXII. Een revisie van dit materiaal is gewenst.
- 2) De afgebeelde tanden (Leriche, 1926: plaat XXX) gelijken sterk op de tanden die Reinecke *et al.* (2011: platen 33-34) voor deze soort uit het Mioceen van Werder-Uesen illustreerden. Leriche beeldt materiaal van 'Anvers' en 'Kessel' af, maar vermeldt 'Edeghem' wel als vindplaats op bladzijde 411. Hoewel wij tijdens onze monsternames geen materiaal van deze soort vonden, lijkt de soort hiermee toch zeker gesteld te zijn.
- 3) Zie ook de zeer leesbare bijdrage van Pollerspöck (2019).
- 4) Deze soort komt niet van de typelokaliteit, maar van een uitgraving bij Fort V te Edegem, zonder precieze opgave van de plaats ('Edeghem' (fort n° 5)) of stratigrafie. De sedimenten nabij Fort V omvatten '[...] de tertiaire laag Antwerpiaan met glauconiethoudend zand (1,10 [m]), groen zand (1,05), fossielhoudend zand (2,02) en groen glauconiethoudend zand (1,83)' (Van Passen, 1974: 22). Het type exemplaar komt van een uitgraving bij het fort van Kessel. Een beschrijving van vondsten uit het Mioceen van Terhagen werd gegeven door De Ceuster (1972).

Het is een heel korte lijst, waarbij alleen exemplaren van grote soorten opgegeven worden, voldoende groot om met het blote oog op het oppervlak herkend te worden. Kleine soorten ontbreken in de lijst, wat er wijst dat er geen zeefstalen genomen werden, geheel in de traditie van die tijd. Het is duidelijk, dat de soortenlijst nog aangevuld kan worden na bestudering van materiaal uit zeefstalen. Van de door Leriche opgesomde miocene soorten werd er echter geen door onze vondsten in situ bevestigd. Tijdens de ontsluiting in de toenmalige kleigroeve Pauwels was het zonder twijfel mogelijk om meer materiaal te verzamelen

dankzij de manuele afgraving van de klei en het langdurige bestaan van de groeve. Hoewel het niet precies bekend is hoe lang de kleigroeve hier actief was, zal het wellicht de jaren zijn dat de bouw van de fortengordel duurde en mogelijk langer; in alle geval langer dan onze opgraving in 1990 of de ontsluiting van 2008-2009.

Gaemers & De Ceuster (1978: 71) vermeldten nog de vondst van een tand van '*Isurus desori* (Agassiz, 1844)' uit laag 2 van het Zand van Edegem in de ontsluiting van de tunnel aan de Groenenborgerlaan, echter zonder hem af te beelden. Deze soort werd in de literatuur als *Oxyrhina desori* door Agassiz (1843) ingevoerd en later met de Recent nog voorkomende soort *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810 gesynonymiseerd (zie voor een discussie Reinecke *et al.*, 2005: 32, 2011: 38-39 en Bor *et al.*, 2012: 34-35). Het betreft in alle geval een soort die niet door Leriche (1926) vernoemd werd en dus aan de inventaris kan toegevoegd worden.

In de ontsluitingen te Wilrijk (1990), Edegem (2008-2009) en Kruibeke (2007) hebben wij ruim 1200 haaien- en roggentanden verzameld. Aangezien in al deze ontsluitingen het Zand van Edegem rechtstreeks op de Klei van Boom rust, is het eerste probleem het onderscheid tussen oligoceen en mioceen materiaal, wat niet altijd even makkelijk was (zie daarover later). Als autochtoon materiaal uit het Zand van Edegem werden dan lichtblauw gekleurde tanden beschouwd, van soorten die typisch Mioceen zijn. Een aantal tanden van die laatste groep is echter beschadigd, meestal aan de wortel (zie bijvoorbeeld plaat 2: fig. C-F). Die beschadigingen zijn eerder aan bio-erosie (zie Cappetta, 2012: 30) te wijten dan aan remaniëring, waarbij ook de kroon een versleten indruk maakt. Bio-erosie speelt een grote rol in de bewaring van fossielen en materiaal van veel vindplaatsen wordt erdoor aangetast.

Dankzij het nieuw verzamelde materiaal kan de soortenlijst uitgebreid worden, voornamelijk met kleinere soorten dan destijds verzameld (tabel 1). Nu zijn er alles samen 14 soorten haaien, 3 soorten roggen en 1 soort draakvis (Holocephali) bekend alsook 2 soorten haaien in open nomenclatuur (*Squatina* sp. en *Scyliorhinus* sp.). Het betreft allemaal goed bekende soorten uit het Mioceen, die goed gedocumenteerd zijn van vele vindplaatsen in Europa en vaak ook elders (zie o.m. Reinecke *et al.*, 2011; Bor *et al.*, 2012; Cappetta, 2012). *Squatina* sp. werd vroeger aan *S. subserrata* (Münster, 1846) toegewezen, maar het blijkt onmogelijk te zijn met de huidige kennis van zaken om tanden van dit genus met zekerheid aan een soort toe te schrijven (zie argumentatie in Reinecke *et al.*, 2011: 17). Verder hebben we enkele (licht) beschadigde exemplaren van *Scyliorhinus* sp. wier morfologie heel goed overeen komt met die van de exemplaren beschreven door Bor *et al.* (2012: plaat 24 fig. 1-2), die eveneens in open nomenclatuur opgevoerd werden. Er zijn gelijkenissen met *Scyliorhinus fossilis* (Leriche, 1927) uit het Mioceen van de

