

## Een voor de Noordzee nieuwe doejong, *Halitherium* sp. (Mammalia, Sirenia), van de Westerschelde-monding

Hidde Bakker<sup>1</sup>, Dick Mol<sup>2</sup> en Remie Bakker<sup>3</sup>

### Summary

In this article we describe a first find of a seacow, *Halitherium* sp. A marine mammal best known from oligocene deposits from the Mainz Basin, Germany, among others. It concerns the proximal portion of a right upper arm bone, a humerus, heavily fossilized and gray-brown in color, which was trawled from the estuary of the Western Scheldt, Zeeland, the Netherlands. We know that it was trawled by fishermen from the mouth of the Western Scheldt, but that area is quite large and includes, among others, the fossil sites of 'De Wielingen' (the Netherlands) and, as an extension of that navigational route, 'Het Scheur' (Belgium).

Based on morphological differences and size, this proximal humerus can be easily distinguished from other Sirenia. In this article we also give an overview of the different members of the seacows (Sirenia) and their evolution.

### Samenvatting

In dit artikel beschrijven wij een eerste vondst van een zeezoogdier, *Halitherium* sp.: een zeezoogdier dat vooral bekend is uit oligocene afzettingen van onder andere het Bekken van Mainz, Duitsland. Het betreft de proximale helft van een rechter humerus, een opperarmbeen, zwaar versteend en grijs-bruin van kleur, die is opgevisst uit de monding van de Westerschelde, Zeeland, Nederland. De exacte vondstlocatie is niet bekend. We weten dat het fossiel is opgevisst uit de monding van de Westerschelde, maar die monding is nogal groot en omvat onder anderen de vindplaatsen De Wielingen (Nederland) en in het verlengde van die vaarroute Het Scheur (België).

Op basis van morfologische verschillen en grootte is deze humerus goed te onderscheiden van andere zeezoogdieren. We motiveren in dit artikel onze determinatie en bespreken een overzicht van de zeezoogdieren (Sirenia) en hun evolutie.

### Inleiding

De orde van de zeezoogdieren (Sirenia) omvat nog vier levende soorten waarvan de Caribische zeezoogdier en de doejong het bekendst zijn. Het betreft de enige nu nog levende orde van marine zoogdieren met een hoofdzakelijk herbivoor dieet. De dieren eten bij voorkeur bedektzadige waterplanten en soms per ongeluk een dier wat zich vermomd heeft als een waterplant zoals de aan zeepaardjes verwante rafelvis *Phycodurus eques* Günther, 1865. Van de Caribische zeezoogdier, *Trichechus manatus* Linnaeus, 1758, zijn zelfs meldingen bekend uit Florida waarbij in water overhangende graskluiten begraasd werden. Daar deelt het vee dus de aan water grenzende randen van hun weide met hongerige zeezoogdieren. Dit is doorgaans zoetwater waar de dieren goed tegen kunnen. Het is vrij gebruikelijk dat deze warmere wateren opgezocht worden in koude maanden. Recente zeezoogdieren zijn namelijk niet goed bestand tegen een temperatuur lager dan 20°C

door het ontbreken van een speeklaag, zoals walvissen die wel hebben. Vertoeven in een tropische habitat en het nuttigen van bedektzadigen blijken de oorspronkelijke voorkeuren van deze orde te vertegenwoordigen. Een uitzondering was de, in de 18e eeuw door mensen uitgeroeide, Stellers zeezoogdier *Hydrodamalis gigas* Zimmermann, 1780. Een enorm dier dat tot 8 meter lang kon worden, kelp at (geen bedektzadige plant) en leefde in de koude Beringzee. Naast deze reus valt de grootste huidige zeezoogdier, de 4 meter lange Caribische zeezoogdier, in het niet. De huidige doejong betreft één soort *Dugong dugon* (Müller, 1776). Deze wordt



Fig. 1. *Halitherium schinzii* uit het bekken van Mainz (Duitsland). In de collectie van Naturalis met collectienummer RGM.18315.

slechts 2,6 meter en leeft in tropische kustnabije wateren rond *West-Afrika, Japan en Australië*.

Nederland is tegenwoordig niet bepaald een tropische bestemming te noemen. Dit is op diverse momenten in de geologische geschiedenis wel anders geweest en daarom worden in onze omgeving ook fossielen gevonden van warmteminnende dieren zoals zeekoeien. In 1982 beschreef Hooijer de eerste melding van de Westerschelde aan de hand van een ribfragment met collectienummer RGM.20067. Delen van ribben van zeekoeien zijn doorgaans goed van andere zoogdieren (inclusief walvisachtigen) te onderscheiden omdat trabeculair bot, de sponsachtige structuur aan de binnenkant, nagenoeg afwezig is. Veel eerder ontdekte de tweede auteur op 18 februari 1970 al een opperarmbeen van ruwweg acht miljoen jaar oud in Eibergen (Gelderland), in de kleigroeve van Fernier, Overkamp & Wiegerink, ook bekend onder de namen FOW Wiegerink, FOW-groeve, FOW Zwillbrock, Zwarte Jan en Haak & Hoek (zie kader hiernaast).

De heer Kortembout van der Sluijs was de tweede auteur dankbaar en besloot de twee delen uit kleigroeve FOW tot een geheel te laten samenvoegen door de toenmalige preparateur van het RGM, de heer Paul van Kesteren. Toen dat was gebeurd is de gerestaureerde humerus afgegoten en werd een afgietsel in gips aan de vinder geschonken.

Toentertijd werden veel marine zoogdierresten voor vergelijking veelal in het Natuurmuseum Enschede gede-termineerd. Daar was een omvangrijke collectie mariene zoogdierresten uit het Mioceen van de kleigroeve FOW tentoongesteld. Het gipsen humerusafgietsel van de miocene zeekoe werd getoond aan de toenmalige directeur van het museum, wijlen de heer G.M. Roding. Met wat aardige opmerkingen over het fossiel is toen dat afgietsel aan hem in bruikleen gegeven om bij de andere fossiele resten uit de kleigroeve FOW tentoon te stellen. Het afgietsel moet zich nog steeds in het museum Twentsewelle bevinden, waar het Natuurmuseum (en mogelijk het afgietsel) is opgegaan in de vaart der volkeren.

