

Een merkwaardige slag tand van de wolharige mammoet, *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH, 1799), uit de Noordzee

en korte beschrijvingen van twee mammoettanden uit Europa en Azië, met algemene opmerkingen over slag tanden.

Dick Mol en Gennady Boeskorov

Samenvatting

Van de Noordzeebodem is in 2006 een interessante, complete mammoetslag tand opgevist. Deze tand, een linker, met een lengte van 173,5 cm vertoont slijtagesporen op zeer ongebruikelijke plaatsen. In dit artikel wordt gespeculeerd over deze merkwaardige slijtageplekken die tijdens het leven van deze wolharige mammoet ontstaan moeten zijn. De tand heeft toebehoord aan een mammoet in de kracht van zijn leven en is opgevist nabij de locatie Eurogeul. Deze bekende vindplaats met een Laat-Pleistocene mammoetfauna verschaft inzicht over de absolute ouderdom van de mammoet waaraan de tand heeft toebehoord. Daarnaast berichten wij over de melkslag tand uit een collectie in Nederland en over de grootste, zo niet de grootste, en zwaarste slag tand van een wolharige mammoet die gevonden werd in het hoge noorden van Arctisch Siberië. Eveneens een tand die heeft toebehoord aan een stier die stierf op hoge leeftijd. De ^{14}C - datering voor deze tand is 39.300 ± 600 voor heden. Tot slot worden een aantal opmerkingen gemaakt over de vorm van slag tanden bij verschillende olifanten en het nut van die vorm.

Summary

Using three distinct different tusks of woolly mammoths (*Mammuthus primigenius*), we intend to illustrate the great variety that can be seen in this species as well as the possible functionality of those tusks. A remarkable complete tusk of a woolly mammoth has been trawled from the bottom of the North Sea, near the Eurogeul (Euro gully) in the spring of 2006. This left tusk has a length of 173.5 cm and shows interesting and unusual polished surfaces. These must have evolved during the life of the animal, which was fully adult. The location is well documented and provides clues for the dating of the specimen, expected to be between 44,000 and 37,000 ^{14}C years BP. Here we discuss possible causes of these unusual surfaces. Furthermore we describe a small and rare "milk" tusk of a neonate from a Dutch collection found in a gravel pit near Gildehaus, Germany and as a contrast, we illustrate a huge tusk, probably the biggest and heaviest woolly mammoth tusk ever reported. It was found in 2003, in the far north of Arctic Siberia: Rebrovo or Oyagossky Yar at the Laptev Sea ($73^{\circ} 40' \text{N} - 142^{\circ} \text{E}$), and shows a remarkable shallow curvature. It belonged to a bull that died at a high age. The ^{14}C - date for this specimen is 39.300 ± 600 BP. Finally we make some observations about the morphology of elephant tusks and the functionality of those shapes.

Inleiding

In het voorjaar van 2006 vist de Urker kotter (UK 45) van schipper Leendert Hakvoort in de aanloop naar de bekende Eurogeul, voor de kust van de provincie Zuid-Holland, een mammoetslag tand op van de bodem van de Noordzee. De vindplaatslocatie ligt ca 12-14 zeemijlen uit de kust, een gebied waar grote kotters als de UK 45 actief mogen vissen. Binnen de 12 mijlszone is dat slechts voorbehouden aan de zogenoemde, veel kleinere, Eurokotters. De slag tand is op het eerste gezicht geen indrukwekkende tand, maar valt op vanwege enorme en merkwaardige afslijtingvlakken. Een reden om deze tand eens

nader te onderzoeken en onze bevindingen in een kort verslag vast te leggen.

Beschrijving van de tand van de Noordzeebodem

De tand (zie figuur 1) is zeer goed bewaard gebleven en is vrijwel compleet. Er is slechts een kleine beschadiging, kort voor de punt van de tand. Deze is vermoedelijk ontstaan tijdens het opvissen. Er is als het ware een hap uit het ivoor verdwenen. De beschadiging zou eenvoudig te repareren zijn, maar daar hebben wij van afgezien. De beschadiging levert geen gevolgen op voor het nemen van de lengte, want de lengte is bewaard gebleven omdat de

Een merkwaardige slag tand van de wolharige mammoet, *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH, 1799), uit de Noordzee

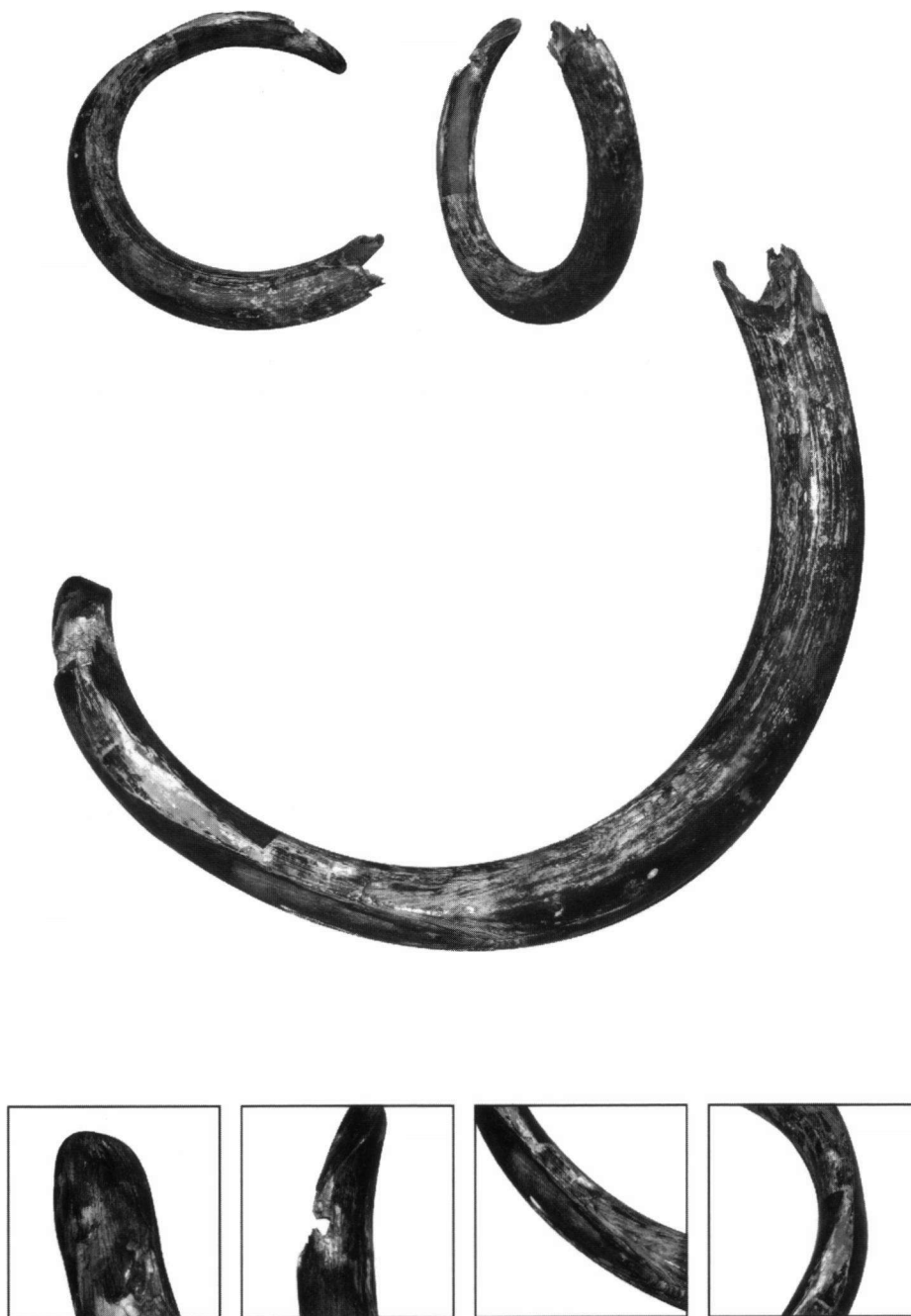


Fig 1 Complete linker slag tand van de wolharige mammoet, *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH, 1799), Noordzeebodem, ca. 12-14 zeemijlen uit de kust van de provincie Zuid-Holland. Boven links: de complete tand met het slijtagevlak linksboven. Boven rechts: de complete tand van achteren gezien. Midden: de complete tand van de zijkant gezien. Onder, van links naar rechts: punt van de tand van de zijkant gezien, van achteren gezien, en details van de tand die laten zien dat we met extreme slijtage van doen hebben. Foto's: Hans Wildschut (Hoofddorp), bewerking: René Bleuanus (Sqzi ConceptStudio, Arkel).

