



Afzettingen

Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie

Jaargang 42 (3), oktober 2021



TABEL 3

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam	BP	GL
eidereend	<i>Somateria mollissima</i>	21,9-27,8	98,2-121,3
grote zee-eend	<i>Melanitta fusca</i>	20,2-22,9	93,2-103,3
zwarte zee-eend	<i>Melanitta nigra</i>	17,3-20,7	88,1-98,2
tafeleend	<i>Aythya ferina</i>	17,3-18,9	82,3-88,9
topper	<i>Aythya marila</i>	17,6-20,0	81,1-93,1
kuifeend	<i>Aythya fuligula</i>	16,0-18,0	75,8-85,1
wilfoveeend	<i>Aythya nyropha</i>	16,0-18,0	75,8-85,1

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 (eind)red. 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, Zoetermeer
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

*Het is een dik nummer, lieve mensen, maar daar ben ik
deze maal wat minder blij mee. Wel natuurlijk met de
inbreng van Freddy, die bijzonder goed naar (de toppen
van) Campanile exemplaren heeft gekeken, met die
van Mai, die zijn Tourainebezoeken voor ons op papier
heeft gezet, met die van Bram en zijn mede-auteurs, die
de vogelvondsten van Dishoek en het Banjaardstrand
telden, met de boekbespreking van Gerhard en de tip
van Bert. En ook nog eens verscheen na zo'n lange
tijd weer Nieuws van het Graaffront. Hartstikke mooi
allemaal en was het hierbij gebleven, was ik zeer
tevreden... maar het mocht niet zo zijn. Want de twee
in memoriams, die voor dit nummer het totaal op 40
pagina's zouden zetten, maken het voor mij ook een triest
nummer. Eerst overleed Ed, een van de oprichters van
onze vereniging. Een week later overleed Arie, hij was
de tweede oprichter en ja... ook nog eens de spil van
onze vereniging zoals de auteurs van zijn in memoriam
al schreven. Hier kwam het hard binnen, we zullen onze
Arie missen, verdorie.*

Adrie Kerkhof

(deadline voor het decembernummer is 26 oktober)

NB: In het decembernummer besteden we ook aandacht aan het
overlijden van Cor Karnekamp.

Inhoud

Jef De Ceuster: Nieuws van het Graaffront	66
Marijn Roosen en Stijn Everaert:	
Oproep: Invertebraten uit het Mioceen van Rumst	67
Maarten van den Bosch: In memoriam Ed de Vogel,	
een van de oprichters van de WTKG,	
13 december 1942 – 28 juli 2021	68
Ronald Pouwer, Gerard van der Velde en Frank	
Wesselingh: In memoriam Arie W. Janssen,	
medeoprichter en spil van de WTKG,	
19 juni 1937 – 6 augustus 2021	71
Aangeboden	74, 89
Bert van der Valk:	
Au Temps des Faluns... Een tentoonstelling over	
het Mioceen van Anjou-Touraine	75
Freddy van Nieulande: Schelpgroei en slijtage bij	
<i>Campanile giganteum</i> (Lamarck, 1804)	76
Mai Arets: Op fossielenzoektocht in de Touraine	
(Midden-Frankrijk)	80
Voor U Gelezen: Gerhard Cadée: Stadsfossielen	90
Bram Langeveld, André Cardol, Bente Nieland en	
Henk Mulder: Vogelvondsten uit het Laat Pleisto-	
ceen en Holocene van Dishoek en het Banjaard-	
strand uit zandsuppleties van de Steenbanken	91

Kleifront met excavateur Argex kleigroeve.



Samenkomst excursie op parking Argex Kruibeke.



Schelpjes zoeken.



Nieuws van het Graaffront

Geologisch secretaris Jef De Ceuster

Excursies

Als dit nummer van Afzettingen bij u op de mat ligt, zijn de twee excursies naar de Argex kleigroeve te Kruibeke, van 19 september en 17 oktober, reeds voltooid verleden tijd. Deze beide excursies waren, ten gevolge het coronavirus, de eerste WTKG-activiteiten sinds bijna twee jaar. Dat het lang geleden was en iedereen zijn vrienden nog eens persoonlijk wou ontmoeten, was zeker te merken aan het deelnemersveld. In september namen 31 leden deel aan de excursie, onder hen maar liefst 12 nieuwe gezichten. De zonovergoten dag maakte er voor allen een onvergetelijke dag van, zeker voor herhaling vatbaar.

Project Oosterweelverbinding

De vele werkzaamheden van de laatste maanden in en rond Antwerpen zullen ondertussen iedereen wel opgevallen zijn. De ring rond Antwerpen wordt eindelijk (na 50 jaar) helemaal 'rond' gemaakt. Dit resulteert in het project 'Oosterweelverbinding', dat loopt over een periode van 10 jaar en waarvan het einde is voorzien rond 2030.

De vele nieuwe wegen en bruggen die momenteel aangelegd/gebouwd worden, bieden niet zoveel mogelijkheden voor paleontologisch onderzoek. Deze kleine werven zijn vaak onbereikbaar en de kuilen niet diep genoeg. Wat wel belangrijk voor onderzoek zou kunnen worden, zijn de



bouwputten voor de beide tunnelingangen langs de beide Schelde-oeveren. Over toekomstige bezoekmogelijkheden aan deze beide werven, wordt momenteel nog druk onderhandeld. Wat er daar op deze beide plaatsen werkelijk in de bodem zit, is nog een groot vraagteken. Deze bouwputten liggen immers vlak naast de huidige Schelde-oeveren en dit na een zeer grote bocht. De Schelde heeft de voorbije duizenden jaren, door haar regime van hoog en laag water, niet alleen flink wat erosie veroorzaakt, maar ook plaatselijk veel aangevoerd sediment afgezet. Dit maakt dat de huidige Schelde-oeveren niet meer de oeveren zijn van 4 of 5 duizend jaar geleden of ouder.

De grote tunnelelementen (lengte 150 m x breedte 50 m) voor deze tunnel, zullen in een nog te graven bouwdok te Zeebrugge vervaardigd worden. Dit bouwdok meet 1 km op 150 meter. Op 23 september 2021 konden enkele WTKG-leden een kort bezoek brengen aan deze ontsluiting. De afzettingen die hier ontsloten zullen worden, zijn voornamelijk van kwartaire ouderdom. Dit gegeven past volledig binnen het plaatje van onze WTKG-doelstellingen. Momenteel staat een deel van het bouwdok nog vol water en zal pas betreden kunnen worden na grondbemaling. Dit is pas voorzien voor in de lente van volgend jaar. Deze ontsluiting biedt vele mogelijkheden voor excursies in de loop van 2022 en volgende jaren.

De werf te Zeebrugge is hermetisch afgesloten. Van op afstand zie je niets van de put zelf. Het terrein is volledig omheind en voorzien van talrijke UFO's (unit for observation).

OPROEP

Invertebraten uit het Mioceen van Rumst

Beste mede WTKG'ers,

Graag hadden wij op u een beroep gedaan. Met heimwee denken wij terug aan de Rupelexcursies, en allicht zijn we niet de enigen. Velen onder u hebben enkele jaren geleden zeefresidu verzameld in de schelpenbanden van de miocene Berchem Formatie te Rumst. Zoals u misschien weet, zijn herkenbare mollusken uit dit pakket zeldzaam en is het door ontkalking uitermate lastig om hier grote hoeveelheden van te verzamelen. Daarom hebben we uw hulp nodig. Hebben jullie herkenbare soorten aangetroffen in het Mioceen van Rumst? Welke soorten heeft u in de collectie? Heeft u zeldzaamheden, fraaie stukken of vraagtekens? Laat het ons zeker weten. U kan ons contacteren via: marijn.roosen@gmail.com en stijn.everaert1@gmail.com. Alvast onze dank!

Marijn Roosen & Stijn Everaert

Overzicht bouwdok Zeebrugge.



In memoriam Ed de Vogel, een van de oprichters van de WTKG, 13 december 1942 – 28 juli 2021

Maarten van den Bosch¹

De kennismaking met Eduard Ferdinand (Ed, Eddy) de Vogel was eind 1959 op een excursie van de Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie (NJN). Hij was lid van de afdeling Vlaardingen, ik van een Haagse afdeling, er werden regelmatig gecombineerde excursies georganiseerd. Binnen de kortste tijd kwamen we ook buiten de NJN om bij elkaar op bezoek om onze collecties te bekijken en te discussiëren over van alles en nog wat dat met natuur te maken had. Ed zat nog op de middelbare school, dat verliep wat sputterig, maar uiteindelijk had hij op zijn eind-examen een 9 voor biologie en voldoende voor de andere vakken. Hij kon zijn school afmaken vóór de militaire dienst, waarvoor uitstel was gegeven. Na zijn dienstplicht ging hij biologie studeren in Leiden.

Het geologiegroepje van de NJN in Den Haag, het HGK (Haags Geologie Kader) was door mij met ondersteuning van een oudere NJN'er van het Strandkader, Karel de Jong, eind 1959 van de grond getild. Zomer 1960 was het eerste 'werkkamp' van dit groepje in de omgeving van Winterswijk, waaraan ook NJN'ers uit de omgeving van Rotterdam deelnamen. Ed was er natuurlijk ook bij (foto 1), maar ook anderen, zoals Rob Hamstra. Ieder jaar in juli/augustus werd door het HGK een kamp bij Winterswijk georganiseerd en Ed was er alle jaren bij. Er zijn helaas niet veel foto's uit die tijd. Een enkeling had een fototoestel met zwart-wit film, de afdrukken werden meestal later onder de deelnemers verdeeld, daarom is niet bekend wie de foto's gemaakt heeft.

Inmiddels werd duidelijk dat het HGK met het toenmalige ledenbestand niet binnen de NJN kon doorgaan. De NJN kende een leeftijdsgrens tot 23 jaar en de organisatiestructuur van de NJN paste niet goed meer bij het geologiegroepje. Na veel discussie werd in het vierde werk-

kamp van het HGK, waarvan Arie Janssen in 1962 ook lid was geworden, besloten een nieuwe vereniging op te richten, zonder leeftijdsgrens. Zo ontstond op 29 juli 1963 de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie. De door Ed, Maarten, Arie en enkele anderen ondertekende



1. Ed in de Mioceen-ontsluiting bij Dingden in Duitsland. HGK-werkkamp juli 1960.
2. Uitspoelen van miocene schelpen 6 meter onder de bodem van kleigroef F.O.W. in Holterhoek. Links Maarten, rechts Ed, augustus 1964.
3. Opgraving bij boerderij Ticheloven te Eibergen, geheel handmatig door WTKG-leden. Ed rechtop in het midden, augustus 1965.
4. Ed (links) bij een boring niet ver van de grensovergang Holterhoek (Eibergen). WTKG-werkkamp juli 1965.
5. Ed bezig met een puls boring in Mioceen op het erf van boerderij Stemerding in Brinkheurne bij Winterswijk, februari 1966. Foto Arie Janssen.

‘proclamatie’ waarin de oprichting werd bekend gemaakt, werd in het kamp op een boom gespijkerd.

We kwamen veel in Dingden in Duitsland, waar schelprijke miocene klei was ontsloten, evenals bij boerderij Stermerdink in Brinkheurne bij Winterswijk. In de groeve van steenfabriek F.O.W. in Holterhoek bij Eibergen was ook Mioceen ontsloten, waarin slechts spaarzaam schelpen werden gezien. Met Ed heb ik tijdens het WTKG-kamp van 1964 in de bodem van die groeve een handboring gemaakt en tot onze verbazing zat er op zes meter onder de bodem van de groeve een zandlaag met veel schelpen. Die wer-



den met behulp van een waterpomp naar boven gespoeld (foto 2). Dit was de eerste keer dat, weliswaar op primitieve wijze, een volledig profiel van het Midden Mioceen werd gezien. De fauna was ook anders dan in Stermerdink en Dingden, het boeide Ed buitengewoon.

Ook buiten de vereniging om trokken wij naar Winterswijk. Ed had een zware scooter (geen Vespa), met de handboor er aan vast gebonden en ik achterop trokken wij met 120 kilometer per uur zonder helm over de A12 naar Winterswijk. Overnachten deden we op de hooizolder van boerderij Stermerdink, zo ging dat toen.

Er was behoefte om voor de tweede keer een opgraving te doen op de locatie Ticheloven ten oosten van Eibergen. Om op kosten te besparen werd dit in het WTKG-kamp van 1965 geheel handmatig gedaan (foto 3). De schelprijke laag aan de basis van het Mioceen op 3 meter diepte werd uitvoerig verzameld en is op dit moment, meer dan 55 jaar later, nog steeds een punt van discussie.

Inmiddels was Ed biologie gaan studeren aan de Universiteit van Leiden. De miocene schelpen bleven boeien en voor een scriptie werden met en voor Ed diverse boringen gemaakt (foto 4 en 5) in de Achterhoek voor onderzoek aan de miocene fauna's waaraan hij werkte in het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie te Leiden. Arie maakte hem wegwijis in de determinaties, ik discussieerde veel met hem over de mogelijke stratigrafische opbouw van het schelprijke Midden Mioceen. Ed zocht alle monsters uit en maakte hiervan een statistisch overzicht. Het eindresultaat werd in de Mededelingen van de WTKG in 1970 en 1971 gepubliceerd. De publicatie is tot op heden het enige overzicht van de veranderende molluskenfauna's in het Oost Nederlandse Midden Mioceen, sinds 1975 Afzetting van Aalten genoemd.

Voor zijn afstudeerproject - hij was inmiddels werkzaam bij het Rijksherbarium Leiden - werd hij vanaf begin jaren 1970 uitgezonden naar Indonesië, voor een onderzoek aan kiemplantjes, zaailingen, van bomen in het tropisch regenwoud. Dat duurde jaren en in 1979 promoveerde hij in Leiden op dit onderwerp waarvan tot dan toe nauwelijks iets bekend was. Terwijl iedereen er van overtuigd was dat hij cum laude zou promoveren, gebeurde dit tot ieders verbazing niet, hoewel hij zijn proefschrift briljant verdedigde. Na zijn promotie werd hij wederom door het Rijksherbarium aan het werk gezet in het tropisch regenwoud in Azië, ditmaal om orchideeën te verzamelen, te beschrijven en te publiceren voor de Flora Malesiana. Hierin heeft hij zich ontwikkeld tot een botanicus van wereldklasse, maar eigenlijk had hij door willen gaan met de miocene schelpen. In totaal heeft hij, verdeeld over diverse expedities, als een 19e eeuwse ontdekkingsreiziger 15 jaar in Azië gewerkt, waarvan jaren in het tropisch regenwoud van Indonesië en Papoea Nieuw Guinea. Vooral in dit laatste gebied raakte hij bijzonder geïnteresseerd en heeft hij veel kunnen doen voor de kennis en het behoud

6. Ed zeef een groot monster met veel miocene schelpen uit boring Groenlo, juli 2020 (uit filmpje Marjan van den Bosch).
7. De grote boorstelling (uit filmpje Marjan van den Bosch).
8. Ed in januari 2020, (foto Marjan van den Bosch).



van het gebied en ontstonden er uitvoerige persoonlijke contacten, 'als een tweede familie', omschreef hij dat. Op internet is een prachtige website te vinden met alle orchideeën uit dit gebied.

Toch bleven de miocene schelpen uit de Achterhoek door zijn hoofd spoken. Toen de aandacht voor Azië wat minder werd, mede door conflicten over onder meer het collectiebeheer van 'zijn' orchideeën en hij zich door alle veranderingen en regels zich niet langer welkom voelde bij Naturalis waar hij na zijn pensionering gastmedewerker was (deze cultuurkloof en de uitkomst daarvan heeft hem buitengewoon gekwetst!) en rond Winterswijk de mogelijkheid ontstond met een moderne boorstelling met grote diameter een mioceen profiel per halve meter grootschalig te bemonsteren, was hij er gelijk bij. Dat was in de zomer van 2020 - op Marjans filmpje van juli dat jaar staat Ed in onze tuin nog een groot monster uit te zeven uit de boring bij Groenlo (foto 6). Hij vond het op zich al een geweldige ervaring om op zo'n grote boorstelling (foto 7) in de ploeg mee te kunnen werken en op deze wijze een compleet profiel te verzamelen, wetenschappelijk was het ook een buitenkans. Al jaren was er discussie tussen ons over de Laag van Miste. Er klopte iets niet, de fosforieten die in Miste zo'n 2,5 meter boven de basis *in situ* aanwezig zijn, werden in Ticheloven verspoeld aan de basis teruggevonden. Er was altijd van uitgegaan dat de veranderingen in de fauna gedurende het Mioceen samenvielen met het toenemen van de zeediepte. Het bleek gecompliceerder te zijn en dat kon nu bewezen worden. Hoe dit werkelijk in elkaar zat heeft hij nog te horen gekregen, maar het bewerken van de fauna's heeft hij niet meer kunnen doen, een zeer agressieve niet behandelbare vorm van kanker heeft hem ingehaald. Hij overleed op 28 juli jongstleden. Marjan en ik hebben een dierbare vriend verloren (foto 8), we wisten 62 jaar lang alles van elkaar.

Zijn werk aan de boringen in de Achterhoek zal door Frank Wesselingh worden afgemaakt.

Hier genoemde literatuur

- De Vogel, E.F., 1970. A Study of marine Miocene faunas in the "Achterhoek" (Netherlands, Province of Gelderland) Part. 1. – Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 7 (2): 53-78.
- De Vogel, E.F., 1970. A Study of marine Miocene faunas in the "Achterhoek" (Netherlands, Province of Gelderland) Part. 2. – Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 7 (4): 106-127 + appendix pp. 1-26, February 1971.
- De Vogel, E.F., 1979. Seedlings of dicotyledons: structure, development, types. PUDOC Wageningen. Proefschrift Leiden.

<http://www.orchidsnewguinea.com>

¹Maarten van den Bosch: bo50700@concepts.nl
Met dank aan Gerard van der Velde.

In memoriam Arie W. Janssen, medeoprichter en spil van de WTKG, 19 juni 1937 – 6 augustus 2021

Ronald Pouwer¹ Gerard van der Velde² en Frank Wesselingh³

Op 6 augustus 2021 is in zijn huis in Katwijk Arie W. Janssen overleden, erelid van de WTKG en decennialang de centrale persoon in onze vereniging.

Arie werd in Rotterdam geboren. Hij kreeg al vroeg belangstelling voor de natuur. Op een keer toen hij op z'n knieën op het strand schelpen aan het zoeken was werd hij bij z'n schouder gepakt. 'Kijk, ik geloof dat we een nieuw lid hebben gevonden', klonk het achter hem. En zo werd hij al op jonge leeftijd lid van de Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie, wat een beslissende stap in zijn leven bleek te zijn. In de NJN ontmoette hij geestverwanten als Ed de Vogel, waarmee hij op pad ging naar onder andere de schelpenhopen bij de kalkfabriek in Den Briel.

In 1960 werd hij assistent conservator bij het Rotterdamse Natuurhistorisch Museum, toentertijd een dependance van diergaarde Blijdorp, en gevestigd aan de Kastanjesingel in Schiebroek. In februari 1961 werd Arie door Maarten van den Bosch uitgenodigd om een lezing over fossiele schelpen te komen geven voor het Haags Geologie Kader (HGK), een clubje binnen de NJN. Na afloop werd hij overgehaald om lid te worden. Het HGK kan als voorloper worden beschouwd van de WTKG. In de zomer van 1963 werd tijdens het jaarlijkse werkkamp bij Winterswijk besloten om een zelfstandige werkgroep op te richten, die enkele maanden later formeel bij de notaris werd ingeschreven onder de naam Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie (Van den Bosch & Janssen, 2013; Buiters, 2013).

De activiteiten die Arie samen met andere leden van de WTKG ondernam richtten zich niet alleen op de Achterhoek (met o.a. vanaf 1968 de zojuist ontdekte vindplaats Miste), maar ook de grote infrastructurele werken bij Antwerpen. In de bouwputten voor de nieuwe havens aan de rechter Schelde-oever was prachtig *in situ* Pliocene ontsloten en de werken aan de ring rond de stad gaven ongekende mogelijkheden om het Mioceen *in situ* te bestuderen en bemonsteren. Ook andere geologisch interessante plekken in België werden bezocht, waaronder de tunnelwerken bij Zelzate, de kleigroeven bij Kruibeke en diverse kleine ontsluitingen rond Tongeren. De tochten werden op de brommer ondernomen en waren avontuurlijke en zeer leerzame ondernemingen die bovendien prachtige collecties opleverden.

Begin 1969 kreeg Arie op zijn werk in het museum van Rotterdam bezoek van Dr. Cornelis Beets, directeur van het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie in Leiden. Beets had tussen 1940 en 1953 zelf onderzoek gedaan aan fossiele mollusken uit Nederland en Nederlands-Indië (nu Indone-



Arie in 1987 aan het werk in Saffré, Le Bois Gouët.

sië) en daar tientallen publicaties over geschreven. Hij had dus veel belangstelling voor het malacologische werk van Arie. Na uren gepraat te hebben kwam de aap uit de mouw. Beets was bezig om het aantal conservatoren van het RGM fors uit te breiden (De Groot, 1978) en vroeg of Arie naar Leiden wilde komen. Dat was natuurlijk een prachtig aanbod en zo trad hij op 1 juni 1969 in dienst, samen met zijn vriend Maarten van den Bosch. Het museum was drie jaar eerder verhuisd van de Garenmarkt naar het voormalige Heilige Geest- of Arme Wees- en Kinderhuis aan de Hooglandse Kerkgracht, een enorm pand met grote kamers en hoge plafonds.