Maar, wat wil het geval? Dr. Dirk Albert Hooijer kwam na die vondst en het deelskelet van *Metaxytherium cf. medium* tot de conclusie dat het onderste gewricht in de gerestaureerde humerus per abuis - of uit onwetendheid - 180 graden gedraaid was... Hooijer heeft de restauratie ongedaan gemaakt en de twee delen zijn los van elkaar in de collectie van het museum bewaard gebleven, tot op de dag van vandaag. Het foutieve afgietsel bevindt zich nog in de afgegoten toestand in het museum in Enschede.

Voor bijzonderheden over deze niet meer in gebruik zijnde kleigroeve verwijzen wij naar digitale informatie van de Werkgroep Tertiaire en Kwartaire Geologie door Lindemann (2014). Door oplettendheid van de groeve-arbeiders werden ook de schedel, onderkaak, opperarmbeenderen en ribben van hetzelfde dier geborgen. Deze vondsten werden van de groeve-arbeiders verworven door de Amsterdamse arts

#### Vondst van *Metaxytherium cf. medium* in kleigroeve Fernier, Overkamp & Wiegerink te Eibergen

De eerste humerusfragmenten van de soort *Metaxytherium cf. medium* Desmarest, 1822, een bovenste (proximale) en een onderste (distale) deel zijn door de tweede auteur gevonden. Dat was in de Kleigroeve Fernier, Overkamp en Wiegerink (FOW) te Eibergen, Gelderse Achterhoek, en de fossielen zijn indertijd door hem geschonken aan wijlen de heer Drs. Gerhard Kortembout van der Sluijs. Hij was in de vorige eeuw de conservator fossiele zoogdieren van het toenmalige Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie (RGM) te Leiden. Het bleken twee fragmenten van een-en-dezelfde humerus, zwaar versteend en breekbaar als vuursteen. Helaas is het middelste deel van de diaphyse (de schacht) nooit gevonden en vermoedelijk met de afgegraven klei afgevoerd naar de steenbakkerij in Groenlo. De klei werd toen machinaal afgegraven met een excavateur. Dus geen complete humerus. Doodzonde, maar het was en bleef een topvondst want resten van zeekoeien zijn nu eenmaal zeldzaam, vooral in Nederland.

F.J.M. Heslinga en toentertijd aan het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie in Leiden geschonken. Dit partiële skelet bevindt zich nu in Naturalis en werd eerst aangezien voor *Halitherium* (Van den Bosch *et al.*, 1975). In 1977 volgde de eerste officiële beschrijving door Hooijer die het skelet correct determineerde als *Metaxytherium cf. medium*. Naast het eerder genoemde ribfragment en de vondsten uit Eibergen bevat de collectie van Naturalis nog zeven fossiele zeekoe specimina met een RGM collectienummer: een tweede ribfragment afkomstig van de Westerschelde, diverse wervels en ribfragmenten uit België (exacte locatie onbekend), en een compleet skelet van *Halitherium schinzii* Kaup, 1838 (RGM.18315) uit het bekken van Mainz, Duitsland van oligocene ouderdom (fig. 1). Naast het complete skelet is er nog een deelskelet van *Halitherium* aanwezig. Eveneens afkomstig uit het bekken van Mainz, verzameld door de tweede auteur in augustus 1972 en met nummer ZMA. MAM. 18053 (van het voormalige Zoologisch Museum). De collectie van het Natuurhistorisch Museum Rotterdam (NMR) huisvest vijf wervels, drie ribfragmenten en een klein stukje schedeldak uit de Westerschelde en Noordzee. Deze zijn, net als de twee ribfragmenten van Naturalis, niet verder op naam gebracht dan behorende tot Sirenia. Naast het genus *Metaxytherium* zijn er tot nu toe geen andere genera van Nederlandse bodem bekend of beschreven. De eerste vondst van een skeletdeel van *Halitherium* wordt uitvoerig beschreven in dit artikel, maar werd dit jaar reeds kort genoemd en afgebeeld in het boek 'De fossiele zeezoogdieren van Nederland' van Post en Peters (2023). Dit artikel omvat de eerste gedetailleerde beschrijving van de bovenkant van dit opperarmbeen en determineert het fossiel als *Halitherium* (fig. 3). De eerste en zover enige geregi-streerde vondst van dit genus van de Noordzee.