Complete left tusk of the woolly mammoth, *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH, 1799), North Sea bottom, c. 12-14 sea miles off the coast of the province of South-Holland. Top, left: the complete tusk with the worn area. Top, right: the complete tusk seen from behind. Centre: the complete tusk seen from lateral. Below, from left to right: tip of the tusk seen from lateral, seen from behind, and close-ups showing that we deal with extreme wear. Photos: Hans Wildschut (Hoofddorp), modification: René Bleuanus (Sqzi ConceptStudio, Arkel).

tandpunt niet afgebroken is. Voor de afmetingen verwijzen wij naar tabel 1. Een zeer klein deel van de pulpaholte, daar waar het ivoor flinterdun is, is afgebroken. Vermoedelijk missen we hierdoor circa 5 centimeter van de maximale lengte van de tand. Het is een linkertand, die meer dan een halve cirkel beschrijft en enigszins spiraalvormig gekruld is. Circa 74 cm van de tand is verankerd geweest in de tandkas, hetgeen aan de verkleuring van de tand goed waarneembaar is. We kunnen dus stellen dat ruim eenderde van de tand in de alveole verankerd is. De punt van de tand, daar waar eigenlijk de gegevens over het eerste levensjaar van het dier opgeslagen ligt in het dentine, vertoont door sterk gebruik drie afslijtingfacetten. Een naar de buitenzijde gericht facet met de lengte van 146 mm en een breedte van 53 mm, is het grootst en is zo ver afgesleten dat de kern van de tand zichtbaar is. Dat betekent dat een groot deel van de tand door langdurig of kort intensief gebruik weggesleten is.

Heel merkwaardig is het enorme afslijtingfacet dat aan de buiten- en deels aan de onderzijde

Tabel 1 Maten van de afgesleten slagtang.

Table 1 Measurements of the worn tusk.

Maximum lengte van de tand, gemeten langs de grootste ronding (Maximum length, measured along the outer curvature)	173,5 cm
Maximum omtrek van de tand waar deze de alveole heeft verlaten (Maximum circumference at the end of alveolus)	30,5 cm*
Maximum diameter, gemeten waar de tand de alveole heeft verlaten (Maximum diameter at the end of the alveolus)	10,1 cm
Diepte van de pulpaholte (Depth of the pulp cavity)	19,8 cm
Maximum afstand van de punt van de tand tot de pulpaholte (Maximum distance of the tip to the edge of the pulp cavity)	78,8 cm
Maximum lengte, in rechte lijn, van de punt van de tand tot het einde van dat deel van de tand dat verborgen is geweest in de pulpaholte (Straight line from the tip to the end of the part which was hidden in the alveolus)	69,5 cm

* gemeten vanaf het begin van de pulpaholte (measured from beginning of pulp cavity)

van de tand gelegen is. De lengte van afslijting is 52,3 cm en de maximale breedte bedraagt 7,5 cm. Deze enorme slijtage, waardoor een fors deel van de tand verbruikt is, kan goed gezien worden op figuur 1. Het is moeilijk voor te stellen in welke positie de mammoet, waaraan deze tand toebehoort heeft, zijn schedel moet hebben gehad om een dergelijke slijtage te veroorzaken. De slijtage is tijdens het leven van het dier veroorzaakt en is dus geen post mortem verschijnsel. Door heel veel en langdurig heen en weer bewegen van zijn kop, met de tand op een zeer harde ondergrond (mogelijk gesteente), moet de tand afgesleten zijn. Het idee dat deze tand gebruikt is om voedsel sneeuwvrij te maken, zoals vaak wordt verondersteld, kan naar het rijk der fabelen verwezen worden. Door veelvuldig heen en weer, naar voren en naar achteren bewegen van de kop, met de tand in neerwaartse positie, op een zachtere ondergrond (sneeuw, vegetatie of iets dergelijks), kan nooit een dergelijke slijtage ontstaan.

Om een goede indruk te krijgen van de positie van dit slijtagevlak bij de slagtang van het "levende" dier, hebben wij de tand gefotografeerd en in een bestaande mammoetschedel gereconstrueerd (zie figuur 2). Goed zichtbaar wordt nu dat de tand met name aan de onderzijde en in mindere mate aan de buitenzijde is afgesleten. Voor een levende mammoet, gekenmerkt door zijn zeer korte nek, moet het bijna onmogelijk zijn geweest om met zijn gekrulde slagtang, met de onderzijde en deels de buitenzijde van zijn tand, de grond te raken. Mogelijk is de slijtage ontstaan doordat de mammoet in een depressie in het landschap heeft gestaan en zodoende met zijn tand over een hoger gelegen hard sediment (mogelijk gesteente) heen en weer bewogen heeft.

Duidelijk is dat de tand met zijn geringe afmetingen (lengte en diameter) en de sterke krulling afkomstig is van een oud volwassen en vermoedelijk vrouwelijk individu. Naar de reden of oorzaak van de slijtage kunnen we slechts speculeren. Het dier kan gestrest zijn geweest, het kan infecties gehad hebben aan de schedel waardoor een herhaaldelijk en veelvuldig heen en weer bewegen van de tand vibraties veroorzaakt kan hebben die de pijn van de infecties mogelijk verzacht heeft.

Samenvattend stellen wij dat de tand van de bodem van de Noordzee een linkertand, van een koe van de wolharige mammoet, *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH, 1799)

Een merkwaardige slagatand van de wolharige mammoet, *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH, 1799), uit de Noordzee



Fig 2 De merkwaardig afgesleten linker slagatand van de wolharige mammoet van de Noordzee hier gereconstrueerd in de schedel van een mammoet geplaatst. Een derde van de tand zit verscholen in de alveole. Duidelijk zichtbaar is het afgesleten deel aan de onderzijde en deels aan de buitenzijde van de tand. Foto: René Bleuanus (Sqzi ConceptStudio, Arkel).

The remarkably worn left tusk of the woolly mammoth of the North Sea here reconstructed and placed in the skull of a mammoth. One third of the tusk is hidden in the alveole. Clearly visible is the worn part at the underside and partly at the outer side of the tusk. Photo: René Bleuanus (Sqzi ConceptStudio, Arkel).

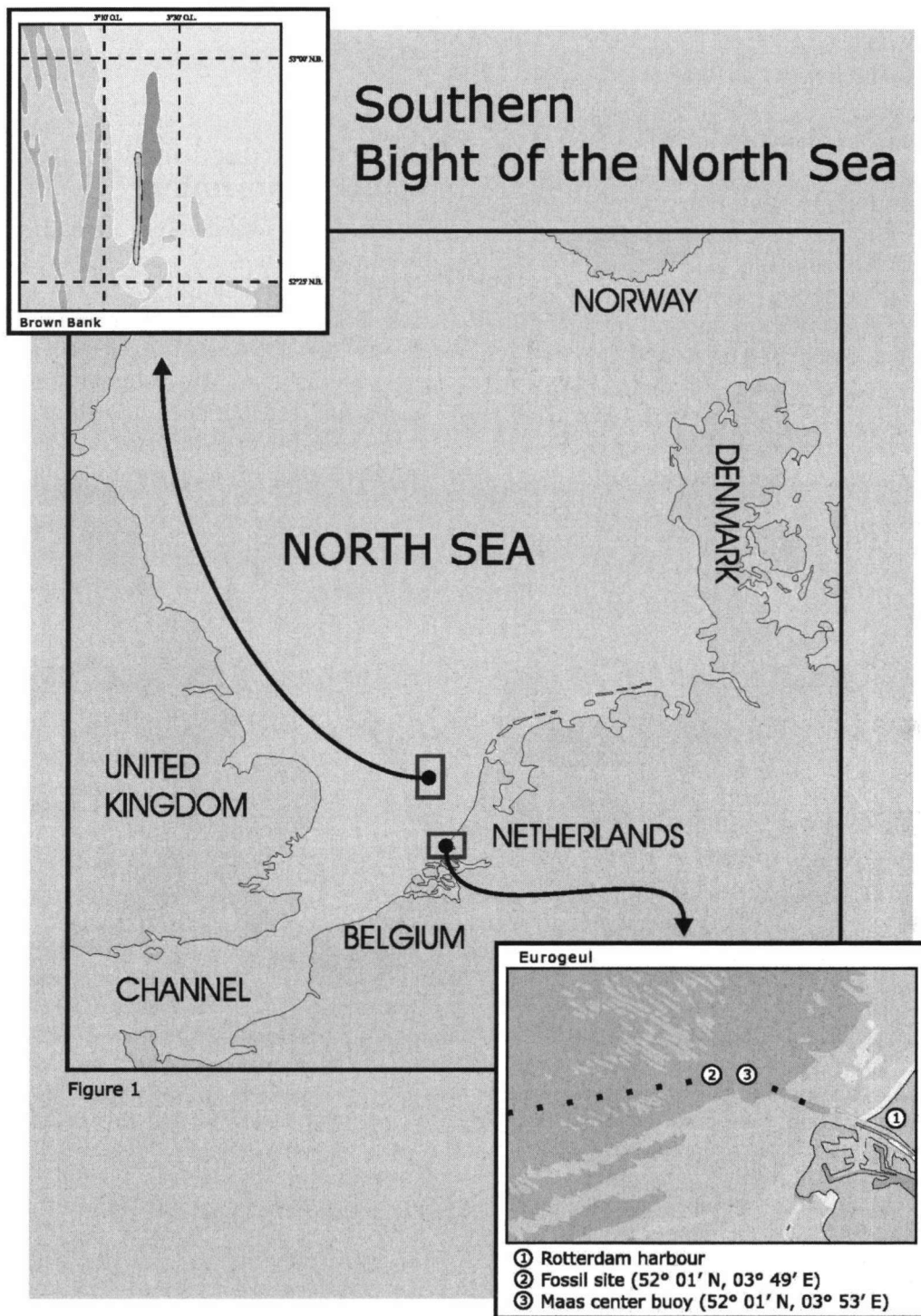
is. In AEY (African Elephant Years = Afrikaanse Olifanten Jaren) uitgedrukt heeft deze tand toebehoord aan een individu dat ruwweg tussen de 30 en 40 jaren oud was op het tijdstip dat het dier overleed. De tand is tijdens het leven van de wolharige mammoet zeer intensief gebruikt, wat resulteerde in enorme afslijting aan de punt en extreme slijtage aan de onder- en buitenzijde.

