

EEN ZUIDELIJKE MAMMOET (*MAMMUTHUS MERIDIONALIS* (NESTI, 1825)) EN EEN TURELUUR (*TRINGA* CF. *TOTANUS* (LINNAEUS, 1758)) UIT DE BORINGEN ZUURLAND (GEMEENTE WESTVOORNE, ZUID-HOLLAND)

LEEN HORDIJK, BANJAARD 15, 3232 HB BRIELLE, ZUURLAND@XS4ALL.NL

DICK MOL, GUDUMHOLM 41, 2133 HG HOOFDDORP, DICKMOL@TELFORT.NL

BRAM LANGEVELD, DISTELWEG 13, 2215DS VOORHOUT, BRAMLANGEVELD@HETNET.NL

FOTOGRAFIE: HANS WILDSCHUT, TENZIJ ANDERS VERMELD

Samenvatting

De boringen Zuurland even buiten Brielle, Gemeente Westvoorne, zijn vooral bekend vanwege hun enorme rijkdom aan kleine zoogdierfossielen. Sinds kort weten we, op basis van de gevonden fossielen en de determinatie daarvan, dat er ook skeletresten uit de pulsboringen omhoog gekomen zijn van grote landzoogdieren zoals onder meer zuidelijke mammoeten en resten van de avifauna, een tureluur. In dit artikel beschrijven wij overblijfselen van een zuidelijke mammoet, *Mammuthus meridionalis* (Nesti, 1825) en een tureluur, *Tringa* cf. *totanus* (Linnaeus, 1758) uit de boringen Zuurland, namelijk een molaarfragment en een tweede phalange van *M. meridionalis* uit de boring Zuurland 4 respectievelijk 14 en een humerus van *Tringa* cf. *totanus* uit boring Zuurland 4. Deze fossielen komen uit een laag van 62-65 meter onder het maaiveld en worden, op basis van geassocieerde kleine zoogdieren, geplaatst in het Tiglien (Vroeg-Pleistoceen). Daarnaast noemen wij van dezelfde vondstlaag voor het eerst twee skeletdelen van evenhoevigen die niet nader gedetermineerd zijn. Nog niet eerder zijn deze resten van de zuidelijke mammoeten en de tureluur uit de boringen Zuurland herkend en beschreven. De resten van de zuidelijke mammoet zijn één van de weinige *in-situ* vondsten van deze soort uit Nederland en de humerus van de tureluur vertegenwoordigt de tot nu toe oudste vondst van dit dier ter wereld.

Summary

The Zuurland boreholes are located just outside the city of Brielle, municipality of Westvoorne (The Netherlands). These wells are best known for their wealth of small mammal fossils. Based on taxa identified, we now know that large mammals have been recovered, such as the southern mammoth, as well as bird remains, in particular of the common redshank. Here, we present such remains of *Mammuthus meridionalis* (Nesti, 1825) and *Tringa* cf. *totanus* (Linnaeus, 1758) from the Zuurland boreholes; a fragment of a molar and a second phalanx of the former species from Zuurland 4 and 14, respectively, and a humerus of the latter from Zuurland 4. These fossils originate from a level 62-65 metres below ground surface and are dated as Tiglian (Early Pleistocene), based on associated small mammals. Furthermore, we present two unidentified ungulate remains from the same level. Material assignable to the southern mammoth and common redshank has not been recognised previously from the Zuurland boreholes. The remains of the southern mammoth are one of the few Dutch *in-situ* records of this species and the humerus of the common redshank represents the worldwide oldest record of this animal known so far.

De uitvoering van de boringen Zuurland (Fig. 1 tot en met 9) vormt een schier onuitputtelijke bron van informatie over de flora en fauna van het Pleistoceen in het algemeen en het Pleistoceen van Nederland in het bijzonder (o.a. Hordijk, 1988, 1993; Van Kolfschoten & De Boer, 1988 (Fig. 10); Reumer & Hordijk, 1999; Reumer, 2001; Buiters, 2013). De rijkdom aan fossielen stelt ons in staat nieuwe inzichten te vormen en bestaande inzichten bij te stellen of te weerleggen. Conclusies gebaseerd op enkele vondsten lijken sluitend, maar een veelheid aan materiaal noopt ons soms te constateren dat de werkelijkheid iets gecompliceerder is. Dit kan alleen het streven naar een volledig en juist beeld van de geologische geschiedenis ten goede komen.

Over de achtergronden van de boringen Zuurland, de bereikte diepten en het tijdstip waarop zij uitgevoerd zijn, is reeds regelmatig gepubliceerd (Kromotaroeno, 2012; Buiters, 2013). De boringen zijn genummerd van 1 tot 15. We spreken dan ook van Zuurland 1, Zuurland 2 enz. Vanaf 30 mei 2011 werd gewerkt aan Zuurland 14, een boring die op 22 november 2014 is afgerond en die tot nog toe de rijkste boring blijkt te zijn. Begin 2015 is gestart met boring Zuurland 15. Elke boring, ook de armere, levert naast bekend, stevast ook nieuw onbekend materiaal op.

AUTEURS

LEEN HORDIJK
DICK MOL
BRAM LANGEVELD

ZUURLAND

De naam Zuurland is gebaseerd op het polderdeel waar de boringen plaatsvinden, het polderdeel Zuurland, even buiten Brielle in de gemeente Oostvoorne, nu Westvoorne (Van Kolschoten & De Boer, 1988). De locatie van de eerste Zuurlandboring is niet gekozen na uitgebreid vooronderzoek of geologische aanwijzingen. De plaats is gekozen omdat de omstandigheden gunstig waren en zijn om gedurende langere perioden ongestoord en veilig te kunnen werken. Dat juist deze locatie een schot in de roos blijkt te zijn is eigenlijk een wonder. Boringen uitgevoerd op andere locaties bleken teleurstellend, hetgeen het unieke karakter van de locatie onderschrijft.