Arie werd conservator Cainozoïsche Mollusken en zijn taak was om met name de Europese collectie fors uit te breiden

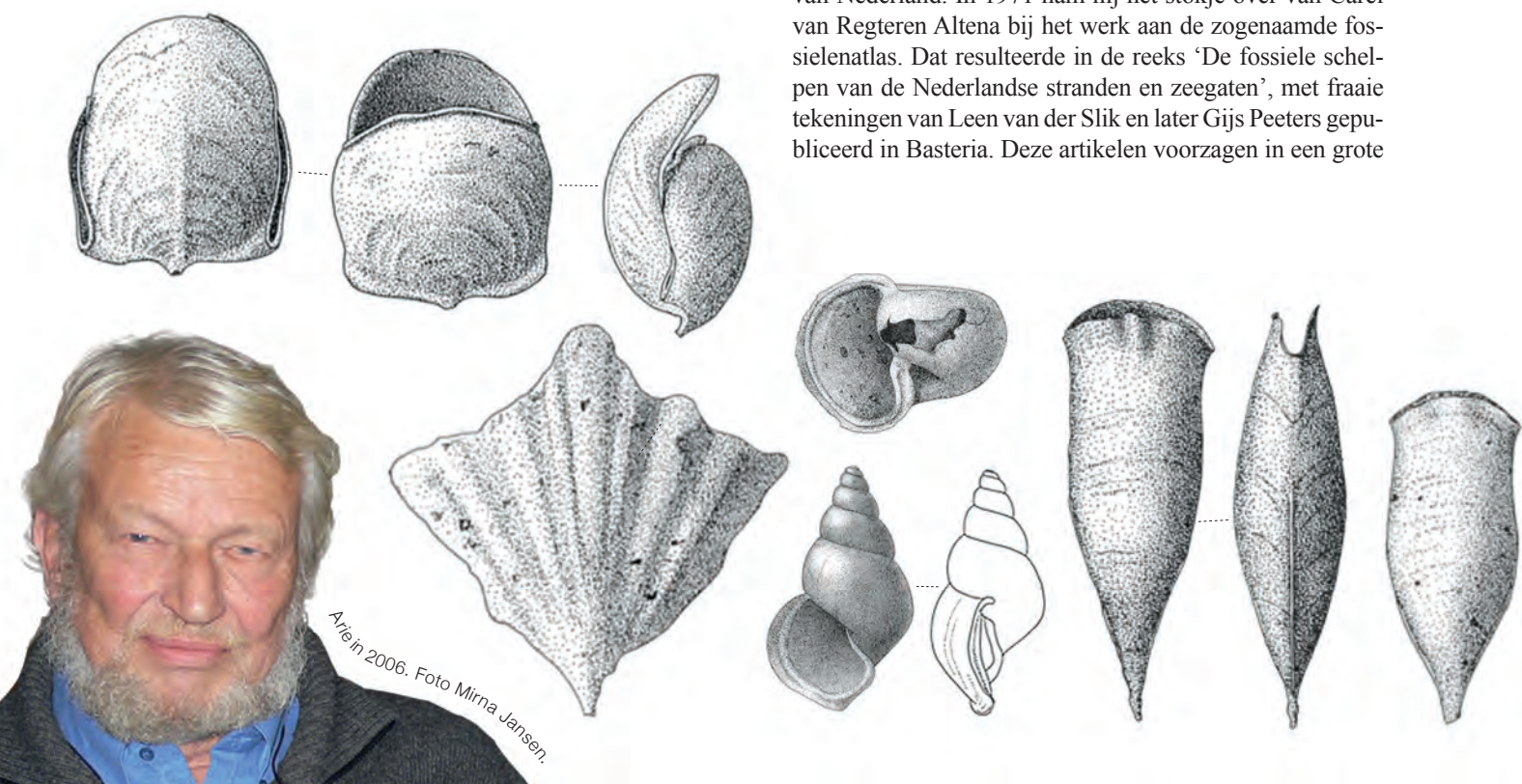
en er onderzoek aan te doen. Bij zijn aantreden trof hij een collectie aan waar tientallen jaren nauwelijks aan gewerkt was. Het beheer was sinds 1954 gedaan door Gerda de Groot, specialiste in paleozoïsche koralen, die alleen zo af en toe wat uitleende, maar inhoudelijk niets met de collectie deed. De collectie bestond voor ongeveer de helft uit Indonesische mollusken, een zeer belangrijk onderdeel met enorm veel typen. Aan Europees materiaal was er feitelijk alleen de studiecollectie afkomstig van het Geologisch Instituut van de Leidse universiteit die praktisch helemaal uit gekocht materiaal bestond. Verder had de 'museumstaf' (een term die vrijwel helemaal staat voor Gerard Kortenbout van der Sluijs, conservator fossiele vertebraten) het een en ander verzameld: fossielen van de stranden en zeegaten van Zeeland en uit de omgeving van Antwerpen. De hele collectie omvatte in 1969 naar schatting tussen 40.000 en 50.000 monsters.

Het is indrukwekkend wat Arie in de 28 jaar als conservator bij het museum in Leiden bij elkaar heeft gebracht. Een groot deel van die jaren had hij ondersteuning van Charles Barnard die de monsters spoelde, uitpikte en al een heel eind sorteerte. Maar de rest deed hij vrijwel allemaal zelf: veldwerk, verder sorteren, en een groot deel van de schelpen ook determineren, registreren, keurige etiketten schrijven en alles netjes in de collectie onderbrengen. Daarnaast deed hij onderzoek, schreef een eindeloze rij artikelen, boeken en interne rapporten, onderhield contacten met talloze collega's in binnen- en buitenland en was ook nog eens heel actief voor de WTKG en met de amateurverzamelaars. Mede daardoor zijn er tal van gezamenlijke publicaties ontstaan, en hebben verschillende van hen belangrijke collecties aan het museum geschonken. Arie is en blijft nadrukkelijk in de collectie aanwezig. Ongeveer 200.000 zelf verzamelde en als schenking ontvangen monsters dragen zijn stempel en bevinden zich nu in Naturalis waarin het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie is opgegaan.

Arie heeft laten zien dat goede wetenschap niet afhangt van een opleiding, en is daarmee een rolmodel geworden voor anderen. Vaak bleek hij aan het einde van het jaar met kop en schouders de meest productieve wetenschapper van het hele museum. Wetenschap was bij hem een autonome zoektocht waarvoor geen grenzen bleken te bestaan. Als hij iets wilde weten ging hij door tot hij het begreep, ook al betekende het dat hij met gezin en al bepakt naar de uithoeken van Europa moest. Wetenschap was voor hem ook samenwerken met liefhebbers en collega's van over de hele wereld. Zijn zoektochten brachten hem halverwege de jaren tachtig in aanraking met de fossiele holoplanktonische slakken. Arie zocht als paleontoloog bij zijn studie van de holoplanktonische slakjes samenwerking met mariene biologen zoals Katja Peijnenburg van Naturalis (Janssen & Peijnenburg, 2017). Zijn onderzoek bleek van groot belang te zijn voor het onderzoek aan recente soorten, die bij uitstek een indicator zijn voor de staat van de oceanen, zoals verzuring door CO₂.

Arie was een vooraanstaand taxonoom en een uitmuntende wetenschapper, die altijd verder is blijven denken en kijken dan het classificeren van soorten. Hij keek vooral ook naar de toepassing van die kennis. Hij was bijna altijd met zijn werk bezig. Na zijn vervroegde pensioen in 1997 verhuisde hij met zijn vrouw Edith naar Gozo (Malta) waar het onderzoek aan met name de planktonische slakjes volop werd voortgezet. In 2013 kwamen ze terug naar Nederland en streken neer in Katwijk. Arie bleef zeer actief en rondde slechts enkele weken voor zijn overlijden nog een manuscript af.

Wat is de bijdrage van Arie wat betreft publicaties? Voor zijn overstap naar het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie in 1969 had Arie al een groot oeuvre op zijn naam over met name miocene en oligocene fauna's van het Noordzeebekken. In zijn 'Rotterdamse' periode schreef hij ook veelvuldig over de recente land- en zoetwatermolluskenfauna van Nederland. In 1971 nam hij het stokje over van Carel van Regteren Altena bij het werk aan de zogenaamde fossielenatlas. Dat resulteerde in de reeks 'De fossiele schelpen van de Nederlandse stranden en zeegaten', met fraaie tekeningen van Leen van der Slik en later Gijs Peeters gepubliceerd in *Basteria*. Deze artikelen voorzagen in een grote



behoefte bij verzamelaars waarmee Arie een goed contact onderhield. Het laatste belangrijke werk op dit terrein waar hij aan meewerkte betrof het boek over de fossiele tweekleppigen, keverslakken en stoottanden door Moerdijk *et al.* (2010). In de eerste helft van zijn wetenschappelijke loopbaan heeft Arie taxonomische werken over vooral oligocene en miocene schelpen geschreven. Een hoogtepunt is het dikke boek over de mollusken van Miste (Janssen, 1984). In 1998 verscheen een boek over de zoetwatermollusken van Nederland, waaronder ook de fossiele soorten, met Arie als tweede auteur (Gittenberger *et al.*, 1998). Dit boek, geschreven door een heel consortium met een hoog NMV, WTKG, ex-NJN gehalte werd nationaal en internationaal zeer goed ontvangen en ondanks het feit dat het geschreven was in het Nederlands veel geciteerd. Hiermee was Arie weer terug bij het onderwerp waarover hij samen met Ed de Vogel een voor die tijd luxe uitgevoerd boekje produceerde, uitgegeven door de NJN als opvolger van de eenvoudige NJN tabel geproduceerd door Gerard Spink in 1957 (Janssen & De Vogel, 1965).

In het kader van het International Geoscience Programme (IGCP project 124) begon Arie daartoe aangezet door Chris King zich in 1980 te verdiepen in holoplanktonische slakjes die een enorm potentieel bleken te hebben in de biostratigrafie. Arie is zonder meer de wereldautoriteit op het gebied van fossiele planktonische slakken geworden. Arie heeft ruim 150 publicaties over fossiele planktonische slakken op zijn naam staan. Een van zijn belangrijkste werken is een dik werk over de holoplanktonische mollusken van Malta (Janssen, 2012). Daarin worden niet alleen tientallen soorten behandeld en deels als nieuwe soort geïntroduceerd, maar wordt ook de stratigrafie van het Oligoceen en Mioceen van die eilanden grondig opgeschoond. De opheldering van de Maltezer stratigrafie heeft ook belangrijke gevolgen voor de stratigrafie van andere landen rond de Middellandse Zee gehad.

Naast zijn wetenschappelijke werk was Arie ook heel actief in de WTKG. Hij is erelid, en niet voor niets. In 1963 was hij een van de oprichters en hij heeft meer dan wie ook veel betekend voor de werkgroep. Hij hielp met het organiseren van veldwerken en projecten, waarbij gretig gebruik werd gemaakt van zijn kennis en improvisatievermogen. Bijeenkomsten werden vaak in het RGM gehouden, waarbij Arie als gastheer optrad. Hij was de spil van de vereniging die ervoor heeft gezorgd dat er een hechte groep liefhebbers is



Arie in 2013 in zijn werkkamer op Gozo.

ontstaan die samen de kennis van de stratigrafie en paleontologie van Tertiair en Kwartair een enorme boost hebben gegeven. Arie is 28 jaar lang de zeer gedegen redacteur geweest van het tijdschrift Mededelingen van de WTKG, later omgedoopt in Contributions to Tertiary and Quaternary Geology. In 2011 pakte hij dat werk weer op omdat het toen niet goed ging met zijn 'kindje' dat ondertussen was gefuseerd met het tijdschrift van onze Britse zusterorganisatie Tertiary Research Group. Het nieuwe blad Cainozoic Research kampte met een gebrek aan kopij en een publicatie-achterstand van drie jaar. Binnen de kortste keren had hij de boel weer op de rails. Dat was mede dankzij het binnenhalen van een enorm, twee kilo zwaar artikel over de miocene gastropoden van het Karamanbekken in Turkije van Bernie Landau en collega's, dat voor een belangrijk deel is gebaseerd op door hem en Jaap van der Voort verzameld materiaal.

Arie was intens en ook soms lastig. Hij kon in discussies weleens onbesuisd reageren. Aan de andere kant kon hij ook heel genuanceerd voor de dag komen en op diplomatieke wijze een probleem aan de kaak stellen. Tegelijkertijd was Arie intens goed. Een rolmodel voor anderen. Hij bood op het werk een veilige omgeving voor meerdere mensen die het niet gemakkelijk hadden en was altijd bereid om anderen te helpen en kennis te delen. Arie was ook intens bescheiden. Met zijn enorme hoeveelheid publicaties is enkele keren gekeken of die in een proefschrift zouden kunnen worden ingepast. Waar hij bij eerdere pogingen koudwatervrees kreeg omdat hij niet wist of hij wel goed genoeg was (!) durfde hij het laatste initiatief enkele jaren geleden niet aan vanwege zijn achteruitgaande zicht en gehoor.

Met Arie Janssen is een bijzonder mens heengegaan. Hij heeft heel veel mensen enthousiast gemaakt voor ons mooie

Tekeningen van Arie uit:

← Bruno Cahuzac en Arie W. Janssen, 2010. Eocene to Miocene holoplanktonic Mollusca (Gastropoda) of the Aquitaine Basin, southwest France. - *Scripta Geologica* 141: 1-193.

Arie W. Janssen, 2012. Systematics and biostratigraphy of holoplanktonic Mollusca from the Oligo-Miocene of the Maltese Archipelago. - *Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino* 28 (2): 197-601.



vak en onze bijzondere hobby. Hij heeft mensen de eer doen toekomen die zich vaak niet goed begrepen vonden, en ze daarmee geïnspireerd om zelf tot grote hoogte te groeien. Het was nooit saai om met Arie te werken of discussiëren. We missen Arie's ervaring, kennis, uitgesproken directe persoonlijkheid en vriendschap enorm.

Een meer uitvoerige beschrijving van Arie's werk met al zijn publicaties en nieuw beschreven taxa zal binnenkort gepubliceerd worden in *Cainozoic Research*.

Literatuur

- Buiter, R., 2013. Halve eeuw 'Krasse Knarren' in de geologie. – *Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 34 (4): 142-143.
- De Groot, G.E., 1978. Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie 1878-1978. A retrospect. – *Scripta Geologica* 48: 3-25.
- Gittenberger, E., A.W. Janssen, W.J. Kuijper, J.G.J. Kuiper, T. Meijer, G. van der Velde & J.N. de Vries, 1998. De Nederlandse zoetwatermollusken. Recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV uitgeverij & Stichting EIS-Nederland. – *Nederlandse Fauna* 2: 1-288, 1-292. 2e herziene druk 2004.
- Janssen, A.W., 1984. Mollusken uit het Mioceen van Winterswijk - Miste. – Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Nederlandse Geologische Vereniging, Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie. Deel 1. 451 pagina's, deel 2. 82 platen.
- Janssen A.W. & E.F. de Vogel, 1965. Zoetwatermollusken van Nederland. Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie. 160 p.
- Janssen, A.W., 2012. Systematics and biostratigraphy of holoplanktonic Mollusca from the Oligo-Miocene of the Maltese Archipelago. – *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali*, 28 (2) (2010): 197-605, 72 figs, 27 plates.
- Janssen, A.W. & K.T.C.A. Peijnenburg, 2017. An overview of the fossil record of Pteropoda (Mollusca, Gastropoda, Heterobranchia). – *Cainozoic Research* 17 (1): 3-10.
- Moerdijk, P.W., A.W. Janssen, F.P. Wesselingh, G.A. Peeters, R. Pouwer, F.A.D. van Nieulande, A.C. Janse, L. van der Slik, T. Meijer, R. Rijken, G.C. Cadée, D. Hoeksema, G. Doeksen, A. Bastemeijer, H. Strack, M. Vervoenen & J.J. ter Poorten, 2010. De fossiele schelpen van de Nederlandse kust. Nederlands Centrum voor Biodiversiteit Naturalis, Leiden. 332 p.
- Van den Bosch, M. & A.W. Janssen, 2013. Oerhistorie van de WTKG. – *Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 34 (4): 99-105.

¹ Ronald Pouwer, e-mail: ronald.pouwer@naturalis.nl

² Gerard van der Velde, e-mail: g.vandervelde@science.ru.nl

³ Frank Wesselingh, e-mail: frank.wesselingh@naturalis.nl

Aangeboden

De redacteur van *Afzettingen* biedt de leden van de WTKG onderstaande kopie aan:

Planktonic Foraminifera in the Oligocene and Miocene of the Northsea Basin

C.W. Drooger en D.A.J. Batjes, 1959
Kon. Nederlandse Akademie van Wetenschappen,
Serie B, Vol. 62 (3): 172-186
2 tabellen, 1 kaartje, 1 plaat (tek.)

Vraagprijs:
geheel gratis dus zonder tegenprestatie
(verzendkosten indien van toepassing)

Belangstellenden kunnen mailen naar:
afzettingen@wtkg.org

Au Temps des Faluns... Een tentoonstelling over het Mioceen van Anjou-Touraine

Bert van der Valk¹

Tijdens onze recente vakantie in Frankrijk bezochten we een streek die we nog niet eerder gezien hebben: Anjou. De Loire vormde een hevig omstreden grens tussen de Engelsen en de Anjou's in de 14e eeuw, toneel van de Honderdjarige oorlog. Een werkelijk schitterend beeldverhaal, in de vorm van meer dan 100 individuele tapijten uit de 14e eeuw, is te bezichtigen in het kasteel van de Anjou's, in Angers. In diezelfde plaats blunderden we tegen een evenzeer



prachtige tentoonstelling aan over het Mioceen van de Faluns (een soort grove mergel). Deze mergel werd vooral vanaf de middeleeuwen in gangen gewonnen, in de vorm van uitgezaagde blokken, zoals in de Sint-Pietersberg ook het geval was. Al in vorige eeuwen zijn veel fossielen van (on-)gewervelden gevonden die van een rijke tropische-subtropische fauna (vergelijk Florida) stammen, met olifanten, zeekoeien, zwijnen, herten, en grote en kleine roofdieren, en ook mollusken, koralen, haaien- en roggetanden enz. De tentoonstelling is in een grote kelderzaal ingericht met zeer fraaie grote tekeningen met milieureconstructies aan de wanden, en van enkele soorten zoogdieren zijn mooie, realistische (deel-)reconstructies gemaakt. Van alle diersoorten zijn fossielen aanwezig en goed toegelicht.

Catalogus

Daarnaast is er een tentoonstellingscatalogus gemaakt die deze diersoorten en vele soorten allemaal weergeeft. Het is een publieksboek van het goede soort dat alle aspecten van de faluns belicht over de geologie van de afzettingen en het Mioceen, de exploitatie van de bouwsteen door de mens. Het leeuwendeel van het boek wordt ingenomen door een zeer korte beschrijving van de diverse diersoorten met mooie getekende reconstructies van de beesten. Een sleutel voor de determinatie van haaiantanden is ook aanwezig. Jammer is natuurlijk dat deze fossielen bijna niet meer gevonden kunnen worden, omdat bijna alle vindplaatsen niet meer ontsloten zijn. De zoogdierfossielen

waren sowieso al zeldzaam. Een summiere literatuurlijst geeft wat (lokale) referenties die door lokale vrijwilligers (het zouden zomaar WTKG-ers kunnen zijn...) zijn opgesteld. Kortom, voor wie er in de buurt komt: een aanrader, en het boek is ook zeer de moeite waard. Het zou erg mooi zijn als Naturalis of wellicht Rotterdam deze tentoonstelling naar Nederland kon halen, of iets dergelijks opzetten. Zeer de moeite waard!

¹Bert van der Valk, e-mail: Bert.vanderValk@deltares.nl

Musée des Beaux-Arts
14 Rue du Musée, 49100 Angers
Dinsdag t/m zondag, 10-18 uur
www.musees.angers.fr/lieux/musee-des-beaux-arts

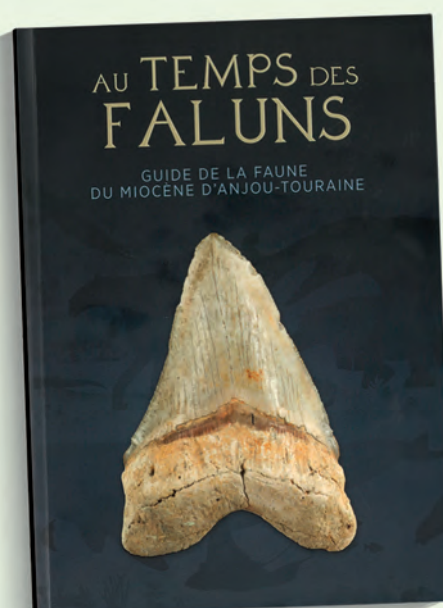
De tentoonstelling loopt nog tot 20 februari 2022

(CATALOGUS)

Au temps des Faluns

Guide de la Faune du Miocène d'Anjou-Touraine

Philippe Janvier, Benoît Mellier, Thomas Rouillard,
Flavie Gantier en Daniel Pouit, 2021.
172 pagina's. Prijs aan het museum: € 25,-



Schelpgroei en slijtage bij *Campanile giganteum* (Lamarck, 1804)

Freddy van Nieulande¹

In april 2020 verscheen een zeer uitgebreid artikel in *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* (De Winter *et al.*, 2020) over de maximale groeipercentages van de schelp van de grootste fossiele slak *Campanile giganteum* (Lamarck, 1804) die leefde in het Eoceen. In deze studie heeft men het onder meer over een groei van >600 mm per jaar gemeten langs de schelphelix.

