

Een zoogdierfauna met twee (?) mammoetsoorten uit het Bavelien van de Noordzeebodem tussen Engeland en Nederland

Klaas Post, Dick Mol, Jelle Reumer, John de Vos en Cees Laban
K. Post, Natuurmuseum Rotterdam, Postbus 23452, 3001 KL Rotterdam.

D. Mol, Natuurmuseum Rotterdam en Cerporex/Mammuthus, Postbus 23452,
3001 KL Rotterdam.

J.W.F. Reumer, Natuurmuseum Rotterdam, Postbus 23452, 3001 KL Rotterdam.

J. de Vos, Naturalis, Nationaal Natuurhistorisch Museum, Postbus 9517,
2300 RA Leiden.

C. Laban, Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO,
Postbus 80015, 3508 TA Utrecht.

Fossielen van Vroeg- en/of Midden-Pleistocene zoogdieren van de Noordzeebodem werden het eerst herkend door Kortzenbrot van der Sluijs (1970-1971 en 1971). Drees (1986) probeerde deze "zwarte en zwarte" fossielen in een paleontologische en geologische context te plaatsen. In de recentste en meest gedetailleerde samenvatting van deze materie (Van Kolfschoten & Laban, 1995) wordt naast een vroeg Vroeg-Pleistocene fossielen associatie (met mastodont en zuidelijke mammoet) een laat Vroeg-Pleistocene en/of vroeg Midden-Pleistocene fauna associatie beschreven.

Binnen deze laatst genoemde fauna worden de zuidelijke mammoet (*Mammuthus meridionalis*), de steppenmammoet (*Mammuthus trogontherii*), een groot paard (*Equus major*), de etruskische neushoorn (*Stephanorhinus etruscus*), het uitgestorven nijlpaard (*Hippopotamus antiquus*), een uitgestorven eland (*Alces latifrons*) en een (nog) niet nader gedetermineerd hert en wisent geplaatst. Volgens Van Kolfschoten & Laban (1995) zijn de fossielen afkomstig uit meerdere fauna's met een verschillende geologische ouderdom. Deze conclusie berust erop dat het naast elkaar voorkomen van de twee mammoetsoorten, *Mammuthus meridionalis* en *Mammuthus trogontherii*, binnen één en dezelfde fauna onwaarschijnlijk is.

Alle studies naar oudere zoogdierfossielen van de Noordzee zijn gebaseerd op incidentele vondsten zonder nauwkeurige vindplaatsgegevens. Meestal is alleen bekend dat de fossielen uit de diepere delen van het zuidelijke

deel van de Noordzee afkomstig zijn en doorgaans wordt dan het "Deep Water Channel" als sluitpost gebruikt. De realiteit is echter dat de zeldzame vondsten uit verschillende kleine diepe putten afkomstig kunnen zijn. De afstand tussen deze putten is groot (tot wel veertig zeemijl) en de geologische bodemgesteldheid van de zuidelijke bocht van de Noordzee complex. Hierdoor moeten de algemene conclusies over de herkomst van fossielen zonder duidelijke vindplaats kritisch worden bekeken.

Doordat de meeste vissers de oudere fossielen (de Vroeg- en Midden-Pleistocene) vaak niet kunnen onderscheiden van Laat-Pleistocene fossielen, zijn precieze vindplaatsgegevens van deze beide groepen schaars. Gelukkig zijn er de laatste tien jaar door geïnteresseerde bemanningsleden honderden nieuwe Vroeg- en Midden-Pleistocene fossielen gelokaliseerd, waardoor een schat aan nieuwe gegevens is verzameld.

Summary

The fossil vertebrate remains from "Het Gat", a site on the bottom of the North Sea, between the United Kingdom and the Netherlands, are described. This site is a maximally 46 m deep gully that cuts through layers of Holocene and Eemian sediments and reaches into the Yarmouth Roads Formation. This part of the Yarmouth Roads Formation is a complex of fluvial sediments of late Early-Pleistocene age, most probably Bavelian (a stage formed 1.000.000 – 750.000 years ago). The fauna is because of this attributed to a late Early-Pleistocene age; we correlate it to localities such as Untermaassfeld (Germany) and Saint-Prest (France), which both have an estimated age of 1 Ma. The faunal content of the site "Het Gat" is provisionally as follows:

Proboscidea

Mammuthus meridionalis
and/or *Mammuthus trogontherii*

Artiodactyla

Hippopotamus antiquus
Alces latifrons
Megaloceros dawkinsi
Megaloceros savini
Eucladoceros ctenoides
Bison menneri

Perissodactyla

Equus major
Stephanorhinus etruscus

Carnivora

Homotherium cf. latidens
Ursus cf. etruscus

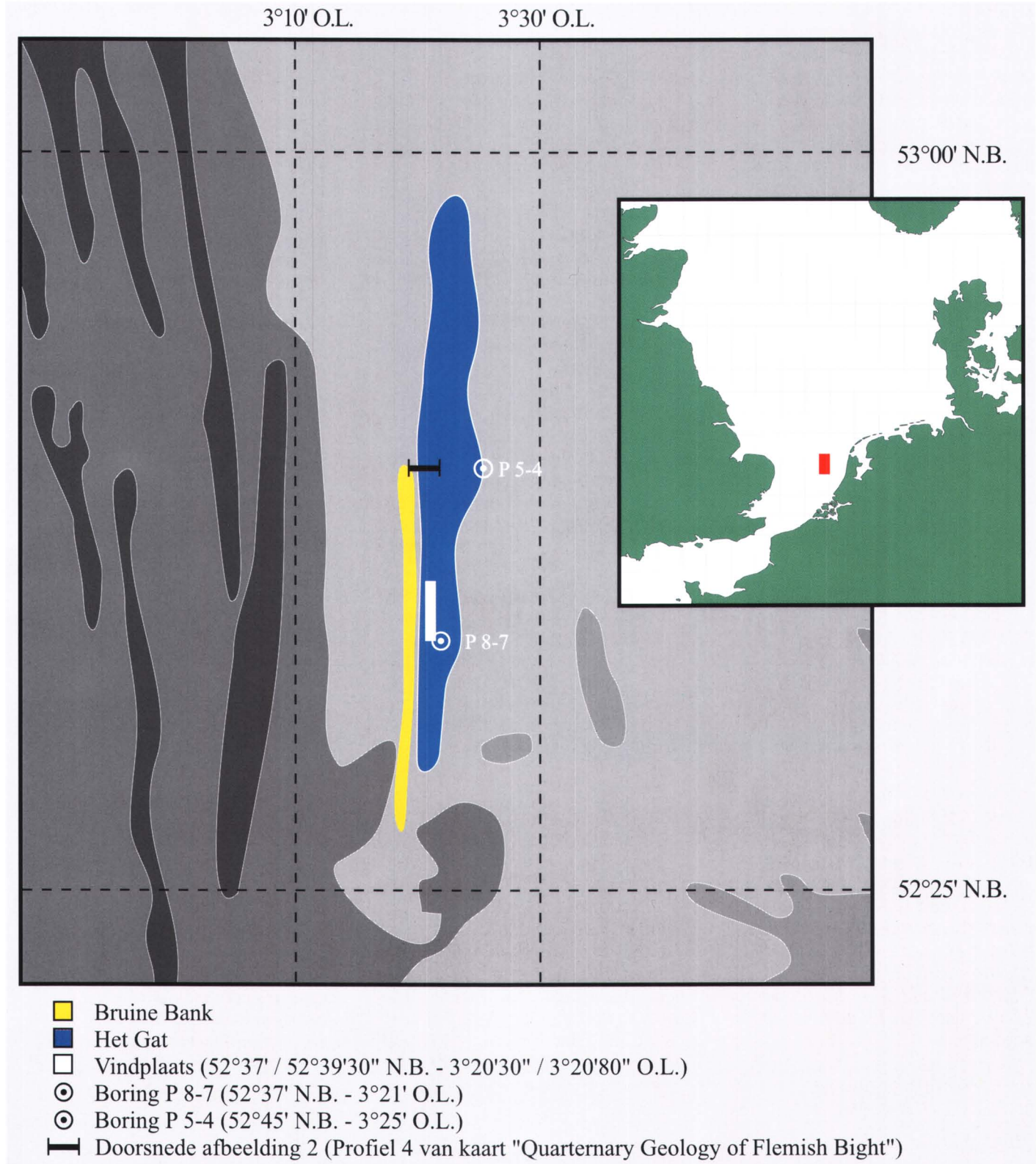
These finds necessitate us to discuss whether or not two different species of mammoth can have coexisted and can thus be present in one fossil faunal assemblage. There appears to have been a continuous evolutionary development leading from Early-Pleistocene *M. meridionalis* to Late-Pleistocene and Holocene *M. primigenius*. Most authors recognize an intermediate species *M. trogontherii*, of supposedly Middle-Pleistocene age. The differences are in the dentition, while postcranially the taxa are difficult to distinguish. The molars we found in "Het Gat" can either be interpreted as advanced *M. meridionalis* or as *M. trogontherii*. Until the taxonomy of Pleistocene *Mammuthus* species is clarified we doubt the presence of two species in one locality.