Omdat slagatanden van mammoeten die van de Noordzeebodem zijn opgevist lang niet altijd goed te houden zijn, nog een paar korte opmerkingen over het prepareren van deze bijzondere tand.

Normaliter worden de fossiele beenderen, tanden en kiezen die van de Noordzeebodem zijn opgevist eerst ontzilt. Dat gebeurt in kraanwater. Het doel is om er zoveel mogelijk zout uit te krijgen om te voorkomen dat later bij een hoge luchtvochtigheid het zout in de fossiele resten gaat uitkristalliseren en dat er

dan beschadigingen optreden, zoals het barsten van de voorwerpen. Het water waarin de zoogdierresten liggen te ontziltten moet keer op keer ververs worden. Slagatanden, die zijn opgebouwd uit concentrische ringen, zijn heel moeilijk goed te houden. Op de grenzen van de concentrische ringen treden vaak uitdrogingsbarsten op en krijgt de tand, omdat deze nog wel in elkaar blijft steken en hangen, zelf een grotere diameter. Dus worden de tanden vaak door ijzeren of kunststof banden versterkt om het barsten te voorkomen. Een mooi gezicht is dat echter niet. Dit barsten door o.a. uitdroging is niet alleen het geval bij de mammoettanden die van de Noordzeebodem worden opgevist, maar ook bij tanden uit zandgroeven e.d. langs de grote rivieren en ook bij zeer goed bewaard gebleven tanden uit de permafrost van Siberië en het noorden van Noord-Amerika.

Om opnieuw beschadigingen door drogen te voorkomen, is de hier beschreven tand van de



Kaart van de zuidelijke bocht van de Noordzee met twee belangrijke fossielen locaties met een Laat-Pleistocene ouderdom. 1) Bruine Bank, 2) Eurogeul met daarin 1) de haven van Rotterdam, 2) de fossielenvindplaats Eurogeul en 3) het baken Maas Center.

Map of the southern bight of the North Sea with two important fossil locations with Late Pleistocene age. 1) Brown Bank or Brown Ridge), 2) Eurogully, with 1) the port of Rotterdam, 2) the fossil locality Eurogully, and 3) the buoy Maas Center.

Een merkwaardige slagtang van de wolharige mammoet, *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH, 1799), uit de Noordzee

Noordzeebodem (die al droog was toen hij door de schipper werd aangeleverd) niet in zoet water gelegd om te ontzilten. Een droge tand in zoet water zou weer onnodig veel water opzuigen en het zout doen uitkristalliseren met als gevolg extra barsten en vervormingen van de concentrische dentine-ringen. Daarom is deze tand ontdaan van aangekoekt sediment en tweemaal behandeld met een prepareermiddel. Hiervoor heeft de preparateur Gerard Baarssen het tweecomponentenmiddel polyurethaan primer gebruikt. De eerste - verdunde - laag van deze primer trekt diep in de tand in. Als deze uitgehard is, wordt een tweede laag aangebracht, die er voor zorgt dat de tand als het ware luchtdicht afgesloten wordt. Hierdoor wordt de kans voor het aantrekken van vocht door zoutkristallen aanzienlijk verkleind. Het

nadeel van het gebruik van dit middel is dat er wel een sterke glans ontstaat op de tand, maar zo nodig kan die glans met een matte doorzichtige lak afgezwakt worden.

Over de ouderdom van deze wolharige mammoet

De vindplaats van de hierboven beschreven mammoettand is gelegen vlak bij de Eurogeul (figuur 3), een belangrijke Noordzeevindplaats van fossiele zoogdierresten uit het Laat Pleistoceen. De fossiele zoogdierresten worden hier, net als in andere delen van de zuidelijke bocht van de Noordzee, zoals het Bruine Bank gebied, als bijvangst van de boomkorvisserij aan land gebracht en vinden gretig aftrek bij



Fig 4 *Mammuthus primigenius*, wolharige mammoet. Schedel van een stier, opgevisht in 2002 van de Noordzeebodem in de Eurogeul, enkele zeemijlen uit de monding van de Nieuwe Waterweg. De schedel werd in een kor (een net) aan boord gehesen door de bemanning van de boomkorkotter GO 3 en kwam vervolgens in het bezit van Klaas Post op Urk. In de schedel was de rechter slagtang nog aanwezig; deze heeft een lengte van 320 cm en is spiraalvormig gekruld. De andere tand is tijdens het fossilisatieproces (dus vanaf het moment dat de mammoet gestorven is tot het moment dat de schedel gevonden werd), verloren gegaan. Het kan zijn dat deze uit de schedel gerold is of tijdens baggerwerkzaamheden verloren is gegaan. Aan de hand van de twee reusachtige bovenkaaksmolaren kon worden vastgesteld dat deze mammoet ca. 45 jaar oud moet zijn geweest op het moment dat hij stierf. Deze schedel van de mammoetstier van de Eurogeul zonder slagtangden weegt circa 100 kg; de slagtangden zijn ongeveer 40 kg per stuk. Foto: René Bleuanus (Sqzi ConceptStudio, Arkel).

Mammuthus primigenius, woolly mammoth. Skull of a bull, dredged in 2002 from the bottom of the North Sea in the Euro gully, a few nautic miles out of the mouth of the Nieuwe Waterweg. The skull was dragged on board in a net by the crew of trawler GO 3 and subsequently went to the collection of Klaas Post on Urk. In the skull the right tusk was still present, which had a length of 320 cm and is spirally curved. The other tusk got lost during the fossilization process, that is, since the moment the mammoth died till the moment the skull was found. It may be that the tusk rolled from the skull or got lost during dredging. Based on the two huge upper molars the age of the mammoth at time of death could be estimated at c. 45 years. This skull of a mammoth bull from the Euro gully has a weight of c. 100 kg without tusks; the tusks are about 40 kg each. Photo: René Bleuanus (Sqzi ConceptStudio, Arkel).

musea, verzamelaars, fossielenhandelaren en serieuze onderzoekers. De resten van mammoeten en neushoorns uit het Laat Pleistoceen zijn doorgaans goed bewaard gebleven in de zeebodem. Door stromingen komen deze resten gedeeltelijk vrij te liggen en komen vervolgens in de netten van vissers terecht.

Tabel 2 Faunalijs van het Laat Pleistoceen voor het Eurogeul gebied.

Table 2 Fauna list of the Late Pleistocene of the Eurogully area.

Landzoogdieren

Proboscidea

Mammuthus primigenius - wolharige mammoet

Artiodactyla

Bison priscus - steppewisent

Ovibos moschatus - muskos

Rangifer tarandus - rendier

Megaloceros giganteus - reuzenhert

Perissodactyla

Equus caballus - paard

Coelodonta antiquitatis - wolharige neushoorn

Carnivora - Fissipedia

Ursus arctos - bruine beer

Crocuta crocuta - hyena

Panthera spelaea - leeuw

Canis lupus - wolf

Zeezoogdieren

Carnivora - Pinnipedia

Phocidae

Phoca groenlandica - zadelrob

Phoca hispida - kleine zeehond

Odobenidae

Odobenus rosmarus - walrus

Cetacea - Odontoceti

Monodontidae

Delphinapterus leucas - beloega

Delphinidae

Orcinus orca - orka

Cetacea - Mysticeti

Eschrichtidae

Eschrichtius robustus - grijze walvis



Fig 5 De Eurokoter GO 33, de "Immanuel" van schipper Maarten de Waal keert terug in de haven van Stellendam na een succesvolle expeditie op de Eurogeul. Foto: René Bleuanus (Sqzi ConceptStudio, Arkel).

The Euro-trawler GO 33, the "Immanuel" of skipper Maarten de Waal returns into the port of Stellendam after a successful expedition on the Eurogully. Photo: René Bleuanus (Sqzi ConceptStudio, Arkel).