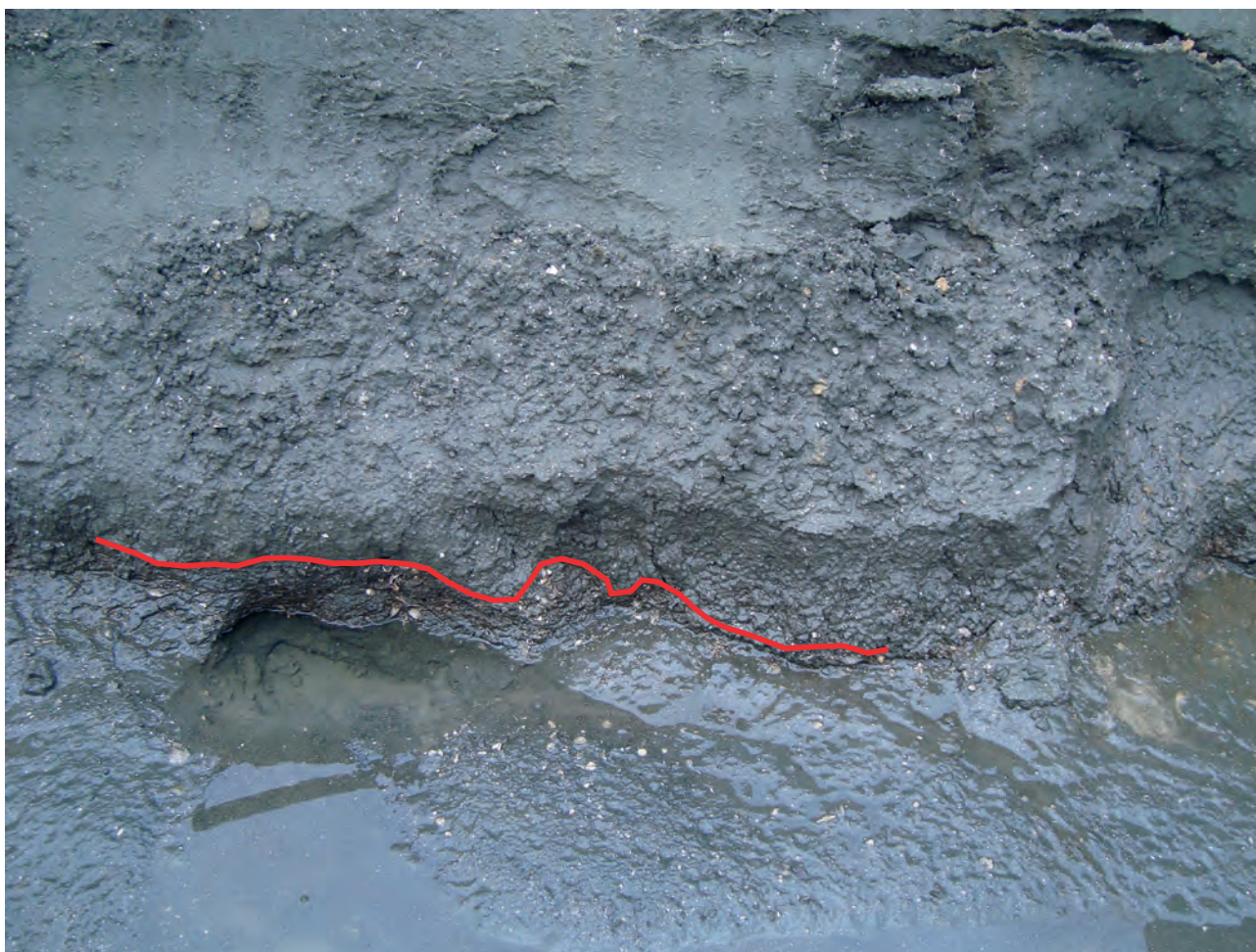


Fig. 8. Het bemonsterde niveau met *Aporrhais* in het Zand van Edegem (Revalidatiecentrum), aangeduid onder de rode lijn.

Paratethys en de Middellandse Zee, maar er is meer en beter bewaard materiaal uit het miocene Noordzeebekken nodig om de verwantschappen tussen beide taxa te bepalen.

Met dit overzicht wordt het aantal kraakbeenvissen bekend uit het Zand van Edegem naar 20 verhoogd, maar zulke fauna is nog heel beperkt met hetgeen we kennen uit neritische milieus van het latere Mioceen (o.a. Miste, Werder-Uesen, Antwerpen, enz.). We kunnen alleen maar betreuren dat er in de 19de eeuw niet beter verzameld werd of dat de aangekondigde studie van de kraakbeenvissen (Gaemers & De Ceuster, 1978: 68) uit de ontsluiting Groenenborgerlaan/Craeybeckstunnel nog steeds niet gepubliceerd werd. Deze laatste ontsluiting toonde een prachtig profiel met het potentieel om heel wat (kleiner) materiaal te verzamelen. Verder kan opgemerkt worden, dat Nolf & Smith (1983) zo'n 15 ton sediment uit hun opgraving verwerkten ten behoeve van hun studie over de otolieten, waarbij toch ook een aantal tandjes van *Elasmobranchii* moet gevonden zijn. Deze werden niet opgezocht in de collecties van het KBIN, die al een hele tijd niet toegankelijk zijn wegens de corona-maatregelen.