Op grond van deze kennis hebben een belangrijk deel van de boringen plaatsgevonden rond Zuurland 1 (Zuurland 2, 5, 7, 9, 11 en 13) (Fig. 11). De afstand tussen de boringen onderling bedraagt 3 meter. Een kortere afstand levert teveel risico, immers een geringe afwijking in de loodrechte stand van de buizenserie kan tot gevolg hebben dat op grotere diepte een zelfde bemonsteringsruimte wordt bereikt. Een eenvoudige geometrische berekening kan dit aantonen.

ZUURLAND 4

Boringen buiten de zone van Zuurland 1 bleken weliswaar teleurstellend, maar waren niet altijd een mislukking. Zuurland 4, ruim 10 meter verwijderd van Zuurland 1, bracht weliswaar weinig materiaal naar boven, maar wel het hier beschreven lamelfragment van de zuidelijke mammoet en de humerus van een tureluur, terwijl de boringen Zuurland 6, 8 en 10, rond 200-300 meter verwijderd van Zuurland 1, ook verrassingen opleverden, zoals *Phenacomys* n.s. (een nieuwe muizensoort) en *Castor fiber* Linnaeus, 1758 (bever) uit Zuurland 6. Een uitzondering op de geringe rijkdom aan fossielen vormden de boringen Zuurland 3, 12 en vooral 14. Deze boringen liggen op een rechte lijn, elk 30 meter van elkaar en rond 60 tot 80 meter van Zuurland 1 verwijderd. Een tweede phalange van de zuidelijke mammoet werd aangetroffen in Zuurland 14.

ARVICOLIDAE GALORE

Om de verscheidenheid aan rijkdom van de verschillende boringen te illustreren volgt hierbij een lijst van het aantal aangetroffen complete eerste onderkaakskiezen (m1) van Arvicolidae (woelmuizen) (Tabel 1). Boring Konneweg, hier verder buiten beschouwing gelaten, 500 meter verwijderd van Zuurland 1, leverde slechts 6 exemplaren op. Om de rijkdom nog beter te benadrukken vermelden we dat boring Zuurland 14 uit de fossielhoudende laag van 62-64 meter niet minder dan 1280 complete zoogdierkiezen heeft opgeleverd!

Aanvullende bijzonderheden over de wijze waarop de boringen Zuurland plaatsvinden, zijn nuttig te vermelden. Het betreft handmatige pulsborings. Het belangrijkste voordeel van deze methode is de mogelijkheid om dunne fossielhoudende lagen aan te tonen en te bemonsteren. De grootste kracht in deze methode is het blijven bemonsteren van fossielhoudende lagen totdat deze uitgeput zijn. De mantelbuis wordt dan op de juiste diepte vastgezet en de puls wordt dan steeds weer gevuld met materiaal uit deze rijke laag, doordat het vermengd met grondwater toevloeit.

De aanwezigheid van meerdere rijke (Fig. 12) fossielhoudende lagen van verschillende ouderdom is te verklaren door diverse factoren. Allereerst moeten we bedenken dat het gebied gedurende het gehele Pleistoceen deel heeft uitgemaakt van een deltagebied. Tijdens interglacialen reikte de zee lokaal nooit veel verder dan de huidige kustlijn. Rivieren en zee ontmoetten elkaar vaak op dezelfde locatie, hetgeen onder andere de vorming van talloze dunne kleilaagjes tot gevolg had. Deze dunne kleilagen worden afgewisseld door zandlagen. Door de afwezigheid van dikke kleilagen kan met een puls worden

Zuurland 1	(Niet vergelijkbaar in verband met afwijkende bemonstering)
Zuurland 2	171 (en 15 uit lagen dieper dan 70 meter)
Zuurland 3	44
Zuurland 4	27
Zuurland 5	134
Zuurland 6	28
Zuurland 7	73 (65 meter laag niet bereikt in verband met implosie)
Zuurland 8	4
Zuurland 9	90
Zuurland 10	18
Zuurland 11	119
Zuurland 12	76
Zuurland 13	78 (65 meter laag niet bereikt in verband met een groot hard object, mogelijk een mammoetskeletelement)
Zuurland 14	219

Tabel 1. Het aantal aangetroffen complete eerste onderkaakskiezen (m1) van Arvicolidae (woelmuizen) uit alle tot nu toe afgeronde Zuurlandboringen.

The number of complete first lower arvicolid (vole) molars (m1) retrieved from all Zuurland boreholes completed to this date.

geboord tot op grotere diepte, immers een kleilaag van een meter of meer is met deze methode niet te penetreren. Bovendien bieden de tussengelegen zandlagen de mogelijkheid tot bemonsteren.

Belangrijker nog is de omstandigheid dat de talloze dunne kleilaagjes ervoor hebben gezorgd dat fossilisatie kon plaatsvinden. Deze omstandigheid geeft al direct een aanwijzing in welke mate verspoeling of beter gezegd remaniering heeft plaatsgevonden. Een nadere toelichting op de stratigrafie en lithologie is dan ook gewenst.

STRATIGRAFIE EN LITHOLOGIE VAN DE BORINGEN ZUURLAND

Het traject 0-22 meter dateert uit het Holoceen en bestaat uit ongestoord fijn tot licht grof zand afgewisseld door kleilaagjes. De basislaag, het “veen op grote diepte”, wel aanwezig in boring Konneweg, ontbreekt. De laag 22-36 meter bestaat uit grof zand, afgewisseld door grindlagen. Het is een afzetting met verspoeld materiaal uit het jongste gedeelte van het Vroeg-Pleistoceen (Bavelien) tot het Eemien. Toch is ook deze chaotische afzetting lithologisch te onderscheiden in bontkleurig zand (22-28 meter) en grijskleurig zand (28-36 meter).

Rond 36 meter bevindt zich een duidelijke cesuur, veelal bestaande uit een moeilijk te penetreren kleilaag. De diepere lagen tot aan de top van de Formatie van Maassluis (rond 90 meter) bestaan uit fijn zandige tot licht grove zandlagen, afgewisseld door talloze dunne kleilaagjes. Verspoeling en zeker remaniering heeft in dit traject niet of nauwelijks plaatsgevonden. De aanwezigheid van de lemming in de lagen rond 43 en 63 meter duidt dan ook niet op remaniering, maar vormt meer een duidelijke aanwijzing dat deze lemmingsoort thuishoort in interglacialen. De fossielhoudende lagen 42-44 en 51-58



Fig. 1. Uitvoering boring Zuurland 13 / Execution of borehole Zuurland 13.