De zogenoemde Eurogeul, gelegen voor de kust van Zuid-Holland, in het verlengde van de Nieuwe Waterweg, verdient onze speciale aandacht om iets zinnigs te kunnen zeggen over de ouderdom van de merkwaardig afgesleten mammoetslagtand. De vaargeul wordt door immense baggerschepen op diepte gehouden opdat grote oceanreuzen Rotterdam kunnen aandoen. Gemiddeld wordt de zeebodem van 13 tot 25 meter diepte uitgediept. Het deel van de Eurogeul dat uitgediept wordt, ligt grotendeels binnen de 12 mijlszone. In dat gebied mogen, zoals reeds gesteld, grote kotters zoals de UK 45 niet vissen, dat is voorbehouden aan de veel kleinere Eurokotters (figuren 4, 5 en 6), zoals bijvoorbeeld de "Immanuel", met registratie GO 33 van schipper Maarten de Waal.

Om een goed inzicht te krijgen in de fossiele bijvangst van de visserij in het betreffende gebied zijn er verschillende keren speciaal uitgeruste expeditie georganiseerd met de koter GO 33. En nooit zonder succes. Enorme hoeveelheden fossiele beenderen van de mammoetfauna (zie tabel 2) werden en worden opgekord, schoongemaakt, geprepareerd, gecatalogiseerd en bestudeerd. Uit de Eurogeul kennen we nu o.a. een mammoetfauna: dieren aangepast aan het leven op de koude en droge en boomloze mammoetsteppe. Daarnaast vinden we ook een aantal zeezoogdieren (zie

Een merkwaardige slagtang van de wolharige mammoet, *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH, 1799), uit de Noordzee



Fig 6 Deel van de vangst van een Eurogeulexpeditie (april 2006) met de kotter GO 33, op de steiger van de haven van Stellendam (boven), en een fragment van een grote slagtang van een wolharige mammoetstier aan dek van de kotter (links). Foto: René Bleuanus (Sqzi ConceptStudio, Arkel).

Part of the catch of a Eurogully expedition (April 2006) with the trawler GO 33, on the docks of the port of Stellendam (above), and a fragment of a large tusk of a woolly mammoth bull on deck of the trawler (left). Photo: René Bleuanus (Sqzi ConceptStudio, Arkel).

tabel 2) uit ongeveer dezelfde periode die hebben rondgezworven in de delta's van de rivieren zoals de Maas en de Rijn. Deze rivieren zijn verantwoordelijk voor de sedimentatie van zanden in dit deel van de huidige Noordzee, tijdens het Laat Pleistoceen. Voor bijzonderheden over de fauna's en meer dateringen van o.a. ook Holocene zoogdieren van het Eurogeulgebied en het onderzoek daarvan verwijzen wij naar Mol *et al.* (2006).

Hoe oud is deze fauna?

Om een goed inzicht te verkrijgen omtrent de absolute ouderdom van deze fauna is een groot aantal ¹⁴C - dateringen uitgevoerd aan opgeviste beenderen door professor Dr. Hans van der Plicht van de Universiteit van Groningen (zie tabellen 3 en 4). Enkele resultaten van land- en van zeezoogdieren worden hieronder gegeven. Daaruit kunnen we concluderen dat de Eurogeulomgeving door een mammoetfauna in de periode tussen ongeveer 43.800 en 37.580 jaar voor heden bewoond werd. De mariene zoogdieren zijn minstens 45.400 jaar oud. Dat wil zeggen dat ze

ook wel 100.000 jaar of ouder kunnen zijn. Daar zij eenzelfde fossilisatiegraad tonen, uit dezelfde afzetting te voorschijn komen, en we, vanuit nabij gelegen gebieden, dateringen kennen die tussen de 50.000 en 25.000 jaar geleden liggen, nemen wij aan dat zij niet extreem veel ouder zijn dan de gedateerde landzoogdieren. Voor een discussie over de interpretatie van de ¹⁴C -dateringen verwijzen wij naar Mol *et al.*, 2006.

Omdat de hier beschreven slagtang van de wolharige mammoet in de aanloop naar de Eurogeul is opgevist, vermoedelijk uit dezelfde riviersedimenten als de Eurogeullocatie afkomstig, gaan wij ervan uit dat de ouderdom niet veel zal verschillen van de gedateerde Eurogeulmammoeten. Dus Laat Pleistoceen, ergens tussen 44.000 en 37.000 jaren oud.

Een melkslagtang van een wolharige mammoet

Melkslagtangden zijn zeer kleine tandjes. De melkslagtangden die bij de geboorte van het dier al aanwezig zijn worden binnen het eerste

Tabel 3 Dateringen van de mammoetfauna-elementen van de Eurogeul, naar Mol *et al.*, 2006.

Table 3 Datings of elements of the mammoth fauna from the Eurogully, after Mol *et al.*, 2006.

Soort en skeletdeel	Inv. nr.	Resultaten
<i>Mammuthus primigenius</i> , fragment cranium	GrN 27410 ²	37,580 -740/+810 BP
<i>Coelodonta antiquitatis</i> , pelvic fragment	GrN 27411 ²	39,910 -950/+1070 BP
<i>Panthera leo spelaea</i> , ulna	GrA 23151 ¹	42,230 -530/+570 BP

¹ Groningen AMS radiocarbon dating; ² Groningen Conventional radiocarbon dating

levensjaar verwisseld door de permanente slag tanden. Melkslag tanden zijn tussen de vijf en acht centimeter lang en hebben doorgaans een doorsnede van minder dan 1 centimeter. Ze worden zeer zelden gevonden; uit de

Tabel 4 Dateringen van enkele mariene zoogdieren van de Eurogeul, naar Mol *et al.*, 2006.

Table 4 Datings of some marine mammals from the Eurogully, after Mol *et al.*, 2006.

Soort en skeletdeel	Inv. nr.	Resultaten
<i>Eschrichtius robustus</i> , vertebra	GrA 22182 ¹	> 45,400 BP
<i>Delphinapterus leucas</i> , axis	GrA 22179 ¹	> 47,500 BP
<i>Odobenus rosmarus</i> , cranium fragment	GrA 22178 ¹	> 48,500 BP

¹ Groningen AMS radiocarbon dating.

Nederlandse bodem zijn slechts enkele exemplaren bekend.

Een perfect bewaard melkslag tandje van een wolharige mammoet bevindt zich in de collectie



Fig 7 Melkslag tand van *Mammuthus primigenius*. Collectie Jan van der Steeg (Losser), nummer P00170. Deze tand is gevonden in een zand- en grindgroeve in Holt-und-Haar nabij Gildehaus, Duitsland, zo'n driehonderd meter over de Nederlands-Duitse grens. Foto: Jan van der Steeg.

Deciduous tusk of *Mammuthus primigenius*. Collection Jan van der Steeg (Losser), number P00170. This tusk was found in a sand and gravel pit in Holt-und-Haar near Gildehaus, Germany, about 300 m from the Dutch-German border. Photo: Jan van der Steeg.

Een merkwaardige slag tand van de wolharige mammoet, *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH, 1799), uit de Noordzee

van Jan van der Steeg (Losser), nummer P00170 (figuur 7). Deze tand is gevonden in een zand- en grindgroeve in Holt-und-Haar nabij Gildehaus, Duitsland, zo'n drie honderd meter over de Nederlands-Duitse grens, (Meijer, 2001). Nummer P00170 is 69,9 mm lang en heeft een doorsnede, gemeten in het midden van de tand, van 10,1 mm. De maximale diameter bedraagt 14 mm en de minimale diameter is 7,1 mm. Het topje van de melkslagtand is omgeven door een dun laagje email dat kenmerkend is voor melkslagtanden van veel slurfdragers. Slijtagesporen, veroorzaakt door gebruik, zijn op de punt van deze tand niet waar te nemen. Dat wil zeggen dat deze tand vermoedelijk geheel in de alveole aanwezig is geweest. Omdat deze melkslagtand zo gaaf bewaard is gebleven, vermoeden wij dat het diertje, waaraan het heeft toebehoord, binnen het eerste levensjaar gestorven is. Wij konden niet met zekerheid vaststellen van welke schedelzijde deze melkslagtand afkomstig is.