Alle door ons gevonden miocene soorten worden op de platen 1 tot en met 3 afgebeeld. Op plaat 3 staan ook tanden van soorten die uit de oligocene Klei van Boom verspoeld zijn, ter illustratie.

PROBLEEM VERSPOELING

Veel materiaal is overduidelijk uit de Klei van Boom gere-manieerd, wat duidelijk wordt alleen al steunende op visuele inspectie van de bewaring. De bewaringstoestand kan echter geen exclusieve reden zijn om een bepaald exemplaar hetzij aan het Zand van Edegem hetzij aan de Klei van Boom toe te kennen. Een gelijkaardig probleem duikt trouwens op bij het materiaal uit de afzetting van Miste, die eveneens rechtstreeks op de Klei van Boom rust (Bor *et al.*, 2012). Van de ruim 1000 tandjes van *Squalus alsaticus* in onze stalen zijn er heel wat in perfecte bewaring en men zou geneigd zijn deze laatste in het Mioceen te dateren. Van de andere typische oligocene soorten zijn er ook telkens wel min of meer goed bewaarde exemplaren, die men desgewenst een miocene ouderdom zou kunnen geven. Het grote aantal exemplaren van *S. alsaticus* alleen al maant ech-

ter tot voorzichtigheid en zou op een verspoeling uit het Oligoceen kunnen duiden, waar deze soort heel algemeen voorkomt (Steurbaut & Herman, 1978). Mutatis mutandis kan dit dan voor alle typisch oligocene soorten gelden, waarvan goed bewaarde exemplaren voorliggen (*Raja casieri*, *Raja ceciliae*, *Keasius parvus*). Reinecke *et al.* (2005) nemen wel aan, dat *S. alsaticus* ook in het vroegste Mioceen voorkomt en Everaert *et al.* (2019: tabel 1) hebben de soort ook in het Zand van Kiel ontdekt, dat iets jonger dan het Zand van Edegem is. *Squalus alsaticus* is niet echt zeldzaam in het Zand van Kiel en op basis van de goede bewaringstoestand wordt een aantal exemplaren als autochtoon beschouwd (T. Bor, pers. med. 5 januari 2021). Het ligt dus voor de hand, dat de soort ook in het Zand van Edegem kan voorkomen en we hebben inderdaad een aantal goed bewaarde exemplaren gevonden, die dus eventueel aan het Zand van Edegem kunnen toegeschreven worden. Reinecke *et al.* (2011) vonden *R. ceciliae*

in het Mioceen van Duitsland. *Keasius parvus* is een typisch oligocene soort (Reinecke *et al.*, 2015) die voortleeft in het Mioceen en waarvan wij mooi bewaard materiaal hebben in onze stalen. Doorslaggevend in dit verband was de vondst van twee goed bewaarde otolietjes van *Trisopterus elegans* (Koken, 1884) in ons staal uit een miocene geul te Kruibeke. Deze soort is uitsluitend uit het Oligoceen bekend (Nolf, 1977: 28-29) en heel algemeen in de Klei van Boom. Het lijkt ons geen goed idee om *T. elegans* nu ook in het Mioceen te laten opduiken, alleen gebaseerd op de goede bewaringstoestand van twee exemplaren. Ze kunnen even goed uit de Klei van Boom onmiddellijk onder of naast de klei verspoeld zijn. Om deze reden neigen we ertoe om de typisch oligocene soorten, vertegenwoordigd door goed bewaard materiaal, in onze stalen toch niet zonder meer in het miocene Zand van Edegem te laten voorkomen, met uitzondering van *Carcharias taurus* en *Notorynchus primigenius*, die heel algemeen

Tabel 1. Lijst van alle gevonden soorten haaien en roggen in het Zand van Edegem, gebaseerd op gegevens in de literatuur en eigen vondsten, en de waarschijnlijk verspoelde soorten uit de Klei van Boom. **Squatina* sp. hoeft niet dezelfde soort in het Oligoceen als in het Mioceen te vertegenwoordigen.

SOORT	MIOCEEN	OLIGOCEEN	ICONOGRAFIE
<i>Notorynchus primigenius</i> (Agassiz, 1835)	●	●	Plaat 1D
<i>Squalus alsaticus</i> (Andreae, 1890)	●	●	Plaat 3F-G
<i>Carcharias taurus</i> Rafinesque, 1810	●	●	Plaat 1B-C
<i>Carcharias vorax</i> (Le Hon, 1871)	●		–
<i>Squatina</i> sp.*	●	●	Plaat 1A
<i>Keasius parvus</i> (Leriche, 1910)	●	●	Plaat 3D
<i>Carcharodon hastalis</i> (Agassiz, 1838)	●		–
<i>Isurolamna gracilis</i> (Le Hon, 1871)		●	Plaat 3E
<i>Isurus oxyrinchus</i> Rafinesque, 1810	●	●	Plaat 1E
<i>Isurus retroflexus</i> (Agassiz, 1838)	●		–
<i>Lethenia vandenbroeckii</i> (Winkler, 1880)		●	Plaat 3H
<i>Otodus megalodon</i> (Agassiz, 1835)	●		–
<i>Parotodus benedenii</i> (Le Hon, 1871)	●	●	–
<i>Pachyscyllium dachiardii</i> (Lawley, 1876)	●		Plaat 2A
<i>Pachyscyllium distans</i> (Probst, 1879)	●	? ●	Plaat 2B
<i>Scyliorhinus</i> sp.	●		–
<i>Carcharhinus priscus</i> (Agassiz, 1843)	●		Plaat 2C-F
<i>Physogaleus hemmooriensis</i> Reinecke & Hoedemakers, 2006	●		Plaat 3A-B
<i>Physogaleus latus</i> (Storms, 1894)		●	Plaat 3I
? <i>Physogaleus singularis</i> (Probst, 1878)		●	Plaat 3J
" <i>Raja</i> " <i>ceciliae</i> Steurbaut & Herman, 1978		●	–
<i>Raja casieri</i> Steurbaut & Herman, 1978		●	–
<i>Raja holsatica</i> Reinecke, von der Hocht & Gürs, 2008	●		–
<i>Dasyatis rugosa</i> (Probst, 1877)	●		Plaat 3C
<i>Taeniurops cavernosus</i> (Probst, 1877)	●		–
<i>Edaphodon antwerpiensis</i> Leriche, 1926	●		–