Mooi, dat men heeft gekeken naar de groeisnelheid van deze enorme gastropode! Ook constateert men dat er vermindering van groei plaatsvindt in het koude jaargedeelte, van de herfst tot het voorjaar. Maar, heeft men ook stilgestaan, bij de groeistopperiodes van deze enorme slak?

Groeistops en slijtage

Gedurende het leven van deze slak waren er ook (soms langdurige) periodes waarin geen groei plaatsvond. Tijdens deze groeistopperiodes werden er door de slak geen nieuwe windingen meer aangebouwd en sleepte hij met het uiteinde van zijn lange torenvormige schelp lange tijd in dezelfde stand over de zeebodem. Gevolg hiervan was dat daar aan het uiteinde een slijtplek ontstond, waarbij het 'staartgedeelte' (eigenlijk de top of eerste windingen van de schelp) tot soms meer dan de helft was weggesleten! Een langdurige periode zonder groei moet dat dus geweest zijn. Hoe lang is voorlopig nog wel iets voor onderzoekers om dit nader te bestuderen! De korte winterstops zullen hierbij weinig van invloed geweest zijn vermoed ik. Volgens medeauteur van bovengenoemd artikel, Johan Vellekoop, zijn er in de eerste vijf jaar van het leven van de slak zeker geen langdurige groeistops geweest - dat zou namelijk te zien zijn in het isotopenprofiel - hoogstens elke winter een groeistop van één tot twee maanden, maar "wellicht is dat al voldoende natuurlijk" zo voegde hij nog toe. En alle

volwassen exemplaren die hij bezit laten opvallende slijtageplekken zien maar juveniele exemplaren van *C. giganteum* toch wat minder dan volwassen exemplaren, wat suggereert dat naarmate het dier ouder wordt er meer slijtage optreedt. In de periode waarin de verdikking van de mondrand plaatsvindt (bij veel gastropoden in laat-ontogenetisch stadium) is waarschijnlijk ook de groei het laagst en vindt dus de meeste slijtage op één plek plaats (pers. meded. J. Vellekoop, 2021). Dus volgens Johan Vellekoop moeten we eerder denken aan slijtage, die pas heeft plaatsgevonden als het dier het volwassen stadium heeft bereikt.

Bij figuur 1 is zo'n exemplaar te zien waarbij de slijtage zich langdurig op één plaats voordeed en de top tot op de columella, is afgesleten. Dergelijke slijtage kon alleen ontstaan tijdens een lange periode zonder groei, waarin het dier - met zijn schelp in dezelfde stand - rondkroop.

Ook de top van het volwassen exemplaar van figuur 2 is tot bijna de helft afgesleten door zo'n langdurige sleeppositie in dezelfde stand. En ook bij het exemplaar van figuur 3 sleet de top tot meer dan de helft af.

Fig. 1. *Campanile giganteum* met het resultaat van langdurige slijtage in dezelfde stand: de top laat slijtage tot op de columella zien.

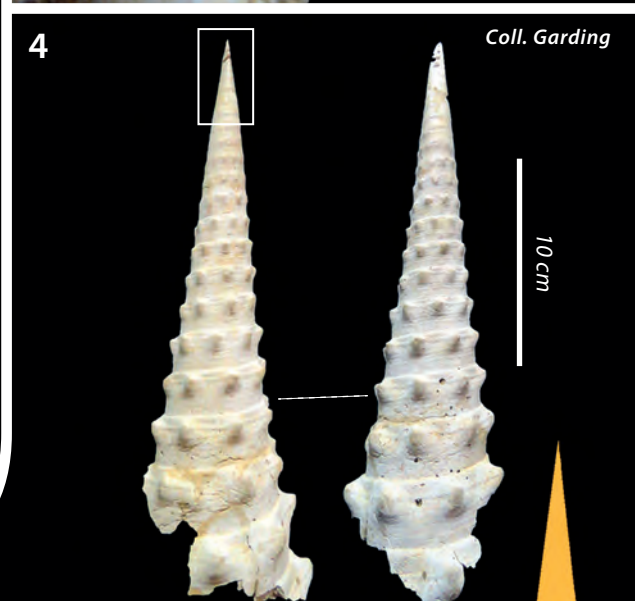
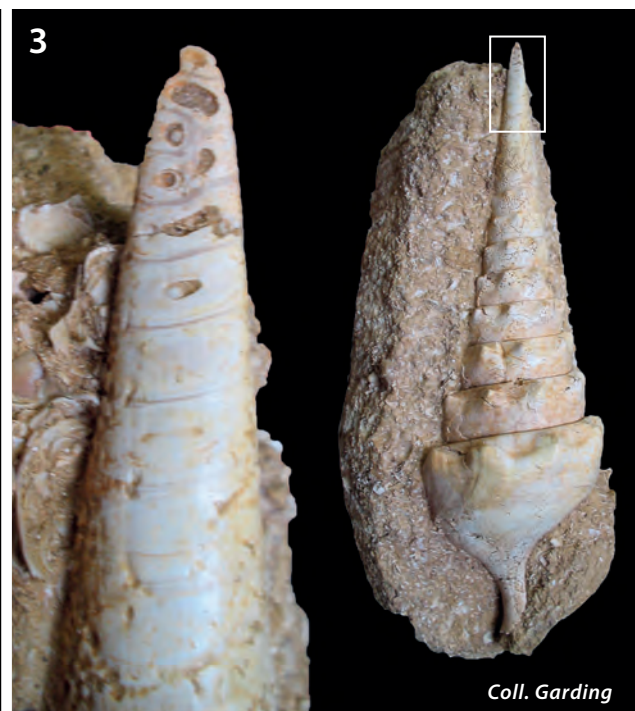
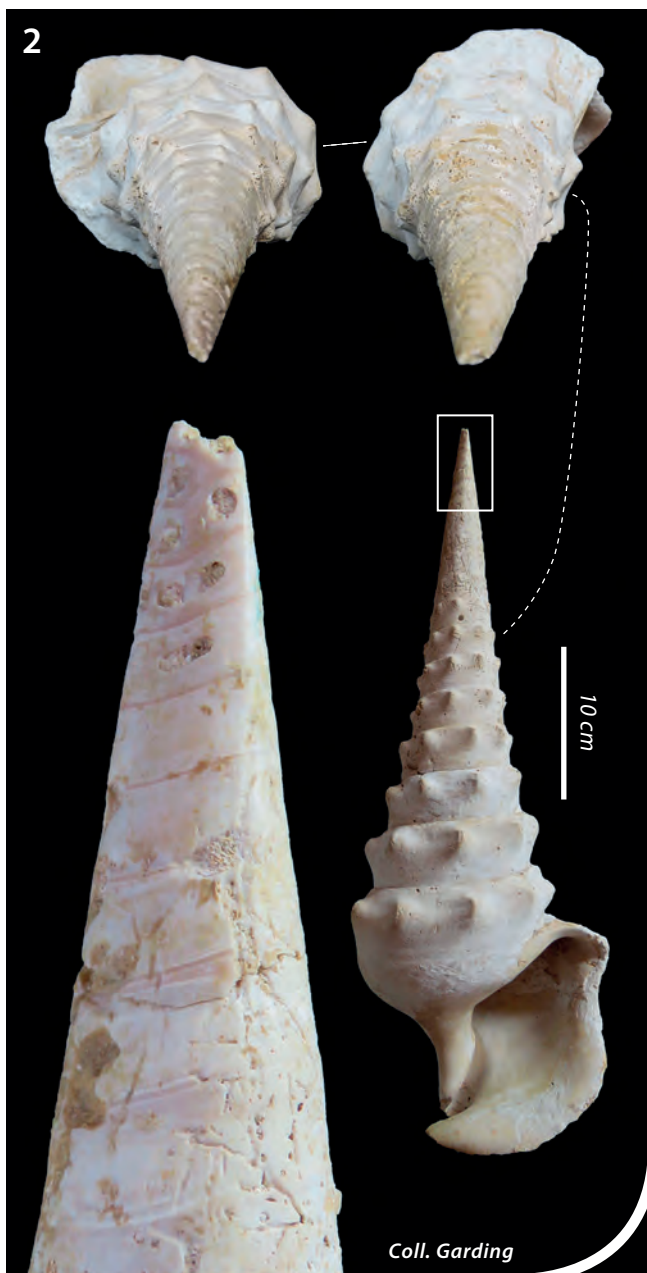
Fig. 2. Volwassen *Campanile giganteum*, de top is bijna tot de helft afgesleten door langdurige slepen in dezelfde stand.

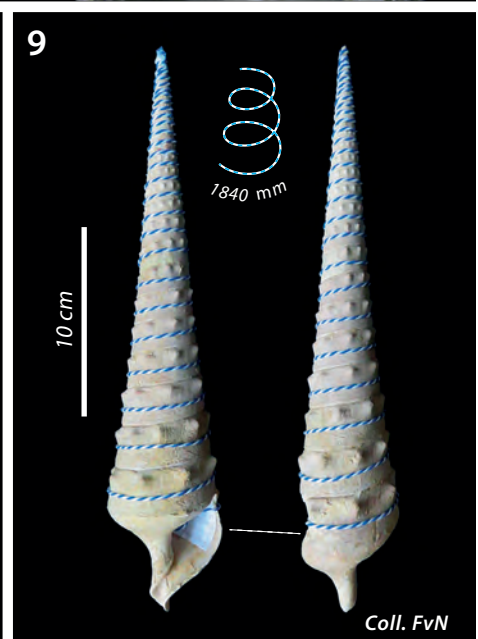
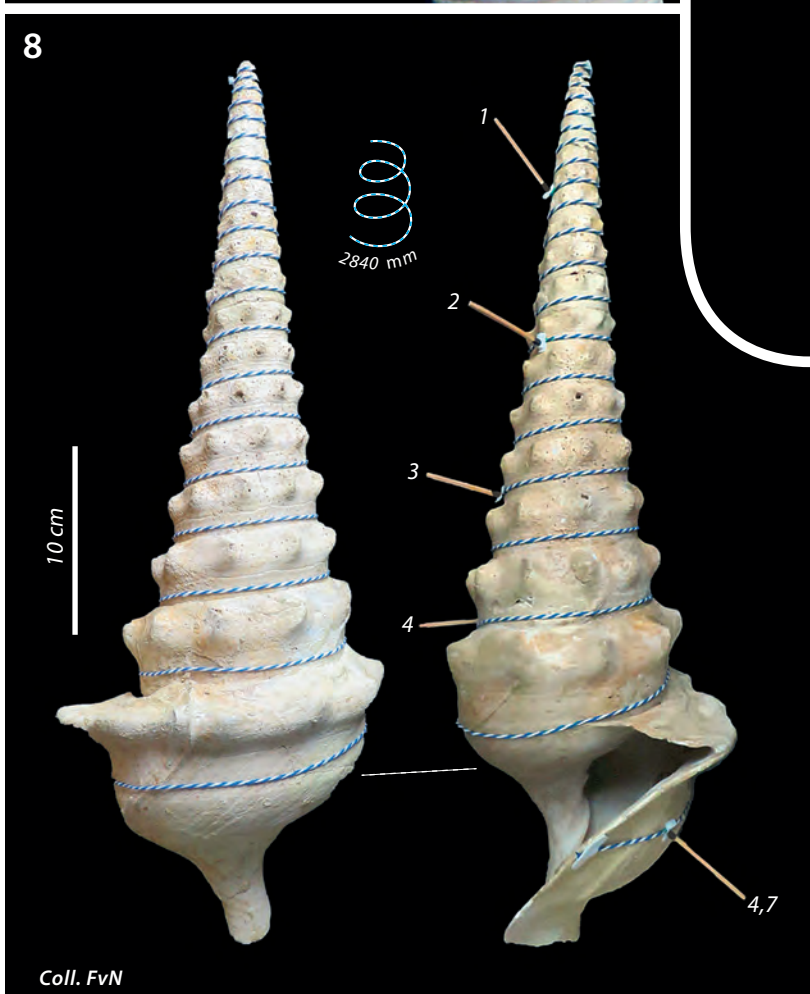
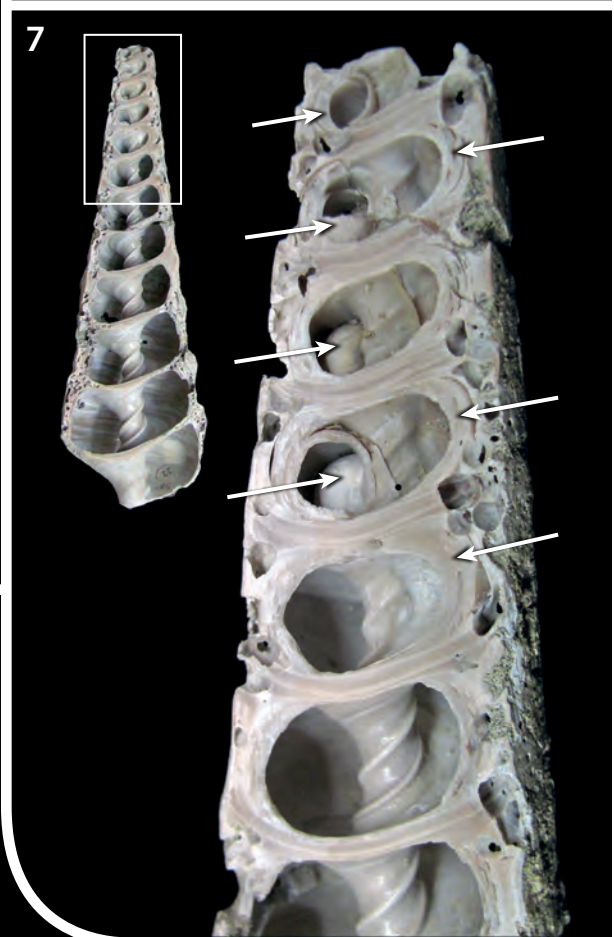
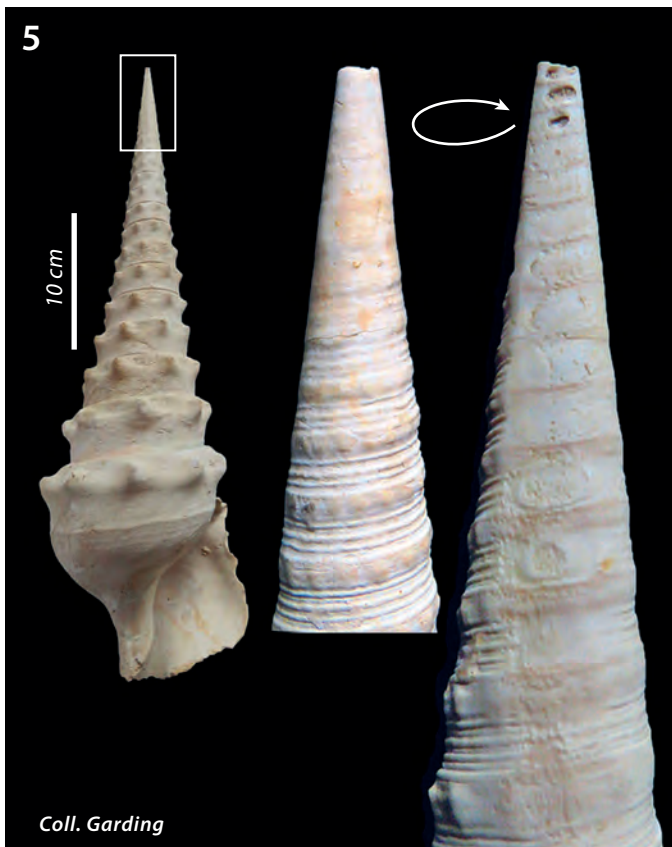
Fig. 3. *Campanile giganteum* waarvan de top tot meer dan de helft is afgesleten.

Fig. 4. Gebroken *Campanile giganteum*, met een aan drie kanten afgesleten top. Dit duidt op meerdere stop- en groeifases. Bij de detailopnames is bij de rechterafbeelding de hoeveelheid slijtage in geel aangegeven.



Coll. FvN





- Fig. 5. Volwassen *Campanile giganteum* met een top die aan één zijde zware slijtage vertoont en die aan de tegenoverliggende zijde minder afgesleten is.
- Fig. 6. Mogelijke kruiphouding van een *Campanile giganteum* met achteraan het slijtvlak.
- Fig. 7. Doorsnede van een *Campanile giganteum*, bij de pijltjes de eindstops.
- Fig. 8. *Campanile giganteum* met een lengte van 46 cm en een diameter van 15 cm. Met een touwtje gemeten langs de helix: 2840 mm. Bij een geschatte groei van 600 mm per jaar een ouderdom van circa 4,7 jaar.
- Fig. 9. *Campanile giganteum* met een lengte van 29 cm en een diameter van 6 cm. Met een touwtje gemeten langs de helix: 1840 mm. Bij een geschatte groei van 600 mm per jaar een ouderdom van circa 3 jaar.

We komen ook exemplaren tegen, waarin de groeistopperiodes meer schoksgewijs hebben plaatsgevonden waardoor er niet één maar zelfs drie afzonderlijke slijtplekken aan de topwindingen zijn waar te nemen. Telkens is na korte aangroeperiodes gevolgd door tussenliggende groeistops de schelp iets gekanteld en in die positie tijdens zo'n groeistop ook weer afgesleten. Zie bijvoorbeeld het gebroken exemplaar van figuur 4 waarvan de top aan drie kanten slijtplekken vertoont, wat op meerdere stop- en groeifases duidt. Bij de detailopnames van de top van het exemplaar van figuur 4 is geheel rechts de hoeveelheid slijtage in geel aangegeven. Het is dus voor te stellen dat een dergelijke hoeveelheid slijtage lange tijd in beslag heeft genomen. Stel je maar eens voor, dat je dagelijks als *Campanile* jouw schelp achter je aansleept over het zand (fig. 6)! Hoe lang zou het duren eer je zo'n groot deel van de apex hebt afgesleten? Over fijn zand? Over scherp zand? Over grint?

Figuur 5 laat een volwassen exemplaar zien dat aan één zijde zware slijtage vertoont en dat aan de tegenoverliggende zijde minder afgesleten is.

Hier is dus een periode van beginnende afslijting te zien, waarna het dier zeker nog een halve winding heeft aangebouwd, om daarna in deze nieuwe, gekantelde positie veel verder af te slijten (in deze volgorde omdat de top de meeste slijtage vertoont aan de buikzijde).

Had het dier daar nou zelf last van, dat zijn oudste windingen wegslijten?

Er is een eenvoudig maar duidelijk verdedigingssysteem waarneembaar, om het 'staartgedeelte' tegen vervuiling of indringers te beschermen. Bij figuur 7 zien we een doorsnede van de schelp waarbij de eerste windingen regelmatig met zogenoemde eindstops aan de binnenzijde worden afgedicht. Kennelijk heeft de slak een speciale klier of mantelgedeelte om extra schelpmateriaal aan de binnenkant af te zetten en op die manier de aangetaste plekken te herstellen, een probaat middel om indringers buiten te houden. Bovenstaand mechanisme wordt ook in genoemd artikel van De Winter *et al.* (2020) besproken en zal volgens Johan Vellekoop ook beschermd hebben tegen aantasting door *Cliona* boorsponzen (pers. meded. J. Vellekoop, 2021).

Groei gemeten langs de omgangen van de schelp - geschatte ouderdom

Hierbij kom ik nog even terug op de in het artikel van De Winter *et al.* (2020) genoemde groeisnelheid van >600 mm per jaar, gemeten langs de schelphelix.

Alle gemeten (enigszins) complete exemplaren uit bovengenoemd artikel hadden groeisnelheden van 550 tot 700 mm per jaar en aan een nieuw specimen werd door masterstudent Nick Van Horebeek (nog ongepubliceerd manuscript) een groei van 280 cm in 5 jaar gemeten, dus een groeisnelheid van 560 mm per jaar (pers. med. J. Vellekoop, 2021). Daarom heb ik twee *Campanile*'s eens omwonden met een touwtje om de totale gemeten lengte langs de helix te kunnen bepalen en zo zijn leeftijd in te kunnen schatten.

Het exemplaar van figuur 8 is 46 cm lang, heeft een diameter van 15 cm en heeft 18 windingen. Bij mijn meting over die windingen kom ik bij dit exemplaar uit op een totale lengte van 2840 mm. Als ik dit deel door de geschatte jaarlijkse groei van 600 mm per jaar zou dat voor dit exemplaar neerkomen op een ouderdom van circa 4,7 jaar. Daarbij moet dan ook nog rekening gehouden worden met meer dan 20 juveniele topwindingen die bij dit exemplaar ontbreken.

Het juveniele exemplaar van figuur 9 met een lengte van 29 cm en een diameter van 6 cm heeft 28 windingen. Daarbij mat ik langs de helix 1840 mm, wat bij een groei van 600 mm per jaar neerkomt op een ouderdom van circa 3 jaar.

Kortom een gigantische schelp met even zo vele grote vraagtekens, die hier maar ten dele aan de orde zijn gekomen.

Misschien stemt het tot nadenken en eventueel vervolg?

Alle afgebeelde exemplaren zijn afkomstig uit het Eoceen, Lutetien van de vindplaatsen Damery en Fleury la Rivière, Dept. Marne, Frankrijk.