Extreem grote wolharige-mammoetslagtand

Mammoeten kennen een grote seksuele dimorfie en dat is vooral ook aan de slag tanden te zien. Stieren kunnen hele grote en sterk gekromde tanden ontwikkelen naarmate zij ouder worden (Mol *et al.*, 2004) en in sommige gevallen kruisen de tanden elkaar aan de voorzijde. Bij de koeien zijn de tanden veel slanker, minder gekromd en veel korter. De grootste en de langste slag tand van een wolharige mammoet die wij ooit gezien en opgemeten hebben is een exemplaar in het Mammoet Museum van Yakutsk (Collection Mammoth Museum Yakutsk, N 7915). Deze tand werd gevonden in 2003 door medewerkers van het mammoetjagersbedrijf "Fauna", (een bedrijf in Yakutsk dat gespecialiseerd is in het organiseren van expedities om slag tanden van mammoeten te verzamelen in het hoge noorden van Siberië), op de locatie Rebrovo (ook bekend onder de naam Oyagossky Yar). Deze locatie grenst aan de kustlijn van de Laptev Zee (coördinaten: 73° 40' Noord - 142° Oost). Ieder jaar worden in het noorden van Siberië, van het Taimyr Schiereiland tot Chukotka in het verre oosten van Siberië, twintig tot dertig ton slag tanden van mammoeten verzameld. Deelnemers aan die mammoetexpedities, die speciaal uitgerust zijn om mammoetresten, en

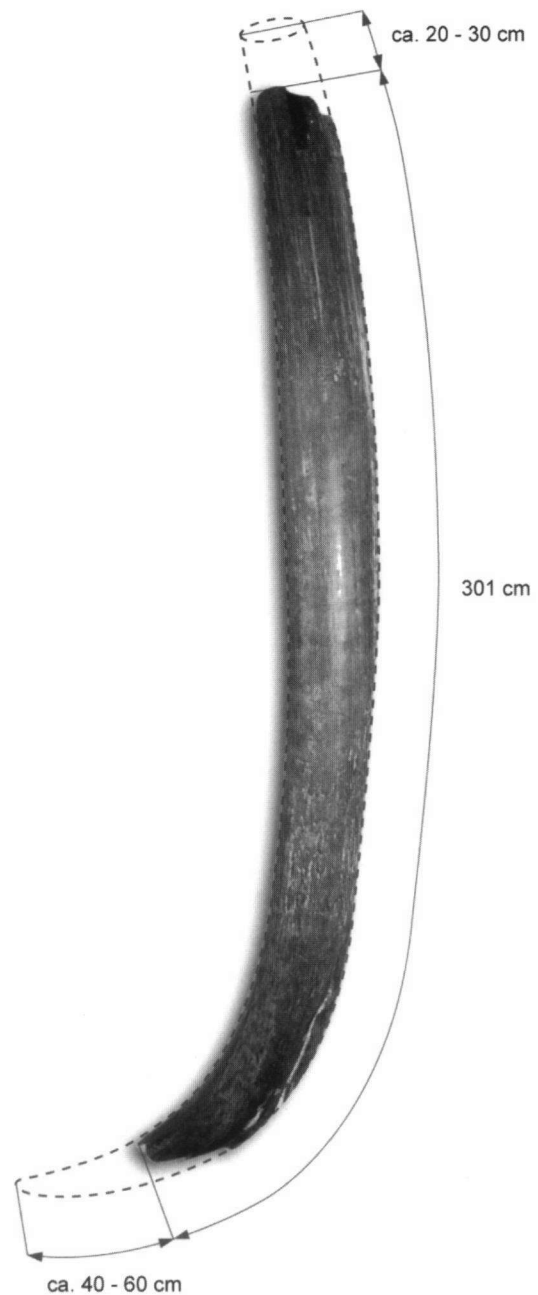


Fig 8 De Rebrovo slag tand, hier met maten weergegeven, heeft toebehoord aan een stier van de wolharige mammoet, *Mammuthus primigenius*. Vindplaats: locatie Rebrovo (ook bekend onder de naam Oyagossky Yar), grenzend aan de kustlijn van de Laptev Zee (coördinaten: 73° 40' Noord - 142° Oost). Collectie Mammoet Museum, Yakutsk, N 7915. Foto: Gennady Boeskorov.

The Rebrovo tusk, here figured with measurements, belonged to a bull of the woolly mammoth, *Mammuthus primigenius*. Locality: Rebrovo site - also known as Oyagossky Yar, bordering the coast line of the Laptev Sea (coordinates: 73° 40' North - 142° East). Collection Mammoth Museum, Yakutsk, N 7915. Photo: Gennady Boeskorov.

dan met name slagstanden, voor de ivoorhandel te verzamelen, hebben in de loop der vele jaren al heel wat gezien. Deze keer waren zij wel erg onder de indruk van de aangetroffen tand. De afmetingen en het gewicht waren zelfs voor hen extreem. Hoewel de staat van conservering niet dat is wat deze bedrijven graag verzamelen, werd de tand toch meegezeuld naar Yakutsk, de hoofdstad van Yakutia. Na aankomst in Yakutsk heeft de directeur van het bedrijf "Fauna", de heer Iwan Popov, besloten de tand ter beschikking te stellen van de collecties van het Mammoet Museum.

De Rebrovo mammoetslagtand (figuur 8) is van de linkerzijde van het dier. Aan de hand van de grootte en gewicht van deze tand kunnen we stellen dat deze heeft toebehoord aan een stier op hoge leeftijd. Ook een dier met, voor de wolharige mammoet, ongebruikelijke lichaamsmaten. De kleur van de tand is door de jarenlange conservatie in de zogenoemde Yedoma afzettingen, licht-bruin en grijs geworden. Hier en daar treedt een blauwkleuring op van aangehechte vivianietkristallen. De tand is niet compleet, de maximale lengte van het "fragment" bedraagt 301 centimeter. De punt en de pulpaholte zijn afgebroken, maar kunnen vrij nauwkeurig gereconstrueerd worden om een indruk van de maximale lengte van deze tand te verkrijgen. Wij stellen dat 40-60 cm van de punt van de tand door bewegende ijsschotsen afgebroken is. Voor het deel van de pulpaholte stellen we dat 20-30 cm ontbreekt. Dat wil zeggen dat de tand een lengte gehad moet hebben van 360-390 cm, gemeten langs de grootste kromming. De diameter, gemeten waar de tand de alveole verlaten heeft, is 18 cm en de maximale diameter bedraagt 19 cm. De omtrek van de tand, in het midden van de tand gemeten, bedraagt 66 cm.

Toen de tand bij het museum werd afgeleverd bedroeg het gewicht maar liefst 121 kg. Na het drogen in de warme museumruimten weegt de tand nu nog 110 kg. Dat betekent volgens ons dat de tand in het levende dier een gewicht moet hebben gehad van meer dan 110 kg. Dat is tijdens het fossilisatieproces ook nog eens verhoogd met vocht uit de omringende sedimenten en dergelijke. Het record voor een Siberische mammoetslagtand stond op 86 kg en een lengte van 380 cm (Vereshchagin & Tikhonov, 1999).

De vorm van de Rebrovo mammoetslagtand is

opvallend recht, uitzonderlijk voor de wolharige mammoet. Niet dat kenmerkende spiraalvormig gekrulde van de wolharige mammoet. Deze tand is nauwelijks gebogen. Daardoor ontstond even het idee dat deze tand misschien afkomstig zou kunnen zijn van een andere soort mammoet, bijvoorbeeld de voorloper van de wolharige mammoet, *Mammuthus trogontherii*. Maar de tand is gevonden in de Yedoma formaties, en dat zijn Laat-Pleistocene afzettingen. Dus een oudere soort zou wel heel merkwaardig zijn geweest. Een ¹⁴C-datering, uitgevoerd door Dr Leopold Sulerzhitsky (Geologisch Instituut van Moskou) bracht uitkomst: 39.300 + 600 BP (Laboratorium nummer GIN-12718) en die datum valt in het zogenoemde Karginian Interglaciaal dat volgens Russische onderzoekers heeft geduurd van 50.000 tot 25.000 jaar geleden.

De groei van slagstanden

De slagstanden van mammoeten zijn eigenlijk gewoon twee overgebleven snijtanden uit het "normale" of "standaard" gebit van een zoogdier. Het zijn tanden zonder wortels. Slagtanden groeien gedurende het hele leven van het dier door.

Door onderzoek aan schedels van nog maar net geboren babymammoetjes uit de eeuwig bevroren bodem van Siberië is gebleken dat de permanente slagstanden al aanwezig zijn in de alveolen of tandkassen als het dier nog een foetus is. In de eerste paar (twee tot drie) levensjaren van de nieuw geboren mammoet zullen de permanente slagstanden nauwelijks of niet zichtbaar zijn geweest.

De permanente slagstanden zijn de eerste drie tot vier jaren vrijwel kaarsrecht (figuur 9). Vervolgens worden ze tussen de vijf tot tien levensjaren slechts zeer licht gebogen. De pulpaholte is de eerste tien tot twaalf jaren nog zeer diep. Naarmate de dieren ouder worden, wordt deze holte heel langzaam maar zeker gevuld met dentine, het ivoor. Door een diepe pulpaholte zijn de slagstanden van jonge dieren, die dan vaak weinig gekromd zijn en een relatief dunne diameter hebben, goed te onderscheiden van die van oudere dieren. Bij oudere dieren is de pulpaholte minder diep en zijn de tanden gekromd, een uitzondering daargelaten. Bij extreem oude dieren is soms nauwelijks nog sprake van een pulpaholte omdat deze helemaal met dentine is opgevuld.