De afgelopen vijf jaar zijn, door één en hetzelfde schip, fossiele botten van één enkele speciale vindplaats verzameld. Het belang van deze studie is dan ook dat ze zich beperkt tot de daar verzamelde gegevens. De vindplaats is door de Cerpolex/ Mammuthus expeditie 2001 grondig verkend en de

bodemgegevens zijn bekend. Hierdoor is het mogelijk de opgeviste fossielen met een redelijke mate van betrouwbaarheid van een geologische achtergrond te voorzien.

De vindplaats en de geologische achtergrond
 Vrijwel alle vindplaatsen van fossiele

beenderen (zowel Laat-Pleistoceen als ouder) liggen ten westen of zuidwesten van de zogenaamde Bruine Bank. De fauna die in dit artikel beschreven wordt stamt echter uit een smalle, zeer langgestrekte noord-zuid lopende depressie ten oosten en noordoosten van de Bruine Bank (Afb. 1).



Afb. 1. Kaart van het Bruine Bank gebied met daarin aangegeven de locatie van Het Gat, profiel 4, boring P5-4, boring P8-7 en het vondstgebied.

De depressie wordt door de vissers "Het Gat" of "Het Gat binnen de Bruine Bank" genoemd. Boven de Bruine Bank staat zo'n 18 meter water, direct aan weerszijden van deze bank loopt de diepte snel op tot ongeveer 36 tot 40 meter. De maximale diepte van deze sleuf is ongeveer 46 meter (beneden de zeespiegel).

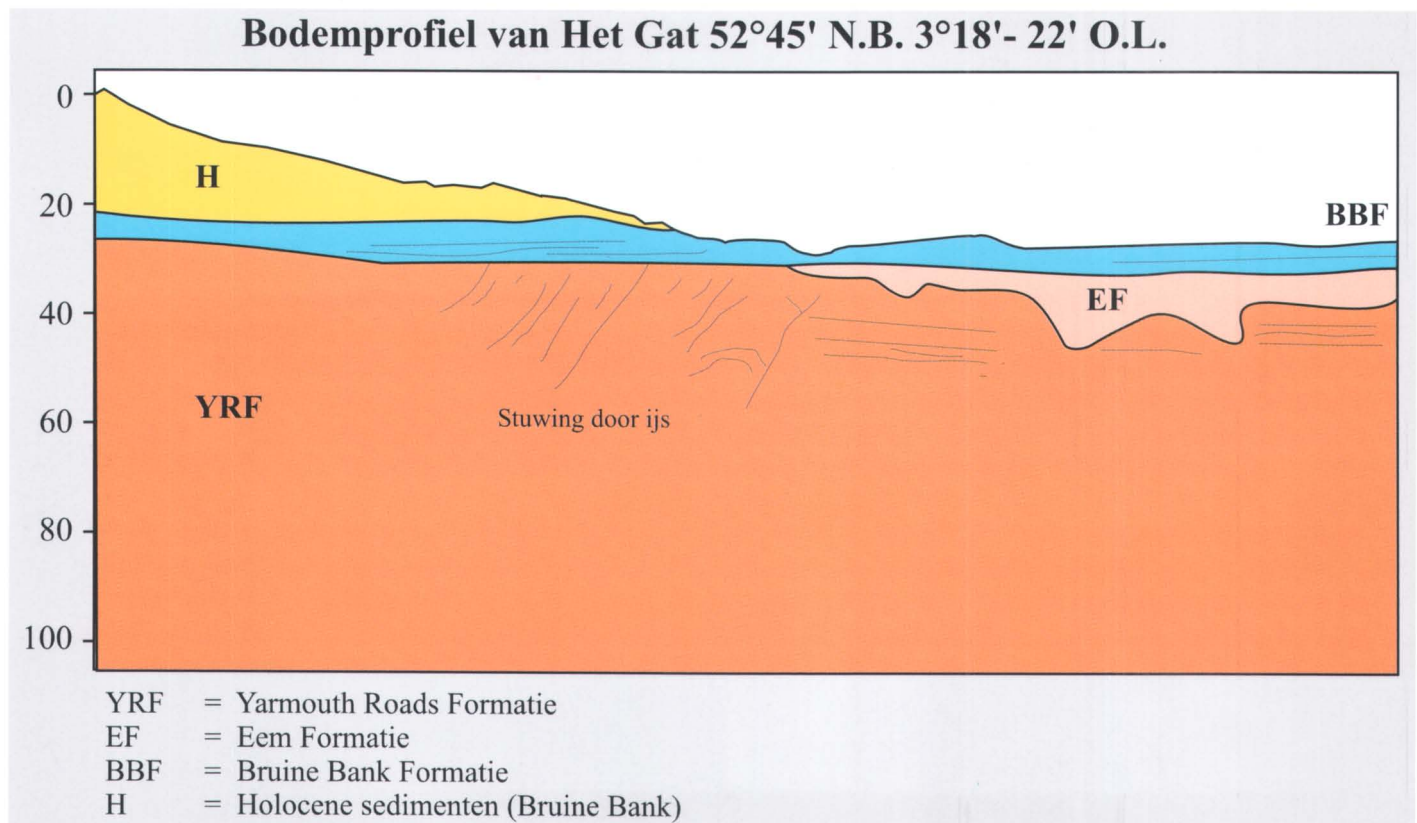
Het gebied staat bij de vissers bekend als zeer moeilijk bevisbaar. De bodem bevat namelijk veel kleine zwerfstenen. Deze veroorzaken samen met de onregelmatig geplooid liggende zanden en (soms) fijn kleimateriaal makkelijk kapotte netten en soms verlies van hele vistuigen. De reputatie van Het Gat is aan dit zand te danken en het is dit zand dat op de seismische profielen onregelmatige plooiingen vertoont. Deze plooiingen zijn veroorzaakt door glaciële krachten en de zwerfstenen, die we hier in groten getale aantreffen, zijn waarschijnlijk achtergelaten door hetzelfde fenomeen. Het gebied wordt dan ook zelden bevist. Het vissersschip waar de vondsten van afkomstig zijn, is de GO 41 met als schipper G. 't Mannetje. Dit schip volgt altijd hetzelfde patroon; er wordt noord-zuid

gevist op een diepte van 40-42 meter (over 3°20'30"O.L. van plm. 52°41'N.B. tot 52°36'30"N.B). Verder wordt het gebied altijd weer na maximaal 5 trekken verlaten. Een trek duurt veelal een uur en een kwartier, waarin precies de depressie van noord naar zuid of visa versa wordt bevist. Hierna gaat de grond "open" liggen; dat wil zeggen dat stenen en zand losser komen te liggen, wat problemen veroorzaakt.