Fig. 2. Door middel van een puls wordt het sediment opgeboord. Aan de onderzijde van deze buis zit een klep die er voor zorgt dat het sediment in de puls "gevangen" wordt / The sediment is retrieved using a bailer sampler. At the bottom side of the pulse (the sediment-collecting metal tube) a valve prevents the sediment from falling out.

Fig. 3. Een lange kunststof kabel zorgt er voor dat de puls tot op de bodem van de boorput neergelaten kan worden / A long synthetic cable allows the pulse to be lowered to the bottom of the borehole.

Fig. 4. Het is pure mankracht die het sediment van de bodem van de boorput omhoog haalt / Pure manpower allows retrieval of the

sediment from the bottom of the well.

Fig. 5. Daar komt de volle puls weer boven. Wat zit er deze keer in? The filled pulse surfaces. What will it contain this time?

Fig. 6. De puls wordt geleegd in een fijnmazige zeef / The pulse is emptied into a fine-mesh sieve.

Fig. 7. Het is modder dat omhoog gehaald is, met... de begeerde fossielen / Mud is retrieved, and in there... the sought-after fossils.

Fig. 8. Het zeven van het sediment / Screen washing of the sediment.

Fig. 9. Na lichamelijke oefeningen blijft er een half emmertje met residu over. Dat moet onderzocht worden / After physical effort half a bucket of residue remains. This will be handpicked.



Fig. 10. In 1988 wijdde de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie een heel nummer van haar "Mededelingen" aan de boringen Zuurland.

In 1988 the Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie (Dutch Tertiary and Quaternary Working Group) devoted an entire issue of their periodical Contributions to Tertiary and Quaternary Geology to the Zuurland boreholes.



Fig. 12. Muizenkiesjes in overvloed. Arvicolid molars galore.



Fig. 13. Het zeefresidu van enkele pulsen boring Zuurland 13 levert heel wat op. Naast losse kiesjes soms ook complete kaakjes met gebits-elementen van insecteneters.

The residue of a few pulses of borehole Zuurland 13 yields plenty of fossils. In addition to isolated small molars of mammals, complete jaws with dental elements of insectivores are found occasionally.



Fig. 11. Locatiekaart van de boringen Zuurland.
Map showing the location of the Zuurland boreholes.

zijn duidelijk te onderscheiden van de laag 62-65. De lagen dateren uit het Waalien, respectievelijk het Tiglien. De laag 62-65 kenmerkt zich door de intrede van *Macoma balthica* (Linnaeus, 1758) (het nonnetje) en *Barnea candida* (Linnaeus, 1758) (witte boormossel) en gidsfossielen als *Mimomys hordijki* Van Kolfshoten & Tesakov, 1998, (Hordijks woelmuis) terwijl in de lagen 42-44 en 51-58 het geslacht *Allophaiomys* (een woelmuisgenus) zijn intrede doet.

Alle fossielen uit de boringen Zuurland 1 tot en met 15 worden, te samen met een zeer accurate administratie, bewaard in de verzameling van de eerste auteur (LH) (Fig. 13 tot en met 17).

NIEUW VOOR DE BORINGEN ZUURLAND, DE ZUIDELIJKE MAMMOET

Op een diepte van 62,85 tot 64 meter beneden het maaiveld van boring Zuurland 4 bevindt zich een laag met dunne fossielhoudende afzettingen. Uitgebreid bemonsteren was niet mogelijk. De volgende kleine zoogdieren zijn aangetoond op basis van gebitsresten: *Clethrionomys* sp. (woelmuis), *Lemmus* sp. (lemming), *Mimomys pliocaenicus* (Forsyth Major, 1889) (woelmuis), *Mimomys reidi* Hinton, 1910 (Reid's woelmuis), *Mimomys tigliensis* Tesakov, 1998 (Tegelse woelmuis), *Desmana thermalis* Kormos, 1930 (watermol), *Eliomys briellensis* Reumer, 2001 (Brielse eikelmuis) in gezelschap van Ranidae (kikkerachtigen).

Uit deze fossielhoudende afzettingen zijn ook een aantal grotere skeletresten van landzoogdieren veilig gesteld, variërend in grootte van 30-40 millimeter. Ten opzichte van alle andere fossielen uit de boringen Zuurland zijn dit relatief grote fossiele resten. Op woensdag 24 november 2010, bij het door-nemen van de monsters in de collectie Hordijk, stelden wij vast dat in het doosje (Fig. 18) waarin deze bewaard worden in ieder geval drie bijzondere stukken aanwezig zijn die nu het vermelden waard zijn. Dat zijn 1) een fragmentaire os cuboideum (dobbelsbeen) uit de voet van een klein hert of mogelijk een antilope. Dit fragment hebben wij niet nader kunnen determineren. 2) Een vrijwel complete, enigszins verveerde astragalus (sprongbeen) uit de achterpoot van een klein hert of mogelijk een antilope. De maximumhoogte bedraagt 39 mm en het stuk heeft een maximale breedte van 22 mm. Ook dit skeletdeel hebben wij nog niet nader kunnen toeschrijven aan een specifieke diersoort. 3) Het grootste deel is een fragment van een molaar van een olifantachtige. Dit fragment hebben wij na uitvoerig onderzoek kunnen toeschrijven aan een zuidelijke mammoet, *M. meridionalis*. Voor het eerst heeft Buitier (2013) melding gemaakt van het voorkomen van de zuidelijke mammoet op deze grote diepte in de ondergrond van Nederland.



Fig. 14. Het sorteren met de microscoop en het determineren van de vele, slechts enkele millimeters grote kiesjes, is monnikenwerk.

Sorting residue under the microscope and identifying the many, often only millimetre-sized molars, is meticulous work.