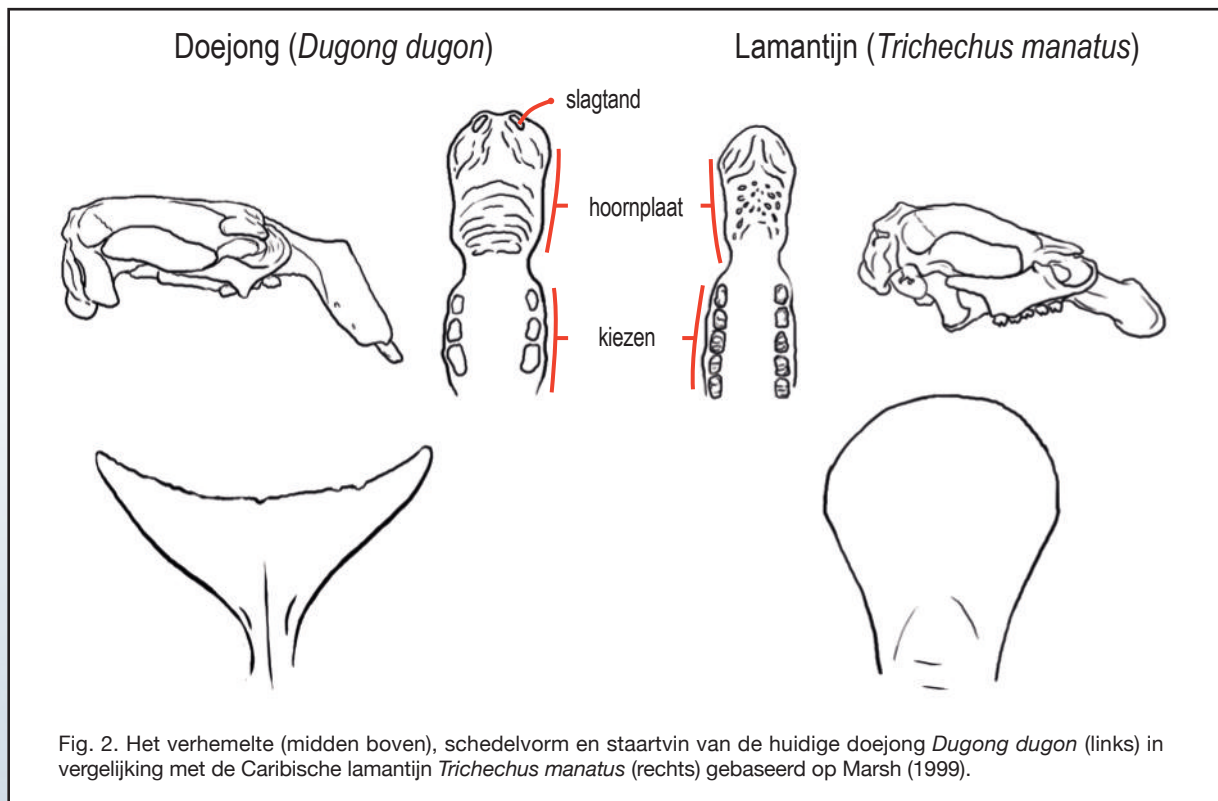


Fig. 3. Reconstructie tekening van de fossiele zeezoet *Halitherium*. Tekening Remie Bakker.



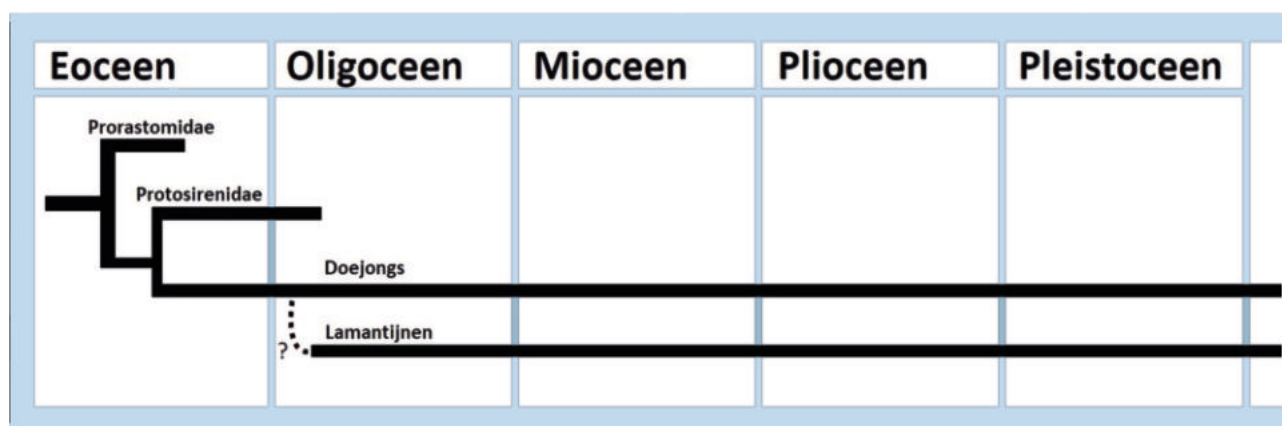


Fig. 4. Versimpelde stamboom van zeekoeien gebaseerd op Berta (2017) en Voss (2013).

### Introductie in de verwantschap

Zeekoeien behoren tot de clade Paenungulata. Verrassend is dat olifanten en klipdassen hier ook toe gerekend worden, wat hen de meest nauwe nu nog levende verwanten maakt. Hoewel deze dieren bij een eerste aanblik niet op elkaar lijken, zijn er wel overeenkomsten aan te wijzen. De meeste soorten binnen deze clade bezitten twee goed ontwikkelde snijtanden, enkele uitzonderingen daargelaten. Bij olifantachtige vormen deze de charismatische slag tanden en zelfs bij de huidige doejong en bij een ruim aantal uitgestorven zeekoeien vinden we slag tandjes in de bovenkaak.

In de inleiding kwam de Caribische zeekoe *Trichechus manatus* aanbod. Dit is echter geen doejong (Dugongidae), maar een soort binnen de familie lamantijnen ook wel Trichechidae genoemd. Deze twee families (Dugongidae en Trichechidae) bevatten alle nu nog levende zeekoeien (Sirenia) en dat zijn slechts vier soorten. Daarvan worden de Caribische zeekoe *Trichechus manatus*, de Amazone lamantijn *Trichechus inunguis* Natterer, 1883 en de West-Afrikaanse lamantijn *Trichechus senegalensis* Link, 1795, in de lamantijnen-familie geplaatst. De doejong-familie bevat slechts één soort, de doejong *Dugong dugon*. De belangrijkste verschillen tussen de twee families vinden we in de kop en de staart (fig. 2). De snuit van doejongs is meer naar beneden gebogen om de zeebodem te begrazen. Bij lamantijnen is dit kenmerk minder sterk aanwezig en zij voeden zich dan ook in de gehele waterkolom. Om hen te helpen bij het verwerken van de corrosieve vegetatie bezitten zeekoeien (Sirenia) doorgaans hoornplaten en knobbelkiezen, die ze hun hele leven lang blijven wisselen. *Dugong dugon* is met slechts drie kiezen per kaakhelft een uitzondering en de kiezen hebben een meer glad dan knobbelig kauwvlak. Een ander opvallend uiterlijk verschil is de gevorkte staartvin van doejongs naast de peddelvormige staart van lamantijnen.

Naast de twee nog levende families Dugongidae en Trichechidae bevat de orde der zeekoeien ook twee uitgestorven families: Prorastomidae en Protosirenidae (fig. 4). Belangrijke aquatische aanpassingen vinden in deze families plaats, zoals het terugtrekken van de nasals (neusbeenderen), reductie van het aantal sinussen (voorhoofdsholten) en het ontwikkelen van geheel verbeende zware ribben. Daarnaast,