Profiel 4 van het kaartblad "Quaternary Geology Flemish Bight" (Cameron et al., 1984) maakt duidelijk dat in het vondstgebied dunne lagen sediment van Holocene en Eemien ouderdom direct op de Yarmouth Roads Formatie (laat Vroeg- tot vroeg Midden-Pleistoceen) liggen (Afb. 2). Omdat Het Gat deze lagen aansnijdt, is het duidelijk dat de Eemien sedimenten en de Yarmouth Roads Formatie aan of nabij het zeebodemoppervlak liggen. Profiel 4 snijdt juist door het middelste deel van de depressie net boven het visbestek van de GO 41 (Afb. 1). Hier zijn de sedimenten van de Yarmouth Roads Formatie tijdens het Elsterien door het landijs gestuwd en liggen net onder de

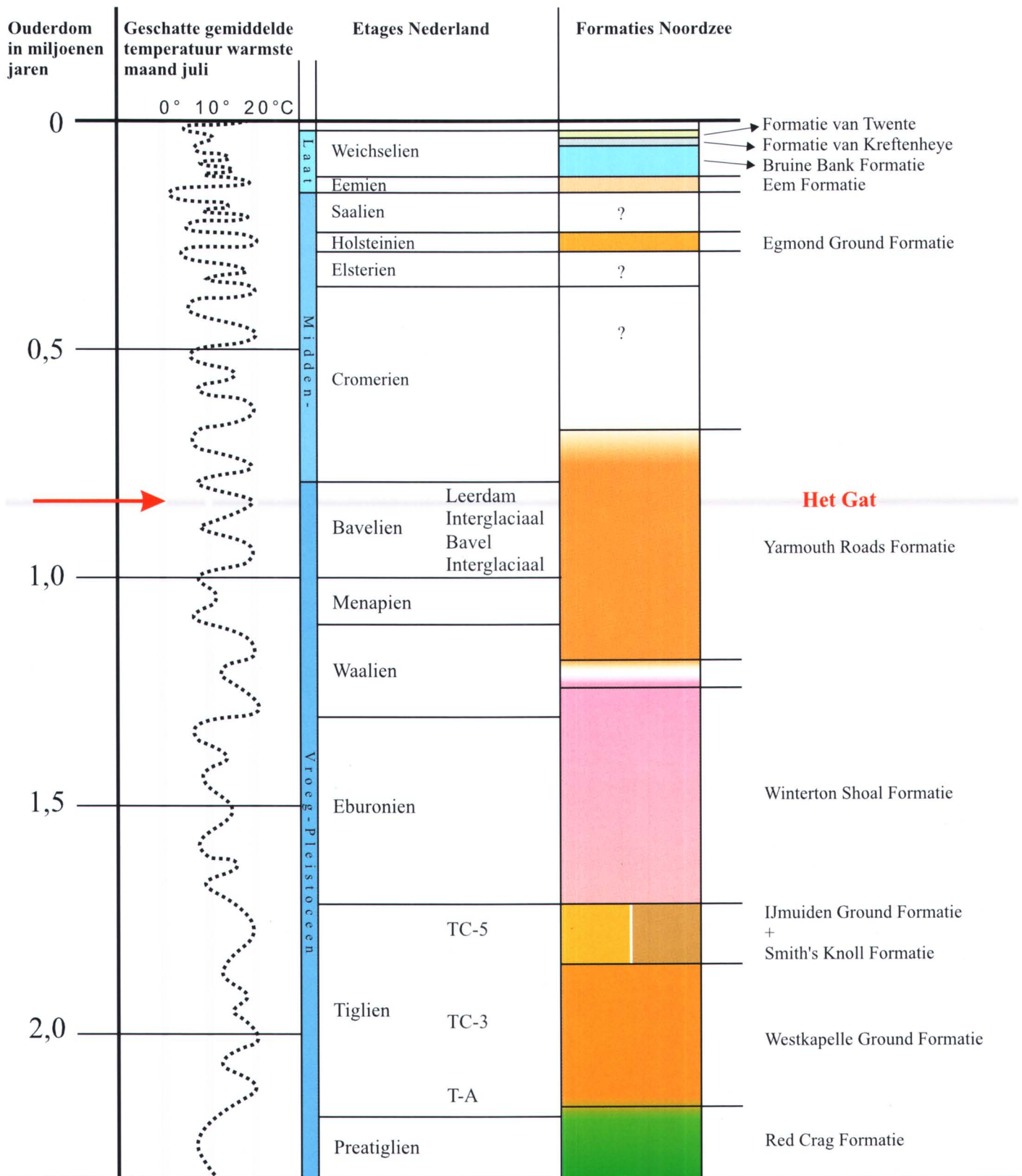
Eem Formatie of zelfs aan de oppervlakte. Vergelijking van profiel 2 en profiel 3 van bovengenoemde kaart (beiden niet afgebeeld) maakt duidelijk dat de Yarmouth Roads Formatie onder het gehele vondstgebied aanwezig is. De ondergrens van deze Formatie ligt op bijna 200 tot ruim 60 meter beneden zee-niveau. Onderliggende (oudere) lagen kunnen dus onmogelijk in de depressie worden aangesneden.

De Yarmouth Roads Formatie moet gezien worden als een fluviatiel complex dat tussen Vroeg-Waalien en Vroeg-Cromerien is afgezet (Tabel 1). Laban (1995) geeft aan dat de zwerfstenen en de onregelmatige structuren van dit gebied het gevolg zijn van glaciële stuwingen, mogelijk veroorzaakt door het Elsterien landijs. Het grind en deze stenen zijn waarschijnlijk van Scandinavische oorsprong. Een belangrijk ijkpunt in dit verband vormen de resultaten van twee boringen in Het Gat door de toenmalige Rijks Geologische Dienst. Zo werd in boring P5-4 (Afb. 1) de Yarmouth Roads Formatie aangetroffen vanaf 30 meter onder de zeebodem (RGD, rapport 560). In boring P8-7 midden in de depressie werd de Yarmouth



Afb. 2. Bodemprofiel van Het Gat, coördinaten 52° 45' N.B. - 03° 18' - 22' O.L (Profiel 4 bij kaartblad "Quaternary Geology Flemish Bight").

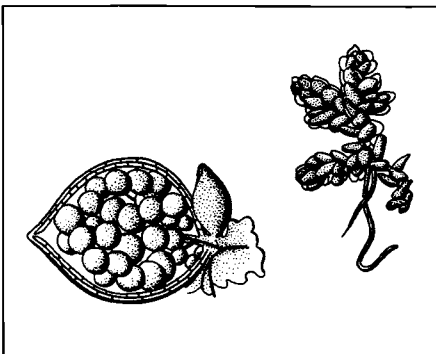
Indeling Pleistoceen



Tabel 1. Indeling van het Pleistoceen; de ouderdom van de beschreven fauna uit de locatie Het Gat is gesitueerd in het Bavelien (Rode pijl).

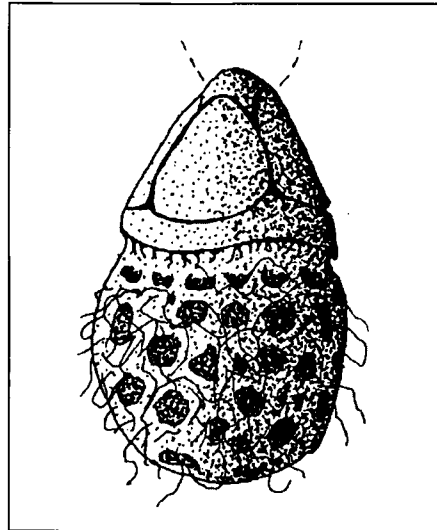
Roads Formatie daarentegen direct op de zeebodem aangetroffen. Zagwijn (1971) maakte een pollen-analyse van een kleilaagje dat op 2,45 meter onder het zeebodempervlak werd aangeboord (RGD, rapport 581). Er werd een flora met een kenmerkende interglaciale samenstelling aangetroffen (met o.a. Hemlockspar (*Tsuga*), *Eucommia* en de Grote kroosvaren (*Azolla filiculoides*); Afb. 3 en 4).

Het mag duidelijk zijn dat binnen Het Gat minimaal drie fossiele fauna's aangetroffen kunnen worden; namelijk de mammoetsteppe fauna, een warmere fauna uit het Eemien en een mogelijk oudere fauna uit de Yarmouth Roads Formatie. De bekende fossielen van de mammoet en zijn metgezellen worden inderdaad, zij het schaars, in Het Gat aangetroffen. Verder worden ook fossielen aangetroffen van dieren die uit het



Afb. 3. De grote kroosvaren *Azolla filiculoides* (uit: Van der Meijden, R., 1990 – *Heukels' Flora van Nederland*). Deze soort stierf in Europa uit aan het einde van het Midden-Pleistoceen. In 1880 werd de soort in Europa gereïntroduceerd (Field, 1999).