Fig. 16. Ook fluviatile mollusken worden in overvloed aangetroffen in boring Zuurland 13 (63-64 meter). Deze *Viviparus glacialis* (Wood, 1872) is kenmerkend voor het Tiglien.

Fluviatile molluscs are found in abundance in borehole Zuurland 13 (63-64 metres depth). Figured here is *Viviparus glacialis* (Wood, 1872), a species characteristic of the Tiglian Stage.



Fig. 17. Nagenoeg complete kaakjes van woelmuizen, met gebitslementen.

Near-complete vole jaws, including their dentition.



Fig. 15. De verzameling gegevens van de boringen Zuurland worden opgeborgen in ladekasten.

The collection from the Zuurland boreholes is carefully stored in drawers.

Het onder 3) genoemde fragment van een lamel van *M. meridionalis* heeft een hoogte van 39,5 mm, een breedte van 27 mm en een dikte van 10 mm en bestaat uit tandemail (tandglazuur), dentine (tandbeen) en cementum (tandcement) (Fig. 19). Het vermoeden, dat op een diepte van 62,85 tot 64 meter beneden het maaiveld de pulsbus op de bodem van de boorput een molaar of molaarfragment van een zuidelijke mammoet heeft geraakt en in brokjes heeft doen verpulveren, is gerechtvaardigd. In het opgehaalde sediment van de boorput dat gezeefd is, zijn in het zeefresidu door de eerste auteur een drietal fragmenten veiliggesteld die naadloos aan elkaar pasten en vervolgens gelijmd zijn. Tezamen, in de *re-fitted* toestand, vormen zij een in de hoogte gespleten laterale 'pijler' (Fig. 20). Deze pijlers zijn kenmerkend voor de lamellen van mammoetmolaren (Mol & Van Essen, 1992). Deze lamellen of platen worden door insnijdingen, soms zeer diep, in verschillende delen verdeeld. Deze verschillende delen worden als 'pijlers' aangeduid.

Lamellen van mammoetmolaren bestaan uit tandbeen dat omgeven is door een dun laagje email. Deze lamellen staan aan de onderkant door middel van email met elkaar in verbinding. De lamellen worden als het ware aan elkaar gekit door middel van tandcement waardoor er een sterk geheel ontstaat. De drie substanties van dentine, email en cementum zijn goed

Fig. 18. Het monster van boring Zuurland 4, diepte 62,85 tot 64 meter beneden het maaiveld. Naast kleine zoogdierresten zoals vele tientallen snijtanden van hoofdzakelijk woelmuizen, ook grote landzoogdieren. Resten van hertachtigen of antilopen en de eerste zuidelijke mammoet.

Sample from borehole Zuurland 4, from a depth of 62.85 to 64 metres below ground surface. Besides small mammal remains, such as many dozens of incisors of mainly voles, this sample also yields remains of large land mammals, namely cervids or antelopes and the first example of a southern mammoth.



Fig. 19. *Mammuthus meridionalis*, het molaarfragment uit boring Zuurland 4. Duidelijk zichtbaar is de dikte van het email over het tandbeen. Maatstreep. 1 cm.

Mammuthus meridionalis, the molar fragment from borehole Zuurland 4. Clearly distinguishable is the thickness of the enamel on the dentin. Scale bar equals 1 cm.

van elkaar te onderscheiden. Ook in het onderhavige fragment. Deze 'pijler' is van het bovenste deel van de molaar waartoe de lamel behoort heeft. Het betreft een deel van de molaar dat nog niet in gebruik is geweest, want aan de bovenzijde, de top, is de 'pijler' nog niet aangesleten. Doordat deze 'pijler'



Fig. 20. Het molaarfragment van de zuidelijke mammoet uit de boring Zuurland 4, geplaatst in een schematische dwarsdoorsnede van een lamel om aan te geven om welk deel het handelt.

The molar fragment of the southern mammoth from borehole Zuurland 4, placed in a schematic cross section of a tooth plate to illustrate which piece we are dealing with.

over de hoogte gespleten is, wordt de dikte van het email zeer goed zichtbaar en kan makkelijk met een schuifmaat worden opgemeten.

De laag-, dan wel hoogkronigheid van de molaren en de dikte van het email zijn bij mammoeten kenmerkend per soort; zo zijn de zuidelijke mammoet, *M. meridionalis*, de steppenmammoet, *M. trogontherii* (Pohlig, 1885) en de wolharige mammoet, *M. primigenius* (Blumenbach, 1799), goed van elkaar te onderscheiden op basis van deze criteria. Bij *M. meridionalis* hebben de molaren een lage kroon en is het email dik, soms meer dan 3 mm (Maglio, 1973). Aan de proporties van de 'pijler' uit de boring Zuurland 4 die duiden op een lage kroon van de molaar waaraan deze heeft toebehoord en de dikte van het email, variërend van 4 tot 5 mm, schrijven wij dit molaarfragment toe aan de zuidelijke mammoet, *M. meridionalis*. Aan de hand van deze 'pijler' is door ons niet vast te stellen of het om een fragment van een boven- of een onderkaakmolaar handelt.



Fig. 21. Reconstructietekening van de zuidelijke mammoet. Tekening Remie Bakker, 2015. Reconstruction drawing (by Remie Bakker, 2015) of a southern mammoth.



Fig. 22. Phalange II van *Mammuthus meridionalis*, boring Zuurland 14. A) craniaal aanzicht, B) lateraal aanzicht, C) ventraal aanzicht en D) caudaal aanzicht. Maatstreek: 5 cm.

Phalanx II of *Mammuthus meridionalis*, from borehole Zuurland 14. A) cranial, B) lateral, C) ventral and D) caudal view. Scale bar equals 5 cm.