in overeenkomst met de walvisachtigen, vindt de isolatie van de gehoorbeenderen voor gericht horen onderwater plaats. Deze twee families worden ook wel de wandelende zeekoeien genoemd, omdat ze nog achterpoten hadden. De oudste soorten zijn toegeschreven aan Prorastomidae en stammen uit het Vroeg Eoceen, ongeveer 50 miljoen jaar geleden (Domning, 2001a). Dus rond de tijd dat ook de voorouders van de walvissen het water verkozen. En, net zoals bij de walvissen, vindt de transitie in zoetwater plaats, getuige de lacustriene kalksteen waarin de vroegste fossielen gevonden worden. Deze eerste vertegenwoordigers zijn aangetroffen in Tunesië, Afrika en de zeekoeien worden dan ook tot de Afrotheria gerekend: een superorde van zoogdieren die zich in Afrika ontwikkelde toen dit continent nog niet vastlag aan Eurazië. Na de Prorastomidae verschijnen rond het Midden Eoceen de Protosirenidae: een groep met minder goed ontwikkelde achterpoten. Ook vertonen zij als eerste kenmerken die met zeebodembegrazing in verband worden gebracht, zoals een neerwaarts gebogen snuit en een langere symfyse van de onderkaak. Na het Eoceen werden de Protosirenidae grotendeels opgevolgd door de volledig aquatische doejongs die geen functionele achterpoten meer (nodig) hadden. Dugongidae waren fossiel veel ruimer vertegenwoordigd dan tegenwoordig en de eerder genoemde Stellers zeekoe (subfamilie Hydrodamalinae) en *Metaxytherium* worden ertoe gerekend. De groep waar *Halitherium* onder valt omvat zeer vroege, midden-eocene, doejongs met een aantal primitieve kenmerken. De doejongs bereikten hun maximale diversiteit en verspreiding in het Oligoceen en Mioceen en de meeste fossielen worden gevonden in Noord-Amerika, Afrika en Europa (Domning, 2001b; Voss & Hampe, 2017). Er zijn tenminste 22 uitgestorven genera bekend (Vélez-Juarbe & Domning, 2015).

### Materiaal en methode

De bestudeerde specimina zijn:

- Opperarmbeen van *Halitherium* sp. geborgen door de visserij in de Westerschelde-monding (coll. Mol, Hoofddorp) (Red.: Nu NMR999100213780 Zie Nawoord op pag. 98).
- *Metaxytherium* cf. *medium*. Eibergen (Naturalis collectienummer RGM.175952).



Fig. 5. Kaart met daarop aangegeven de bekendste Nederlandse vindplaatsen. A: Westerschelde en B: Eibergen

### De naamgeving: *Halitherium*

Volgens Voss (2013) betreft de naam *Halitherium* een zogenaamde nomen dubium; twijfelachtig. Het genus werd opgeworpen na de ontdekking van een premolaar die, na wat omzwervingen, de naam *Halitherium schinzii* kreeg (Kaup, 1838). Voortschrijdend inzicht maakt dat deze nu niet meer als diagnostisch gezien wordt. Het gevolg is dat de naam mogelijk zelfs gedegradeerd mag worden tot een nomen nudum. Dit betekent dat identificatie onmogelijk is vanwege een te onduidelijk holotype. Daarom beschrijft Voss (2013) in haar uiteenzetting het genus *Halitherium* als onbekend (gen. nov. 2). Echter, er is sinds de naamgeving, twee eeuwen geleden, wel een veelvoud aan fossiel materiaal aan het genus *Halitherium* en de soort *Halitherium schinzii* toegeschreven waaronder complete skeletten met een overdaad aan diagnostische kenmerken (Domning, 1987; Voss, 2014). En in 2017 splitsten Voss & Hampe materiaal dat voorheen aan *Halitherium schinzii* werd toegeschreven op in twee soorten met de nieuwe namen *Kaupitherium gruelli* en *Kaupitherium bronni*. Op basis van artikel 23.3.5 van de Internationale Commissie van Zoölogische Nomenclatuur mogen Voss & Hampe een nieuwe naam geven omdat er geen jongere synoniemen of paratypen bestaan met voldoende diagnostische waarde. Echter, Domning diende in 2021 een verzoekschrift in voor behoud van de naam *Halitherium* (zaak 3829). De Commissie heeft hier tot op heden nog geen uitspraak overgedaan. De naamgeving van dit dier is dus nog geen uitgemaakte zaak.

De morfologische kenmerken van zeekoe opperarmbeenderen werden bestudeerd in Naturalis en in diverse bronnen. Voor het gebruik van morfologische terminologie werd Pilleri (1987) gevolgd. Metingen werden gedaan naar Von den Driesch (1976). Het opperarmbeen bevatten geen sedimentresten waardoor een datering middels dinoflagelaten-onderzoek helaas niet mogelijk was.

### Locatie

Het specimen is afkomstig van de Westerschelde-monding en geborgen door vissers door middel van sleepnetten (fig. 5). Dit is een wat onnauwkeurige herkomst omdat dit onder anderen de locaties De Wielingen en Het Scheur kan betreffen. Voor de gegevens over deze vindplaatsen verwijzen wij naar Mol & Bakker (2022) die een overzicht geven van veel vindplaatsen in de zuidelijke bocht van de Noordzee tussen de Britse Eilanden het continent van Europa. Wat we wel weten is dat lokaal sedimenten van het Eoceen tot Pleistoceen ontsloten zijn (Post & Reumer, 2016; Van Vliet *et al.*, 2022). Gezien de determinatie van het specimen, hieronder verder beschreven, is een oligocene tot miocene ouderdom aannemelijk.

### Beschrijving

Het grijs-bruin gekleurde opperarmbeenfragment is opvallend zwaar gefossiliseerd. De aanwezige resten van zeepokken en enkele complete zeepokken duiden erop dat het fossiel uit de zeebodem is vrij gespoeld en geruime tijd aan de oppervlakte van de zeebodem gelegen heeft. Beenderen van onder andere oligocene en miocene zeekoeien worden gekenmerkt door een zeer compacte beenderstructuur. Op breukvlakken is die structuur, die opvallend veel lijkt op vuursteen, goed zichtbaar. Skeletdelen van zeekoeien versplinteren dan ook makkelijk zoals dat ook bekend is van vuursteen.

Het onderzochte specimen, collectie Mol, Hoofddorp, betreft de bovenste helft (het proximale deel) van een rechter opperarmbeen (fig. 6). Dit wordt geconstateerd aan de hand van enkele botuitsteeksels. De kleine knobbel (tuberculum minus) zit aan de voorzijde of binnenzijde en bij de meeste zoogdieren is het kogelgewricht (caput humeri) iets naar het centrum van het lichaam toe geplaatst (mediaal). Met behulp van deze informatie kan het stuk in anatomische positie worden gehouden en is het verschil tussen rechts en links vast te stellen. De epifyse, van het kogelgewricht, laat aan de laterale zijde een opening zien. Dit wijst op onvolledige verbening van de daar aanwezig groeinaad. Dit betekent dat het bot van een niet volwassen individu afkomstig moet zijn.