Dankwoord

Ik heb tijdens dit onderzoek dankbaar gebruik kunnen maken van de collectie van mijn vrienden Gerard en Enno Garding uit Ostrhauderfehn, Duitsland.

Met heel veel dank aan Johan Vellekoop voor de nuttige opmerkingen bij dit manuscript.

Literatuur

- De Winter, Niels J., Johan Vellekoop, Alexander J. Clark, Peter Stassen, Robert P. Speijer & Philippe Claeys. 2020. The giant marine gastropod *Campanile giganteum* (Lamarck, 1804) as a high-resolution archive of seasonality in the Eocene Greenhouse world. – *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* 21 (4): 1-20.
<https://doi.org/10.1029/2019GC008794>

¹Freddy van Nieulande, Nieuw en Sint-Joosland,
 e-mail: freddyvannieuulande@gmail.com

Op fossielenzoektocht in de Touraine (Midden-Frankrijk)

Mai Arets¹

Hoe kwamen we nu in de Touraine terecht? Tijdens onze zoektochten in Hoevenen kwamen we in gesprek met kennissen van ons. Zij vertelden ons over de Faluns de Touraine en wat je er kon vinden en wanneer je er mocht zoeken. Het bleken groeves te zijn met zanden en grinden uit het Midden en Laat Mioceen. Het interessante hier is dat je naast fossielen van marien leven ook fossielen van landdieren kon en kunt vinden. De soortenrijkdom aan haaiantanden zou niet groot zijn maar *Hemipristis serra* zou er niet zeldzaam zijn. Regelmatig werden er ook tanden van *Otodus megalodon* gevonden. Wat de fossielen van landdieren betreft is de soortenrijkdom groot, we denken aan neushoorns, *Deinotherium* soorten (olifantachtigen), knaagdieren, hoefdieren enz. Deze zijn wel iets zeldzamer dan mariene fossielen.

Ons interesse was gewekt. Nu maar eens kijken wanneer we er naartoe konden en waar we konden verblijven.

2015, een eerste kennismaking

In 2015 besloten we op vakantie te gaan naar Normandië en het Parc naturel régional de la Brenne (dept. Indre, Frankrijk), dit laatste is een merengebied tussen Châteauroux en Le Blanc (ca. 100 km ten zuiden van Tours). We hadden het idee opgevat om langs de groeve in Savigné-sur-Lathan (A)* te rijden op weg naar Normandië. Omdat we niet wisten in welke staat de groeve was en of we er mochten zoeken wilden we er niet onnodig veel tijd in steken. Bij aankomst bleek de groeve gesloten te zijn, we konden dus ook geen toestemming vragen. Op de onverharde oprit naar de poort vonden we de eerste haaiantanden. De meeste waren wel zwaar gerold, maar het was toch leuk om al iets te vinden. De hele groeve was omheind, alleen de noordkant was gewoon open. De groeve bleek niet meer in gebruik te zijn. Men was al bezig stukken dicht te gooien met puin en aarde. Op de bulten met stenen en gruis uit de groeve vonden we ook nog enkele haaiantanden. Soms los en soms in de zwaar verkitte grove zanden en steentjes.

Een tweede bezoek: 2016

Het jaar daarop, in 2016, logeerden we in Lerné (dept. Indre-et-Loire) ten zuiden van de Loire en circa 25 kilometer ten zuidwesten van Tours. Inmiddels had ik via Google Maps nog twee groeves in de buurt gevonden. Van Lerné was het slechts een klein uurtje rijden tot de uitgezochte groeves.

Op een doordeweekse dag bezochten we de groeve 'Sables de St. Laurent' bij Saint-Laurent-de-Lin (B). We kwamen er tegen lunchtijd aan. De poort was open en we gingen op zoek naar iemand om toestemming te vragen. We von-



Fig. 1. Vier zee-egels van Saint-Laurent-de-Lin, *Parascutella faujasi* of *Parascutella producta*.

den meteen al stukken van *Parascutella faujasi* of *Parascutella producta* (fig. 1).

Waar ga je zoeken? Overal in de groeves lagen hopen zand van verschillende kleur en korrelgrootte. Het zand werd gezeefd op diverse grofheden. Het 'afval' werd gebruikt voor verharding van landwegen.

Op een gegeven moment kwam de shovelmachinist weer terug. We vroegen hem of we er mochten zoeken, "Après 5 heures" vertelde hij. Dus na 17 uur mochten we er zoeken en blijkt ook in het weekend.

Toen wij tegen vijfen bij de groeve aankwamen waren we niet de eersten. Er liepen al enkele mensen rond op zoek naar fossielen. Maar waar moeten en mochten we zoeken? Gelukkig spreek ik een beetje Frans. Een ouder Frans echtpaar was ook op zoek naar haaiantanden, zo te zien. Ik sprak hen dus aan. Deze vriendelijke mensen gaven ons een hoop informatie over waar we konden zoeken en waar niet. Daarnaast gaven ze ons tips hoe we het beste bepaalde fossielen konden vinden. De man was op zoek naar haaiantanden in de wanden maar niet in de buitenwanden. Hakken in de buitenwanden was blijkbaar niet toegestaan. Zijn vrouw zocht de zandbergen af met een tuinhark. Zij was op zoek naar *Scutella*'s. Ze liet enkele vondsten zien en gaf er ons zelfs een paar. Later vonden wij er zelf ook. Naast deze *Scutella*'s vonden ze ook reguliere zee-egels en wel *Arbacia monilis*. Soms waren deze redelijk gaaf. De lagen waarin we konden zoeken waren waarschijnlijk de afzettingen van de Savenignien formatie, Langhien, Midden Mioceen, gezien de visgraatstructuren, schelpen, tanden en andere determineerbare fossielen (zie Vaessen & Janse, 1984 en Vaessen, 2007).

De spanning steeg om nu zelf te gaan zoeken. Wij gingen vooral voor de haaiantanden. Zelf zeefde ik mijn uitgehakte zand terwijl Corrie, mijn vriendin, met een geleende hark op zoek ging naar zee-egels.

Later spraken we nog een Frans echtpaar. Zij hadden een week eerder een prachtige gave *Otodus megalodon* tand gevonden. Deze zou circa 11 centimeter hoog zijn. Ik heb

* De letters achter de in dit artikel genoemde groeves/vindplaatsen verwijzen naar Tabel 1 waarin de coördinaten (en departementen) zijn toegevoegd.

Tabel 1

	GENOEMDE PLAATSEN	COÖRDINATEN
(A)	Savigné-sur-Lathan (dept. Indre-et-Loire)	47°27'05" N 0°18'03" E
(B)	Saint-Laurent-de Lin (dept. Indre-et-Loire)	47°29'55" N 0°15'0,0" E
(C)	O. v. Montreuil-Bellay (dept. Maine-et-Loire)	47°07'24,85" N 0°06'11,60" W
(D)	ZO. v. Doué-la-Fontaine (dept. Maine-et-Loire)	47°10'08" N 0°15'40" W
(E)	N. v. Montreuil-Bellay (dept. Maine-et-Loire)	47°08'46" N 0°08'07" W
(F)	ZO. v. Montreuil-Bellay (dept. Maine-et-Loire)	47°05'35,58" N 0°04'41,19" W
(G)	Channay-sur-Lathan (dept. Indre-et-Loire)	47°29'12,0" N 0°15'16,0" E
(H)	ZW. v. Meigné-le-Vicomte (dept. Maine-et-Loire)	47°29'52" N 0°09'40" E



Fig 2. Saint Laurent-de-Lin (B), aan het werk in 2019.



Fig. 3. Tandjes van zoogdieren uit Saint-Laurent-de-Lin.

foto's ervan gezien. Om van te watertanden. Zij vertelden ook dat er op ongeveer een kilometer afstand nog een groeve was. Door tijdgebrek hebben we deze wel bezocht maar we hebben hier niet gezocht.

We konden niet lang zoeken, maar onze vondsten waren zeker bevredigend: circa 40 haaiantanden, veelal gerold, en enkele zee-egels waren de resultaten voor deze dag. We will be back!

Op weg naar ons tweede vakantieverblijf reden we nog even langs de groeve om er enkele uren te gaan zoeken. Ook dit was een succes. We vonden bijna evenveel als op onze eerste dag hier. Deze keer vonden we in de zandbergen nog twee tandjes van zoogdieren, vermoedelijk van een hert- of antilope-achtige (fig. 3).

Tijdens deze vakantie kwamen we per toeval op een plek waar je ammonieten kon vinden. Ten oosten van Montreuil-Bellay (C) (op zoek naar steppevogels) zagen we in de verte een berg stenen liggen in een vlak agrarisch landschap. Hier wilden we toch een kijkje nemen. We vonden er in eerste instantie stukken van ammonieten, groot en klein. Waarschijnlijk uit het Calloviaan. De boeren hadden de stenen, waarvan sommige ook ammonieten bevatten, langs de akkerranden gegoooid. Een luilekkerland voor fossielenzoekers. Hier kon je ze gewoon oprapen.



Fig. 4. Saint Laurent-de-Lin (B), 2019.



Fig. 5. Ammonieten zoeken ten oosten van Montreuil-Bellay (2019).



Fig. 6. Grote ammoniet, vindplaats ten oosten van Montreuil-Bellay (2019).

Een lang weekend in 2017

Op de eerste vrijdag van juni 2017 bezochten we met mijn broer opnieuw de ammonietenvindplaats ten oosten van Montreuil-Bellay (C). De spoeling was dun geworden en ook de met stenen verharde plek waar we er een jaar eerder toch veel vonden was verdwenen. Een tegenvaller. Ik wist wel dat er een honderd meter naar het westen een poeltje was. Misschien kon ik hier amfibieën vinden. Maar de poel stond droog. Ik ging er toch maar een kijkje nemen. Tot mijn verbazing zag ik dat hier mensen in de wand hadden gehakt op zoek naar ammonieten. En dan waarschijnlijk alleen grote ammonieten want in de kuil lagen enkele kubieke meters stenen waar ammonieten, en vaak zelfs complete exemplaren, in te vinden waren: Jackpot!

Corrie vond nog een halve grote ammoniet met een diameter van circa 40 centimeter. In totaal konden we zo'n 100 brokken met ammonieten bemachtigen. Hier was het gewoon inladen, alhoewel we niet teveel mee konden nemen in onze kleine wagentje.

Tijdens dit lange weekend bezochten we ook de groeves ten zuidoosten van Doué-la-Fontaine (D). Hier was nog één groeve in bedrijf, de andere werden gebruikt voor auto- en motorcross. De in bedrijf zijnde groeve hebben we niet bezocht. In de andere, meer zuidelijk gelegen groeve, vonden we wel wat stukken belemniet, brachiopoden en afdrukken van ammonieten. Deze kwamen waarschijnlijk uit het Turonien. Hier zouden ook haaiantanden te vinden zijn, maar deze komen dan uit latere afzettingen zoals die van het Tortonien. De groeve ten noorden van Montreuil-Bellay (E) was uitgebaat en werd alweer dicht gekiept. Een bezoek aan de derde groeve, ongeveer acht kilometer ten zuidoosten van Montreuil-Bellay langs de D347 (F), was ook geen succes. Hier vonden we wel afdrukken en kleine stukjes van ammonieten.

Op zaterdag bezochten we de groeve bij Saint-Laurent-de-Lin (B). Mijn broer ging meteen op zoek naar *Scutella*'s. Helaas vielen dit jaar de vondsten tegen. Er werd blijkbaar niet op de juiste diepte gegraven. We vonden er wel enkele, maar toch minder dan het jaar ervoor. Met harken zochten we de zandhopen af. Hier werden wel haaiantanden en enkele zoogdiertandjes gevonden, waarvan de snijtand van waarschijnlijk een bever de beste vondst was (fig. 3). Later gingen we nog op zoek naar haaiantanden in de wanden door middel van graven en daarna zeven. De vondsten waren niet slecht.

's Zondags gingen we op zoek in de groeve bij Channay-sur-Lathan (G). Deze groeve is een stuk kleiner. Er werd ook minder afgegraven, maar er lagen genoeg hopen met zand waar we konden zoeken. Zo gezegd zo gedaan. Ook hier vonden we weer haaien- en zoogdiertandjes. Helaas zijn de tanden uit deze omgeving vaak gerold. Er werd ook niks bijzonders gevonden. Mijn broer deed het iets beter. Hij vond een paar zee-egels, wel wat beschadigd en niet *in situ* zoals ook onze tandjes. Hier is het een Luilekkerland voor mensen die Bryozoa zoeken. Vaak zijn ook deze gerold of beschadigd, maar je kunt er ook grote en gave stukken vinden.

Op een gegeven moment liep een man op ons af. We dachten de groeve-eigenaar. Maar nee, hij had een pension in de buurt met een eigen kleine groeve. Hij liet ons ook enkele *Otodus megalodon* tanden zien en vertelde dat hij één of twee tanden per jaar vond. Was dit nu bemoedigend of net niet? Hoe vaak ging hij zoeken? Één keer per maand of elke dag? We mochten de tanden ook even vasthouden. Nadat hij ons zijn visitekaartje gegeven had vertrok hij weer.

Er stond ook een grote zeefmachine waarmee diverse fracties gezeefd werden. Grote tanden kon je niet vinden in de hopen zand. Maar bij deze zeef lag een berg met brokken



Fig. 7. De bijna perfecte *Otodus megalodon*.



Fig. 9. Channay-sur-Lathan, 'haaiantandenlaag' onder de roodbruine laag.

met een doorsnede van twee tot circa vijftien centimeter. Deze brokken waren bijna wit van kleur, een mooi contrast met de meeste tanden die je hier kunt vinden. Tand van neushoornachtigen en andere zoogdieren zijn donkergrijs van kleur terwijl haaiantanden van lichtgrijs tot donkergrijs of bruin kunnen zijn. Ik wilde toch wel heel graag een grote haaiantand vinden. Met mijn hark begon ik de brokken weg te trekken en binnen vijf minuten zag ik iets donkers liggen.



Fig. 8. Channay-sur-Lantan (G). Marc, Mai, Menko en Geert, 2019.



Fig. 10. Groeve Saint-Laurent-de-Lin (wand bezaaid met oeverzwaluwnestholten in 2020).



Fig. 11. Saint-Laurent-de-Lin.

Een bijna perfecte *Otodus megalodon* (fig. 7). Vaak worden hier kleine tanden van *O. megalodon* gevonden. Zou dit betekenen dat hier vaak jongere dieren rondzwommen? Mijn tand mat zeven centimeter. Ik was er super blij mee.

Het Paasweekend van 2019

In 2019 besloten mijn vriendin Corrie Meijer en ik met medezoekers Menko van Hylckama Vlieg, Marc Wouters en Geert Andries, die we goed kenden van onze excursies in de ENCI, om een lang weekend naar de Faluns van de Touraine te gaan.

Op donderdag vertrokken we zodat we drie dagen de tijd hadden om uitgebreid te zoeken. Na een uurtje of tien rijden kwamen we aan in Lublé (dept. Indre-et-Loire). De spullen werden uitgepakt en daarna werd de directe omgeving onderzocht. Op het erf lag zand van de Savignien formatie, Langhien uit de groeves van Saint Laurent-de-Lin of Channay-sur-Lathan. Met zijn drieën gingen we op zoek naar haai-entandjes. Er werden er ook een stuk of twintig gevonden. Té mooi om te laten liggen (althoewel niet *in situ* natuurlijk). Op vrijdag gingen Marc en Geert naar het Musée de la Préhistoire in Le Grand-Pressigny, in dit museum zijn naast vuurstenenwerktuigen ook de nodige fossielen uit de Jura, het Krijt en het Mioceen van de Touraine tentoongesteld. Corrie en ik hebben later dat jaar ook dit museum bezocht en met de curator gesproken over het bekende vuursteen van deze streek. Wij vertelden hem toen dat we graag vuursteen wilden bewerken en kregen zelfs een flink stuk van hem mee, maar wel onder restricties. We mochten de afslagen niet weggooien en ook geen vuurstenen werktuigen verkopen.

Een bezoek aan dit museum mag zeker niet worden overgeslagen als men in deze buurt komt.

Menko, Corrie en ik gingen op zoek naar ammonieten op de vindplaats ten oosten van Montreuil-Bellay (C). Er was

toch weer het één en ander veranderd bij de poel. Er lagen bergen met stenen waar ammonieten in zaten. Het gesteente was wel harder dan dat rond de poel.

Helaas stond de poel weer vol water. Aan de oostkant zagen we dat hier gehakt en naar ammonieten gezocht was. Ook wij hebben hier gezocht en inderdaad weer leuke ammonieten kunnen vinden (fig. 5 en 6).

Wat ik nog kort wil vermelden is dat in deze streek de nulmeridiaan ligt. Let hierop als je met je TomTom in de weer bent - wij verreden ons en zaten aanvankelijk dus ten oosten van deze meridiaan en niet, waar we eigenlijk moesten zijn, ten westen daarvan.

's Zaterdags bemonsterden we de groeve bij Saint-Laurent-de-Lin (B). De zanden van deze groeve zijn net als die bij Channay-sur-Lathan gevormd in het Langhien. Er zijn duidelijke lagen te zien qua kleur en grofheid van de zanden (fig. 2 en 10).

Natuurlijk zag de groeve er weer heel anders uit dan twee jaar geleden. Er was ook weer een nieuw stuk in gebruik. De plekken waar we de laatste keer gezocht hadden waren niet meer bereikbaar omdat die gedeeltes van de groeve alweer dicht gekiept werden of dat ze totaal afgegraven waren. Wel lagen er nog genoeg hopen met diverse soorten zand wat betreft grofheden of korrelgrootte.

De meest voor de hand liggende plek was het nieuwe stuk van de groeve. Menko, Corrie en ik gingen in een laag graven die we dachten te kennen van de vorige keren. Het was een laag die bestond uit soms stevig aaneen gekitte zeedieren, te denken aan Bryozoa, schelpen, koralen enz. (fig. 4). Hierin vonden we natuurlijk ook haai-entanden zoals een beschadigde kleine *Otodus megalodon*. Het nadeel was dat we vol in de zon zaten. Dat weekend, het Paasweekend, werd het erg warm. Zelfs tegen de 30 graden. Marc en Geert waren bezig aan de andere, naar het noorden ge-

Tabel 2

GEVONDEN HAAIENTANDEN	VINDPL.
<i>Carcharias reticulata</i> (Probst, 1879) -----	(B), (G)
<i>Carcharias taurus</i> (Rafinesque, 1810) ---	(B), (G)
<i>Carcharias cuspidata</i> (Agassiz, 1843) ---	(B), (G)
<i>Araloselachus vorax</i> (Le Hon, 1871) ----	(B), (G)
<i>Lamna nasus</i> (Bonnaterre, 1788) -----	(B), (G)
<i>Galeocerdo aduncus</i> (Agassiz, 1843) ----	(B), (G)
<i>Hemipristis serra</i> Agassiz, 1835 -----	(B), (G)
<i>Carcharhinus acanthodon</i> (Le Hon, 1871) -	(B), (G)
<i>Cosmopolitodus hastalis</i> (Agassiz, 1843) -	(B), (G)
<i>Anotodus retroflexus</i> (Agassiz, 1838) ----	(G)
<i>Isurus oxyrinchus</i> (Rafinesque, 1810) ----	(B), (G)
<i>Otodus megalodon</i> (Agassiz, 1843) -----	(B), (G)
<i>Notorynchus primigenius</i> (Agassiz, 1835) -	(B), (G)
<i>Sphyrna zygaena</i> (Linnaeus, 1758) -----	(G)
? <i>Alopias</i> spp. -----	-(G)
GEVONDEN ROGGENTANDEN	
<i>Myliobatis oligocaena</i> Leriche 1910 -----	(B), (G)
<i>Myliobatis meridionalis</i> (Gervais, 1852) ---	(B), (G)
<i>Aetobatus arcuatus</i> Agassiz, 1843 -----	(G)
? <i>Raja</i> spp. -----	-(B), (G)



Fig. 12. Vondsten van twee dagen (Channay-sur-Lathan).

Fig. 13. *Otodus megalodon*Fig. 14. *Hemipristis serra*.

Fig. 15. Saint Laurent-de-Lin (B), werk aan de koele kant, 2019.



Fig. 16. Saint-Laurent-de-Lin in 2020. Bij de zwarte lijn: laag met grof verkit zand. Bij de blauwe lijn: laag met grove kiezels waaruit *Gigantopecten ligerianus* en *Testudo promarginata* kwamen.



Fig. 17. *Anotodus retroflexus* in de groeve Channay-sur-Lathan, 2019.

richte wand. Hier was een laag met vrij grove kiezels, zand en grotere keien. In deze laag zouden de grotere fossielen te vinden zijn zoals delen van landzoogdieren en grotere haaientanden. Omdat deze wand hoog was konden ze lekker in de schaduw werken. En bovendien hadden ze al leuke vondsten gedaan. Vooral Marc, een harde werker, vond al interessante fossielen. Een gebroken kleine *Otodus megalodon*, stukken van schildpadden, een krokodillentang en natuurlijk ook enkele haaientanden (fig. 11).

Hier was het wat aangenamer om te werken. Dus verhuisden we naar de koelere kant (fig. 15).