Eemien tijdperk kunnen stammen (zoals bever, wild zwijn, edelhert en een grote neushoorn). Deze licht gemineraliseerde fossielen verschillen qua fossilisatiegraad en kleur totaal van de grote hoeveelheid zeer zwaar gemineraliseerde fossielen die steeds weer in Het Gat worden gevonden. Bovendien zijn alle zwaar gemineraliseerde fossielen afkomstig van oudere uitgestorven soorten zoogdieren. We moeten dus concluderen dat deze laatste groep fossielen afkomstig is uit de onderste en oudste laag, de Yarmouth Roads Formatie. Deze fauna wordt in dit artikel beschreven. Opvallend is ook dat bij deze fossielen altijd



Afb. 4. Megaspore van *Azolla filiculoides* (Field, 1999).

veel fossiel hout aangetroffen wordt, dat van geen andere vindplaats in de Noordzee bekend is.

De Cerpolex/Mammuthus expeditie

Door Cerpolex/Mammuthus werd van vijf juni tot en met acht juni 2001 het visserschip "Johannes" (SL 27) gecharterd om Het Gat te bevissen. De expeditie stond onder leiding van Dick Mol en Bernard Buigues en had het doel Het Gat en zijn fossielen nauwkeurig in kaart te brengen. Het vissersvaartuig en haar ervaren bemanning werd geassisteerd door een duikers-team, een robotcamera en het volgschip "Togo". Vanaf dit schip konden wetenschappers en journalisten aan boord van de SL 27 komen om de vangst te bestuderen. De expeditie bracht een schat aan geologische en paleontologische gegevens aan het licht.

Hoewel veel van het materiaal nog moet worden bewerkt, kunnen enkele belangrijke conclusies al worden getrokken.

In 31 vistrekken werd het gehele Gat bemonsterd. De geologische resultaten van de vistocht bevestigen de veronderstellingen die vooraf aan de hand van de geologische kaarten en de gegevens van de GO 41 gemaakt waren. Uiteindelijk blijken de zwaar gefossiliseerde botten maar in een heel klein deel van Het Gat te worden aangetroffen (zie vindplaats in Afb. 1). De beste resultaten werden geboekt op diepten van 42 tot 44 meter. Buiten dit gebied werden eigenlijk geen oudere fossielen opgevist, maar werden wel Laat-Pleistocene en mogelijke Eemien fossielen aangetroffen. Binnen dit gebied werden ook de karakteristieke grote brokken ijzerhoudend fossiel hout (> 30 stukken) gevonden. De opgeviste zwaar gefossiliseerde botten komen overeen met de fossielen die in de loop der tijd door de GO 41 van deze vindplaats zijn opgevist. In het totaal werden tijdens deze expeditie 161 van deze fossielen aangetroffen (Tabel 2).

De fauna

De fossielen uit de Yarmouth Roads Formatie, die in Het Gat zijn opgevist, zijn altijd zeer zwaar gemineraliseerd en hebben vaak een vaalbruine tot zwartbruine kleur. De fossielen zijn vaak beschadigd, hoewel veel van de breuken waarschijnlijk niet van recente datum zijn. Deze breuken kunnen glasachtig aandoen en vertonen dikwijls sporen van roodachtig ijzeroer.

Molaar of molaardeel <i>Mammuthus meridionalis</i> (zuidelijke mammoet)	5
Molaar of molaardeel <i>Mammuthus trogontherii</i> (steppenmammoet)	3
Postcraniale fossielen <i>Mammuthus spec.</i> (zuidelijke- /steppenmammoet)	44
Geweideel <i>Eucladoceros ctenoides</i> (tegelse hert)	7
Geweideel <i>Alces latifrons</i> (uitgestorven eland)	2
Geweideel <i>Megaloceros dawkinsi</i> (Dawkins reuzenhert)	8
Postcraniale fossielen hert	24
<i>Stephanorhinus etruscus</i> (etruskische neushoorn)	3
<i>Bison menneri</i> (wisent)	3
<i>Equus major</i> (paard)	2
<i>Hippopotamus antiquus</i> (uitgestorven nijlpaard)	2
Niet gedetermineerde fragmenten	58

Tabel 2. Overzicht van de opgeviste zoogdierfossielen van de locatie Het Gat door de Cerpolex expeditie 05-08/06/2001 met de koter "Johannes" (SL27) van de V.O.F. Van Seters. In totaal werden 161 stukken uit Het Gat verzameld.

Uitgestorven nijlpaard, <i>Hippopotamus antiquus</i>	halswervel (vertebra cervicalis)	Coll. Post, NO. 2909
	gewricht middenhandsbeen (metacarpale 3)	Cerp./Mamm., CME 2001/014
Zuidelijke mammoet, <i>Mammuthus meridionalis</i>	rechter onderkaaks kies (m2)	Coll. Post, NO. 2701
Steppenmammoet, <i>Mammuthus trogontherii</i>	rechter bovenkaaks kies (M1)	Coll. Post, NO. 2700
	rechter onderkaaks kies (m3)	Cerp./Mamm., CME 2001/003
Uitgestorven eland, <i>Alces latifrons</i>	geweideel met schedelfragment	Coll. Post, NO. 2932
	rolbeen voet (astragalus)	Coll. Mol, cat.nr. 2034
	eerste teenkoot (phalange 1)	Coll. Mol, cat.nr. 2035
	tweede teenkoot (phalange 2)	Coll. Mol, cat.nr. 2036
Dawkins reuzenhert, <i>Megaloceros dawkinsi</i>	geweideel	Cerp./Mam., CME 2001/011
	geweideel	Cerp./Mamm., CME 2001/012
Savin's reuzenhert, <i>Megaloceros savini</i>	geweideel	Coll. Mol, cat.nr. 2046
Tegelse hert, <i>Eucladoceros ctenoides</i>	geweideel	Coll. Mol, cat.nr. 2048
Menner's wisent, <i>Bison menneri</i>	hoornpit	Coll. Mol, cat.nr. 2039
	rolbeen voet (astragalus)	Coll. Mol, cat.nr. 2038
	eerste teenkoot (phalange 1)	Coll. Mol, cat.nr. 2037
Groot paard, <i>Equus major</i>	eerste teenkoot (phalange 1)	Coll. Mol, cat.nr. 2042
	middenvoetsbeen (metatarsale)	Coll. Mol, cat.nr. 2045
Etruskische neushoorn, <i>Stephanorhinus etruscus</i>	fragment dijbeen (femur)	Coll. Mol, cat.nr. 2040
Sabeltandtijger, <i>Homotherium latidens</i>	fragment opperarmbeen (humerus)	Coll. Mol, cat.nr. 2044
Kleine beer, <i>Ursus etruscus</i>	fragment opperarmbeen (humerus)	Coll. Mol, cat.nr. 2033

Tabel 3. Selectie van karakteristieke zoogdierfossielen van de locatie Het Gat, waarop o.a. de determinaties zijn gebaseerd. De collecties waarin deze stukken zich bevinden en de nummers in de respectievelijke verzamelingen.

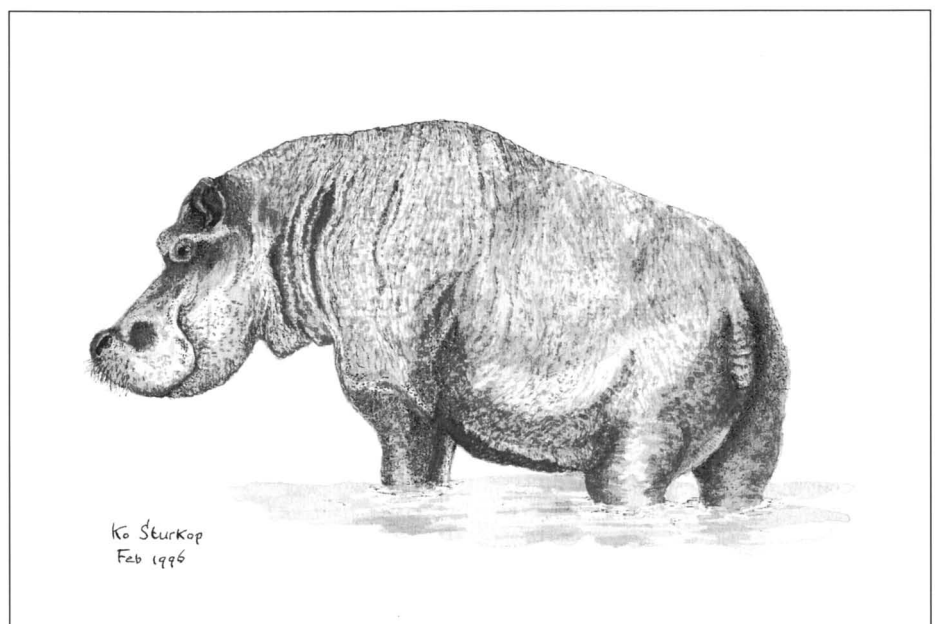
De determinatie van een bepaalde diersoort geschiedt op grond van de morfologie. Toch speelt ook vaak de fossilisatiegraad een rol bij het vaststellen van een soort. De zwaar gefossiliseerde stukken produceren een hoge klank als er met een hard voorwerp op wordt getikt. Dat kan een aanwijzing zijn dat we moeten zoeken naar of vergelijken met Vroeg- dan wel vroeg Midden-Pleistocene diersoorten.