Fig 9 Linker slagatand van een zeer jonge wolharige mammoet, *Mammuthus primigenius*, gezien van de laterale en dorsale zijde. Vindplaats Bolshoy Lyakhovsky Island, Nieuw Siberische Eilanden. Dit is een exemplaar van een set slagatanden die uit een zwaar beschadigde schedel genomen zijn. De schedelfragmenten zijn in het veld achter gelaten, Tandem Expeditie (o.l.v. wijlen de heer Archangelov, zomer 2001). Collectie Dick Mol, Hoofddorp, nrs 2001-5001A en -B. Het paar slagatanden is in onderzoek bij Dr D.C. Fisher en A.N. Rountrey, Universiteit van Michigan, VS, om een inzicht te verkrijgen over de levensgeschiedenis van het dier waaraan zij hebben toebehoord. Foto: D.C. Fisher en A.N. Rountrey (Universiteit van Michigan). Maatstreep in centimeters.

Left tusk of a very young woolly mammoth, *Mammuthus primigenius*, seen from lateral and dorsal. Locality Bolshoy Lyakhovsky Island, New Siberian Islands. This is one of a pair of tusks that was taken from a heavily damaged skull. The skull fragments were left in the field, Tandem Expedition (under direction of the late mr Archangelov, summer 2001). Collection Dick Mol, Hoofddorp, nos 2001-5001A and -B. The pair of tusks is under study by Dr D.C. Fisher and A.N. Rountrey (University of Michigan, USA) to get insight into the life history of the animal to which they belonged. Photo: D.C. Fisher and A.N. Rountrey (University of Michigan). Scale bar in cm.

Zoals eerder al gesteld, groeien slagatanden vanuit de tandkas, de alveole. Ieder moment van de dag wordt er in de pulpaholte van de tand een onzichtbaar laagje dentine (tandbeen of ivoor genoemd) afgezet dat ervoor zorgt dat de tand langer wordt. Vanuit de alveole groeit de tand naar beneden en naar buiten, vervolgens voorwaarts en dan omhoog en weer naar binnen. Zo kan er, naarmate het dier ouder wordt, een mooie spiraalvormige krul ontstaan.

Hierdoor kan bij de beoordeling van een complete tand makkelijk vastgesteld worden of deze heeft toebehoord aan een juveniel, sub-adult, adult of een zeer oud, zeg maar hoogbejaard individu. In Siberië, waar grote collecties slagatanden uit de permafrost bijeengebracht zijn in het Mammuthus Museum van Cerpolex, in een ijsgrot van Khatanga op het Taimyr Schiereiland (figuren 10 en 11), hebben wij pulpaholten waargenomen in slagatanden van extreem oude dieren. In

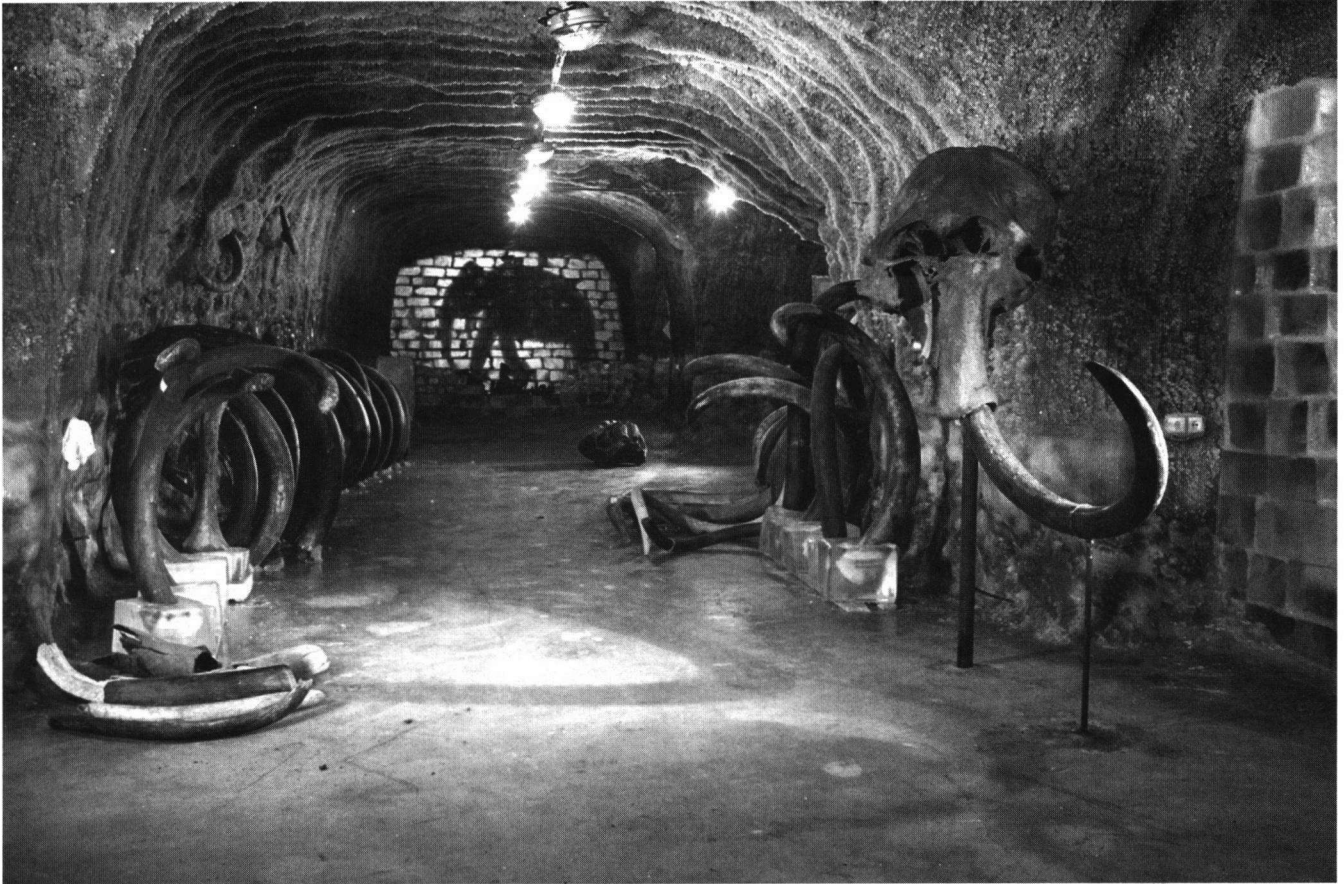


Fig 10 Een deel van de Cerpolex collecties in het Mammuthus Museum in een onderaardse grot, in de permafrost, van het dorpje Khatanga, Taimyr Schiereiland, Arctisch Siberië. Bij temperaturen onder nul worden overblijfselen van mammoeten en andere Pleistocene zoogdieren van het schiereiland bewaard. Te zien is hier een deel van de perfect bewaard gebleven mammoetslagtanden. Foto: Francis Latreille.

Part of the Cerpolex collections in the Mammuthus Museum in an underground cave - in the permafrost - of the village Khatanga, Taimyr Peninsula, Arctic Siberia. Remains of mammoths and other Pleistocene mammals of the peninsula are stored at temperatures below zero. Shown here is a part of the perfectly preserved mammoth tusks. Photo: Francis Latreille.

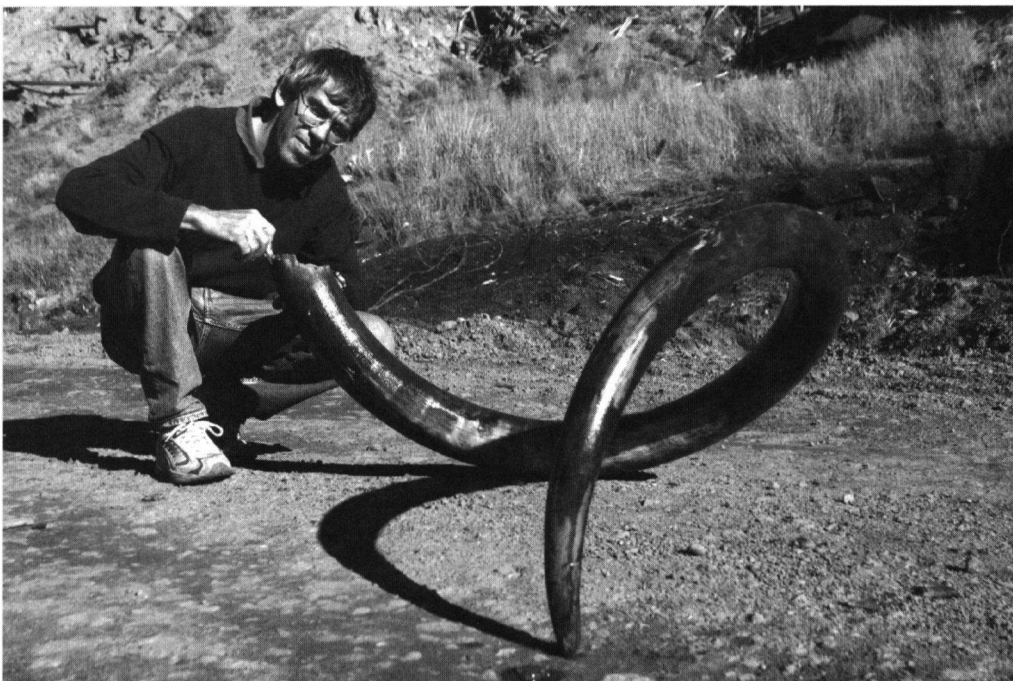


Fig 11 Dr Christian de Marliave, secretaris van het Cerpolex onderzoeksprogramma "Who or What Killed the Mammoths" met een van de fraaiste slagstanden uit de collectie van Cerpolex in Khatanga. Foto: Francis Latreille.