Ook wij deden er leuke vondsten maar de grotere fossielen lieten zich niet vinden. Tevreden vertrokken we na een dag graven, hakken en zeven naar ons verblijf. Maar eerst wilden we nog de groeve bij Channay-sur-Lathan (G) bezoeken om te kijken of we er de volgende dag konden zoeken. Hier waren nog volop mensen in de weer met kleine zeefjes en krabbertjes. Dit was heel wat anders dan ons materieel. Wij hadden scheppen en grote zeven en konden zodoende meer materiaal verwerken. Desondanks vonden de locals toch mooie items. Dus het plan was om er morgen te zoeken.

Paaszondag, onze laatste dag alweer, bezochten we de groeve bij Channay-sur-Lathan (G). We hadden geluk. Er was nog niemand en met zijn vijven konden we een mooi plekje uitzoeken. De laag waar de haaientanden gevonden werden rustte op een hardere laag verkit grof zand en was ongeveer 50 centimeter dik, soms ruw soms ook iets verhard. In het onderste gedeelte van deze laag werden regelmatig *Scutella*'s gevonden. Boven deze 'haaientandenlaag' lag een roodbruine laag waarin ook af en toe tanden gevonden werden, al hoewel veel minder (fig. 8 en 9). Deze laag was ijzerhoudend met inspoelingen van klei van bo-

ven. Met schep of houweel was deze aardig te verwijderen en zodoende konden we veel materiaal verwerken.

Zelf vonden we een paar redelijk gave *Scutella*'s maar Marc had de pech dat hij ze regelmatig kapot sloeg met zijn houweel.

Deze dag vonden we heel wat gerolde haaientanden met af en toe een heel mooi exemplaar zoals een prachtige *Anotodus retroflexus* (fig. 17) en een tweetal kleine iets gerolde *Otodus megalodon* (fig. 13). Deze laatste waren van jonge dieren. *Hemipristis serra* is hier helemaal niet zeldzaam. Wij vonden er zeven op één dag (fig. 14). Ook Menco vond nog een *O. megalodon*, klein maar mooi.

Later die dag kwamen er meer bezoekers, voornamelijk Fransen, ook zij vonden ondanks hun krabbers en keukenzeefjes mooie tanden. Zelfs een paar kleine megs.

Enkele mensen waren met harken op de hopen zand in de weer. Ze waren niet allemaal even spraakzaam, maar een Fransman die we zaterdag al gesproken hadden vertelde dat er vorige week bij een berg grof materiaal een mooie *O. megalodon* en een kies van een neushoorn gevonden was.

Zomer 2020

Ons lange weekend in het voorjaar van 2020 ging vanwege de pandemie niet door. Op een gegeven moment bestond er toch een mogelijkheid om er even tussenuit te gaan in de zomer. Omdat het allemaal vrij snel moest gaan, besloten Corrie en ik alleen te gaan.

's Vrijdags bezochten we allerlei groeves in de buurt van Meigné-le-Vicomte (dept. Maine-et-Loire) waar we eventueel konden gaan zoeken.

Eén groeve, die een paar kilometer ten oosten van Meigné-le-Vicomte lag, konden we ondanks de TomTom niet vinden. Een andere werd niet meer afgegraven en was nu in gebruik als landbouwgrond. Op de hellingen hebben we wel nog wat

gezocht maar niks gevonden. Op de onverharde weg troffen we wel nog enkele gerolde haaiantandjes en stukjes tand aan. Ten zuidwesten van Meigné-le-Vicomte ligt een kleine groeve (H) die in privébezit is. We kregen van de eigenaar wel een ‘rondleiding’ maar we mochten er niet zoeken. Hij liet ons wel enkele items zien die hier gevonden waren. Één grotere *Otodus megalodon*, van een mastodont een kies, grote stukken bot en een stuk onderkaak van ongeveer 25 centimeter met enkele tanden zonder kroon. Mooi, alleen met het kunnen zoeken hadden we deze vrijdag geen geluk!

’s Zaterdags bezochten we eerst de groeve bij Channay-sur-Lathan (G). Hier werd blijkbaar niet meer afgegraven, wat bijzonder jammer was gezien de vondsten van een jaar eerder. Deze groeve was en werd ook alweer opgevuld met puin en grond. We konden geen plekken vinden om te hakken. Wel zochten we nog een tijdje in de hopen zand en grovere brokken met onze harken. Dit leverde wel een paar haaien- en zoogdiertandjes op.

Toen maar naar de groeve bij Saint-Laurent-de-Lin (B). Ook hier was het één en ander veranderd na een jaar. Achterin zagen we een wand waar oeverzwaluwen broedden (fig. 10). Er waren misschien wel 200 nesten in de wand gegraven, dus dit gedeelte was taboe voor ons. Daar waar we een jaar eerder gegraven hadden liet men een stuk liggen dat niet afgegraven werd en waar men al begonnen was met afwerken. Op een hoek vooraan vonden we wel een plek waar we konden zoeken. Dit leverde uiteindelijk niet zo heel veel op, dus.. waar morgen te zoeken? Hier was niet meer zoveel plek om te graven en te hakken.

De laatste dag, zondag, gingen we toch maar weer naar de groeve bij Saint-Laurent-de-Lin (B). Een heel stuk bij de oeverzwaluwen vandaan dachten we de geschikte laag te hebben gevonden. Maar hier leverde hij niets op.

Op figuur 16 is met een zwarte lijn een laag met grof, soms verkit zand aangegeven (daar zochten we zaterdag) en met



Fig. 18. Een *Gigantopecten ligierianus* uit de laag met grove kiezels, Saint Laurent-de-Lin.



Fig. 19. *Testudo promarginata* uit de laag met grove kiezels, Saint Laurent-de-Lin.

een blauwe lijn een laag met grove kiezels. In die laatste laag met grove kiezels besloten we te gaan hakken. Bij één van de eerste slagen met het houweel troffen we een *Gigantopecten ligierianus* aan (fig. 18). Een mooie vondst maar helaas geraakt.

Maar dit was niet alles. Regelmatig vonden we in die laag met grove kiezels stukjes bot van zoogdieren en reptielen. Toen een groter stuk rugschild van een landschildpad *Testudo promarginata* (fig. 19) en wel het eerste stuk achter de kop. Bovendien vonden we nog twee tanden van een krokodilachtige, *Scutella*'s en diverse haaiantanden waarvan een onderkaakse gave *Hemipristis serra* wel de mooiste vondst was. Later vond Corrie er nog eentje met harken op de zandhopen. Deze was iets gerold.

Al met al een geslaagd weekend. Maar is het de moeite om nog eens terug te komen naar deze streek? We moeten Google Maps of Google Earth maar in de gaten houden.

De tijdens deze zoektochten gevonden haaiantanden staan in tabel 2.

Dankwoord

Bij deze dank ik Leonard Vaessen heel hartelijk voor het kritisch doorlezen van dit artikel en zeker ook voor de tips, verbeteringen en aanpassingen. En tevens Marc Wouters voor de foto van figuur 11.

Literatuur

Vaessen L. & A. Janse, 1984. Paasexcursie 1984. De “Faluns de Touraine”. – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 5 (3): 61-74.

Vaessen L, 2007. De ‘Faluns’ van het Loirebekken. – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 28 (3): 51-61.

<http://vertebresfossiles.free.fr>

<https://faluns-loire.pagesperso-orange.fr>

¹M.H.M. Arets, e-mail: m.h.marets@online.nl

HERKANSING!

Aangeboden

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

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

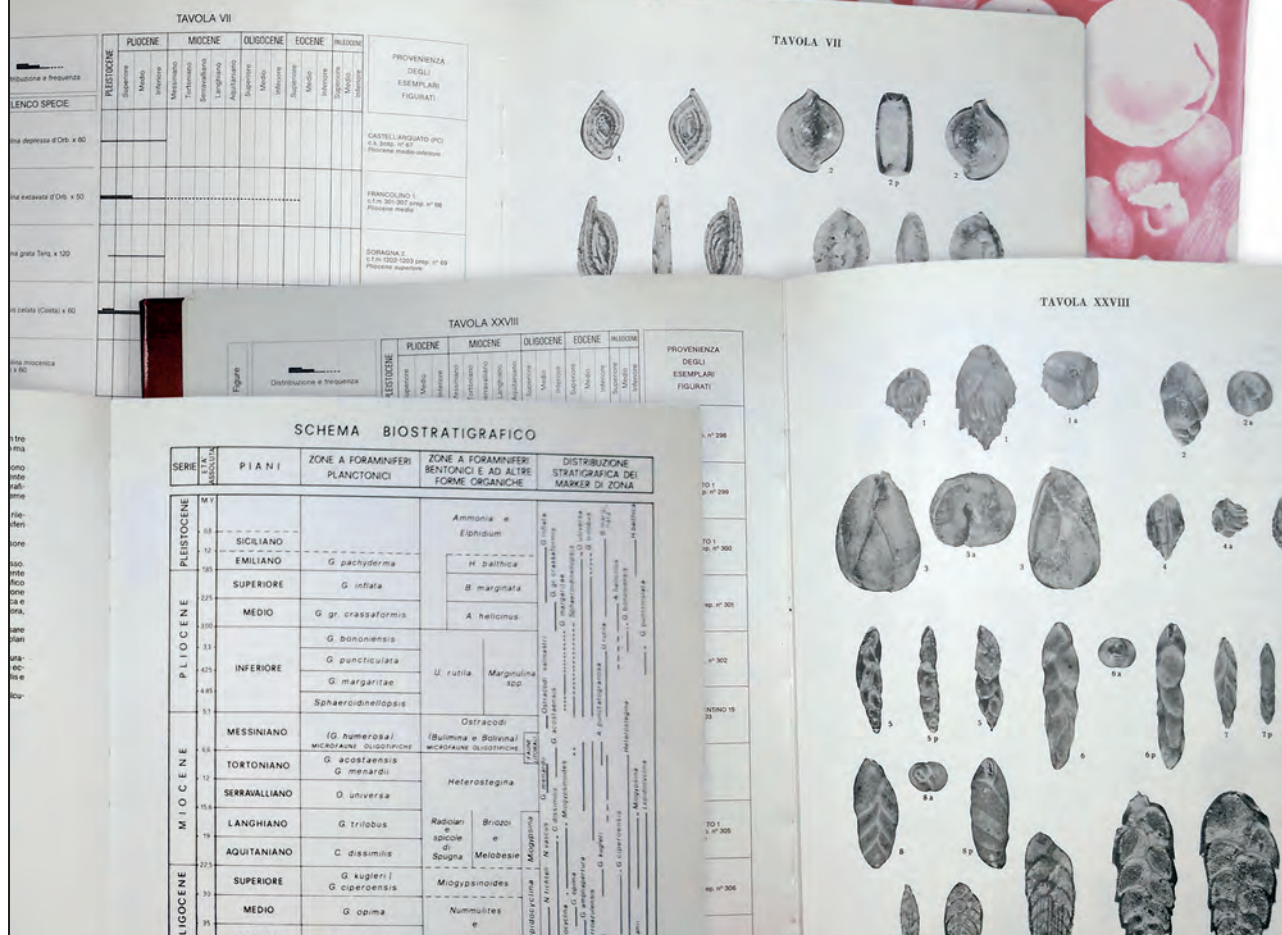
AGIP S.p.A. San Donato Milanese, 1982 (= 2e editie)
Met 52 Profielen en Platen

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



Voor U gelezen

Komt u boeken, artikelen, websites of filmpjes tegen waarvan u denkt, dat zou interessant kunnen zijn voor mijn mede-WTKG'ers, stuur uw bijdrage in!

Commentaar en suggesties kunt u sturen naar de redactie van Afzettingen, e-mail: afzettingen@wtkg.org.



Stadsfossielen

Jelle Reumer, 2020

Historische Uitgeverij.

Paperback, 160 pagina's.

ISBN 978-90-6554-067-6, Prijs € 24,50.

WTKG-ers zijn natuurlijk voornamelijk geïnteresseerd in het verzamelen van tertiaire en kwartaire fossielen, maar zij zullen toch ook wel belangstelling hebben voor fossielen uit oudere afzettingen. Die kunnen zij bewonderen en fotograferen in allerlei gebouwen waar zij langs komen, maar niet verzamelen.

Onze meest populaire paleontoloog en columnist bij Vroege Vogels schreef daarover een boek *Stadsfossielen*, een bijgewerkte versie van zijn in 2016 verschenen *Kijk waar je loopt!* Mede dankzij vele tips van zijn lezers geeft de nieuwe druk aanvullende voorbeelden en aanzienlijk meer afbeeldingen. In stoepen, trottoirranden, kerken en andere monumentale gebouwen en woningen, in grafzerken en grafstenen enz. wordt natuursteen verwerkt en niet alleen kristallijne gesteentes. Het loont de moeite op je wandelingen door stad en dorp uit te kijken wat voor sedimentaire fossilhoudende natuursteensoorten gebruikt zijn. Reumer behandelt ze per geologisch tijdperk als geoloog natuurlijk beginnend bij de oudste afzettingen, maar aan het eind van zijn boek komt ook het Tertiair aan bod.

Als voorbeelden van tertiaire natuursteen behandelt hij graafgangen in midden-eocene lichtgekleurde Gobertangerzandsteen. Deze is gebruikt in veel gebouwen in België in de omgeving van Brussel waar de steen vandaan komt. Bij ons in de abdij van Middelburg en het best zichtbaar in stoepen en plaveisel van de doorgangen naar het plein van de abdij daar ontdekt door Freddy van Nieulande. In de rest van Nederland is meestal andere zandsteen gebruikt zoals de Bentheimer. In dezelfde abdij in Middelburg bijvoorbeeld in de vensterbanken zijn holtes te vinden van daar eens aanwezige huisjes van midden-eocene slakkensoorten als *Potamides* en *Cerithium*. Reumer schrijft dat je die holtes kunt opvullen met Fimoklei en zo afdrukken kan produceren die zelfs 'gebakken' kunnen worden. Freddy van Nieulande was ook hier zijn informant.

Fraaie eocene zee-egel doorsneden waren tot voor kort zichtbaar in de inmiddels (grotendeels?) alweer verwijderde zwarte vloer van het winkelcentrum Hoog Catharijne in Utrecht. Deze schitterende vloer is nu vervangen door Jura kalksteen gelukkig ook met fraaie fossiele belemnieten en bekerspennen.

Laat-eocene megaforaminiferen kent Reumer van twee gebouwen in Haarlem. Het gaat om nummulieten, bolle lensvormige of afgeplatte tot enkele centimeters grote foraminiferen, maar meestal kleiner. Zij zijn te vinden in De Appelaar (gerechtshof vlak achter Teylers Museum). Een tip van een lezer wees hem op de aanwezigheid van dezelfde nummulieten in het gerechtsgebouw op de Kop van Zuid in Rotterdam.

Onbesproken laat ik hier al die oudere fossielen in gebouwen die het grootste deel van het boek beslaan. Mede dankzij de fraaie illustraties is het een goede leidraad om dichtbij huis op onderzoek te gaan naar fossielen. Kijk niet alleen aan de buitenkant van gebouwen, ook binnenin is vaak natuursteen gebruikt in gangen, trappen, schoorsteenmantels en zelfs in de urinoirs van het Grand Café gevestigd in het voormalige stadspaleis van Groningen nabij de Martinitoren. Leden van de Nederlandse Geologische Vereniging kregen dit boek als geschenk ter ere van het 75-jarige bestaan van de NGV. Mocht u daar nog geen lid van zijn dan is het een goed idee dit te worden.

Jelle Reumer houdt zich aanbevolen voor goede tips van zijn lezers. Gezien de lange lijst van tipgevers in zijn dankwoord is aan dit verzoek al vaak voldaan na de eerste druk! In diverse steden worden al enkele jaren excursies gegeven door 'stadspaleontologen'. Aan het eind van het boek staat een aanzienlijke hoeveelheid websites, twitteraccounts en andere media gewijd aan stadsfossielen.

Gerhard C. Cadée, Texel,
email: gerhard.cadee@outlook.com



Vogelvondsten uit het Laat Pleistoceen en Holocene van Dishoek en het Banjaardstrand uit zandsuppleties van de Steenbanken

Bram Langeveld¹, André Cardol², Bente Nieland³, Henk Mulder⁴

Abstract

Bird remains from sand nourishments dredged from sandbar Steenbanken (part of the Zeeland Ridges) in the Dutch North Sea, ca. 15 km offshore from Domburg and used on the beach of Dishoek and Banjaardstrand are reported. At least 11 species were identified: *Anas querquedula* Linnaeus, 1758 / *A. crecca* Linnaeus, 1758, *Clangula hyemalis* (Linnaeus, 1758), *Melanitta* sp., cf. *Tetrao* sp., *Podiceps* sp., *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758), *Gavia stellata* (Pontoppidan, 1763), *Accipitridae* indet., *Alca torda* Linnaeus, 1758, *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) and *Uria aalge* (Pontoppidan, 1763). A quadratum of great auk *P. impennis* is reported from a Dutch beach for the first time. *Pinguinus impennis* is remarkably common on Dishoek (17.2% of the bird remains) and therefore sand source area S7AA on Steenbanken appears to be an important source of material of this species. Anatidae and Alcidae dominate the fauna, which has a marine character. Based on the species composition and especially lack of fossilisation in the majority of specimens and the accompanying fauna, the material is thought to be of Late Pleistocene to Holocene age.

Samenvatting

Vogelvondsten uit zandsuppleties van de Steenbanken (een zandbank in de Noordzee op ca. 15 kilometer van Domburg) van het strand van Dishoek en het Banjaardstrand worden gemeld. Er werden ten minste 11 soorten gevonden: zomertaling / wintertaling *Anas querquedula* Linnaeus, 1758 / *A. crecca* Linnaeus, 1758, ijseend *Clangula hyemalis* (Linnaeus, 1758), zee-eend *Melanitta* sp., mogelijk auerhoen cf. *Tetrao* sp., fuut *Podiceps* sp., aalscholver *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758), roodkeelduiker *Gavia stellata* (Pontoppidan, 1763), roofvogel onbepaald *Accipitridae* indet., alk *Alca torda* Linnaeus, 1758, reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) en zeekoet *Uria aalge* (Pontoppidan, 1763). Van de reuzenalk wordt voor het eerst een quadratum van een Nederlands strand gemeld. Met een percentage van 17,2% van de vogelvondsten is de reuzenalk opvallend algemeen op het strand van Dishoek en blijft zandwinvak S7AA op de Steenbanken dus een belangrijke bron voor materiaal van deze soort. Anatidae en Alcidae overheersen en het karakter van de fossiele vogelfauna lijkt vooral marien te zijn. De ouderdom ligt op basis van de soortensamenstelling maar vooral de fossilisatie (bij vrijwel alle vondsten geen verstering) en begeleidende fauna in het Laat Pleistoceen tot Holocene.

Introductie

Opgespoten stranden vormen een rijke bron van fossielen en bieden dankzij de daar actieve gemeenschap van fossielen-verzamelaars - citizen scientists - een waardevol en interessant beeld van de vroegere biodiversiteit van dat wat nu (de bodem van) de aan Nederland grenzende Noordzee is (fig. 1). Sinds 1952 vinden er aan de Nederlandse kust zandsuppleties plaats en sinds 1990 gebeurt dit structureel. Er wordt daarbij op enige afstand van de kust (in de regel bij een waterdiepte van minimaal 20 meter) door middel van sleephopperzuigers zand uit de Noordzeebodem gewonnen en op de stranden (strandsuppletie) en vlak voor de kust (vooroeversuppletie) neergelegd. Het doel is ons land te beschermen tegen de zee. Door zeestromingen en de wind vindt er structureel erosie plaats van sommige delen van onze stranden en verdwijnt er zand in zee. Daarnaast vormt de stijgende zeespiegel een bedreiging. Tegelijkertijd is de natuurlijke aanvoer van zand vrijwel nul. Er is afgesproken de kustlijn van 1990 zoveel mogelijk in stand te houden en dus wordt er veel zand gesuppleerd langs de gehele kust (Stronkhorst *et al.*, z.j.). In de regel kiest men ervoor de suppleties buiten het stormseizoen te doen plaatsvinden daar een flinke storm weer een groot deel van het zand doet verdwijnen in zee. Ook vermijdt men het zomerseizoen omdat de badgasten een belangrijke economische factor vormen (Rijkswaterstaat, 2020).

De eerste zandsuppletie die werd uitgevoerd aan de Nederlandse kust was bij Vlissingen in 1952. De nabijgelegen Sardijngeul werd toen uitgebaggerd om die op diepte te houden en het zand (50.000 m³) werd benut om vooroevererosie tegen te gaan (Rijkswaterstaat, 1988). Vooral sinds de

Fig. 1. Coracoid van een alk *Alca torda* Linnaeus, 1758, zoals aangetroffen op het Banjaardstrand. Collectie André Cardol AC 373.





Fig. 2. Zicht (richting het noordwesten) op het strand van Dishoek. 15 oktober 2018. Foto: Lex Kattenwinkel.



Fig. 3. Zicht op het Banjaardstrand met op de achtergrond de Oosterscheldekering. 19 december 2020.

tachtiger jaren van de twintigste eeuw vinden ook in andere delen van Zeeland geregeld zandsuppleties plaats (Rijken, 1996). Om de kosten zo laag mogelijk te houden, wordt het zand meestal dichtbij de locatie gewonnen waar het gesuppleerd moet worden en soms worden werkzaamheden slim gecombineerd, waarbij zand voor het op diepte houden van een vaargeul wordt verwijderd en direct wordt gebruikt als suppletiezand in de buurt. Het strandje van Baarland, dat bijzondere fossielen opleverde, is een fraai voorbeeld daarvan (Goetheer, 2013). In dit artikel behandelen we de vogelbot-

ten die verzameld werden uit twee strandsuppleties afkomstig van de Steenbanken, een zandbank in de Noordzee gelegen op circa 15 kilometer uit de kust van Domburg, namelijk de suppleties op het Banjaardstrand (Noord-Beveland) en bij Dishoek (Walcheren).