Tot nu toe zijn bijna duizend fossielen van deze fauna uit Het Gat opgevestigd. De determinaties van de soorten die genoemd worden in dit artikel zijn gebaseerd op één of meerdere kenmerkende fossielen. Deze stukken zijn met de bijbehorende gegevens vermeld in tabel 3. Bij de beschrijving van de fauna uit Het Gat worden de soorten – voor zover dit voor de ouderdomsbepaling van de fauna van belang is – vergeleken met zoogdiersoorten uit andere Vroeg- en vroeg Midden-Pleistocene Europese fauna's. Hieronder volgt een verdere beschrijving van de gevonden soorten.

Het grote uitgestorven nijlpaard *Hippopotamus antiquus* Desmarest, 1822

We kennen minstens twee soorten nijlpaarden uit het Pleistoceen van Noordwest Europa, *Hippopotamus antiquus* en de wat kleinere *Hippopotamus amphibius incognitus* (FAURE, 1984). Deze laatste wordt gezien

als een ondersoort van het nu nog in Afrika voorkomende nijlpaard en is zowel van de Nederlandse bodem als uit de Noordzee bekend (Mol, 1993 en 1994). Het grote uitgestorven nijlpaard (Afb. 5), de "antiquus" ook wel aangeduid als het "oude nijlpaard", is in Nederland vooral bekend van de Noordzeebodem.



Afb. 5. Het grote uitgestorven nijlpaard *Hippopotamus antiquus*. Aquarel van Ko Sturkop, Februari 1996.

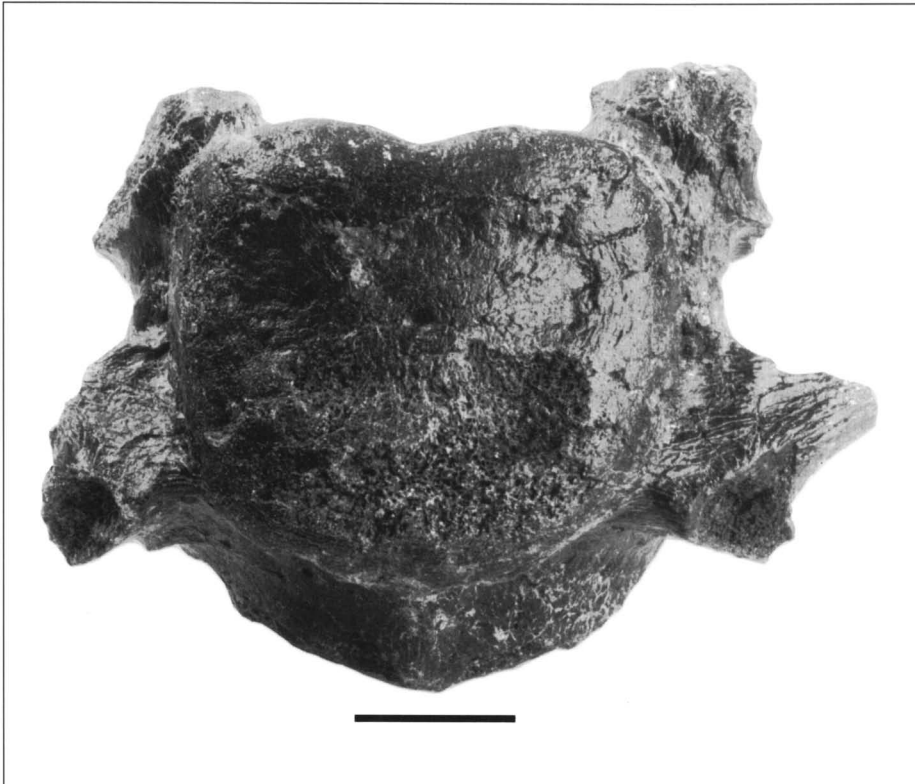
Het Gat	Chilhac (Vroeg-Tiglien)	Tegelen (Laat-Tiglien)	Untermassfeld (Vroeg-Bavelien)	Saint-Prest (Laat-Bavelien)	Voigtsted (Vroeg-Comerien)	West Runton (Midden-Comerien)	Süßenborn (Laat-Comerien)
Uitgestorven nijlpaard <i>Hippopotamus antiquus</i>	-	-	1	1	-	-	-
Zuidelijke mammoet <i>Mammuthus meridionalis</i>	1	1	1	1	1	1	-
Steppenmammoet <i>Mammuthus trogontherii</i>	-	-	-	-	1	1	1
Uitgestorven eland <i>Aices latifrons</i>	-	-	m	m	1	1	1
Reuzenhert <i>Megaloceros spec.</i>	-	-	-	m	m	m	m
Tegelse paard <i>Eucladoceros ctenoides</i>	1	1	m	m	-	-	-
Menner's wisent <i>Bison menneri</i>	-	-	1	m	m	m	m
Paard <i>Equus spec.</i>	m	m	m	m	m	m	m
Etruskische neushoorn <i>Stephanorhinus etruscus</i>	1	1	1	1	1	1	1
Sabeltandtijger <i>Homotherium latidens</i>	-	-	1	-	-	-	-
Kleine beer <i>Ursus etruscus</i>	1	1	1	-	-	-	-

1 = Zelfde soort.

m = Zelfde genus; determinatie op soort-niveau is nog onzeker of wijkt af.

- = Genus komt in de fauna niet voor.

Alleen de genera die tot nu toe in het vondstgebied zijn aangetroffen worden vergeleken.



Afb. 6. Halswervel van *Hippopotamus antiquus*. Collectie Klaas Post, Urk, nummer 2909. Vooraanzicht (craniaal). Maatstreef: 3 cm.

De fossielen van deze soort die werden verzameld op de Maasvlakte, zijn afkomstig van opgespoten zanden uit de omgeving van Rotterdam en worden veelal in het Bavelien geplaatst (Vervoort-Kerkhoff & Van Kolfschoten, 1988).

De overblijfselen van *Hippopotamus antiquus*, een soort die leefde in het Vroeg- en het Midden-Pleistoceen, zijn op basis van de morfologie moeilijk te onderscheiden van het Laat-Pleistocene (Eemien) nijlpaard, maar hebben opvallend forse afmetingen. In dit geval geeft de fossilisatiegraad, gecombineerd met de zeer forse afmetingen van de fossielen, dus de doorslag voor de determinatie. Uit Het Gat zijn van dit nijlpaard vooral kenmerkende delen van handen, voeten en tanden gevonden. De grotere botten zijn bijna altijd beschadigd. Een uitzondering vormt een fraaie, zeer forse halswervel (Afb. 6). Een ander kenmerkend deel is het middenhandsbeen (Afb. 7).

Resten van het oude nijlpaard zijn al zeer lang bekend, onder andere uit de vallei van de Arno rivier in Toscane, Italië. De paleontologische musea van Florence en Montevarchi hebben omvangrijke

verzamelingen op dit gebied. Zo staat er een bijna compleet skelet van de *H. antiquus* opgesteld in het museum van Florence. Dit nijlpaard maakte in het Vroeg-Pleistoceen in Toscane deel uit van een fauna waar vooral de zuidelijke mammoet domineerde.