Dr Christian de Marliave, secretary of the Cerpolex research programm "Who or What Killed the Mammoths" with one of the finest tusks from the collection of Cerpolex at Khatanga . Photo: Francis Latreille.

sommige gevallen was die pulpaholte minder dan 5 cm diep! Bijbehorende onderkaken van dezelfde dieren toonden dan slechts tot op het bot afgesleten molaarresten, een extra aanwijzing dat we te maken hebben met extreem oude dieren op het moment dat zij stierven.

Linker en rechter slagstanden zijn goed van elkaar te onderscheiden. De tanden zijn in doorsnede nooit precies rond. De binnenzijde, met name dat deel dat in de tandkas verankerd zit, is bijna altijd ietwat afgeplat. Plaatst men de tand met de punt naar voren, als het ware in anatomische positie, en de "platte" zijde is rechts gelegen, dan hebben we te maken met een linker slagtang. Is deze zijde links gepositioneerd, dan hebben we te maken met een rechter slagtang. Bij jonge dieren, tot een jaar of tien in leeftijd, zijn de tanden nauwelijks gekromd. Over het algemeen kan gesteld worden dat een derde tot een kwart van de

tandlengte, al naar gelang de ouderdom van het dier, in de kaak verankerd ligt. Als bijzonderheid kan hier nog vermeld worden dat een complete tand van een mammoet de hele levensgeschiedenis van het dier herbergt. Een juiste analyse van een tand (er moet dan wel destructief onderzoek aan de tand verricht worden) kan een schat aan gegevens opleveren, zoals over de exacte ouderdom van een mammoet, of het een stier of een koe betreft, in het geval van een koe, hoe vaak dit dier jongen heeft voortgebracht en over de fysieke gesteldheid van het dier. De pulpaholte, waar de tand groeit, kan zelfs informatie verschaffen over de tijd van het jaar waarin het dier gestorven is. De laatste afzetting van dentine in de pulpaholte is immers net voordat de dood van het dier intreedt.



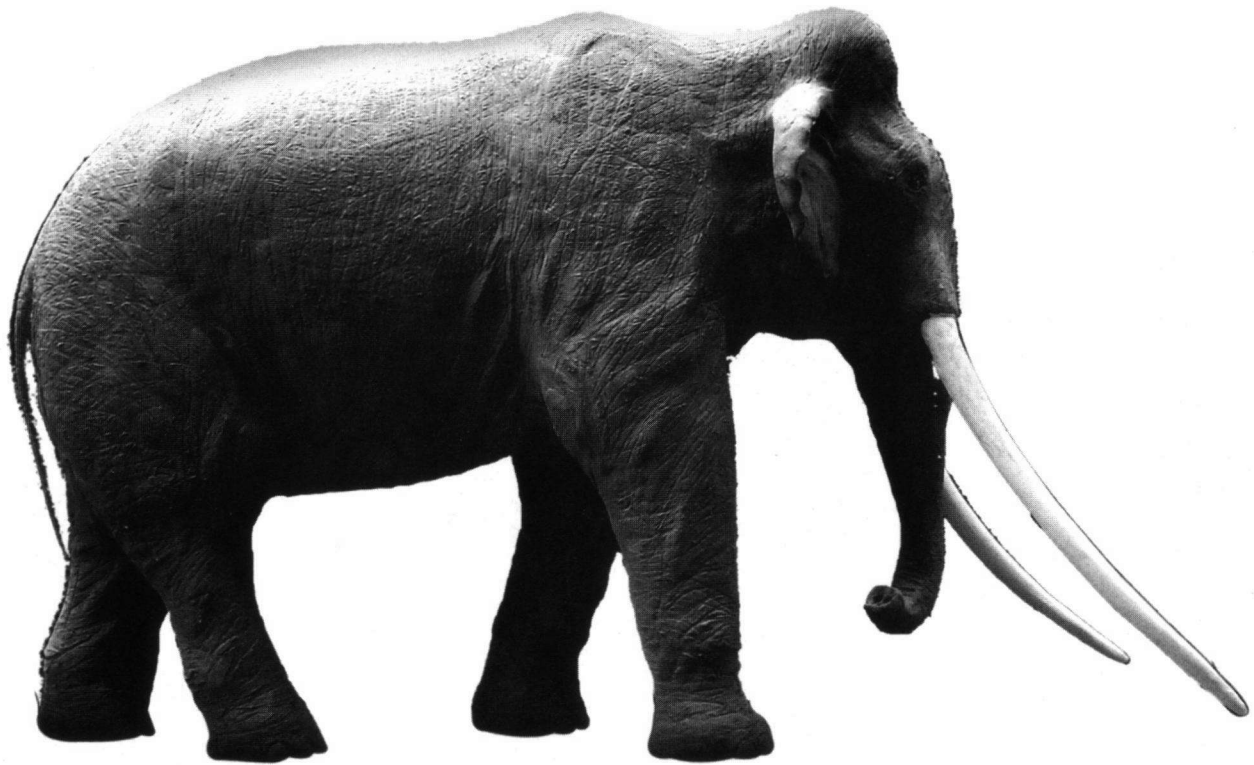
Fig 12 *Mammuthus meridionalis* (NESTI, 1825), fragment van een schedel met enorme slagstanden van een zuidelijke mammoet. Val d'Arno, Italië. Collectie Museo Paleontologico di Montevarchi. Foto: Christian de Marliave.

Mammuthus meridionalis (NESTI, 1825), fragment of a skull with enormous tusks of a southern mammoth. Val d'Arno, Italy. Collection Museo Paleontologico di Montevarchi. Photo: Christian de Marliave.



Fig 13 Reconstructie van een bosolifant, *Elephas antiquus* FALCONER & CAUTLEY, 1847, een uitgestorven olifant met rechte slagstanden, aangepast aan een bebost gebied. De bosolifant was een loofeter en gebruikte zijn tanden vermoedelijk voor het ontwortelen van bomen. Model vervaardigd door Werner Schmid, Bernhardsthal, Oostenrijk. Voor zij-aanzicht, zie volgende pagina. Foto: René Bleuanus (Sqzi ConceptStudio, Arkel).

Reconstruction of the forest elephant, *Elephas antiquus* FALCONER & CAUTLEY, 1847, an extinct elephant with straight tusks, adapted for a forested habitat. The forest elephant was a browser and used its tusks probably to unearth trees. Model made by Werner Schmid, Bernhardsthal, Austria. For side-view, see next page. Photo: René Bleuanus (Sqzi ConceptStudio, Arkel).



De vorm en het nut van slagtangden

In het Pleistoceen in Europa en Azië hebben verschillende soorten slurfdragers rondgelopen. De bekendste zijn natuurlijk de mammoeten, gekenmerkt door spiraalvormig gekromde tangden. Hoewel er echter ook mammoeten zijn geweest die nauwelijks gekromde slagtangden hebben gehad. Daar zijn voorbeelden genoeg van. De eerste mammoeten, de zuidelijke mammoeten, hebben, net als hun opvolgers, de steppemammoeten, enorme tangden gehad, niet alleen in lengte maar ook in diameter (figuur 12). Uiteraard moeten we daarbij de opmerking plaatsen dat er een groot verschil is tussen mannelijke en vrouwelijke dieren. Bij de zuidelijke mammoet is dit verschil zelfs zo sterk, dat in het verleden de schedels met slagtangden van deze soort als een aparte soort werden beschouwd en beschreven (Weithofer, 1891): *Elephas lyrodon* (olifant met liervormige tangden). Later is deze naam vervallen verklaard omdat toen pas werd erkend dat *Elephas lyrodon* de vrouwelijke zuidelijke mammoet, *Mammuthus meridionalis* is!

Minder bekend, maar niet weg te laten in dit

opstel, zijn de bosolifanten. In het Engels worden zij de straight-tusked elephants genoemd: de olifanten met de rechte slagtangden (figuur 13). Deze bosolifant, *Elephas antiquus* (soms geplaatst in een ander geslacht, namelijk dat van *Palaeoloxodon*) is algemeen verspreid geweest in het Midden en het begin van het Laat Pleistoceen. Deze olifant, geen mammoet dus, kwam voor tijdens interglacialen, en moet een bewoner van beboste gebieden zijn geweest. De kiezen of molaren duiden er op dat *Elephas antiquus* een loofeter, een browser, is geweest. De slagtangden van deze bosolifant zijn vrijwel recht en maar zeer licht gebogen. De tangden groeien vanuit de alveolen ietwat naar buiten en sterk naar beneden. Vervolgens soms wat naar voren en in andere gevallen weer naar binnen. Met dergelijke tangden moet het heel eenvoudig geweest zijn om te wroeten tussen de wortels van bomen en struiken, deze te ontwortelen en om te gooien om zodoende het lekkerste van een boom, dat wat in de kruin aanwezig is, te verorberen. De tangden kunnen als een soort hefboom gediend hebben bij het foerageren.