De zuidelijke mammoet (Fig. 21) is het grootste landzoogdier uit het Pleistoceen van Eurazië geweest en is o.a. bekend uit noordwest Europa (Mol & Lacombe, 2010). Deze soort is onder andere bekend van Maasvlakte 1 (Van Kolfshoten & Vervoort-Kerkhoff, 1986, 1999), Maasvlakte 2 (Mol & Langeveld, 2014) en van de Noordzeebodem tussen de Britse Eilanden en Nederland (Mol *et al.*, 1999, 2003), vindplaatsen die niet ver verwijderd liggen van de boorlocatie Zuurland. Opvallend is dan ook dat de verkleuring van het molaarfragment uit boring Zuurland 4 veel overeenkomsten vertoont met molaren van deze vindplaatsen, met name bruine verkleuring van het dentine en cementum. Ook de blauwzwarte verkleuring van het email vertoont grote overeenkomsten met die van andere gebitselementen van de zuidelijke mammoet van de Maasvlakte 1 en 2 en van de Noordzeebodem. De graad van fossilisatie is eveneens in overeenstemming met die van molaren en molaarfragmenten van *M. meridionalis* die bekend zijn van die vindplaatsen.

ZUIDELIJKE MAMMOET UIT BORING ZUURLAND 14

Uit de zeer rijke fossielhoudende laag van 62,80 tot 64,50 meter beneden het maaiveld van boring Zuurland 14 hebben wij tot op heden de volgende soorten kleine zoogdieren vastgesteld: *Clethrionomys* sp. (woelmuis), *Lemmus kowalskii* Carls & Rabeder, 1988 (Kowalski lemming), *Lemmus* non ut supra (lemmingen), *Mimomys pliocaenicus* (woelmuis), *Mimomys reidi* (Reid's woelmuis), *Mimomys tigliensis* (Tegelse woelmuis), *Mimomys hordijki* (Hordijk woelmuis), *Borsodia* sp., Arvicolidae non ut supra (meerdere soorten), *Desmana thermalis* (watermol), *Galemys kormosi* (Schreuder, 1940) (Kormos watermol), *Talpa* cf. *europaea* Linnaeus, 1758 (Europese mol), *Talpa minor* Freudenthal, 1914 (kleine mol), *Beremendia fissidens* (Petényi, 1864) (Beremend spitsmuis), *Petenya hungarica* Kormos, 1934 (Hongaarse spitsmuis), *Sorex praeearaneus* Kormos, 1934 (spitsmuis), *Sorex minutus* Linnaeus, 1766 (dwergspitsmuis), insectivora non ut supra (meerdere soorten), *Spermophilus primigenius* Kormos, 1934 (grondeekhoorn), *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758) (bosmuis) en *Hypolagus* sp. (hazensoort) en nog een groot aantal kleine zoogdieren die nog niet op naam gebracht zijn wegens het ontbreken van voldoende vergelijkingsmateriaal.

Deze opsomming van kleine zoogdieren uit deze fossielhoudende laag van boring Zuurland 14 met een ouderdom van Tiglien, dient aangevuld te worden met een Cervide, een hertachtige die nog niet op soort gedetermineerd is. Met de vondst van een phalange II, een tweede vinger- of teenkoot, van een olifantachtige die wij hebben gedetermineerd als zuidelijke mammoet, *M. meridionalis*, dient ook deze soort opgenomen te worden in het overzicht.

Uit de laag van 62-65 meter beneden het maaiveld van boring Zuurland 14 is een vrijwel complete phalange op 62,30 meter opgeboord. Het betreft een tweede teen- of vingerkoot van een volgroeid individu van de zuidelijke mammoet, *M. meridionalis* (Fig. 22). Het skeletdeel heeft de

volgende afmetingen: maximale hoogte 27,5 mm, maximale breedte 35 mm, maximale lengte, craniaal-caudaal gemeten, 37 mm. De phalange wordt proximaal gekenmerkt door een zadelvormig, enigszins concaaf van vorm, gewricht hetgeen typisch is voor phalangen van grote slurfdragers. Distaal loopt deze teen- of vingerkoot taps toe en aan het uiteinde is nog zichtbaar dat er een onregelmatig gevormd facet aanwezig is voor articulatie van de terminale phalange die doorgaans vleugelmoervormig is. Deze phalange II heeft gearticuleerd met de distale gewrichtsrondding van de eerste phalange die op zijn beurt met het eerste linker middenvoetsbeen (metatarsale) of linker middenhandsbeen (metacarpale) van de achtervoet, respectievelijk voorvoet articuleerde. Gezien de relatief kleine afmetingen gaat onze voorkeur er naar uit om deze phalange II toe te schrijven als herkomstig uit de achtervoet (die zijn altijd kleiner dan die uit de voorvoeten), maar het mag niet uitgesloten worden geacht dat deze afkomstig is van klein volgroeid individu van de zuidelijke mammoet en daarom ook in een relatief kleine voorvoet zou passen. De fossilisatiegraad van het skeletelement is hoog wat goed overeenkomst met andere skeletresten van grote landzoogdieren hierboven genoemd.

Op basis van de morfologie, in combinatie met de fossilisatie, de kleur, de afzetting en diepte van de laag waarin het skeletdeel is opgeboord en de geassocieerde fauna, schrijven wij deze tweede phalange toe aan *M. meridionalis*, de zuidelijke mammoet.

NIEUWVOOR DE BORINGEN ZUURLAND, DE TURELUUR

Naast vooral zoogdieren en mollusken, komen er in de ondergrond van de polder Zuurland ook vogels voor. In meerdere boringen werden eierschalen en vogelbotjes aangetroffen. Dat wordt ook aangetoond door een prachtig skeletelement uit boring Zuurland 4, afkomstig van 62,85 m diepte. Het betreft een humerus uit de rechtervleugel, duidelijk van een vogel, want goed herkenbaar aan de typische morfologie en de slanke en lichte bouw. De humerus werd naar boven gehaald in april 1994. Het stuk is zeer goed bewaard gebleven, waarbij talloze details zichtbaar zijn en het is vrijwel helemaal compleet: enkel het distale gewricht is grotendeels afgebroken (Fig. 23).