De grote knobbel (tuberculum majus) is verheven boven het kogelgewricht en loopt distaal over in de het botuitsteeksel voor de aanhechting van de deltapier (crista deltoidea) (fig. 7). Dat botuitsteeksel is wat bescheiden en hangt niet lateraal over zoals we bij andere fossiele doejons wel zien (bv. Voss & Hampe, 2017). Het kogelgewricht is vrij rond en hangt mediaal over. De kogel wordt aan de voorzijde geflankeerd door het tuberculum minus. Deze is zeer klein

en is veel meer van het lichaam af geplaatst in vergelijking met *Metaxytherium* waarbij deze knobbel, samen met het kogelgewricht, meer mediaal overhangt. Distaal eindigt het tuberculum minus op dezelfde hoogte waar ook het kogelgewricht eindigt. Bij *Metaxytherium* loopt het tuberculum minor aanzienlijk verder distaal door. In vergelijking met *Metaxytherium* is het hierin beschreven fossiele opperarmbeen kleiner, delicaat en bezit subtielere botknobbels (tabel 1).

De onderkant van het opperarmbeen ontbreekt. Wanneer recht op de breuk wordt gekeken is een extreem dikke buitenlaag van corticaal bot zichtbaar met daarbinnen relatief weinig trabeculaire (sponsachtige) botstructuur. Het bot voelt zwaar aan voor zijn formaat en toont een egale bruine kleur. De kleur is nagenoeg hetzelfde op het breukvlak. Alleen de randen zijn zwart en iets afgerond. Het lijkt daarom niet om een recente breuk te gaan. Macroscopisch is geen sediment zichtbaar op het oppervlak.

### Determinatie

Enkele kenmerken die laten zien dat dit opperarmbeen aan Sirenia moet worden toegeschreven zijn: de grote bolle opperarmbeen kop die meer mediaal geplaatst is, en tevens mediaal overhangt, in vergelijking met hoefdieren; de goed ontwikkelde platte tuberculum majus welke niet over de groeve tussen de twee botknobbels (bicipitale groeve) hangt zoals bij bijvoorbeeld varkensachtigen en hertachtigen wel het geval is; en de ranke afgeplatte diafyse in vergelijking met evenhoevigen en onevenhoevigen. De botknobbels tuberculum majus en minus zijn meer ontwikkeld in vergelijking met de meeste roofdieren zoals zeehonden, hondachtigen, katachtigen en beren.

Daarnaast kunnen aanwijzingen gevonden worden in de interne bouw van het bot. Grofweg en goed met het blote oog waarneembaar zijn de verdeling van de buitenlaag (materia compacta) en de mergholte. Om zo min mogelijk energie te gebruiken om onderwater te blijven bezitten zeezoen een zwaar skelet. Op breukvlakken van de beenderen is vaak een dikke buitenlaag te zien met in verhouding weinig mergruimte. Dit kenmerk is echter niet uniek voor zeezoen. Vroege walvissen tonen ook verdikking en verdichting van bot (pachyosteosclerose) en tijdens het Mioceen komt dit ook voor bij walvisachtigen en zeehonden die tijdens de afsluiting van de Paratethys zee leefden. Door verdamping kreeg die zee een hoog zoutgehalte waardoor dieren zonder verzwaarde botten op het water zouden blijven drijven (Dewaele *et al.*, 2022).

Een belangrijk kenmerk betreft de bicipitale groeve (sulcus intertubercularis) en de naastgelegen botuitsteeksels, de grote en de kleine knobbel, tuberculum majus en minus (fig. 7). Daar de groeve op de diafyse (het pijpbeen) van het bot nog goed te zien is, lijkt deze bovenaan het opperarmbeen nagenoeg verdwenen. Dit is een belangrijk kenmerk van oudere (eocene) doejongs. De geologisch jongere genera bezitten juist een wijd geopende bicipitale groeve. In de bicipitale groeve (sulcus intertubercularis) loopt een pees (caput longum) van de bicepsspier (musculi bicipitis