De zandsuppleties

De meest recente zandsuppletie op het onderzochte deel van het strand van Dishoek (fig. 2) is die van 2016 en komt uit zandwinkvak S7AA van de Steenbanken (fig. 4). Eind maart 2016 werd met de suppletie begonnen. Op het strand werd vanaf de boulevard van Vlissingen tot strandpaviljoen de Boomerang bij Dishoek (coördinaten 51.4786,3.5119) 650.000 m³ neergelegd. Deze suppletie heeft ongeveer vier weken in beslag genomen (Cardol, 2019). Uit deze suppletie bij Dishoek komt het grootste deel van de vogelvondsten die besproken worden in dit artikel. Er werd door de tweede auteur verzameld vanaf juli 2017 tot 1 januari 2021, waarbij het jaar 2018 opmerkelijk veel (vogel-)vondsten opleverde. Het verzamelgebied besloeg het strandgedeelte vanaf strandpaviljoen Kon-Tiki Beach (coördinaten 51.4619,3.5288) tot strandpaviljoen De Boomerang.

De meest recente zandsuppletie van het Banjaardstrand (fig. 3) is die van 2018 en komt van de Steenbanken uit zandwinkvak S5L (mededeling Joost Verheijden (Rijkswaterstaat), 2019) (fig. 4). Op het strand van De Banjaard werd in drie weken tijd door een baggerschip 30.000 m³ zand neergelegd bij de vloedlijn en met groot materieel als kraan en shovel werd het strand vlak gemaakt. Dit was al verschillende keren eerder gebeurd (Van Loon, 2020) en ook nog eerder is het Banjaardstrand met zand van verschillende locaties gesuppleerd (Wetsteyn, 2008; Rijken, 2015). Een deel van de vogelvondsten die onderwerp zijn van dit artikel is hoogstwaarschijnlijk afkomstig uit deze jongste suppletie uit S5L van de Steenbanken. Er werd op het Banjaardstrand verzameld door de tweede auteur vanaf april 2019 tot 1 januari 2021.

De Steenbanken is een langgerekte zandbank die ZW-NO in de Noordzee ligt voor de noordwest kust van Walcheren. De bank bestaat voornamelijk uit fijn tot middel zand, met lokaal grind (Cleveringa *et al.*, 2012) of matig tot zeer grof zand met schelpresten (Raad & Simons, 1993). Het is een belangrijke bron van suppletiezand voor Zeeland (Cleveringa *et al.*, 2012); er wordt sinds 1990 zand gewonnen uit diverse zandwinkvakken (zie fig. 4) voor suppleties op verschillende Zeeuwse stranden (Rijken, 1996), waaronder Dishoek (Wetsteyn, 2004). De schelpenfauna die daaruit verzameld wordt varieert enigszins tussen de verschillende suppleties (Wetsteyn, 2002; zie ook Rijken, 2010) maar over het algemeen gaat het om vooral (laat-)pleistocene en holocene schelpen, met (veel) zeldzamer ouder materiaal (Rijken, 1996; Moerdijk & Rijken, 2002; Moerdijk *et al.*, 2010; Nijhuis, 2016). De kleine zoogdierfossielen uit zand van de Steenbanken zijn erg divers en komen uit het gehele Pleistocene (Dieleman, 2013).

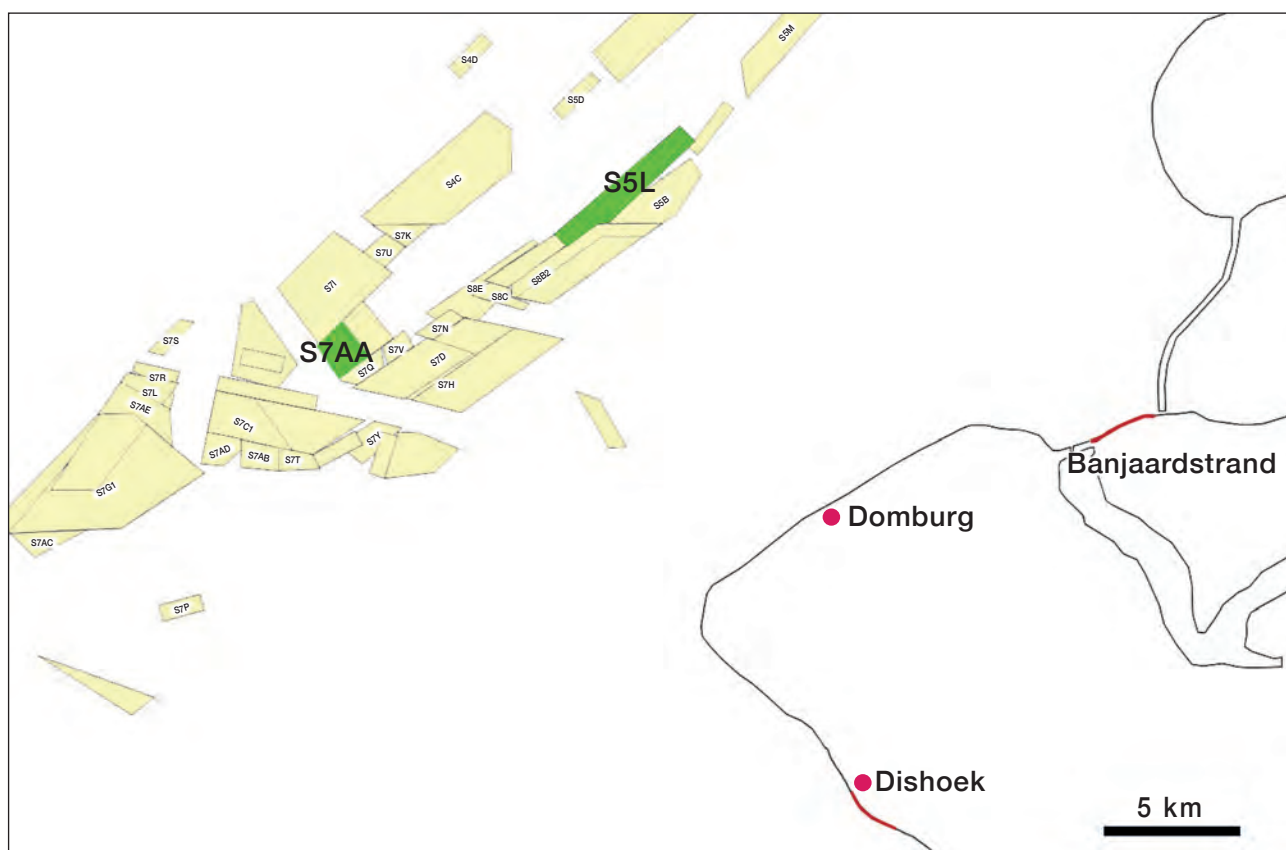


Fig. 4. Detail van Zeeland en de aangrenzende Noordzee met de vindplaatsen Dishoek en het Banjaardstrand (rood), zandwinnakken op de Noordzee (geel) en die zandwinnakken (groen) waaruit zand gewonnen is voor de onderzochte suppleties: sediment uit S7AA is gebruikt voor Dishoek en uit S5L voor het Banjaardstrand. Bewerkt door Nikkie le Nobel naar een bestand van Rijkswaterstaat.

Materiaal en methoden

De vogelbotten die beschreven worden in dit artikel en die enkel afkomstig zijn uit de bovengenoemde suppleties komen uit de collecties van Lex Kattenwinkel (afgekort LK), het Natuurhistorisch Museum Rotterdam (NMR; verzameld door de tweede auteur) en vooral uit de collectie van de tweede auteur (afgekort AC). Wanneer de stukken genummerd zijn, wordt het collectienummer vermeld, anders wordt vermeld: nn. Er werd voornamelijk gedetermineerd door directe vergelijking met de collectie recente vogelskeletten van het Natuurhistorisch Museum Rotterdam (Slieker *et al.*, 2020) en waar nodig werd de wetenschappelijke literatuur geraadpleegd voor (verdere) onderbouwing. Metingen werden gedaan met een analoge schuifmaat volgens Von den Driesch (1976) en volgens Bacher (1967) voor Anatidae. Anatomische terminologie is naar Baumel & Witmer (1993) en naar Hendrickx *et al.* (2015) voor het quadratum.

De collectie van de tweede auteur werd systematisch verzameld, waarbij alle vogel- en visresten en alle ten minste tot op familie determineerbare land- en zeezoogdierresten werden verzameld en geteld. Dit maakt een vergelijking van de frequentie van voorkomen van de fossielen van de verschillende diergroepen tussen de vindplaatsen mogelijk. De omvangrijke collectie met fossielen van de Zandmotor (Van

der Valk *et al.*, 2011) van Henk Mulder (Mol & Langeveld, 2018) werd ter referentie op dezelfde wijze geteld door de derde en vierde auteur.

Met een χ^2 goodness of fit test zoals beschreven door Holmes *et al.* (2011) werd de kans (een p -waarde) bepaald dat de gevonden verschillen in de frequentie van voorkomen (zeldzaamheid) van de fossielgroepen (vogels, zee-, landzoogdieren, vissen) tussen de verschillende vindplaatsen (Dishoek, Banjaardstrand, Zandmotor) op toeval berust (analoog aan Langeveld (2013)). Hoe kleiner de uit deze test resulterende p -waarde, hoe kleiner de kans op toeval. De aanname die getest werd, is dat de verhoudingen van het voorkomen van fossielen van de verschillende diergroepen op de verschillende vindplaatsen gelijk is; dus dat een vogelbot op Dishoek net zo zeldzaam is als op de Zandmotor. Het is echter logisch dat er van de Zandmotor veel meer vogelbotten geteld werden, omdat het daar gaat om een totaal van 11.552 fossielen (alle fossielen van alle diergroepen opgeteld), tegen een totaal van 862 fossielen op Dishoek. Als de zeldzaamheid van de diergroepen op de verschillende vindplaatsen gelijk zou zijn, dan mag verwacht worden dat het aantal vogelfossielen van een vindplaats als volgt berekend kan worden: aantal vogelfossielen van een vindplaats = totaal aantal fossielen van een vindplaats * (totaal aantal vogelfossielen van alle vind-

TABEL 1

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam
Vogel onbepaald	Aves indet.
Eend onbepaald	Anatidae indet.
Ijseend	<i>Clangula hyemalis</i> (Linnaeus, 1758)
Zee-eend	<i>Melanitta</i> sp.
Mogelijk auerhoen	cf. <i>Tetrao</i> sp.
Fuut	<i>Podiceps</i> sp.
Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i> (Linnaeus, 1758)
Roofvogel onbepaald	Accipitridae indet.
Alkachtige onbepaald	Alcidae indet.
Reuzenalk	<i>Pinguinus impennis</i> (Linnaeus, 1758)
Zeekoet	<i>Uria aalge</i> (Pontoppidan, 1763)

Soortenlijst van de fossiele vogelbotten van het strand van Dishoek, afkomstig uit de zandsuppletie uit zandwinkvak S7AA van de Steenbanken.

plaatsen/totaal aantal fossielen van alle vindplaatsen); voor Dishoek is dat dus $862 * (564/13.193) = 37$, op het Banjaardstrand $779 * (564/13.193) = 33$ en op de Zandmotor $11.552 * (564/13.193) = 494$. Op dezelfde wijze zijn de per vindplaats verwachte aantallen fossielen van zee- en landzoogdieren en vissen berekend. Door met de χ^2 goodness of fit test de gevonden aantallen te vergelijken met deze verwachte aantallen is de kans (p -waarde) vast te stellen dat de gevonden verschillen op toeval berusten (Holmes *et al.*, 2011). Bij $p < 0,05$ wordt deze kans te klein geacht en wordt het verschil als statistisch significant beschouwd; we stellen dan dat de fossielen van een bepaalde diergroep op de ene vindplaats daadwerkelijk zeldzamer zijn dan op een andere vindplaats. Bij de vergelijking van de zeldzaamheid van de reuzenalk op het strand van Dishoek en de Zandmotor werd een χ^2 goodness of fit test met Yates' correctie (Holmes *et al.*, 2011) gebruikt.

Resultaten

DISHOEK

Op het strand van Dishoek werden in totaal 93 vogelbotten verzameld die aan 11 taxa werden toegeschreven (tabel 1). Er werden 25 stukken (27%) tot op familie en daarnaast 26 stukken (28%) tot op genus of soort gedetermineerd; 42 stukken (45%) werden niet verder dan Aves gedetermineerd.

Vogel onbepaald Aves indet.

Materiaal:

- carpometacarpus: AC 117
- coracoid: AC 69, 91, 305
- femur: AC 71, 86
- humerus: AC 62, 63, 100, 390, 393, 394
- ondersnavel: AC 361
- phalangen uit de voet: AC 113, 420, 421 (fig. 5A)
- radius: AC 72, 396
- scapula: AC 397
- sternum: AC 116; LK nn
- synsacrum: AC 89
- tarsometatarsus: AC 80, 81, 92, 392, 398
- tibiotarsus: AC 83, 90, 112, 114, 299, 395, 422
- ulna: AC 73, 87, 88, 94, 98, 99, 164; LK nn

Een aanzienlijk deel van het vogelmateriaal betreft beschadigde, verweerde, afgerolde of (grotendeels daardoor) niet-diagnostische skeletelementen, die we bij ook maar de geringste twijfel in navolging van onder andere Serjeantson (2009) niet op naam hebben gebracht.

ANATIDAE

Eend onbepaald Anatidae indet.

Materiaal:

- carpometacarpus: AC 74, 75, 77
- coracoid: AC 66, 67, 68, 146, 151, 294; 2x LK nn
- humerus: AC 61, 64, 147
- ondersnavel: AC 230
- scapula: AC 84; LK nn
- tarsometatarsus: AC 78, 79, 82, 115
- tibiotarsus: AC 176

Losse en/of fossiele skeletelementen van eenden (familie Anatidae) zijn berucht lastig om op naam te brengen, omdat de groep soortenrijk is, de soorten in hun skelet veel op elkaar lijken en qua afmetingen sterk overlappen. Betrouwbare determinatie tot op soort is vaak niet mogelijk (Stewart, 2004, 2010). De coracoidea van Anatidae vertonen een aantal karakteristieke botricheltjes op de dorsale zijde van het distale deel (Cohen & Serjeantson, 1996) en zijn dus makkelijk tot op familie te determineren. De ondersnavel AC 230 (fig. 5B) kan aan een eend worden toegeschreven vanwege een nog net bewaard gebleven gedeelte van de ramus mandibulae, pars symphysialis met de vorm van de aanzet van het voor eenden typische brede 'slobbergedeelte'. Het stuk is iets kleiner dan wilde eend *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758.

Ijseend *Clangula hyemalis* (Linnaeus, 1758)

Materiaal:

- carpometacarpus: AC 110

De carpometacarpus van de ijseend is opvallend goed herkenbaar door een aantal afwijkingen in zijn bouw ten opzichte van alle andere eendensoorten. Met name het tuberculum distale is van belang. Dit is erg geprononceerd (Woelfle, 1967). De carpometacarpus van Dishoek (fig. 5D) vertoont deze kenmerken en komt goed overeen met materiaal in NMR; het formaat (GL: 44,5 mm) valt binnen de spreiding volgens Woelfle (1967).

Zee-eend *Melanitta* sp.

Materiaal:

- humerus: AC 65, 111, 135, 295; LK nn

Aan de hand van de humerus zijn eenden enigszins te determineren. Een belangrijk kenmerk is de bodem van het foramen pneumaticum. Hier kunnen trabeculae (dunne balkjes van bot) aanwezig zijn, of de bodem kan glad zijn. De eenden zijn hierdoor in twee grote groepen te verdelen: de meeste duikeenden, eidereend, ijseend, de zee-eenden en het nonnetje hebben een gladde bodem en de andere eenden, waaron-



Fig. 5. Fossiele vogelbotten van het strand van Dishoek (A t/m F, H t/m K) afkomstig uit de zandsuppletie uit zandwink S7AA van de Steenbanken; van het Banjaardstrand (L t/m O en Q) afkomstig uit de zandsuppletie uit zandwink S5L van de Steenbanken; en recent vergelijkingsmateriaal (G en P).

A. vogel onbepaald Aves indet., phalangen uit de voet, AC 420 (boven), 421 (midden) en 113; **B.** eend onbepaald Anatidae indet., onder-snavel, AC 230; **C.** zee-eend *Melanitta* sp., humerus, AC 295; **D.** ijseend *Clangula hyemalis* (Linnaeus, 1758), carpometacarpus, AC 110; **E.** aalscholver, *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758), tarsometatarsus, AC 70; **F.** fuut *Podiceps* sp., tarsometatarsus, LK nn; **G.** fuut *Podiceps cristatus* (Linnaeus, 1758), tarsometatarsus, NMR998900004556; **H.** mogelijk auerhoen cf. *Tetrao* sp., carpometacarpus, AC 76; **I.** alkachtige onbepaald Alcidae indet., coracoid, AC 93; **J.** roofvogel onbepaald Accipitridae indet., kern van een klauw, LK nn; **K.** zeekoet *Uria aalge* (Pontoppidan, 1763), ulna, AC 165; **L.** vogel onbepaald Aves indet., tibiotarsus, AC 379; **M.** alk *Alca torda* Linnaeus, 1758, coracoid, AC 373; **N.** roofvogel onbepaald Accipitridae indet., tarsometatarsus, AC 349; **O.** zomertaling *Anas querquedula* Linnaeus, 1758 / wintertaling *Anas crecca* Linnaeus, 1758, humerus, AC 364; **P.** roodkeelduiker *Gavia stellata*, tibiotarsus (uitsnede), NMR998900002504; **Q.** roodkeelduiker *Gavia stellata* (Pontoppidan, 1763), tibiotarsus, LK nn. Foto J: Lex Kattwinkel.

TABEL 2

Vindplaats	Collectie	BP	GL
Dishoek	AC 65	ca. 18	-
Dishoek	LK nn	18,5	89,3
Dishoek	AC 295	19,8	91,4
Dishoek	AC 135	21,9	95,0
Dishoek	AC 111	20,8	97,0
Banjaardstrand	LK nn	18,9	-

Proximale breedte (BP) en grootste lengte (GL) van fossiele humeri van zee-eenden *Melanitta* sp. van Dishoek en het Banjaardstrand. AC: collectie André Cardol; LK: collectie Lex Kattenwinkel; nn: geen nummer.

TABEL 3

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam	BP	GL
eidereend	<i>Somateria mollissima</i>	21,9-27,8	98,2-121,3
grote zee-eend	<i>Melanitta fusca</i>	20,2-22,9	93,2-103,3
zwarte zee-eend	<i>Melanitta nigra</i>	17,3-20,7	86,1-98,2
tafeleend	<i>Aythya ferina</i>	17,3-18,9	82,3-88,9
topper	<i>Aythya marila</i>	17,6-20,0	81,1-93,1
kuifeend	<i>Aythya fuligula</i>	16,0-18,0	75,8-85,1
witoogeend	<i>Aythya nyroca</i>	15,3-15,6	71,4-73,7
brilduiker	<i>Bucephala clangula</i>	15,4-19,2	68,4-84,2
ijseend	<i>Clangula hyemalis</i>	15,8-18,6	66,9-79,4
nonnetje	<i>Mergus albellus</i>	13,3-16,8	62,1-73,2

Samenvatting van de data van Woelfle (1967) van de proximale breedte (BP) en grootste lengte (GL) van humeri van recente eendensoorten met een gladde bodem van het foramen pneumaticum van de humerus.

TABEL 4

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam
Vogel onbepaald	Aves indet.
Eend onbepaald	Anatidae indet.
Zee-eend	<i>Melanitta</i> sp.
Zomertaling/wintertaling	<i>Anas querquedula</i> Linnaeus, 1758/ <i>Anas crecca</i> Linnaeus, 1758
Roodkeelduiker	<i>Gavia stellata</i> (Pontoppidan, 1763)
Roofvogel onbepaald	Accipitridae indet.
Alkachtige onbepaald	Alcidae indet.
Alk	<i>Alca torda</i> Linnaeus, 1758
Reuzenalk	<i>Pinguinus impennis</i> (Linnaeus, 1758)

Soortenlijst van de fossiele vogelbotten van het Banjaardstrand, afkomstig uit de zandsuppletie uit zandwinkvak S5L van de Steenbanken.

der de wilde eend, slobeend en krakeend hebben trabeculae (Woelfle, 1967). Na opsplitsen bieden de afmetingen van de botten soms de mogelijkheid om op basis van de data van Woelfle (1967) tot een soort of enkele mogelijke soorten te komen. In het materiaal van Dishoek zijn vijf humeri (fig. 5C) goed genoeg bewaard om betrouwbaar vast te stellen dat ze een gladde bodem van het foramen pneumaticum hebben. Hun afmetingen (tabel 2) maken het vervolgens mogelijk om aan de hand van de data van Woelfle (1967) (hier samengevat in tabel 3) de determinatie tot *Melanitta* sp. te voeren.

CF. PHASIANIDAE

Mogelijk auerhoen cf. *Tetrao* sp.