Het determineren van vogelbotjes is geen eenvoudige zaak. Dat komt doordat er erg veel nauwverwante vogelsoorten in dezelfde fauna voor kunnen komen. Het skelet van nauwverwante soorten vogels verschilt maar relatief weinig, waardoor determinatie alleen kan gebeuren aan de hand van een vergelijkingscollectie, dus een grote collectie (recente) skeletelementen van vogels en zelfs dan kunnen niet alle (beschadigde) skeletelementen betrouwbaar gedetermineerd worden (Cohen & Serjeantson, 1996). Een hele goede vergelijkingscollectie is aanwezig in het Groninger Instituut voor Archeologie (GIA; faculteit Archeologie van de Rijksuniversiteit Groningen). Op 9 juni 2014 werd het fossiele skeletelement daar vergeleken. Na grondig vergelijken met humeri van diverse families en soorten, kwamen wij, samen met Wietske Prummel, specialist op dit gebied, uit op: *Tringa* cf. *totanus* (Linnaeus, 1758), een



Fig. 23. Humerus dex. van *Tringa* cf. *totanus* (Linnaeus, 1758) uit de boring Zuurland 4, 62,85 meter diepte, Vroeg-Pleistoceen, Tiglien. Oriëntatie naar Baumel & Witmer (1993: fig. 4.12.): A) cranial aanzicht, B) caudaal aanzicht. Foto's: Bram Langeveld.

Humerus dex. of *Tringa* cf. *totanus* (Linnaeus, 1758) from borehole Zuurland 4, from 62.85 m below surface, of Early Pleistocene (Tiglian) age. Orientation after Baumel & Witmer (1993: fig. 4.12.): A) cranial and B) caudal view. Photos: Bram Langeveld.



Fig. 24. Reconstructietekening van een tureluur. Tekening Remie Bakker, 2015.
Reconstruction drawing (by Remie Bakker, 2015) of a common redshank.

	Geslacht	Bp	SC	GLpsr	GL
Zuurland 4	-	9,9	3,6	38,4	-
GIA 4080	m	9,9	3,3	38,2	45,7
GIA 4055	v	11,2	3,5	39,8	47,0
RMNH.AVES.80813	v	10,1	2,9	37,2	44,6
NMR998900002704	v	9,9	3,4	37,5	44,5
NMR998900002706	v	10,1	3,1	36,3	43,8
NMR998900002705	v	10,3	3,4	37,4	45,1

Tabel 2. Maten in mm van rechter humeri van de tureluur *Tringa totanus* (Linnaeus, 1758) en het exemplaar uit Zuurland 4 (collectie Leen Hordijk, Brielle). GIA: collectie Groninger Instituut voor Archeologie, Rijksuniversiteit Groningen; RMNH: collectie Naturalis Biodiversity Center, Leiden; NMR: collectie Natuurhistorisch Museum Rotterdam. Zie Fig. 23 voor overige afkortingen.

Measurements (in millimetres) of right humeri of the common redshank *Tringa totanus* (Linnaeus, 1758) and the specimen from Zuurland 4 (collection Leen Hordijk, Brielle). GIA: Groningen Institute for Archaeology collections, University of Groningen; RMNH: Naturalis Biodiversity Center, Leiden, collections; NMR: Natural History Museum Rotterdam collections. For other abbreviations, see Fig. 23.

tureluur. Zowel de morfologie als het formaat (bij vogelbotjes van groot belang, omdat de variatie in grootte daar veel kleiner is dan bij zoogdieren; Stuart, 1982) kwamen zeer goed overeen met een exemplaar in de vergelijkingscollectie van het instituut, namelijk nummer GIA 4080, een rechter humerus van een recente tureluur *Tringa totanus*.

Om de determinatie te controleren en extra te onderbouwen, zijn er een aantal maten genomen van het fossiele botje en het recente vergelijkingsmateriaal. Daarbij werd ook het beschikbare materiaal uit de collectie van het Naturalis Biodiversity Center (NBC) in Leiden en het Natuurhistorisch Museum Rotterdam (NMR) gemeten. Er werd gemeten met een analoge schuifmaat, met een nauwkeurigheid van 0,1 mm. Er werden, waar mogelijk, standaardmaten genomen, zoals beschreven door Von den Driesch (1976: fig. 54b). Deze standaardmaten zijn 1) de grootste breedte van het proximale gewricht, gemeten tussen de tuberculum laterale en de tuberculum mediale (Bp) en 2) de kleinste breedte van de schacht (SC). De grootste totale lengte (GL) en de grootste breedte van het distale gewricht (Bd) konden niet gemeten worden, door de beschadiging aan het distale gewricht. In plaats daarvan werd er een vervangende waarde gemeten: de grootste lengte vanaf de top van het proximale gewricht tot aan de proximale zijde van de aanhechting van de processus supracondylaris radialis (hier aangeduid als GLpsr), gemeten analoog aan hoe normaal gesproken de GL zou worden gemeten (Fig. 23). GLpsr bleek bij het vergelijkingsmateriaal steeds 83 tot 86% van GL te bedragen en lijkt daardoor een acceptabele vervangende maat.

De resultaten van de metingen worden weergegeven in Tabel 2. Daaruit blijkt dat het stuk uit Zuurland 4 een relatief brede schacht heeft, maar verder goed lijkt op het recente vergelijkingsmateriaal. Er is gekozen voor een determinatie met de aanduiding cf. (gelijkend op; vergelijk met), omdat we hier natuurlijk met een vroeg-pleistocene exemplaar te maken hebben en het daarom iets veiliger is de determinatie niet 'keihard' te maken. Er zit namelijk zo'n 2 miljoen jaar tussen het exemplaar uit de boring Zuurland 4 en de recente tureluur en daarmee wellicht voldoende tijd voor het optreden van evolutionaire veranderingen.

Tureluurs (Fig. 24) kennen tegenwoordig een grote verspreiding, komen in diverse habitats voor en zijn ook qua voedselkeuze erg breed. Ze leven en foerageren zowel aan de kust als in het binnenland in vooral de noordelijke helft van Europa (maar ook in Azië en Afrika). Daarbij bestaat er wel een duidelijke voorkeur voor drassige/nattige min of meer open gebieden. De vogels leven van allerlei voedsel, waaronder insecten, spinnen, wormen, slakken en andere schelpdieren,

kreeftachtigen en soms zelfs kleine (kikker-)visjes (Peterson *et al.*, 1991; Beintema *et al.*, 1995; Del Hoyo *et al.*, 1996).