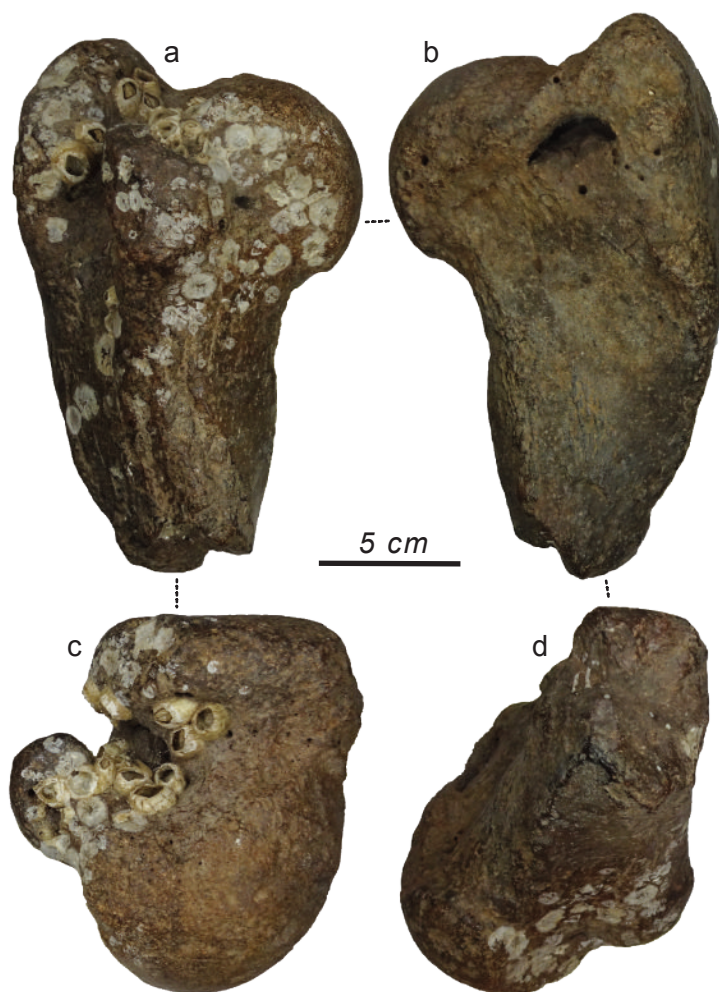


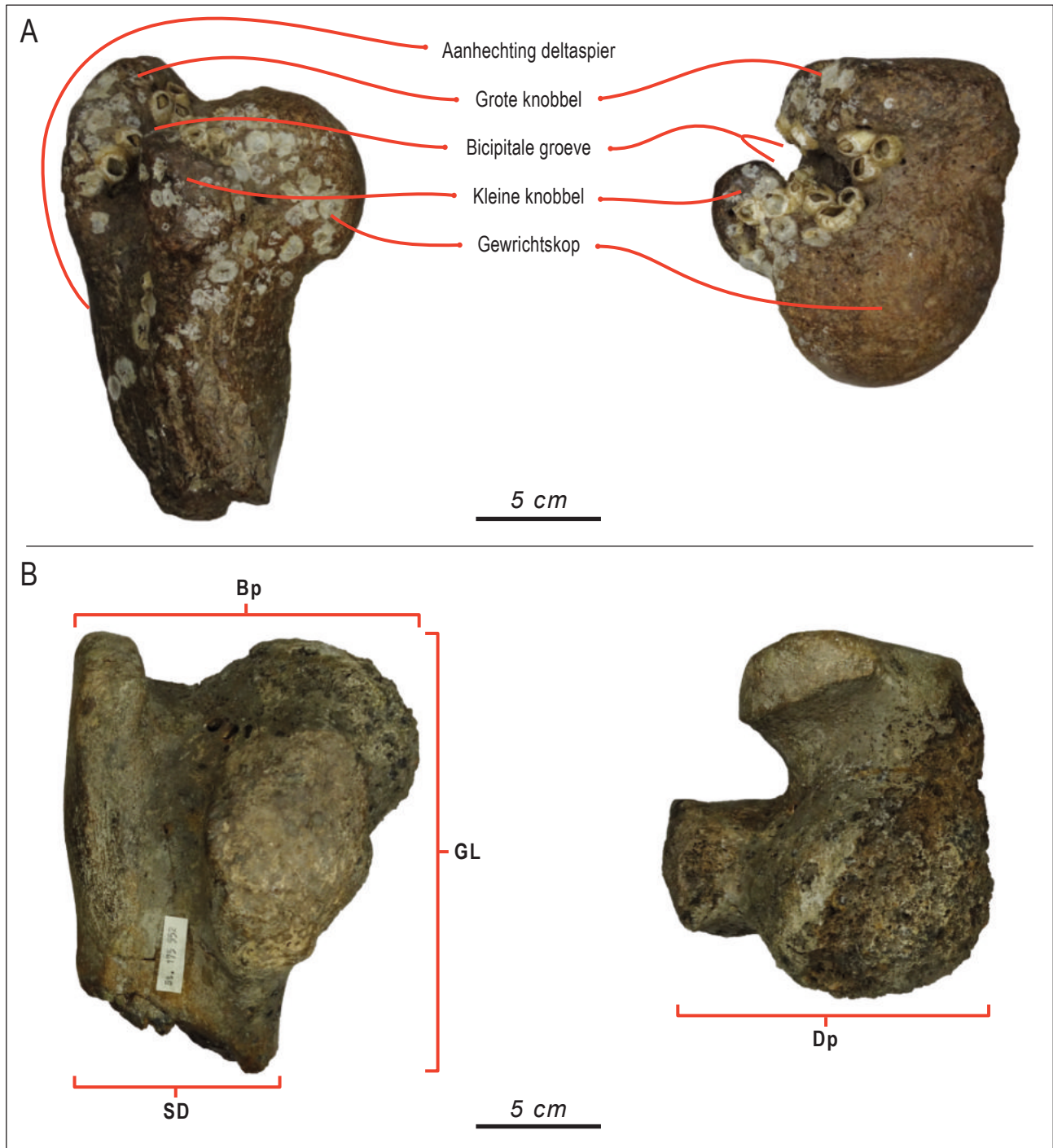
Fig. 6. Opperarmbeenfragment van *Halitherium* sp. (coll. Mol) in a. mediaal; b. lateraal; c. dorsaal en d. ventraal aanzicht.

brachii). De spier verbindt het spaakbeen met het schouderblad. Dit betekent dat de pees van deze spier niet hecht op de gewrichtskop van het opperarmbeen, maar daar enkel door een groeve loopt. Aan de botuitsteeksels die deze groeve flankeren bevindt zich de peesschede (vagina synovialis tendinis). Dit is een dakje of lusje van eveneens peesachtig materiaal, welke over de pees van de bicepsspier (caput longum pees) loopt en er voor zorgt dat deze binnen de twee botknobbels blijft. Het groter worden van deze groeve in de overgang van Eoceen/Oligoceen naar het Mioceen suggereert een belangrijkere rol voor de bicepsspier. Wellicht droegen sterkere armen bij aan het beethouden van een partner bij de voorplanting of een verandering van vegetatie gezien het voedsel vasthouden met de flippers gebruikelijk is voor moderne zeezoen. Waarschijnlijk bezitten de zeezoen om die reden relatief veel mobiliteit in de flippers. Dit in tegenstelling tot recente walvisachtigen, die hun flippers gebruiken voor het sturen en immobiele ellebooggewrichten bezitten.

Fig. 7. Links medial aanzicht en rechts dorsaal aanzicht van twee Nederlandse fossiele doejong humeri.

A. opperarmbeenfragment van *Halitherium* sp. (coll. Mol) met benamingen. Voor afmetingen zie tabel 1 hieronder.

B. opperarmbeenfragment van *Metaxytherium* cf. *medium*. (Naturalis RGM.175952) met aangegeven meetpunten (afmetingen in tabel 1).



**TABEL 1**

|   | A <i>Halitherium</i> sp. (Coll. Mol) | B <i>Metaxytherium</i> cf. <i>medium</i> (RGM.175952) |
|---|--------------------------------------|---|
| Meetpunt  | Humerus (rechter opperarmbeen)       | Humerus (rechter opperarmbeen)                        |
| GL (grootste lengte)                                  | *17.8 cm                             | *16.2 cm  |
| Bp (grootste breedte van gewrichtskop)                | 6.6 cm                               | 10.8 cm   |
| Dp (grootste (lateromediale) diepte van gewrichtskop) | 11.3 cm                              | 13.4 cm   |
| SD (kleinste diameter van de diafyse)                 | 3.2 cm                               | 3.6 cm  |

Afmetingen van rechter opperarmbeenderen van de twee verschillende in Nederland aangetroffen zeekoeien (\* = beschadigd).