in oligo-miocene afzettingen van Europa en daarbuiten zijn (Cappetta, 2012). Het zou in dit verband heel nuttig zijn om ook het materiaal verzameld in de ontsluiting van Groenenborgerlaan aan een studie te kunnen onderwerpen. Daar werden immers schelpenbanken ontdekt, die niet rechtstreeks in contact met de Klei van Boom staan. Indien daarin typisch oligocene soorten (zoals *S. alsaticus*, *R. casieri*, e.a.) *in situ* kunnen aangetoond worden, kan men ze ook als autochtoon voor het Zand van Edegem beschouwen.

Een bijzonder probleem wordt gesteld met de aanwezigheid van *Pachyscyllium distans* (Probst, 1879) in het Oligoceen. Dit is een zeer kenmerkende soort voor het Mioceen (Reinecke *et al.*, 2011; Bor *et al.*, 2012), maar gelijkend materiaal werd door Reinecke *et al.* (2001) uit het Rupeliaan en door Reinecke *et al.* (2005, 2014) uit het Chattiaan als *Pachyscyllium* aff. *distans* gedetermineerd (zie ook discussie in Reinecke, 2014). Het zou dus kunnen zijn, dat *P. distans* in het Oligoceen ontstond en voortleefde tot in het Mioceen, waar de soort dan de typische morfologie in de tanden ontwikkelde. Om die reden werd de soort in tabel 1 met een vraagteken voor het Oligoceen voorzien. Het type-exemplaar werd door Probst (1879) uit de miocene molasse van Zuid-Duitsland beschreven. Verder onderzoek moet uitmaken of beide morfologieën dezelfde of verschillende soorten vertegenwoordigen.

Besluit

Het Zand van Edegem wordt in de buurt van Antwerpen aangetroffen, waarbij de dikte van noord (Ring rond Antwerpen, Groenenborgerlaan) naar zuid (Edegem-Wilrijk) snel afneemt. De afzettingen in het noorden zijn veel fossielrijker en bevatten schelpenlagen, die in het zuiden ontbreken. Het lijkt er dus op dat in het noorden eerder de bekkenfacies vertegenwoordigd is terwijl het zand in het zuiden eerder kustnabij afgezet werd. De molluskenrijkdom neemt sterk af van noord naar zuid, voor de andere macrofossielen liggen helaas geen gegevens voor uit de noordelijke ontsluitingen. Het zou in dit verband interessant zijn om de collectie Van der Mark te vergelijken met de gegevens in Glibert (1945, 1952) die geen onderscheid maakte tussen het Zand van Edegem en het Zand van Antwerpen en die zijn studie baseerde op materiaal waarvoor wellicht geen stratigrafische context beschikbaar was (zie ook Janssen & Van der Mark, 1969). Hoewel de beervisfauna uit het Zand van Edegem goed gedocumenteerd is, is dit niet het geval voor de kraakbeervisfauna, waarvan slechts 18 soorten en 2 taxa in open nomenclatuur bekend zijn.

Interessant in dit verband is op te merken, dat een haaientandenassociatie van gelijke ouderdom ook uit de boring Vliegveld Haamstede op Schouwen-Duiveland verzameld werd (en in Naturalis bewaard wordt?) (van den Bosch, 2021, blz. 15-16). Aangezien de kraakbeervisfauna uit het Belgische Zand van Edegem vrij beperkt is, lijkt het niet meer dan logisch om ook de collectie uit deze boring bij een studie te betrekken om op die manier een vollediger beeld van deze fauna uit het Burdigaliaan van de zuidelijke Noordzee te verkrijgen.

Dankzegging

Dr. Thomas Reinecke wordt gedankt voor zijn hulp bij de determinatie van het materiaal en voor de foto's van de haaien- en roggentanden in dit artikel. De auteurs wensen drs Taco Bor te danken voor de lectuur van de eerste versie van deze tekst, voor zijn constructieve opmerkingen en zijn literatuurtips. Verder zijn wij dhr. Stijn Everaert zeer dankbaar voor literatuurtips betreffende oudere artikelen over de ontsluitingen rond Antwerpen.