Tyrberg (1998) geeft in zijn catalogus "Pleistocene Birds of the Palearctic" een compleet overzicht (p. 537) van vindplaatsen in Europa waar resten van de tureluur geïdentificeerd zijn. De ouderdom van die vindplaatsen varieert van Midden-Pleistoceen tot recent. Overblijfselen van de tureluur worden maar weinig gevonden (Bedetti & Pavia, 2013). Sterker nog, de tureluur uit het Tiglien van de Zuurlandboringen is waarschijnlijk zelfs de tot nu toe oudste tureluur ter wereld. Met een Tiglienouderdom van 1,8 tot 2,4 miljoen jaar (Berendsen, 2011) is dit fossiel ouder dan een recent gepubliceerde vondst uit de Pirro Nordfauna (Italië) (Bedetti & Pavia, 2013), die jonger is dan 1,8 miljoen jaar (maar ouder dan 1 miljoen jaar oud) (Bertok *et al.*, 2013) en ook ouder dan een vondst gede-termineerd als *Tringa* aff. *totanus* uit Roemenië, die ongeveer 1,6 miljoen jaar oud is (Mlikovsky, 2002; Tyrberg, 2008); dat waren volgens Bedetti & Pavia (2013) de oudste vondsten tot dan toe.

CONCLUSIE

Het molaarfragment en de phalange die worden toegeschreven aan de zuidelijke mammoet, *M. meridionalis*, zijn de eerste resten van slurfdragers die uit de boringen Zuurland beschreven zijn. Daar deze resten zeer nauwkeurig verzameld zijn in de boormonsters die van een diepte van 62-65 meter beneden het maaiveld zijn opgeboord, kunnen zij samen met de kleine zoogdiersoorten uit die afzettingen van de boringen Zuurland in eenzelfde fauna-associatie geplaatst worden. Deze faunagemeenschap wordt geplaatst in het Vroeg-Pleistoceen, in het Tiglien. De leefomgeving van deze fauna duidt op een relatief vochtig en afwisselend kustnabij warm biotoop. De zuidelijke mammoet wordt algemeen gezien als een browser, maar het is bekend van microwear-onderzoekingen aan het email van de molaren van deze slurfdrager, dat het ook een grazer is geweest (Rivals *et al.*, 2014). Zijn leefomgeving moet gezien worden als een open biotoop, iets vergelijkbaar met de savannen van het Afrikaanse continent. Dat deze grote landbewoners naar rivieren en delta's getrokken zijn voor drinkplaatsen, zoals de omgeving van Zuurland er tijdens het Tiglien heeft uitgezien, moge duidelijk zijn. De reden om deze zuidelijke mammoet ook te plaatsen in de fauna die tot nu toe gedomineerd wordt door de vele verschillende kleine zoogdieren die een (kustnabij) warm biotoop prefereren.

De humerus die hier wordt toegeschreven aan een tureluur *Tringa* cf. *totanus* is het eerste fossiele overblijfsel van

een vogel dat uit de boringen Zuurland is beschreven. Voor zover ons bekend is het ook de eerste pleistocene tureluur uit Nederland en is dit fossiel daarmee het oudste voorkomen van de tureluur in Nederland en op basis van de ons bekende literatuur ook wereldwijd. De tureluur past goed in het beeld dat onder andere de zoogdierfossielen, mollusken en plantenresten van vergelijkbare diepte uit de boringen Zuurland geven: een interglaciale, ietwat continentale, kustnabije delta (Van Kolfschoten & De Boer, 1988). Het dier zal in deze vochtige en afwisselende omgeving waarschijnlijk prima kunnen hebben gevoerageerd. Dankzij de uitstekende bewaartoestand van het fossiel en de karakteristieken van de vondstlaag, mag geconcludeerd worden dat de tureluur, net als de zuidelijke mammoet, onderdeel heeft uitgemaakt van de autochtone Tiglienfauna van de boringen Zuurland. Deze paleontologische rijkdom is fossiel bewaard gebleven op een diepte van 62-65 meter onder het maaiveld in de polder Zuurland en wordt nu omhooggehaald via boorgaten met een diameter van nauwelijks 10 centimeter.

DANKWOORD

Wij zijn veel dank verschuldigd aan Hans Wildschut, Hoofddorp, die de fotografie voor de meeste figuren van dit artikel verzorgde en Dr. Evangelos Vlachos, Egidio Feruglio Museum of Paleontology, Trelew, Argentinië, voor de montage van de meeste figuren. Aan Remie Bakker, Rotterdam, die de reconstructietekeningen van de zuidelijke mammoet en de tureluur vervaardigde. Ook danken wij Drs. Lisette de Vries en Dr. Wietske Prummel (beiden GIA, Groningen) voor toegang tot de collectie van het GIA en assistentie bij de determinatie van de tureluur, Drs. Pepijn Kamminga, NBC, Leiden, voor toegang tot de collectie van het NBC en Kees Moeliker, NMR, Rotterdam, voor toegang tot de collectie van het NMR en een literatuurtip. Professor Dr. Jelle W.F. Reumer, NMR, Rotterdam, las een eerdere versie van het manuscript en voorzag het van commentaar dat wij dankbaar hebben verwerkt. Dr. John Jagt, Natuurhistorisch Museum Maastricht, danken wij voor de correctie van het Engels.