## Het voorkomen van *Halitherium* in Europa

Naast deze eerste melding van *Halitherium* van de Noordzee, kennen we diverse plaatsen binnen en buiten Europa waar dit genus gevonden wordt. In het bekken van Mainz, Duitsland, zijn diverse complete skeletten aangetroffen. En daarvan bevindt zich het leeuwendeel in het museum van Mainz en Alzey en ook het schitterende Paleontologisch Museum in Nierstein. In het laatst genoemde museum zijn enkele complete skeletten tentoongesteld en die bevinden zich nog in de originele staat waarin ze opgegraven zijn. Het zijn ware topstukken en ook nog eens relatief grote exemplaren van *Halitherium schinzii*. Maar ook Naturalis in Leiden heeft een *Halitherium* skelet van deze omgeving in de collectie.

Het Europa van deze doejongachtige zag er heel anders uit. In het Vroeg Oligoceen, tijdens het ontstaan van de Alpen bergketens, strekte een ondiepe binnensee zich uit vanaf het huidige Noordzeegebied tot aan de Beneden Rijn. Een andere grote watermassa betrof de voorloper van de Middellandse Zee (de Paratethys). Deze reikte een stuk noordelijker, namelijk tot aan de omgeving van München. Deze zuidelijker gelegen Noordzee en vroege Middellandse Zee waren verbonden door een circa 300 km lange en 40 km brede waterweg met her en der een ondiepe baai (Gürs & Janssen, 2004). Rond de plaatsen Mainz, Kassel, Frankfurt in Duitsland en Bazel in Zwitserland worden kleinere bekkens van zand en klei gevonden die stammen uit het Oligoceen en aan deze waterweg gelegen waren (Meulenkamp & Sissingh, 2003). Deze zogenaemde ‘Oligozäne Meeressande’ (Oligocene zeezanden) zijn afgezet in ondiepe langzaam stromende wateren en bevatten vele fossielen waaronder de soms complete skeletten van *Halitherium* (Südkamp, 1999). Buiten Duitsland is het genus ook gevonden in Zwitserland (Molasse, omgeving van Lausanne), Oostenrijk (bekken van Linz), Hongarije (Voss, 2013) en Frankrijk (Escottes, de Aquitaine regio en bekken van Parijs) en België (omgeving van Antwerpen (Sickenberg, 1934)). De enige twee uitsluitend laat-oligocene soorten werden buiten Europa gevonden (nabij Charleston, South Carolina in Noord-Amerika en Rio Jacaguas in Puerto Rico).

Van de Britse Eilanden zijn ook Sirenia bekend. *Halitherium canhami* werd in 1874 beschreven door Flower op basis van een schedelfragment gevonden in de Red Crag formatie van Suffolk. Deze formatie is van laat-pliocene tot vroeg-pleistocene ouderdom en vermoed wordt dat dit schedelfragment verspoeld is uit een oudere, waarschijnlijk miocene, laag. *Halitherium canhami* werd in 1996 door Domning in het genus *Miosiren* geplaatst.

## Conclusie

Het hier beschreven bovenste deel van een fossiel opperarmbeen kan op basis van diverse morfologische kenmerken worden toegeschreven aan een soort uit het geslacht *Halitherium*. Het vertegenwoordigt de eerste vondst van dit genus in de zuidelijke bocht van de Noordzee tussen de Britse Eilanden en het continent van Europa. Getuige het oligocene voorkomen van dit genus in vindplaatsen verspreid over het

continent Europa, vermoeden we dat het hierin beschreven opperarmbeen eenzelfde geologische leeftijd mag worden toegeschreven. Van de Britse Eilanden is geen vertegenwoordiger van *Halitherium* bekend.

## Dankwoord

Onze dank gaat uit naar Albert Hoekman, Urk, die het hier beschreven skeletelement heeft veiliggesteld en heeft overgedragen aan de tweede auteur. Ook zijn wij dank verschuldigd aan Rob van den Berg, Natasja den Ouden en Pepijn Kamminga, Naturalis, Leiden, en Bram Langeveld, Natuurhistorisch Museum Rotterdam, voor het toestaan van onderzoek aan unieke specimina, assistentie en het verzorgen van werkplekken. Tevens danken wij Dr. Simon Parfitt, British Museum Natural History, Londen en Nigel Larkin, Cambridge University Museum of Zoology (beiden Verenigd Koninkrijk) voor het delen van informatie over tertiaire zeehoeien van de Britse Eilanden. Onze speciale dank gaat uit naar professor Dr. Daryl Domning van de Howard universiteit te Washington, D.C., Verenigde Staten van Amerika, voor het delen van kennis over karakteristieke kenmerken van primitieve zeehoeien en hulp bij determinatie. Tot slot danken wij Klaas Post, Natuurhistorisch Museum Rotterdam, voor het kritisch nalezen van een eerdere versie van het manuscript. Zijn op- en aanmerkingen hebben wij dankbaar verwerkt in dit manuscript.

## Literatuur

- Berta, A. 2017. The rise of marine mammals. 50 million years of evolution. – John Hopkins University Press. Maryland: 114-128.
- Dewaele, L., P. Gol'din, F.G., Marx, O. Lambert, M. Laurin, T. Obada & V. de Buffrénil, 2022. Hypersalinity drives convergent bone mass increases in Miocene marine mammals from the Paratethys. – Current biology 32 (1): 248–255.e2.
- Domning, D.P. 1987. *Halianassa studeri* von Meyer, 1838 (Mammalia, Sirenia): proposed designation of a neotype and proposed conservation of *Halitherium* Kaup, 1838 by designation of a type species. – The Bulletin of Zoological Nomenclature 44: 122–125.
- Domning, D.P. 1996. Bibliography and Index of the Sirenia and Desmostylia. – Smithsonian Contributions to Paleobiology 80: 1–611.
- Domning, D.P. 2001a. The earliest known fully quadrupedal sirenian. – Nature 413: 625–627.
- Domning, D.P. 2001b. Evolution of the Sirenia and Desmostylia. In: Mazin JM, Buffrénil V de (Eds) Secondary adaptation of tetrapods to life in water. Proceedings of the international meeting Poitiers 1996. – Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munich: 151–168.
- Flower, W.H. 1874. Description of the skull of a species of *Halitherium* (*H. canhami*) from the Red Crag of Suffolk. – Quarterly Journal of the Geological Society of London 30: 1-7.
- Gürs, K. & A.W. Janssen, 2004. Sea-level related molluscan plankton events (Gastropoda, Euthecosomata) during