Literatuur

De artikelen in 'Basteria', 'Mededelingen WTKG' en 'Afzettingen' kunnen gedownload worden van de volgende website: <https://natuurtijdschriften.nl/col/list>

- Agassiz, L., 1843. Recherches sur les poissons fossiles. Neuchâtel, 390 p.
- Bor, T., T. Reinecke & S. Verschueren, 2012. Miocene Chondrichthyes from Winterswijk-Miste, The Netherlands. – *Palaeontos* 21: 1-136, 58 platen.
- Cappetta, H., 2012. Chondrichthyes. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii: Teeth. In: Schultze, H.-P. & O. Kuhn (eds) *Handbook of Paleichthyology*. Volume 3E. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München. 512 p.
- De Ceuster, J., 1972. Onbekende vissoorten, Deel II. *Edaphodon antwerpiensis*, Leriche 1929 [sic]. – *Axis* 12: 12-17.
- De Meuter, F. & P. Laga, 1977. Lithostratigraphy and biostratigraphy based on benthonic Foraminifera of the Neogene deposits of northern Belgium. – *Bulletin van de Belgische Vereniging voor Geologie* 85 (4): 133-152.
- De Meuter, F., K. Wouters & A. Ringelé, 1976. Lithostratigraphy of Miocene sediments from temporary outcrops in the Antwerp city area. – *Professional Paper* 1976/3: 2-19, 24 figuren.
- 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.
- Gaemers, P.A.M., 1969a. Otolieten uit het Anversien van Antwerpen. – *Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 6 (1-2): 3-21.
- Gaemers, P.A.M., 1969b. Otolieten uit het Anversien van Antwerpen II. – *Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 6 (4): 69-79.
- Gaemers, P.A.M., 1971. Bonefish-otoliths from the Anversian (Middle Miocene) of Antwerp. – *Leidse Geologische Mededelingen* 46: 237-267.
- Gaemers, P.A.M., 1973. New otoliths from the Tertiary of the North Sea Basin. – *Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 10 (2): 58-75.
- Gaemers, P.A.M., 1976. New gadiform otoliths from the Tertiary of the North Sea Basin and a revision of some fossil and Recent species. – *Leidse Geologische Mededelingen* 49: 507-537.

- Gaemers, P.A.M. & J. De Ceuster, 1978. Een interessante ont-
sluiting in Miocene afzettingen te Wilrijk bij Antwerpen
(België). – Mededelingen van de Werkgroep voor Terti-
aire en Kwartaire Geologie 15 (2): 67-72.
- Glibert, M., 1945. Faune malacologique du Miocène de la
Belgique. I. Pélécypodes. – Mémoires du Musée royal
d'Histoire naturelle de Belgique 103: 3-266, 12 platen.
- Glibert, M., 1952. Faune malacologique du Miocène de la
Belgique. II. Gastropodes. – Mémoires du Musée royal
d'Histoire naturelle de Belgique 121: 3-197, 10 platen.
- Hooyberghs, H.J.F., 1996. The stratigraphical position of
the Edegem Sands Member (Berchem Formation, Mi-
ocene) in its type area at Wilrijk (N Belgium), based
on planktonic foraminifera. – Geologie en Mijnbouw
75: 33-42.
- Jansse, A.C. & A.W. Janssen, 1972. Enkele gegevens over
het Anversien (Mioceen) ontsloten tijdens de metro-
werken te Antwerpen (België). – Mededelingen van
de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 9
(1): 8-10.
- Janssen, A., 2001. The age of the North Sea Basin Hemmo-
rian (Miocene): holoplanktonic molluscan evidence. In:
Vandenbergh, N. (ed.), Contributions to the Paleogene
and Neogene stratigraphy of the North Sea Basin. – Aard-
kundige Mededelingen 11: 45-50.
- Janssen, A. & D. Van der Mark, 1968. Einleitung zu den Bei-
trägen zur Kenntnis der Molluskenfauna des jüngeren
Tertiärs im Nordseebecken. – Basteria 32 (4-5): 76-82.
- Janssen, A. & D. Van der Mark, 1969. Ueber einige zu Un-
recht aus dem belgischen Miocän erwähnte Mollusken.
– Basteria 33 (1/4): 57-61.
- Laga, P. & S. Louwye, 2006. Disused Neogene and Quater-
nary regional stages from Belgium: Bolderian, Houtha-
lenian, Antwerpian, Diestian, Deurnian, Kasterlian, Kat-
tendijkian, Scaldesian, Poederlian, Merksemian and Flan-