Een andere, zeer belangrijke vindplaats waar het nijlpaard veelvuldig werd en wordt aangetroffen is Untermassfeld in Duitsland. Sinds 1978 worden hier rivierafzettingen systematisch afgegraven en zijn al



Afb. 7. Onderste (distale) gewricht van een middenhandsbeen (metacarpale) van een jong nijlpaard, *Hippopotamus antiquus*. Collectie Cerpolex/Mammuthus, Hoofddorp, nummer CME 2001/014. Aanzicht: vooronder. Maatstreef: 3 cm.

meer dan 700 resten van nijlpaarden gevonden en beschreven door Kahlke (1995, 1997). De fauna van Untermassfeld wordt geplaatst aan het einde van het Vroeg-Pleistoceen (Vroeg-Bavelien). In jaren uitgedrukt is dat ongeveer 1.000.000 jaar geleden.

Nog een vindplaats met een Vroeg- c.q. Midden-Pleistocene fauna die van groot belang is voor een vergelijkend onderzoek van de fossielen uit de door ons beschreven locaties, is Saint-Prest (Eure-et-Loir) in Frankrijk (Tabel 4). Hier is het oude nijlpaard aangetroffen in een fauna met onder andere de zuidelijke mammoet (*Mammuthus meridionalis*), de etruskische neushoorn (*Stephanorhinus etruscus*), een paard (*Equus stenonis*), een eland (*Alces carnutorum*), een steppenhart (*Megaloceros verticornis*), twee andere niet nader gedetermineerde herten, een groot rund (*Bos* of *Bison*) en een beverachtige (*Trogotherium cuvieri*). De ouderdom in jaren is nagenoeg gelijk aan die van Untermassfeld. Deze vondsten bevinden zich in het Natuurhistorisch museum in Chartres (Frankrijk).

Het nijlpaard, tegenwoordig als een warmte minnend zoogdier gezien, mag niet altijd als een warmte indicator worden gebruikt. Faure (1985) toonde aan dat nijlpaarden vooral gezien moeten worden als een bewoner van streken met een overwegend vochtig klimaat.

De mammoeten

Van de bodem van de Noordzee kennen we drie soorten mammoeten en een bosolifant (Mulder, 1973; Hooijer, 1984; Mol, 1989, 1991 en Van Essen & Mol, 1996). Het voorkomen van deze vier verschillende slurfdragers is aangetoond op basis van de kiezen of molaren die per soort karakteristiek zijn. Voor wat de mammoeten betreft, kennen we achtereenvolgens de zuidelijke mammoet, de steppenmammoet en de wolharinge mammoet. Uit de locatie binnen de Bruine Bank zijn twee soorten bekend: de zuidelijke mammoet en de steppenmammoet. Het voorkomen van deze twee soorten wordt weer uitsluitend aangetoond op basis van de verschillen in de kiezen.

**De zuidelijke mammoet
Mammuthus meridionalis
(NESTI, 1825)**

De zuidelijke mammoet (Afb. 8) wordt ook wel de zuidelijke olifant genoemd, vermoedelijk omdat deze in 1825 door Nesti nog geplaatst werd in het geslacht *Elephas*. Overblijfselen van deze mammoetsoort zijn in Nederland onder andere bekend uit Tegelen in Limburg en de Oosterschelde (Mol, Van den Bergh & De Vos, 1999). In de fauna van de Oosterschelde komt de zuidelijke mammoet gelijktijdig voor met een andere slurfdrager, de mastodont van Auvergne, *Anancus arvernensis*. Het voorkomen van de mastodont geeft aan dat de fauna van de Oosterschelde ouder is dan die van Tegelen, waar deze slurfdrager al is verdwenen.

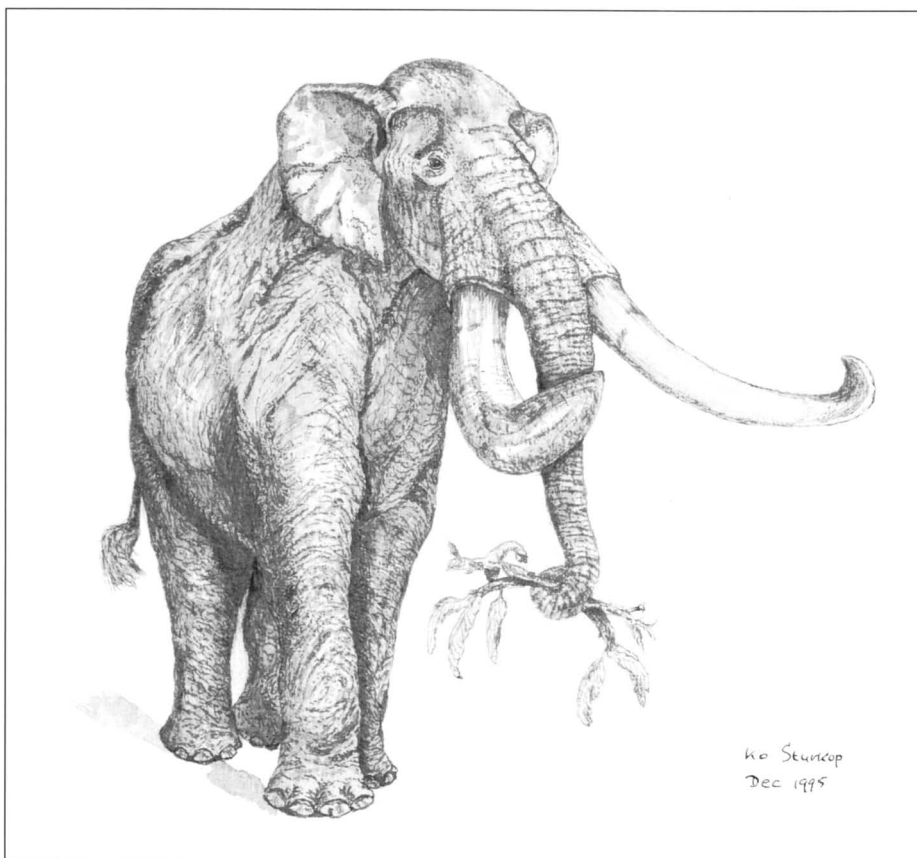
De fauna van de Oosterschelde met deze twee slurfdragers wordt beschouwd als een equivalent van de Franse vindplaats Chilhac in het Hoogland van Auvergne en heeft een ouderdom van circa 1.900.000 jaar (De Vos, Mol & Reumer, 1998). Overblijfselen van de zuidelijke mammoet worden met enige

regelmaat ook opgevest van andere locaties op de Noordzeebodem. Onderzoek (Van Essen & Mol, 1996) heeft aangetoond dat we met een "primitieve" vorm en een "geavanceerde" vorm te maken hebben. Deze laatste is dan de jongste vertegenwoordiger van de soort.

De verschillende evolutiestadia kunnen we aflezen van de molaren of kiezen die zeer kenmerkend zijn. De zuidelijke mammoet heeft laagkronige kiezen en het email is zeer dik. Per kies is slechts een klein aantal lamellen of platen aanwezig, ruwweg zo'n 3 lamellen per 10 centimeter. Terwijl bij de wolharige mammoet uit het Laat-Pleistoceen wel 10 van dergelijke lamellen aanwezig zijn (Mol & Van Essen, 1992). De laagkronige kiezen met weinig lamellen zijn karakteristiek voor een "browser" (bladeter). We gaan er dan ook van uit dat de zuidelijke mammoet een bewoner is geweest van de savannen in Noordwest Europa ten tijde van het Vroeg- en het vroege Midden-Pleistoceen.