LITERATUUR

- Baumel, J.J., L.M. Witmer (1993) 4 Osteologia. in: Baumel, J.J., A.S. King, J.E. Breazile, H.W. Evans, J.C. Vanden Berge (red.): *Handbook of Avian anatomy: Nomina anatomica avium*. Second edition. *Publications of the Nuttall Ornithological Club* 23 (red. R.A. Paynter, Jr.), 45-132.
- Bedetti, C., M. Pavia (2013) Early Pleistocene birds from Pirro Nord (Puglia, southern Italy). *Palaeontographica, Abt. A: Palaeozoology – Stratigraphy* 298, 31-53.
- Beintema, A., O. Moedt, D. Ellinger (1995) *Ecologische Atlas van de Nederlandse Weidevogels*. Schuyt & Co: 352pp.
- Berendsen, H.J.A. (2011) *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en geomorfologie*. 6e druk. Van Gorcum, Assen: 420pp.
- Bertok, C., F. Masini, V. di Donato, L. Martire, M. Pavia, M. Zunino, G. Pavia (2013) Stratigraphic framework of the type-locality of Pirro Nord mammal Faunal Unit (Late Villafranchian, Apricena, southeastern Italy). *Palaeontographica, Abt. A: Palaeozoology – Stratigraphy* 298, 5-17.
- Buiter, R. (2013) 'Op 43 meter diepte zitten de mooiste fossielen'. *Afzettingen WTKG* 34-4, 194-196.
- Cohen, A., D. Serjeantson (1996) *A Manual for the Identification of Bird Bones from Archaeological Sites*. Revised edition. Archetype Publications, Ltd: 115pp.
- Del Hoyo, J., A. Elliott, J. Sargatal (1996) *Handbook of the Birds of the World. Volume 3. Hoatzin to Auks*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain: 821pp.
- Driesch, A. von den (1976) A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. Harvard University, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, *Peabody Museum Bulletin* 1, 1-137.
- Hordijk, L.W. (1988) De uitvoering van de boring Zuurland nabij Brielle. *Cranium* 5-2, 109-113.
- Hordijk, L.W. (1993) Een bijzondere fossielhoudende laag uit de

boring Zuurland. *Cranium* 10-1, 39-45.

Kolfschoten, Th. van, P.L. de Boer (eds.) (1988) The Zuurland-2 borehole. *Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire Kwartaire Geologie* 25-1: 106 pp.

Kolfschoten, T. van, Y. Vervoort-Kerkhoff (1986) *Eén miljoen jaar Rijnmond*. Uitgave Diergaarde Blijdorp, Rotterdam: 68pp.

Kolfschoten, T. van, Y. Vervoort-Kerkhoff (1999) The Pleistocene and Holocene mammalian assemblages from the Maasvlakte near Rotterdam (the Netherlands), with special reference to the *Ovibovini* *Soergelia minor* and *Praeovibos cf. priscus*. in: J.W.F. Reumer, J. de Vos (red.) *Elephants have a snorkel! Papers in honour of Paul Y. Sondaar*. *Deinsea* 7, 369-382.

Kromotaroeno, C. (2012) Leen Hordijk. *Cranium* 29-1, 60-63.

Maglio, V.J. (1973) Origin and Evolution of the Elephantidae. *Transactions of the American Philosophical Society, Philadelphia, new series*, vol. 63, part 3, 1-149.

Mlikovsky, J. (2002) *Cenozoic Birds of the World. Part 1: Europe*. Ninox Press, Praag: 417pp.

Mol, D., J.A. van Essen (1992) *De mammoet; sporen uit de ijstijd*. BZZTOH, Den Haag: 139pp.

Mol, D., F. Lacombe (2010) *Mammouths & Mastodontes de Haute-Loire / Mammoths & Mastodons of Haute-Loire*. Editions Jeanne-d'Arc, Le Puy-en-Velay: 271pp.

Mol, D., B. Langeveld (2014) Wat determinatiesessies aan nieuwe gegevens kunnen opleveren: nieuws van het strand van Maasvlakte 2. *Afzettingen WTKG* 35-2, 40-59.

Mol, D., G.D. van den Bergh, J. de Vos (1999) Fossil proboscideans from the Netherlands, the North Sea and the Oosterschelde Estuary. in: G. Haynes, J. Klimowicz, J.W.F. Reumer (red.) *Mammoths and the Mammoth Fauna: Studies of an Extinct Ecosystem*. Proceedings of the First International Mammoth Conference St. Petersburg Russia October 16-21, 1995. *Deinsea* 6, 119-146.

Mol, D., K. Post, J.W.F. Reumer, J. de Vos, C. Laban (2003) Het Gat: preliminary note on a Bavelian fauna from the North Sea with possibly two mammoth species. in: J.W.F. Reumer, J. de Vos, D. Mol (red.) *Advances in Mammoth Research (Proceedings of the Second International Mammoth Conference, Rotterdam, May 16-20 1999)*. *Deinsea* 9, 253-266.

Peterson, R.T., G. Mountfort, P.A.D. Hollom (1991) *Petersons vogelgids van alle Europese vogels*. Twintigste druk, Uitgeversmaatschappij Tirion B.V., Baarn: 229pp.

Reumer, J.W.F. (2001) Gliridae (Mammalia, Rodentia) from the Zuurland boreholes near Rotterdam, the Netherlands. *Deinsea* 8, 41-48.

Reumer, J.W.F., L.W. Hordijk (1999) Pleistocene Insectivora (Mammalia) from the Zuurland boreholes near Rotterdam, The Netherlands. in: J.W.F. Reumer, J. de Vos (red.) *Elephants have a snorkel! Papers in honour of Paul Y. Sondaar*. *Deinsea* 7, 253-281.

Rivals, F., D. Mol, F. Lacombe, A. Lister, G. Sempere (2014) Resource partitioning and niche separation between mammoths (*Mammuthus rumanus* and *Mammuthus meridionalis*) and gomphotheres (*Anancus arvernensis*) in the Early Pleistocene of Europe. *Quaternary International*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2014.12.031>

Stuart, A.J. (1982) *Pleistocene Vertebrates in the British Isles*. Longman, London and New York: 212pp.

Tyrberg, T. (1998) *Pleistocene Birds of the Palearctic: A Catalogue*. *Publications of the Nuttall Ornithological Club*, No. 27. Cambridge, Massachusetts: 720pp.

Tyrberg, T. (2008) *Pleistocene birds of the Palearctic: a catalogue*. <http://web.telia.com/~u11502098/pleistocene.pdf> (versie van 24-2-2008; geraadpleegd 1-2015).