drian. – Geologica Belgica 9 (1-2): 215-224.
- Leriche, M. 1926. Les poissons néogènes de la Belgique. –
Mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle de Bel-
gique 32: 369-472, 41 platen
- Louwye, S., 2005. The Early and Middle Miocene transgres-
sion at the southern border of the North Sea Basin (north-
ern Belgium). – Geological Journal 40: 441-456. <https://doi.org/10.1002/gj.1021>
- Marquet, R., 2009. Fossielenonderzoek bij de uitbreidingswer-
ken van het Academisch Ziekenhuis te Edegem - een zicht
op het verleden van Antwerpen. – ANTenne 3(4): 14-16.
- Nolf, D., 1977. Les otolithes des téléostéens de l'Oligo-Mio-
cène belge. – Annales de la Société royale zoologique de
Belgique 106 (1): 3-119.
- Nolf, D. & R. Smith, 1983. Les otolithes de téléostéens du
stratotype des Sables d'Edegem (Miocène inférieur de la
Belgique). – Bulletin van de Belgische Vereniging voor
Geologie 92 (2): 89-98.
- Nyst, H., 1861. Notice sur un nouveau gîte de fossiles se rap-
portant aux espèces faluniennes du Midi de l'Europe, dé-
couvert à Edegem, près d'Anvers. – Bulletin de l'Acadé-
mie des Sciences de Belgique XII: 29-53.
- Pollerspöck, J., 2019. *Megalodon* und weißer Hai - Neues
zur Evolution, Taxonomie und Paläoökologie. – Fossili-
en 2019 (6): 33-38.
- Probst, J., 1879. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Fische
aus der Molasse von Baltringen. Hayfische (Selachioidei
A. Günther) (Schluss). – Jahreshefte des Vereins für va-
terländische Naturkunde in Württemberg 35: 127-191.
- Reinecke, T., 2014. Two new scyliorhinid shark species (Elas-
mobranchii, Carcharhiniformes, Scyliorhinidae), from the
Sülstorf Beds (Chattian, Late Oligocene) of the southeast-
ern North Sea Basin, northern Germany. – Palaeoverte-
brata 38 (1): e1.
- Reinecke, T., H. Stapf & M. Raisch, 2001. Die Selachier und
Chimären des unteren Meeressandes und Schleichsandes
im Mainzer Becken (Rupelium, unteres Oligozän). – Pa-
laeontos 1: 1-73, 63 platen.
- Reinecke, T., H. Moths, A. Grant & H. Breitenkreutz, 2005. Die
Elasmobranchier des norddeutschen Chattiums, insbeson-
dere des Sternberger Gesteins (Eochattium, oberes Oligo-
zän). – Palaeontos 8: 1-135, 60 platen.
- Reinecke, T., S. Louwye, U. Havekost & H. Moths, 2011.
The elasmobranch fauna of the Late Burdigalian, Mio-
cene, at Werder-Uesen, Lower Saxony, Germany, and its
relationships with Early Miocene faunas in the North At-
lantic, central Paratethys and Mediterranean. – Palaeon-
tos 20: 1-170, 101 platen.
- Reinecke, T., M. Balsberger, B. Beaury & J. Pollerspöck,
2014. The elasmobranch fauna of the Thalberg Beds, ear-
ly Egerian (Chattian, Oligocene), in the subalpine Molas-
se Basin near Siegsdorf, Bavaria, Germany. – Palaeontos
26: 3-129, 38 platen.
- Reinecke, T., F. von der Hocht & L. Dufrain, 2015. Fossil
basking sharks of the genus *Keasius* (Lamniformes, Ce-
torhinidae) from the boreal North Sea Basin and Upper
Rhine Graben: Evolution of dental characteristics from the
Oligocene to Late Miocene and description of two new
species. – Palaeontos 28: 39-98, 24 figuren.
- Spiegler, D., 2001. *Bolboforma* biostratigraphy in the Neo-
gene Glauconitic Sands of Belgium. In: Vandenbergh, N.
(ed.), Contributions to the Paleogene and Neogene stra-
tigraphy of the North Sea Basin. – Aardkundige Mede-
delingen 11: 45-50.
- Steurbaud, E. & J. Herman, 1978. Biostratigraphie et pois-
sons fossiles de la formation de l'Argile de Boom (Oligo-
cène moyen du Bassin belge). – Géobios 11 (3): 297-325.
- Van der Mark, D., 1965. De samenstelling en het ontstaan
van de Zanden van Edegem bij de E3-tunnel te Antwer-
pen, in het bijzonder van de onderste lagen. – Mededelin-
gen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geo-
logie 2(3): 47-61.
- Van Passen, R., 1974. Geschiedenis van Edegem. Gemeen-
tebestuur van Edegem, 1074 p.