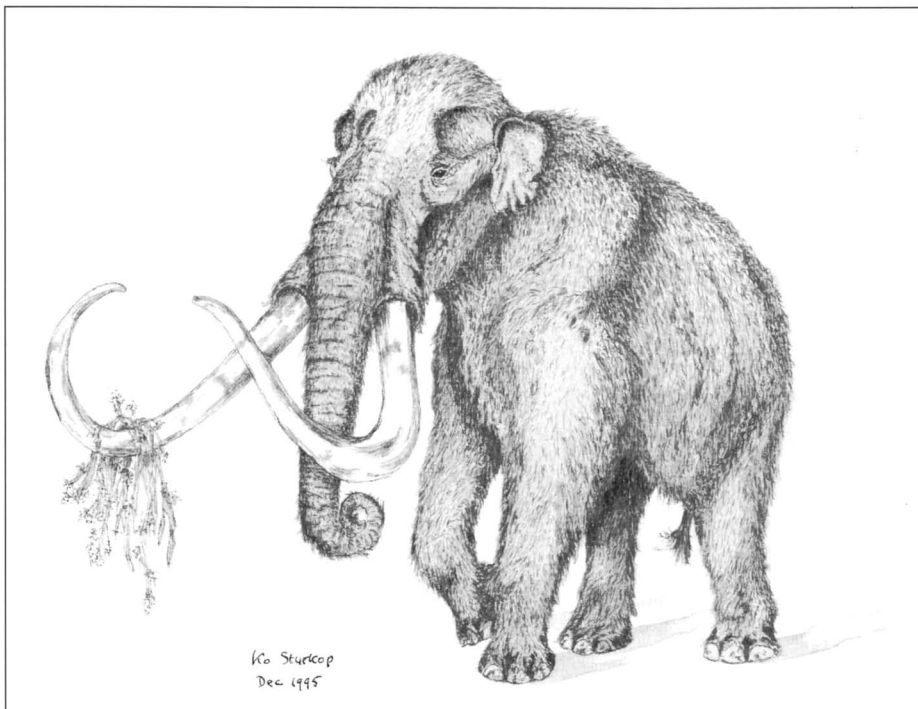


Afb. 9. Rechter onderkaaks kies (m2) van de zuidelijke mammoet, *Mammuthus meridionalis*. Collectie Klaas Post, Urk, nummer 2701. Aanzicht op het kauwvlak. Maatstrep: 3 cm.



Afb. 8. De zuidelijke mammoet *Mammuthus meridionalis*. Aquarel van Ko Sturkop, December 1995.

Fossielen van de zuidelijke mammoet zijn uit het hier beschreven vondstgebied zeer algemeen. Het zijn vaak kiesfragmenten en soms een enkele complete kies (Afb. 9). De kiezen duiden op de "geavanceerde vorm" van de zuidelijke mammoet en dus op late vertegenwoordigers van de soort. Daarnaast zijn er zeer veel resten van het skelet bekend. Deze worden vooral op basis van hun enorme afmetingen toegeschreven aan de zuidelijke mammoet, de grootste mammoet aller tijden met een schouderhoogte van meer dan 4 meter. We moeten hierbij wel een aantekening plaatsen dat het (tot nu toe) vrijwel onmogelijk is om geïsoleerde skeletdelen van de zuidelijke mammoet te kunnen onderscheiden van die van de steppemammoet. Vaak worden de kleinere delen van het skelet compleet opgevest. Grote botten, zoals opperarmbeenderen, dijbeenderen en scheenbeenderen zijn uiterst zeldzaam. Grote fragmenten van deze beenderen worden echter regelmatig aangetroffen in Het Gat. Ook deze fragmenten en de complete delen van bijvoorbeeld-



Afb. 10. De steppenmammoet *Mammuthus trogontherii*. Aquarel van Ko Sturkop, December 1995.

de voeten bevestigen dat we met extreem grote mammoeten te maken hebben.

De zuidelijke mammoet die in de fauna van Saint-Prest (Eure-et-Loir) in Frankrijk voorkwam, was eveneens een "geavanceerde" mammoet. Ook dit heeft men weer vastgesteld aan de vele kiezen die zijn verzameld. De mammoet van Saint-Prest werd als een ondersoort van de zuidelijke mammoet beschreven: *Mammuthus meridionalis depereti* (COPPENS & BEDEN, 1982). De ouderdom van de fauna van Saint-Prest is gesteld op ruwweg 1.000.000 jaar. In Frankrijk wordt deze ouderdom als het begin van het Midden-Pleistoceen gezien. De zuidelijke mammoet is hier met de andere aangetroffen zoogdieren een bewoner van de savannebiotoop in de nabijheid van rivieren met een gematigd en vochtig klimaat.

De steppenmammoet *Mammuthus trogontherii* (POHLIG, 1881)

De steppenmammoet (Afb. 10) wordt door veel onderzoekers gezien als de overgangsvorm tussen de zuidelijke en de wolharige mammoet (Lister, 1996). Doorgaans wordt de steppenmammoet gezien als een indicator voor het Midden-Pleistoceen. Van deze soort mammoet is over het alge-

meen maar weinig bekend (Hooijer, 1984). Over de paar complete skeletten die bekend zijn, is vaak nog de nodige discussie. Een goed voorbeeld is het skelet dat in de dertiger jaren van de vorige eeuw werd opgegraven in Edersleben en tegenwoordig staat opgesteld in het Spengler Museum te Sangerhausen, Duitsland. Het skelet werd toegeschreven aan de steppenmammoet, maar moet worden beschouwd als een vrouwelijk exemplaar van de zuidelijke mammoet.

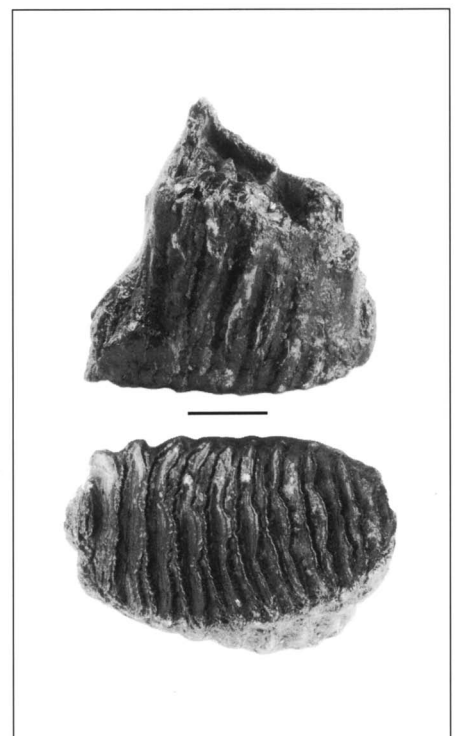
Ook belangrijk voor ons onderzoek is de vondst van een nagenoeg compleet skelet van de steppenmammoet. Dit skelet werd in december 1993 gevonden aan de kust van East Anglia bij het plaatsje West Runton, Norfolk (Stuart – no date – en Lister & Bahn, 2000). Dit bijna complete skelet van een oude mannelijke steppenmammoet met een schouderhoogte van ongeveer 4 meter werd in riviersedimenten aangetroffen. Deze sedimenten dateren van een interglaciaal ongeveer 700.000 tot 600.000 jaren geleden.

Van West Runton is ook de zuidelijke mammoet bekend. Van dit dier worden twee kiezen bewaard in het Natural History Museum in Londen. Volgens een mondelinge mededeling van Adrian Lister

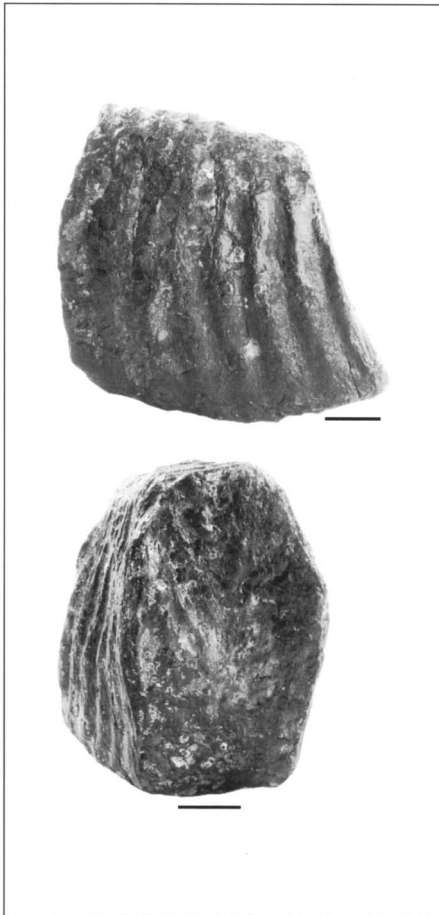
(26 februari 2001) is het echter mogelijk dat deze kiezen uit andere afzettingen zijn verzameld, dan waarin de steppenmammoet is gevonden. Hiervoor ontbreken echter harde gegevens.