Wat is nu het nut geweest van die gekromde



Fig 14 Reconstructie van een wolharige mammoet, met spiraalvormig gekrulde slagstanden. Model: Remie Bakker, (Manimalworks, Rotterdam), 2006. Foto: René Bleuanus (Sqzi ConceptStudio, Arkel).

Reconstruction of a woolly mammoth, with spirally curved tusks. Model: Remie Bakker (Manimalworks, Rotterdam), 2006. Photo: René Bleuanus (Sqzi ConceptStudio, Arkel).

slagstanden bij mammoeten (figuren 11 en 14)? Zoals reeds aangehaald, zijn deze vaak sterk spiraalvormig gekruld en het zal heel moeilijk zijn geweest om met de punten van de tanden in de grond te wroeten bij het foerageren. De wolharige mammoet is een bewoner geweest van de boomloze mammoetsteppe, dus een heel ander biotoop dan dat van de bosolifant. Laten we eerst eens kijken naar andere Pleistocene slurfdragers, bijvoorbeeld de *Elephas antiquus*. We zouden de rechte tanden bij de bosolifant als een aanpassing aan het biotoop kunnen zien. In Afrika zien we dat tegenwoordig nog. De Afrikaanse olifant, *Loxodonta africana*, is een bewoner van de savanne. In verschillende reportages zien we olifanten druk bezig hun slagstanden in te zetten bij het ontwortelen van soms hele grote - bomen. Ook zien we dat deze olifanten hun rechte tanden heel efficiënt inzetten bij het ontschorsen van bomen in hun biotoop. De bosolifant uit het Pleistoceen zou dit ook hebben kunnen doen en daarmee kan een gedeeltelijke verklaring gegeven worden

over het nut van die rechte tanden voor *Elephas antiquus*.

Van de gekromde slagstanden van de wolharige mammoet werd vaak verondersteld dat deze dienst zouden hebben gedaan als een soort sneeuwschuif. Om bij de vegetatie van de besneeuwde toendra te komen, werden deze tanden ingezet om de sneeuw terzijde te schuiven. Maar dat zal heel moeilijk geweest zijn, omdat een gekrulde tand (met een relatief kleine diameter van 15 cm) onmogelijk (veel) sneeuw kan wegschuiven. En hoe zit dat dan bij jonge, onvolgroeide dieren? Bij deze mammoeten zijn de tanden nog niet groot genoeg om daarmee bij de grond en dus de vegetatie te komen. Als we rekening houden met de enorme hoeveelheid voedsel die een beetje mammoet nodig heeft per dag (160-200 kg), en het beest met het foerageren zo'n 16 tot 18 uren bezig is, dan zal duidelijk zijn dat de tanden niet als sneeuwschuif gediend kunnen hebben. Daarbij moet natuurlijk aangetekend

Een merkwaardige slag tand van de wolharige mammoet, *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH, 1799), uit de Noordzee



Fig 15 *Mammuthus primigenius*, wolharige mammoet. Slagtand die tijdens het leven van het dier gebroken is, mogelijk door een ongeluk of een gevecht met een seksegenoot. Na de breuk is deze tand weer intensief gebruikt en is de gebroken punt weer gepolijst (inzet). Vindplaats: Eurogully voor de kust van Zuid Holland, Nederland. Lengte van de tand, gemeten langs de grootste ronding, bedraagt 86,5 cm. Foto: Hans Wildschut (Hoofddorp).

Mammuthus primigenius, woolly mammoth. Tusk which got broken during the life of the animal, possibly due to an accident or a fight with another mammoth. The tusk was again used intensively after the fracture and the broken tip is polished again (inset). Locality: Eurogully off the coast of the province South Holland, the Netherlands. Length of the tusk, measured along the largest curve, is 86.5 cm. Photo: Hans Wildschut (Hoofddorp).

worden dat de biotoop van de wolharige mammoet niet de besneeuwde toendra is geweest. Er is al verschillende keren ondubbelzinnig aangetoond dat de wolharige mammoet een bewoner is geweest van de relatief droge grassteppe waar voldoende voedsel aanwezig is. Grassteppen zijn voor grote grazers (en de wolharige mammoet is een grazer geweest te oordelen naar zijn hoogkronige en complexe gebit), goed toeven en bovendien herstelt de steppe na begrazing zeer snel. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld een toendra waar het herstel van de vegetatie na begrazing veel en veel langer duurt.

Wat voor functie hebben de tanden dan gehad? Naar onze overtuiging zijn de slagstanden voor de wolharige mammoet niets anders geweest dan om rangorde aan te geven. Vooral bij stieren moet dat van groot belang zijn geweest. Immers, zij beconcurreren elkaar om de gunsten van een gewillige koe. Dan kunnen slagstanden goed van pas komen. Hoe groter, hoe beter. Niet alleen op het eerste gezicht voor de tegenstander, maar vooral als je een gevecht moet aangaan. En die gevechten moeten er geweest zijn, dat merken we aan beenderen in de omgeving van de schedel, die met enige regelmaat, en dan vooral bij mannelijke dieren, beschadigingen vertonen die mogelijk tijdens een gevecht ontstaan zijn (figuur 15). Er zijn nog veel meer bewijzen dat mammoetstieren regelmatig met een soort- en seksegenoot gevechten zijn aangegaan. Er zijn voldoende slag tandfragmenten en beschadigde tanden in de "fossil record" aangetroffen die daar op duiden. Bijvoorbeeld tanden waarvan duidelijk is vast te stellen dat zij tijdens het leven van een mammoet gebroken zijn. Het breukvlak is door gebruik na het ongeluk weer gepolijst en dat zul je op een "vers" gebroken tand nooit aantreffen.

Dankwoord

Dank zijn wij verschuldigd aan de heer Klaas Post op Urk die de mammoetslag tand van de bodem van de Noordzee, beschreven in dit artikel, geschonken heeft aan Dick Mol voor zijn mammoetverzameling. Voorts zijn wij dank verschuldigd aan de heren Jan Brinkman (Ouddorp), Adrie Vonk (Oudeschild) en Albert Hoekman (Urk) die bij verschillende expedities naar de Eurogeul steeds weer bewezen dat een dergelijke expeditie alleen maar succesvol kan zijn als er een ervaren bemanning aanwezig is.

De heer Jan van der Steeg (Losser) zijn wij dank verschuldigd voor zijn informatie over en de foto's van de melkslag tand van de Duitse vindplaats Holt en Haar. Verder kon dit artikel niet zijn geschreven zonder de hulp van Dr Leopold Sulerzhitsky in Moskou, die de ¹⁴C - datering uit aan de Rebrovo mammoetslag tand heeft uitgevoerd; Dr John de Vos, nationaal natuurhistorisch museum Naturalis in Leiden die zo vriendelijk was een eerste versie van dit manuscript van commentaar te voorzien; Hans Wildschut uit Hoofddorp die de foto's van de Noordzee tand maakte en de heer René Bleuanus die de figuren bij deze bijdrage verzorgde.

Een merkwaardige slagtang van de wolharige mammoet, *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH, 1799), uit de Noordzee

Literatuur

Meijer, H.J.M. (2001). Mammoeten moeten ook drinken. Een nieuwe visie op een Laat-Pleistoceen ecosysteem. *Cranium* 18 (2): 17-26.

Mol, D., C. de Marliave and B. Buigues, (2004). Discovering the Siberian Mammoth. *Cerpolex/Mammuthus*, Hoofddorp. Pp. 1-36.

Mol, D., K. Post, J. van der Plicht, J.W.F. Reumer, J. de Vos, B. van Geel, G. van Reenen, J. P. Pals and J. Glimmerveen (2006). The Eurogeul - first report of the palaeontological, palynological and archaeological investigations of this part of the North Sea. *Quaternary International*, 41-143: 178-185.

Weithofer, K. A. (1891). Die fossilen Proboscidi der Arnethales in Toscana. *Beiträge zur Paläontologie Österreichs und des Oreints VIII*: 107-240, Taf. I-XV.

Vereshchagin, N., and A. Tikhonov (1999). Exterior of the Mammoth. *Cranium* 16 (1): 4-44.

Adressen van de auteurs

Dick Mol
Natuurhistorisch Museum Rotterdam
p/a Gudumholm 41
2133 HG Hoofddorp.
E-mail: dickmol@tiscali.nl

Dr Gennady Boeskorov
Mammoth Museum,
Lenina prospekt, 39
677891 Yakutsk, Sakha (Yakutia) Republic
Russian Federation
E-mail: gboeskorov@mail.ru