¹Kristiaan Hoedemakers, Minervastraat 23, B-2640
Mortsel (palaeontos@gmail.com)

¹Leo Dufrain, Houtselei 99, B-2340 Beerse

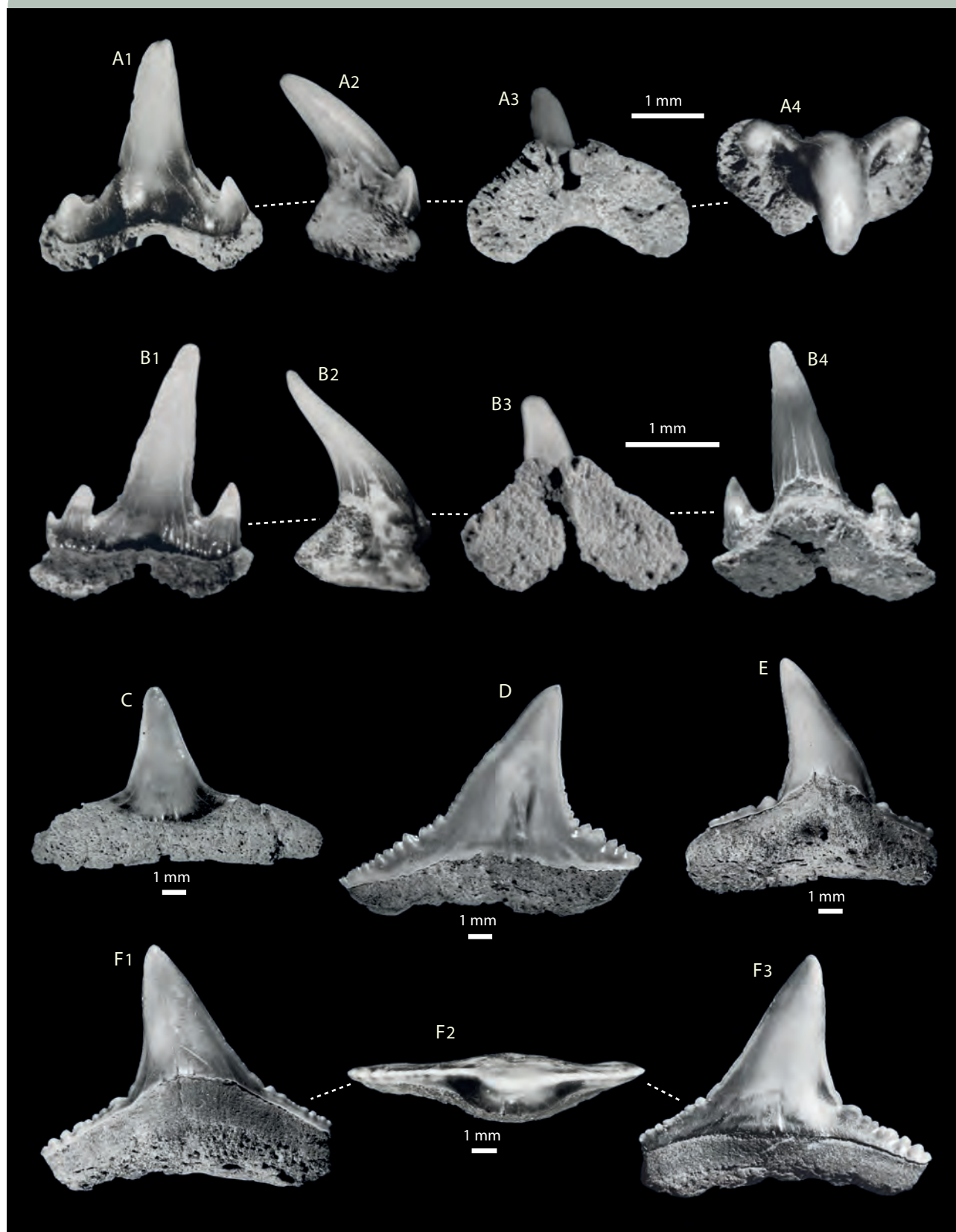
PLAAT 1



Alle exemplaren stammen uit het Zand van Edegem.

A. *Squatina* sp., Kruibeke (1 = lateraal zicht, 2 = labiaal zicht, 3 = occlusaal zicht, 4 = basaal zicht). B. *Carcharias taurus* Rafinesque, 1810, Kruibeke (1 = labiaal zicht, 2 = lateraal zicht, 3 = linguaal zicht). C. *Carcharias taurus* Rafinesque, 1810, Kruibeke (1 = labiaal zicht, 2 = linguaal zicht). D. *Notorynchus primigenius* (Agassiz, 1843), Wilrijk. E. *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, Wilrijk (labiaal zicht).