- the Rupelian (early Oligocene) of the North Sea Basin. – *Netherlands Journal of Geosciences/Geologie en Mijnbouw* 83: 199–208.
- Hooijer, D.A. 1982. A sirenian rib dredged from the Western Scheldt. – *The Netherlands. Netherlands Journal of Zoology* 31 (2): 261–262.
- Hooijer, D.A. 1977. A sirenian skeleton from the Miocene of Eibergen, province of Gelderland, The Netherlands: *Metaxytherium* cf. *medium* Desmarest. – *Scripta Geologica* 41: 1–25.
- Kaup, J.J. 1838. *Halytherium* und *Pugmeodon* im Maynzer Becken. – *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde*: 318–320.
- Lindemann, T. 2014. Groeve Wiegerink – De Leemputten (oost Gelre/voorheen Eibergen. Website van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie: [https://www.wtkg.org/archief/kv\\_wiegerink.html](https://www.wtkg.org/archief/kv_wiegerink.html)
- Marsh, H. 1999. Comparison of the capabilities of Dugongs and West Indian Manatees to masticate seagrasses. – *Marine mammal science* 15 (1): 250–255.
- Meulenkamp, J.E., & W. Sissingh, 2003. Tertiary palaeogeography and tectonostratigraphic evolution of the northern and southern Peri-Tethys platforms and the intermediate domains of the African-Eurasian convergent plate boundary zone. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 196: 209–228.
- Mol, D., J. De Vos, R. Bakker, B. Van Geel, J. Glimmerveen, J. Van der Plicht & K. Post. 2008. Kleine encyclopedie van het leven in het Pleistoceen. Mammoeten, neushoorns en andere dieren van de Noordzeebodem. – Veen, Diemen: 233 p.
- Mol, D. & R. Bakker. 2022. Quaternary terrestrial megafauna remains and their localities in the southern bight of the North Sea between the British Isles and The Netherlands: an overview. – *Staringia* 17: 88–127.
- Pilleri, G. 1987. The Sirenia of the Swiss Molasse: With a Descriptive Catalogue of the Fossil Sirenia Preserved in Swiss Collections. – Brain Anatomy Institute, Ostermundigen, Zwitserland.
- Post, K. & N. Peters. 2023. De fossiele zeezoogdieren van Nederland - Van minizeehond tot reuzenpotvis. – Uitgeverij GBU printmedia, Urk.
- Post, K. & J.W.F. Reumer, 2016. History and future of paleontological surveys in the Westerschelde Estuary (province of Zeeland, the Netherlands). – *Deinsea* 16: 1–9.
- Sickenberg, O., 1934. Beiträge zur Kenntnis Tertiärer Sirenen. I. Die Eozänen Sirenen des Mittelmeergebietes; II. Die Sirenen des Belgischen Tertiärs. – *Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique* 63: 1–352.
- Südkamp, W.H. 1999. Het Bekken van Mainz: 30 miljoen jaar geleden kwam de zee opzetten. – *Gea* 4: 137–141.
- Van den Bosch, M., M.C. Cadee & A.W. Janssen, 1975. Lithostratigraphical and biostratigraphical subdivision of Tertiary deposits (Oligocene-Pliocene) in the Winterswijk- Almelo region (eastern part of the Netherlands). – *Scripta Geologica* 29: 1–167.
- Van Vliet, H.J., M. Bosselaers, S. Schouten & K. Post. 2022. Eocene cetaceans from the Belgian-Dutch coastal waters. – *Deinsea* 20: 1–34.
- Vélez-Juarbe, J. & D.P. Domning. 2015. Fossil Sirenia of the West Atlantic and Caribbean region, XI: *Callistosiren boriquirensis*, gen. et sp. – *Nov. Journal of Vertebrate Paleontology* 35 (1): e885034.
- Von den Driesch, A. 1976. A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. – *Peabody Museum Bulletin* 1: 1–137.
- Voss, M., 2013. Revision of the *Halitherium*-species complex (Mammalia, Sirenia) from the late Eocene to early Miocene of Central Europe and North America. – [Ph.D. dissertation]: Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin, Germany: 298 p.
- Voss, M., 2014. On the invalidity of *Halitherium schinzii* Kaup, 1838 (Mammalia, Sirenia), with comments on systematic consequences. – *Zoosystematics and Evolution* 90: 87–93.
- Voss, M., & O. Hampe. 2017. Evidence for two sympatric sirenian species (Mammalia, Tethytheria) in the early Oligocene of Central Europe. – *Journal of Paleontology* 91 (2): 337–367.

<sup>1</sup>Hidde Bakker, *Natuurhistorisch Museum Rotterdam, Westzeedijk 345, 3015 AA Rotterdam, e-mail: hiddecbakker@hotmail.com*

<sup>2</sup>Dick Mol, *Natuurhistorisch Museum Rotterdam, Westzeedijk 345, 3015 AA Rotterdam, e-mail: dickmol@telfort.nl*

<sup>3</sup>Remie Bakker, *Manimal Works, Librijesteeg 147, 3011 HN Rotterdam, e-mail: info@manimalworks.com*

#### Nawoord: Humerusfragment geschonken aan NMR

Het in dit artikel beschreven humerusfragment van *Halitherium* sp. van de Westerschelde-monding is op maandag 17 juli 2023, nadat het manuscript al was afgerond en bij de redactie van Afzettingen van de WTKG was aangeleverd, door de tweede auteur geschonken aan het Natuurhistorisch Museum Rotterdam (NMR). In de museumcollecties bevinden zich meer fossiele resten van zeezoogdieren van de bodem van de Noordzee. Om zoveel mogelijk resten van bepaalde diergroepen bijeen te brengen en om het eenvoudig beschikbaar te hebben voor toekomstige onderzoekers is de schenking aan het NMR geëffectueerd. Het onderhavige humerusfragment is in het NMR geregistreerd onder nummer: NMR999100213780.