Materiaal:

- carpometacarpus: AC 76

Aan dit beschadigde distale uiteinde van een carpometacarpus (fig. 5H) zijn niet veel kenmerken meer te zien. De algehele bouw en met name de ver uitstekende facies articularis digitalis minor vertoont veel overeenkomsten met de hoenderachtigen Phasianidae. Het formaat wijst op het auerhoen *Tetrao*. Helaas is de facies articularis digitalis major beschadigd waardoor de vorm daarvan niet goed meer te beoordelen is. Dit is een belangrijk determinatiekenmerk (Tomek & Bocheński, 2009).

PODICIPEDIDAE

Fuut *Podiceps* sp.

Materiaal:

- tarsometatarsus: LK nn

Het distale fragment van een tarsometatarsus (fig. 5F) heeft een opvallend lateraal afgeplatte schacht wat goed overeenkomt met de morfologie bij *Podiceps* (vergelijk fig. 5G).

PHALACROCORACIDAE

Aalscholver *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758)

Materiaal:

- tarsometatarsus: AC 70

Het distale fragment van een tarsometatarsus (fig. 5E) komt goed overeen met recent materiaal van de aalscholver, waaronder de plaats van het foramen vasculare distale en de stand van de trochleae en ook qua formaat.

ACCIPITRIDAE

Roofvogel onbepaald Accipitridae indet.

Materiaal:

- terminale phalanx poot: LK nn

Deze kern van een klauw (fig. 5J) kan aan een grote roofvogel worden toegeschreven, hoewel ook een grote uil (Strigidae) niet is uit te sluiten.

ALCIDAE

Alkachtige onbepaald Alcidae indet.

Materiaal:

- coracoid: AC 93

- ulna: LK nn

Het coracoid AC 93 (fig. 5I) is door beschadigingen en slijtage niet meer exact op te meten maar lijkt (te) klein voor alk *Alca torda* Linnaeus, 1758. De ulna in LK is zwaar versteend en op basis van de afgeplatte schacht van een grote alkachtige. De reuzenalk is niet helemaal uit te sluiten, maar de schacht lijkt smaller en is mogelijk ook langer geweest. Gegeven de verstening kunnen pliocene alkachtigen niet op voorhand worden uitgesloten (Langeveld, 2016).



Fig. 6: Fossielen van de reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) van het strand van Dishoek, afkomstig uit de zandsuppletie uit zandwinkvak S7AA van de Steenbanken, verzameld door de tweede auteur (AC) en Lex Kattenwinkel (LK); deels bewaard in het Natuurhistorisch Museum Rotterdam (NMR).

A t/m F. humerus (AC 47, 46, 48, 297, 298 en LK nn); **G t/m K.** coracoid (AC 296, 304, 306, 49 en 60); **L en M.** radius (LK nn en NMR998900006133); **N.** borstwervel (NMR998900006132); **O.** halswervel (NMR998900006134); **P.** ulna (AC 148). Foto F en L: Lex Kattenwinkel.

Reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758)

Materiaal:

- borstwervel: NMR998900006132 (AC 96)
- coracoid: AC 49, 60, 296, 304, 306
- halswervel: NMR998900006134 (AC 97)
- humerus: AC 46, 47, 48, 297, 298; LK nn
- radius: NMR998900006133 (AC 109); LK nn
- ulna: AC 148

Dit materiaal (fig. 6) is deels eerder gepubliceerd door Cardol & Langeveld (2019) en Langeveld (2020a).

Zeekoet *Uria aalge* (Pontoppidan, 1763)

Materiaal:

- ulna: AC 165

De ulna (fig. 5K) is karakteristiek afgeplat en daardoor driehoekig van vorm. Directe vergelijking (opmeten is door beschadigingen en verwerking niet meer betrouwbaar mogelijk) maakt duidelijk dat het stuk te groot is voor de alk *Alca torda* en dat de schacht te slank is voor de reuzenalk *Pinguinus impennis*. Het stuk komt goed overeen met de zeekoet.

BANJAARDSTRAND

Op het Banjaardstrand werden in totaal 41 vogelbotten verzameld die aan 9 taxa werden toegeschreven (tabel 4). Er werden 15 stukken (37%) tot op familie en daarnaast 8 stukken (20%) tot op genus of soort gedetermineerd; 18 stukken (44%) werden niet verder dan Aves gedetermineerd.

Vogel onbepaald Aves indet.

Materiaal:

- carpometacarpus: AC 410; LK nn
- coracoid: AC 401
- femur: AC 246
- humerus: AC 102, 405; LK nn
- phalanx uit de voet: AC 411
- radius: AC 314, 403, 404, 412
- tarsometatarsus: AC 402
- tibiotarsus: AC 379, 408
- ulna: AC 406, 407
- wervel: LK nn

Een aanzienlijk deel van het vogelmateriaal betreft beschadigde, verweerde, afgerolde of (grotendeels daardoor) niet-diagnostische skeletelementen, die we bij ook maar de geringste twijfel in navolging van onder andere Serjeantson

(2009) niet op naam hebben gebracht. De tarsometatarsus AC 402 is van een jonge vogel, want het bot is opvallend vezelig (Tumarkin-Deratzian *et al.*, 2006). AC 379 (fig. 5L) is een klein fragment van een opvallend grote en zwaar gebouwde tibiotarsus. Het is echter ernstig beschadigd en mede daardoor kon geen overtuigende overeenkomst in de collectie worden gevonden.

ANATIDAE

Eend onbepaald Anatidae indet.

Materiaal:

- coracoid: AC 212, 252, 312, 355, 383, 415
- humerus: AC 376, 400
- ondersnavel: AC 423
- scapula: AC 353
- synsacrum: AC 365
- tibiotarsus: AC 313
- ulna: AC 240

Zie voor toelichting Anatidae indet. van Dishoek op pagina 94.

Zee-eend *Melanitta* sp.

Materiaal:

- humerus: LK nn

Zie voor toelichting *Melanitta* sp. van Dishoek op pagina 94 en tabel 2 en 3.

Zomertaling *Anas querquedula* Linnaeus, 1758 / wintertaling *A. crecca* Linnaeus, 1758

Materiaal:

- humerus: AC 364

Een grootste lengte van slechts 57,1 mm van deze humerus (fig. 5O) in combinatie met de ruwe bodem van het foramen pneumaticum levert de determinatie op. Onderscheid maken tussen deze twee soorten op basis van het skelet is vrijwel onmogelijk, hoewel de zeer geringe afmeting wijst op wintertaling (Woelfle, 1967).

GAVIIDAE

Roodkeelduiker *Gavia stellata* (Pontoppidan, 1763)

Materiaal:

- tibiotarsus: LK nn
- ulna: AC 382

Het fragment van een tibiotarsus (fig. 5Q) is opvallend goed bewaard gebleven en kan daardoor onmiskenbaar worden toegeschreven aan een roodkeelduiker (vergelijk fig. 5P). De ulna is breed en plat, is wat dorso-ventraal afgeplat en heeft een opvallend breed distaal uiteinde; die kenmerken komen overeen met duikers. Het geringe formaat duidt op roodkeelduiker.

ACCIPITRIDAE

Roofvogel onbepaald Accipitridae indet.

Materiaal:

- tarsometatarsus: AC 349

De tarsometatarsus (fig. 5N) is eenvoudig herkenbaar als afkomstig van een grote roofvogel aan de hand van de grootte en de plaats van het foramen vasculare distale en de bouw en stand van de trochleae.

ALCIDAE

Alkachtige onbepaald Alcidae indet.

Materiaal:

- borstwervel: AC 245

De borstwervel toont een rest van de voor Alcidae typische kam aan de ventrale zijde (Cardol & Langeveld, 2019).

Alk *Alca torda* Linnaeus, 1758

Materiaal:

- coracoid: AC 373
- humerus: AC 239, 366

Het coracoid AC 373 (fig. 1 en 5M) heeft een grootste lengte van circa 38 mm en op basis van de data van Langeveld (2020a) kan het daarmee worden toegeschreven aan een alk. Dat geldt ook voor de humerus AC 239 met een proximale breedte van circa 16 mm.

Reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758)

Materiaal:

- quadratum: NMR998900164990 (AC 248)

Bij alle vogels bevindt zich aan beide zijden van de schedel het quadratum of vierkantsbeen (fig. 7). Dit botje is door middel van een gewricht verbonden met het slaapbeen, dat onderdeel van de schedel vormt. Samen met het zogenaamde vleugelbotje (pterygoid), de achterzijde van het verhemelte en het wiggenbeen (parasphenoid) is een schuivende constructie gevormd. De onderkaak scharniert op de onderste gewrichtsvlakken van het quadratum, dat ook iets zijdelings naar buiten kan bewegen. Hierdoor kan het keelgat van de vogel wijder worden geopend om relatief grote prooien door te laten (Soldaat, 2011). Het quadratum varieert in vorm sterk tussen de verschillende vogelfamilies en is dus van waarde in verwantschapsstudies (Livezey & Zusi, 2006) en kan gebruikt worden voor determinatie van fossiele vondsten (Walker, 1888; Barbosa, 1990).

Het quadratum van het Banjaardstrand (fig. 8) is van de rechterzijde van de schedel. Het is vrij groot en goed bewaard gebleven; het processus orbitalis is vrijwel volledig afgebroken, maar verder is het fossiel compleet. Het werd vergeleken met grote vertegenwoordigers van onder andere de Anatidae, Laridae, Phalacrocoracidae en Sulidae, maar komt daarmee buiten het formaat totaal niet overeen. Aan

het quadratum van het Banjaardstrand is geen enkel foramen te zien. Een belangrijk kenmerk van de Alcidae is het ontbreken van foramina in het quadratum, zoals een foramen aan de mediale zijde (Smith, 2011). Vergelijking met alk *Alca torda* levert een treffende overeenkomst in morfologie, maar het fossiel van het Banjaardstrand is aanzienlijk groter: de maximale lengte schuin over het bot gemeten van het capitulum oticum tot de condylus mandibularis medialis bedraagt 22,8 mm. Walker (1888) vergeleek het quadratum van een reuzenalk met dat van de alk en stelde behalve het formaat en bij de reuzenalk iets grotere condylen voor articulatie met de mandibula geen duidelijke verschillen vast. Een quadratum van een reuzenalk werd nog niet eerder op een Nederlands strand verzameld.

FREQUENTIE VAN VOORKOMEN

Tabel 5 toont de resultaten van de telling van de collectie van de tweede auteur van Dishoek en het Banjaardstrand en van de Zandmotorcollectie van de vierde auteur; de χ^2 test toont aan dat deze verschillen statistisch significant zijn bij $p < 0,001$. Het strand van Dishoek leverde op een totaal van 93 vogelbotten, 16 reuzenalkfossielen op. De Zandmotorcollectie van de vierde auteur telt ook 16 reuzenalkfossielen, op een totaal van 446 vogelvondsten. De reuzenalk blijkt statistisch significant algemener op Dishoek dan op de Zandmotor ($\chi^2 = 21,8$; $p < 0,001$).

Discussie

KARAKTERISERING VAN DE VINDPLAATSEN

Tabel 5 maakt opvallende en statistisch significante verschillen in de abundantie van de diergroepen tussen de vindplaatsen inzichtelijk. Vogelbotten, met percentages van 3,9% tot 9,5%, zijn op alle vindplaatsen zeldzaam, terwijl visresten (met name wervels) overal domineren (67,0-87,9%). Het strand van Dishoek is met 9,5% opvallend rijk aan vogelmateriaal in vergelijking met het Banjaardstrand (4,6%) en de Zandmotor (3,9%). Ook valt op dat op Dishoek het percentage zeezoogdieren hoog is: 3,9% tegenover slechts 1,3% op het Banjaardstrand en 1,6% op de Zandmotor. Het karakter van de avifauna van Dishoek past daar goed bij, want met de grote hoeveelheid (reuzen-)alken en zee-eenden (totaal 24 vondsten; 25,8% van het totaal van 93 (inclusief collectie LK) vogelbotten) heeft die avifauna duidelijk een marien karakter. De vondst van cf. *Tetrao* sp. met een totaal daarvan afwijkende ecologie (details onder het kopje Ecologie van de aangetroffen vogels) maakt overigens duidelijk dat het niet om een zuivere biologische fauna gaat, maar om gemengd materiaal, zoals bekend van de (Zeeuwse) stranden (Raad, 2016). Het percentage landzoogdieren (27,6%) is hoog op de Zandmotor in vergelijking met Dishoek (7,4%) en het Banjaardstrand (6,2%); de verklaring hiervoor ligt wellicht in het feit dat de Zandmotor is opgebouwd uit voornamelijk fluviatiele laat-pleistocene en vroeg-holocene sedimenten uit het Eurogeulgebied (Van der Valk *et al.*, 2011); dit gebied is opvallend rijk aan fossielen van landzoogdieren (Mol *et al.*, 2006; Mol, 2012).



Fig. 7. Zijaanzicht van een vogelschedel (aanzet van de snavel aan rechterzijde) met het quadratum *in-situ* (zie pijl). Collectie en foto: Lex Kattenwinkel.

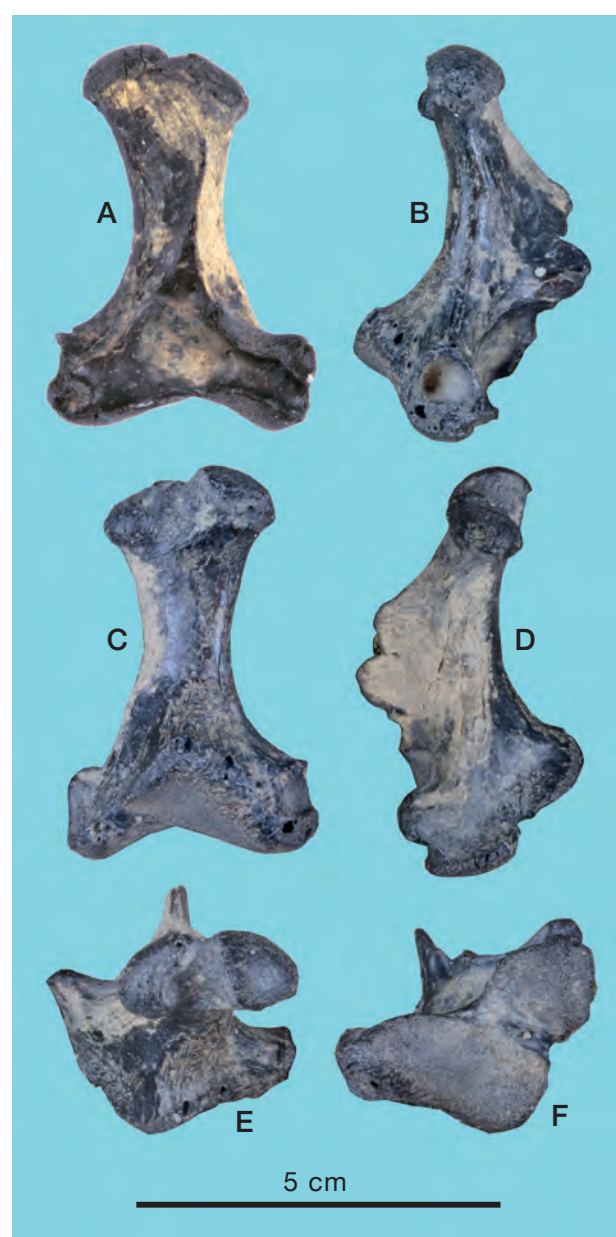


Fig. 8. Quadratum dex. van een reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) van het Banjaardstrand, collectie Natuurhistorisch Museum Rotterdam NMR998900164990. A anterior, B lateraal, C posterieur, D mediaal, E dorsaal, F ventraal aanzicht.

TABEL 5

	Dishoek		Banjaard		Zandmotor		Totaal	χ^2	p
	Aantal	Percentage	Aantal	Percentage	Aantal	Percentage			
Vogel	82	9,5	36	4,6	446	3,9	564	60,2	< 0,001
Zeezoogdier	34	3,9	10	1,3	183	1,6	227	26,9	< 0,001
Landzoogdier	64	7,4	48	6,2	3185	27,6	3297	247,7	< 0,001
Vis	682	79,1	685	87,9	7738	67,0	9105	60,1	< 0,001
Totaal	862		779		11552		13193		

Aantallen fossiele vogel- en visresten en ten minste tot op familie gedetermineerde land- en zeezoogdierfossielen van het strand van Dishoek en het Banjaardstrand (collectie André Cardol) en de Zandmotor (collectie Henk Mulder).

HET VOORKOMEN VAN DE REUZENALK

In het tot op soort gedetermineerde materiaal is de reuzenalk de meest algemene vogelsoort op het strand van Dishoek. Dat strand leverde maar liefst 16 vondsten op van de reuzenalk op een totaal van 93 vogelbotten. Dit maakt het percentage reuzenalken op Dishoek (17,2%) extreem hoog en maakt Dishoek, en daarmee zandwinkvak S7AA op de Steenbanken, tot een unieke vindplaats voor deze uitgestorven vogelsoort in Nederland. Ter vergelijking: de Zandmotorcollectie van de vierde auteur telt ook 16 resten van de reuzenalk (grotendeels gepubliceerd door Langeveld (2020a)); maar op een totaal van 446 vogelvondsten is dat slechts 3,6%. Het verschil in zeldzaamheid van deze soort tussen de vindplaatsen is statistisch significant. Het quadratum van een reuzenalk van het Banjaardstrand is de enige vondst op een totaal van 41 stukken (2,4%) van die vindplaats uit de suppletie uit zandwinkvak S5L op de Steenbanken. Het voorkomen van de reuzenalk op de Steenbanken is dus niet beperkt tot vak S7AA; in dat kader zijn drie vondsten in de collectie van Bram Goetheer, uit schelpenhopen opgezogen van de Steenbanken (Langeveld, 2020a) ook het vermelden waard. Het zeer algemene voorkomen van de reuzenalk lijkt echter wel beperkt tot (een deel van) zandwinkvak S7AA van de Steenbanken. Dit past bij de complexiteit van de Steenbanken als geheel, met subtiele tot grote verschillen in fossielinhoud (met name mollusken) per zandwinkvak (Rijken, 1996, 2010; Wetsteyn, 2002).

TAFONOMIE VAN VOGELBOTTEN

Vogelbotten zijn niet zo fragiel als ze lijken. Vergeleken met zoogdierbotten hebben vogelbotten een compactere structuur, wat hun stijfheid en sterkte doet toenemen. Het zoogdierbot dat deze eigenschappen het dichtst benadert is dat van vleermuizen. Bot is opgebouwd uit hydroxyapatiet (met het mineraalzout calciumfosfaat), collageen en water (Sullivan *et al.*, 2017: 380). In vogelbot zit relatief meer hydroxyapatiet dan in zoogdierbot. Vliegen vereist een beperking van het lichaamsgewicht. Het vogelskelet is dus licht. De wanden van de pijpbeenderen zijn dun maar heel stevig. Veel vogelbotten zijn hol. Men noemt dit gepneumatiseerd. De luchtzakken die bij vogels tussen de organen liggen strekken zich uit tot in de botten en deze staan dus indirect in verbinding met de longen (Kuhn-Snyder, 1961: 127). Pijpbeenderen van zoogdieren zijn gevuld met merg

en relatief minder hard dan vogelbotten. Zo vormen ze een betere voedingsbodem voor bacteriën en zullen dus sneller afgebroken worden dan de holle en hardere vogelbotten. In aquatische omstandigheden is de kans op fossilisatie aanzienlijk groter dan in terrestrische omstandigheden. Omdat de sedimentatie in aquatische systemen veel sneller verloopt, raken dode dieren ook veel sneller bedekt en vallen minder snel ten prooi aan aaseters (Hof, 1995: 66). Het relatief snelle afsluiten van zuurstof en een hoger zoutgehalte (zeewater) zijn ongunstig voor bacteriën en remmen dus het afbraakproces en doen de kans op fossilisatie van het bot toenemen. Zeevogels en andere vogels die zich veel in de buurt van water ophouden hebben dus een grotere kans om fossiel bewaard te blijven dan soorten van drogere gebieden, waardoor fossiele fauna's zelden de originele (biologische) fauna's weergeven en ecologische interpretaties op basis daarvan zelden helemaal correct zijn (Mitchell, 2015). Dat is een belangrijke kanttekening bij de aangetroffen dominantie van mariene soorten.

ECOLOGIE VAN DE AANGETROFFEN VOGELS

Ijseend *Clangula hyemalis*

Deze kleine zee-eend is een van de noordelijkst broedende soorten. Broedlocaties bevinden zich langs de noordkusten van Europa, Azië en Noord-Amerika. Het overwinteren gebeurt niet ver ten zuiden van de broedplaatsen. In Nederland kennen we de ijseend tegenwoordig als doortrekker en wintergast in kleine aantallen van oktober tot april. Ze komen op de Waddenzee, het IJsselmeer en voornamelijk langs de kust voor. Bijvoorbeeld bij de Brouwersdam. Ijseenden duiken van grote diepten mossels, kokkels, wulken, tapijtschelpen en alikruiken op waarmee ze zich voeden (Campbell & Watson, 1978: 36-37).