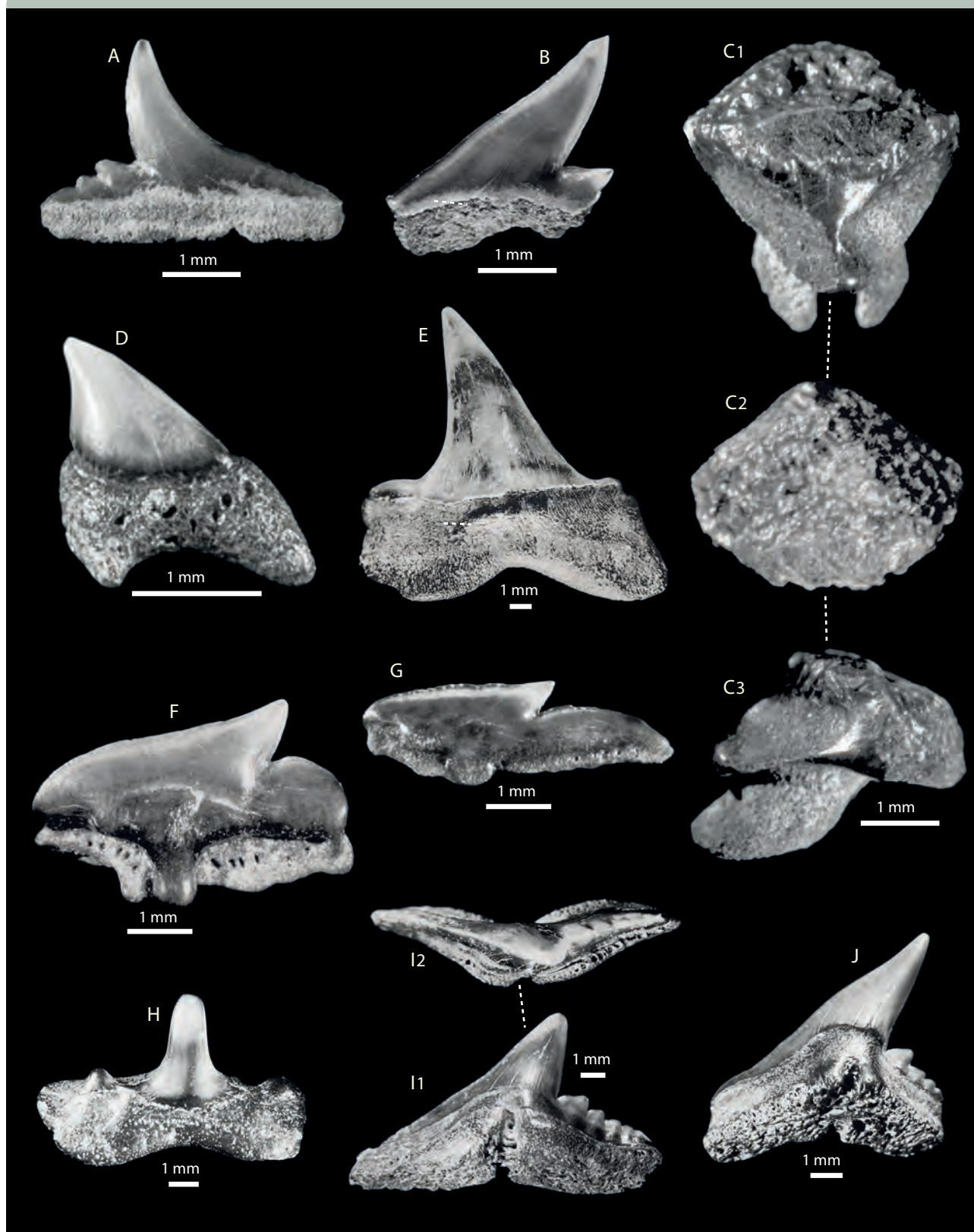
PLAAT 2



Alle exemplaren stammen uit het Zand van Edegem.

A. *Pachyscyllium dachiardii* (Lawley, 1876), Kruibeke (1 = labiaal zicht, 2 = lateraal zicht, 3 = basaal zicht, 4 = occlusaal zicht). B. *Pachyscyllium distans* (Probst, 1879), Kruibeke (1 = labiaal zicht, 2 = lateraal zicht, 3 = basaal zicht, 4 = linguaal zicht). C. *Carcharhinus priscus* (Agassiz, 1843), anterolaterale onderkaakstand, Wilrijk. D-F *Carcharhinus priscus* (Agassiz, 1843), anterolaterale bovenkaakstonden, D: Wilrijk (= labiaal zicht), E: Kruibeke (= linguaal zicht), F: Kruibeke (1 = linguaal zicht, 2 = occlusaal zicht, 3 = labiaal zicht).

PLAAT 3



De exemplaren A tot en met D stammen uit het Zand van Edegem.

A-B. *Physogaleus hemmooriensis* Reinecke & Hoedemakers, 2006 (A: Wilrijk (IRSNB P8260), B: Kruibeke). C. *Dasyatis rugosa* (Probst, 1877), Wilrijk (1 = labiaal zicht, 2 = occlusaal zicht, 3 = lateraal zicht). D. *Keasius parvus* (Leriche, 1910).

De exemplaren E tot en met J stammen uit het Zand van Edegem maar zijn vermoedelijk verspoeld uit de Klei van Boom, Kruibeke.

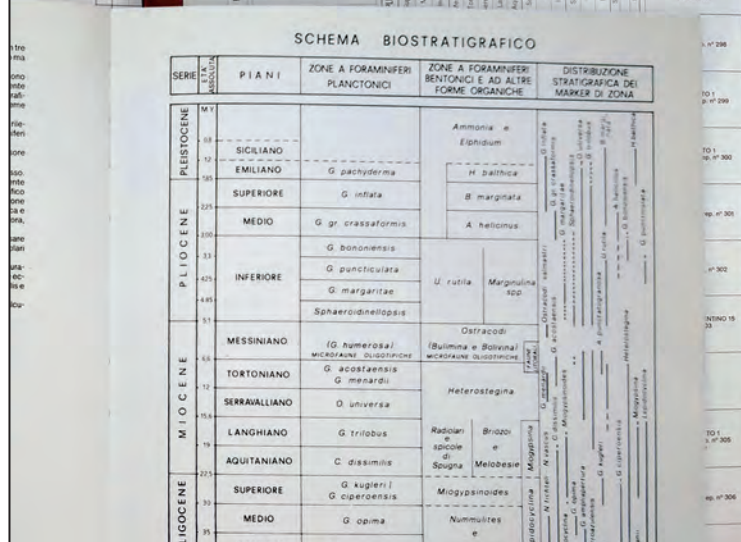
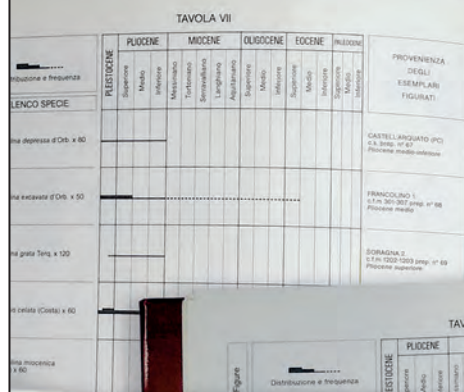
E. *Isurolamna gracilis* (Le Hon, 1871). F-G. *Squalus alsaticus* (Andreae, 1890). H. *Lethenia vandenbroeckii* (Winkler, 1880). I. *Physogaleus latus* (Storms, 1894) (1 = linguaal zicht, 2 = occlusaal zicht). J. ? *Physogaleus singularis* (Probst, 1878).

Foramininiferi Padani (Terziario e Quaternario) Atlante Iconografico e Distribuzione Stratigrafica

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

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



Aangeboden

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

Manual of Planktonic Foraminifera

J.A. Postuma, 1971

Elsevier Publishing Company, Amsterdam, London, New York

Veel foto's, tabellen, 397 pag.

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 '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