Zwarte zee-eend *Melanitta nigra* en grote zee-eend *M. fusca*

Hoewel het aangetroffen materiaal van *Melanitta* niet tot op soort kon worden gedetermineerd, zijn twee soorten de meest waarschijnlijke kandidaten: de zwarte zee-eend *Melanitta nigra* (Linnaeus, 1758) en de grote zee-eend *M. fusca* (Linnaeus, 1758). Het broedgebied van de zwarte zee-eend bevindt zich op IJsland, Spitsbergen, de Faeröer, Ierland en Schotland. Algemener nog in West- en Noord-Scandinavië en oostwaarts tot in Rusland. Overwinteren doet hij langs de kusten van de Atlantische en Grote Oce-

aan, tot in Noord-Afrika. In Nederland is de zwarte zee-eend thans een veelvoorkomende wintergast. Als voedsel dienen opgedoken mosselen en schaaldieren (Campbell & Watson, 1978: 40). De grote zee-eend heeft een circumpolaire verspreiding op het noordelijk halfrond, hoofdzakelijk tussen de 50 en 70 graden noorderbreedte. Het verspreidingsgebied in Europa omvat het noordelijkste deel van de Oostzee, West- en Noord-Scandinavië en Rusland. De biotoop varieert van meren in bosgebieden en beboste eilandjes in de Oostzee tot kale bergstreken en de toendra in het noorden. Na de broedtijd trekt de Europese broedpopulatie naar de kust. Ze eten vooral mossels. Verder vangen ze kreeftachtigen, vooral kleine krabjes. In de zomer gaan ze over op zoetwaterdieren, wormen en waterplanten (Campbell & Watson, 1978: 38). In Nederland is de grote zee-eend nu een vrij schaarse doortrekker en wintergast van half september tot half mei, bijna uitsluitend langs de kust (Peterson *et al.*, 1979: 81-82).

Zomertaling *Anas querquedula* / wintertaling *A. crecca*

De zomertaling is een vrij algemene broedvogel die nestelt dichtbij of aan zoetwater en zelden bij zout water. De soort trekt tegenwoordig uit Nederland weg en door van augustus tot in september naar het zuiden en keert weer terug van begin maart tot in mei. Het voedsel bestaat uit plantaardig materiaal en ongewervelden (Peterson *et al.*, 1979: 74). De wintertaling is de kleinste Europese eend en is vaak een trekvogel. Hij komt algemeen voor in Europa en Azië. In Nederland is het nu een algemene doortrekker en wintergast. Planten, kreeftachtigen en insecten vormen het voedsel voor de wintertaling (Peterson *et al.*, 1979: 30-31).

Auerhoen *Tetrao urogallus*

De meest waarschijnlijke determinatie van het gevonden fragment van een carpometacarpus is auerhoen *Tetrao urogallus* Linnaeus, 1758. Het auerhoen is de grootste van de ruigpoothoenders. Het is een standvogel die voornamelijk leeft op de grond. Zijn verspreidingsgebied is voornamelijk Scandinavië, Schotland, Oost-Europa en Noord-Spanje, vooral in dennenwouden en op met coniferen begroeide heuvels (Peterson *et al.*, 1979: 119 en 122). Zijn voedsel is voornamelijk vegetarisch, maar hij vangt ook insecten (Svensson & Grant, 2005: 103-104). Ruigpoothoenders eten ook dennennaalden. Ze bezitten een speciaal maagenzym waarmee ze deze af kunnen breken, uniek in de dierenwereld (De Vos, 2020). Auerhoenders komen thans niet in Nederland en België voor (Svensson & Grant, 2005).

Roodkeelduiker *Gavia stellata*

Dit is de kleinste en talrijkste duiker met het grootste verspreidingsgebied. Het broedgebied omvat IJsland, het grootste deel van Schotland, Scandinavië, randgebieden van de Oostzee, de noordelijke archipels en een deel van Europees Rusland. Donegal in Ierland is de meest zuidelijke broedplaats en Spitsbergen de meest noordelijke. Als het water begint dicht te vriezen, trekken ze zuidwaarts en overwinteren onmiddellijk ten zuiden van het broedge-

bied. In Nederland komt de soort tegenwoordig onder andere voor langs de Brouwersdam, bij de gemalen van de Afsluitdijk en in grindgaten langs de Grote Rivieren, maar vooral langs de kust. Voedsel van de roodkeelduiker bestaat voornamelijk uit vissen, maar ook uit kreeftachtigen en andere waterdieren (Campbell & Watson, 1978: 12-13).

Fuut *Podiceps cristatus*

Het gevonden materiaal is niet tot op soort gebracht, maar de meest waarschijnlijke determinatie is fuut *Podiceps cristatus* (Linnaeus, 1758). Deze watervogel heeft een zeer uitgebreid verspreidingsgebied. In Europa waaronder Nederland komt hij thans het meest voor op en langs zoet, stilstaand water met rietkragen, soms ook in rustige gedeeltes van traag stromende rivieren. In de herfst worden deze en andere broedplaatsen verlaten en trekt de fuut naar zee, waar hij tamelijk grote troepen kan vormen. Er wordt zowel in zoet- als in zout water gejaagd. De fuut duikt en zwemt met zijn poten. Hij jaagt op kleine vissen en in de zomer ook op grote insecten, larven, schaaldieren, kreeftachtigen en soms op watersalamanders en kikkervisjes (Campbell & Watson, 1978: 14-15).

Aalscholver *Phalacrocorax carbo*

De aalscholver kent een zeer uitgebreid verspreidingsgebied, ook in het binnenland, waaronder tegenwoordig heel Nederland. In Noord-Europa komt hij ook langs de kust voor. In ieder geval in gebieden met een getijdenwerking. Het is hoofdzakelijk een standvogel die zich voedt met platvis, kleine kreeftachtigen en in zoetwater met bodemvissen. In het binnenland nestelt de aalscholver in bomen met soortgenoten, reigers en andere grote watervogels (Campbell & Watson, 1978: 31-33).

Alk *Alca torda*

Het broedgebied van de alk is aan de Oostzee, langs de Scandinavische kusten, op de Britse eilanden, de Faeröer, IJsland, West-Groenland en de oostkust van Noord-Amerika. De broedplaatsen bevinden zich vooral op de rotsen waarop ze één ei leggen. In de winter leven de alken op zee en trekken dan naar het zuiden tot aan de Middellandse Zee. De alk voedt zich met weekdieren en visjes, waarbij hij zijn vleugels ook onder water gebruikt voor de voortstuwing (Campbell & Watson, 1978: 128). In Nederland (op de Noordzee, op enige afstand van de kust) is het tegenwoordig een vrij schaarse doortrekker en wintergast (Peterson *et al.*, 1979: 179-180).

Reuzenalk *Pinguinus impennis*

De uitgestorven reuzenalk kwam langs de gehele noordelijke Atlantische Oceaan voor, van Canada tot aan Noorwegen en zuidelijker. Broeden deed hij ten zuiden van het arctische gebied in grote kolonies op eilandjes. Roofdieren kwamen op deze broedplaatsen niet voor, hetgeen van essentieel belang was voor de reuzenalk omdat er op de bodem genesteld werd en de vogel niet kon vliegen (Fuller, 1999). Voor de kust van Nederland was de reuzenalk

waarschijnlijk een overwinteraar, mogelijk zwemmend afkomstig van IJslandse en/of Britse kolonies (Langeveld, 2020a).

Zeekoet *Uria aalge*

Zeekoeten zijn in het algemeen talrijker dan alken in de kolonies waar beide soorten voorkomen. Het Noord-Atlantische verspreidingsgebied van de zeekoet is gelijk aan dat van de alk, met uitzondering van het Oostzeegebied. Daar komt de zeekoet minder vaak voor. Overwinteren doen de vogels op zee niet te ver van de broedgebieden. Zeekoeten duiken dieper en langer dan alken. Vis is substantieel voedsel voor de zeekoet. In Nederland (op de Noordzee, op enige afstand van de kust) is het tegenwoordig een algemene wintergast (Campbell & Watson, 1978: 128-129).

ANDERE ZEEUWSE FOSSIELE VOGELVONDSTEN

Geen van de op Dishoek en het Banjaardstrand aangetroffen vogelsoorten is nieuw voor de Noordzee (Langeveld, 2020b). Van het Banjaardstrand zijn verder een carpometacarpus van een roodkeelduiker (Cardol, 2018), een epistropheus van een reuzenalk (Cardol & Langeveld, 2019), een schedelfragment van een parelduiker/ijsduiker *Gavia arctica* (Linnaeus, 1758)/*G. immer* (Brünnich, 1764) en een humerusfragment van een niet gedetermineerde eend (Langeveld, 2020b) bekend, afkomstig uit eerdere suppleties. Van de Zeeuwse stranden is nog maar weinig fossiel vogelmateriaal gepubliceerd. Van De Kaloot zijn enkele niet gedetermineerde eenden bekend en van het strand tussen Westenschouwen en Nieuw-Haamstede is een aantal eenden (met name humeri en coracoidea) en een grote roofvogel bekend; ook de parelduiker is van dat strand bekend (Langeveld *et al.*, 2017). Fossielen van de reuzenalk zijn gevonden op de stranden van Oostkapelle, Westkapelle, Zoutelande en De Kaloot (Langeveld, 2020a). Een collectie van het strand van Cadzand bevatte voornamelijk resten van eenden en ganzen, reuzenalken, kleinere alkachtigen (*Alca torda* of *Uria* sp.), een duiker *Gavia* sp., een wulp *Numenius arquata* (Linnaeus, 1758) en een niet nader gedetermineerde zangvogel (Stewart, 2001). De fauna die aangetroffen werd op Dishoek en het Banjaardstrand lijkt daarop.

Conclusie

De inventarisatie van vogelvondsten uit zandsuppleties van de Steenbanken van het strand van Dishoek en het Banjaardstrand heeft ten minste 11 soorten opgeleverd. Anatidae en Alcidae overheersen en het karakter van de fossiele vogelfauna lijkt daardoor vooral marien te zijn. De reuzenalk blijkt met name op Dishoek zeer algemeen te zijn. Deze vindplaats en dus zandwinkvak S7AA op de Steenbanken is daarmee uniek en wetenschappelijk waardevol. Van het Banjaardstrand werd een quadratum van de reuzenalk verzameld; de eerste Nederlandse strandvondst van dit typische skeletelement. De ouderdom van het vogelmateriaal schatten wij op basis van de soortensamenstelling maar vooral de fossilisatie (bij vrijwel alle vondsten geen verstening) en begeleidende fauna in als Laat Pleistoceen tot Holoceen.

Dankwoord

Dank aan Lex Kattenwinkel voor het beschikbaar stellen van vondsten en foto's. Dank aan Wil Mulder voor de hulp bij het tellen van de collectie Mulder. Dank aan Nikkie le Nobel voor bewerking van figuur 4.

Literatuur

- Bacher, A., 1967. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postkranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender Schwäne und Gänse. – Proefschrift Ludwig-Maximilians-Universität, München.
- Barbosa, A., 1990. Identification key of Iberian waders (Charadriiformes) based on the os quadratum. – *Miscellanea Zoologica* 14: 181-185.
- Baumel, J.J. & L.M. Witmer, 1993. Osteologia. – Publications of the Nuttall Ornithological Club 23: 45-132.
- Campbell, B. & R. Watson, 1978. Kust- en zeevogels van Noordzee, Oostzee en het Kanaal. – Spectrum Natuurgids, Utrecht/Antwerpen.
- Cardol, A. 2018. Een roodkeelduiker van de Banjaard. – *Voluta* 24 (2): 11-14.
- Cardol, A., 2019. *Pitar sulcatarius* van Dishoek. – *Voluta* 25 (1): 14-16.
- Cardol, A. & B. Langeveld, 2019. Reuzenalken van Dishoek en het Banjaardstrand. – *Voluta* 25 (2): 4-9.
- Cleveringa, J., F. van Vliet, J.H. Bergsma & R.J. Jonkvorst, 2012. Zandwinning op de Zeeuwse banken. Onderzoek naar effecten op ecologische en aardkundige waarden en kostenaspecten. – Bureau Waardenburg bv, rapport 11-180.
- Cohen, A. & D. Serjeantson, 1996. A Manual for the Identification of Bird Bones from Archaeological Sites. – Arche-type Publications, Ltd.
- De Vos, R., 2020. Vriesvaste ruigpoten. – *Vogels* 2020 (5): 28-31.
- Dieleman, F., 2013. Overzicht van strandvondsten van woelmuizen en andere kleine zoogdieren langs de Nederlandse stranden: stand van zaken 2013. – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 34 (4): 144-172.
- Fuller, E., 1999. The Great Auk. - Privately published by Errol Fuller, Southborough, Kent, United Kingdom.
- Goetheer, B. 2013. Zeldzame strandvondst: kies van een tapir. – *Voluta* 19 (1): 10-11.
- Hendrickx, C., R. Araújo & O. Mateus, 2015. The non-avian theropod quadrate I: standardized terminology with an overview of the anatomy and function. – *PeerJ* 3:e1245, <https://doi.org/10.7717/peerj.1245>
- Hof, C.H.J., 1995. Taphonomie: Het proces van fossilisatie. – *Cranium* 12 (2): 65-70.
- Holmes, D., P. Moody & D. Dine, 2011. Research methods for the Biosciences (second edition). – Oxford University Press.
- Kuhn-Snyder, E., 1961. Geschiedenis der gewervelde dieren. – Het Spectrum, Utrecht.
- Langeveld, B., 2013. De Zandmotor versus het strand van Hoek van Holland: opvallende verschillen in de vondst-frequentie van fossiele kleppen van bivalven geven in-

- formatie over de geologische geschiedenis van de zandwingebeden. – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 34 (4): 177-181.
- Langeveld, B., 2016. Zeeuwse reuzenalken *Pinguinus impennis* gezocht, eerste melding reuzenalk van De Kaaloet. – *Voluta* 22 (2): 13-18.
- Langeveld, B.W., 2020a. New finds, sites and radiocarbon dates of skeletal remains of the Great Auk *Pinguinus impennis* from The Netherlands. – *Ardea* 108: 5-19.
- Langeveld, B.W., 2020b. Quaternary bird remains from the southern North Sea. – *Cainozoic Research* 20: 209-227.
- Langeveld, B.W., J. Streutker & W. Prummel, 2017. Laatpleistocene en holocene vogels (Aves) van de Delflandse Kust (Eurogeulgebied), met een inventarisatie van vogelresten van andere Nederlandse stranden en de aangrenzende Noordzee. – *Cranium* 34 (1): 74-91.
- Livezey, B.C. & R.L. Zusi, 2006. Phylogeny of Neornithes. – *Bulletin of Carnegie Museum of Natural History* 37: 1-544.
- Mitchell, J.S., 2015. Preservation is predictable: quantifying the effect of taphonomic biases on ecological disparity in birds. – *Paleobiology* 41: 353-367.
- Moerdijk, P. & R. Rijken, 2002. Fossiele noordhorens van de Steenbanken, Westerschelde en Roompot/Onrust. – *Voluta* 8 (2): 5-12.
- Moerdijk, P.W., A.W. Janssen, F.P. Wesselingh, G.A. Peeters, R. Pouwer, F.A.D. van Nieulande, A.C. Janse, L. van der Slik, T. Meijer, R. Rijken, G.C. Cadée, D. Hoeksema, G. Doeksen, A. Bastemeijer, H. Strack, M. Vervoenen & J.J. ter Poorten, 2010. De fossiele schelpen van de Nederlandse kust. – *Nederlands Centrum voor Biodiversiteit Naturalis*, Leiden.
- Mol, D., 2012. Twee etmalen korren in de Eurogeul: trok de kotter OD7 door een mammoetkerkhof? – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 33 (1): 7-10.
- Mol, D. & B. Langeveld, 2018. Reconstructie van laatpleistocene en vroeg-holocene fauna's aan de hand van de Zandmotorcollectie van Henk Mulder en de eerste vondst van een phalangette van de wolharige mammoet. – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 39 (4): 85-96.
- Mol, D., K. Post, J.W.F. Reumer, J. van der Plicht, J. de Vos, B. van Geel, G. van Reenen, J.P. Pals & J. Glimmerveen, 2006. The Eurogeul - first report of the palaeontological, palynological and archaeological investigations of this part of the North Sea. – *Quaternary International* 142/143: 178-185.
- Nijhuis, H., 2016. Achtergronden. In: H. Raad (red.). Zeeuwse strandfossielen. Fauna Zeelandica in de oertijd. Fossielengids uitgegeven bij het 50-jarig jubileum Werkgroep Geologie KZGW 1966-2016. – Werkgroep Geologie/Koninklijk Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen: 7-18.
- Peterson, R.T., G. Mountfort & P.A.D. Hollom, 1979. Petersons vogelgids van alle Europese vogels. – Elsevier Nederland.
- Raad, H. (red.), 2016. Zeeuwse strandfossielen. Fauna Zeelandica in de oertijd. Fossielengids uitgegeven bij het 50-jarig jubileum Werkgroep Geologie KZGW 1966-2016. – Werkgroep Geologie/Koninklijk Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen.
- Raad, H. & G. Simons, 1993. De schelpen van de zandsuppletie te Domburg. – *Het Zeepaard* 53: 35-39.
- Rijken, R., 1996. De zandsuppleties van de winplaats Steenbanken 1990-'95. – *Voluta* 2 (2): 16-28.
- Rijken, R., 2010. De zandsuppletie Domburg - Westkapelle 2008 (deel 1). – *Voluta* 16 (1): 15-20.
- Rijken, R., 2015. Het Banjaardstrand van Noord-Beveland. – *Spirula* 405: 6-10.
- Rijkswaterstaat, 1988. Handboek Zandsuppleties. – W.D. Meinema B.V. Uitgave Waltman.
- Rijkswaterstaat, 2020. Kustonderhoud. – <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/maatregelen-om-overstromingen-te-voorkomen/kustonderhoud> (geraadpleegd 28-12-2020).
- Serjeantson, D., 2009. Birds. – Cambridge University Press.
- Slieker F.J.A., H. van der Es, R. Andeweg & B.W. Langeveld, 2020. Natural History Museum Rotterdam - Specimens. Version 1.21. Natural History Museum Rotterdam. Occurrence dataset. – <https://doi.org/10.15468/kwqaay> (geraadpleegd via GBIF.org op 13-1-2021)
- Smith, N.A., 2011. Taxonomic revision and phylogenetic analysis of the flightless Mancallinae (Aves, Pan-Alcidae). – *ZooKeys* 91: 1-116.
- Soldaat, E., 2011. Skeletonderdelen van zeevogels (4): Schedels. – *Sula* 24: 136-144.
- Stewart, J., 2001. Wetland birds in the archaeological and recent palaeontological record of Britain and Europe. – *EAC occasional paper* 1: 141-148.
- Stewart, J.R., 2004. Wetland birds in the recent fossil record of Britain and northwest Europe. – *British Birds* 97: 33-43.
- Stewart, J.R., 2010. The bird remains from the West Runton Freshwater Bed, Norfolk, England. – *Quaternary International* 228: 72-90.
- Stronkhorst, J., J. de Ronde, J. Mulder, B. Huisman, C. Sprengers & M. van Aalst, z.j. Zandsuppleties in de 21e eeuw. Onderzoek Alternatieve Lange termijn Suppleties (ALS), ten behoeve van het Deltaprogramma Kust. – Deltares project KPP DP Kust 1206188, http://publications.deltares.nl/1206188_000.pdf.
- Sullivan, T.N., B. Wang, H.D. Espinosa & M.A. Meyers, 2017. Extreme lightweight structures: avian feathers and bones. – *Materials Today* 20: 377-391.
- Svensson, L. & P.J. Grant, 2005. ANWB Vogelgids van Europa. – Kosmos, Utrecht
- Tomek, T. & Z.M. Bocheński, 2009. A key for the identification of domestic bird bones in Europe: Galliformes and Columbiformes. – Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Sciences, Krakow.
- Tumarkin-Deratzian A.R., D.R. Vann & P. Dodson, 2006. Bone surface texture as an ontogenetic indicator in long bones of the Canada goose *Branta canadensis* (Anseri-

- formes: Anatidae). – Zoological Journal of the Linnean Society 148: 133-168.
- Van der Valk, B., D. Mol & H. Mulder, 2011. Mammoetbotten en schelpen voor het oprapen: verslag van een onderzoeksexcursie naar fossielen op 'De Zandmotor' voor de kust tussen Ter Heijde en Kijkduin (Zuid-Holland). – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 32 (3): 51-53.
- Van Loon, G., 2020. 'Wij zijn niet meer dan pleisters aan het plakken, elk jaar weer'. – De Bevelander, 19 februari 2020, <https://www.de-bevelander.nl/nieuws/algemeen/943020>.
- Von den Driesch, A., 1976. A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. – Peabody Museum Bulletin 1: 1-137.
- Walker, M.L., 1888. On the form of the Quadrate Bone in Birds. – Studies from the Museum of Zoology in University College, Dundee 1 (1): 1-18.
- Wetsteyn, B., 2002. Zandsuppleties Walcheren (1). – Voluta 8 (1): 10-13.
- Wetsteyn, B., 2004. Zandsuppleties Walcheren (2). – Voluta 10 (2): 6-8.
- Wetsteyn, B., 2008. Verslag van de WTKG/WG excursie naar de Onrustpolder op 1 november 2008. – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 29 (4): 87-91.
- Woelfle, E., 1967. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skelettes in Mitteleuropa vorkommender Enten, Halbgänse und Säuer. – Proefschrift Ludwig-Maximilians-Universität, München.

¹Bram Langeveld, *Natuurhistorisch Museum Rotterdam*, Westzeedijk 345, 3015 AA Rotterdam, e-mail: langeveld@hetnatuurhistorisch.nl

²André Cardol, e-mail: andrecardol@gmail.com

³Bente Nieland, e-mail: bentenieland@gmail.com

⁴Henk Mulder, e-mail: hjmulder@kabelfoon.nl