De populaire naam zegt het al: deze mammoetsoort was een bewoner van de steppen, die aan het einde van het Vroeg-Pleistoceen de plaats van de savannen hadden ingenomen. De steppen worden gekenmerkt door uitgestrekte grasvlakten met harde grassen; bomen en struiken kwamen nauwelijks voor. De zuidelijke mammoet evolueerde ongeveer een miljoen jaar geleden van een bladeter naar een grazer. Ook de steppenmammoet is een grazer geweest, zoals we kunnen afleiden van de kiezen. Er zijn veel lamellen per 10 cm, het email is dunner dan bij zijn voorganger en de kiezen zijn hoogkroniger geworden (Afb. 11 en 12).

Tot voor kort werden resten van deze grote mammoetsoort beschouwd als zeer zeldzaam. De door ons beschreven depressie, Het Gat, levert echter regelmatig



Afb. 11. Rechter bovenkaakskies (M1) van de steppenmammoet, *Mammuthus trogontherii*. Collectie Klaas Post, Urk, nummer 2700. Boven: aanzicht wangzijde. Onder: aanzicht kauwvlak. Maatstreep: 3 cm.



Afb. 12. Fragment rechter onderkaaksmolaar (m3) van de steppenmammoet, *Mammuthus trogontherii*. Collectie Cerpolex/Mammuthus, Hoofddorp, nummer CME 2001/002. Boven: aanzicht tongzijde. Onder: kroonhoogte van de lamel. Maatstreep: 3 cm.

kiesfragmenten of zelfs hele kiezen op. Misschien is de zeldzaamheid van fossielen van deze mammoet te wijten aan het feit dat kiesfragmenten niet herkend werden en worden. Ze lijken namelijk op het eerste gezicht veel op zwaar gefossiliseerde kiezen van wolharige mammoeten. Voor wat betreft het postcraniale skelet kan de al genoemde mogelijke verwisseling (Afb. 13) met de zuidelijke mammoet de oorzaak zijn van de vermeende zeldzaamheid.

Zoals eerder vermeld, wordt algemeen verondersteld dat de zuidelijke mammoet de voorloper is van de steppenmammoet. In dit verband is een vroeg Midden-Pleistocene vindplaats bij Kärlich in het bekken van Neuwied (Duitsland) van groot belang. Van Kolfschoten & Turner (1996) rapporteren van deze vindplaats dat de steppenmammoet in afzettingen wordt gevonden, die ouder zijn dan afzettingen waarin de zuidelijke mammoet voorkomt. Dat

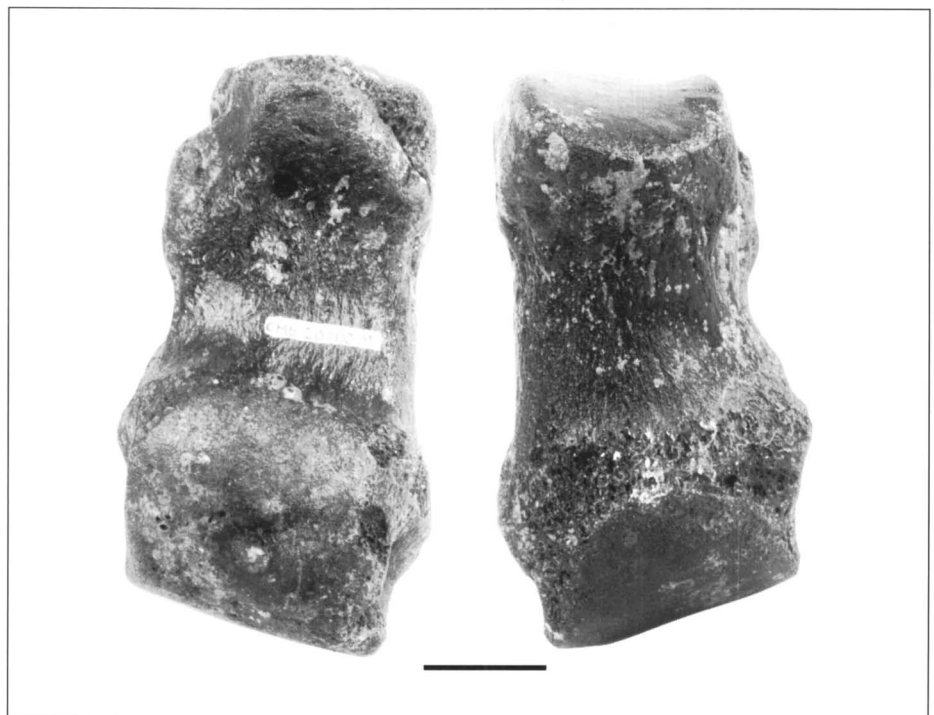
is op zich merkwaardig als we er van uitgaan dat de zuidelijke mammoet al verdwenen is, voordat we het eerste duidelijke optreden van zijn nazaten, de steppenmammoeten, hebben kunnen vaststellen. Opgemerkt dient te worden dat het verzamelde materiaal van Kärlich spaarzaam is en dat de kiesfragmenten die aan *Mammuthus trogontherii* toegeschreven worden zeer fragmentarisch zijn.

Naar aanleiding van talrijke vondsten uit Duitsland van hoogkronige kiezen die tussen zuidelijke en wolharige mammoet vielen beschreef Pohlig in 1881 de steppenmammoet. Pohlig zag zijn soort als een duidelijke overgangsvorm tussen de zuidelijke en wolharige mammoet. Het is duidelijk dat tijdens het Pleistoceen het aantal lamellen en de kroonhoogte van de kiezen van de *Mammuthus*-soorten toeneemt. De uitersten zijn goed te onderscheiden, maar de tussenvorm gaf en geeft problemen. Uit Het Gat zijn kiezen verzameld, die geïnterpreteerd kunnen worden als zuidelijke en als steppenmammoet.

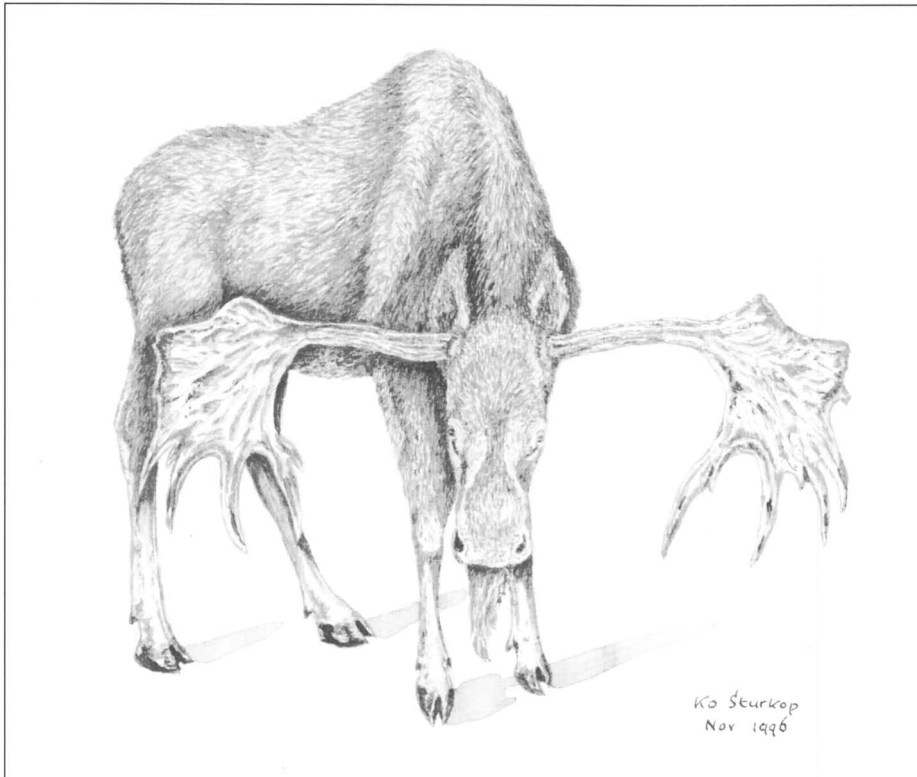
Azzaroli (1966 en 1977) accepteert de steppenmammoet wel als voorouder van de wolharige mammoet,

maar ziet de zuidelijke mammoet niet als voorouder van de steppenmammoet. Hiervoor baseert hij zich op de vorm van de schedel. De visie van Azzaroli houdt in dat de steppenmammoet allopatrisch ontstaan is (Lister, 1996). Dit wil zeggen dat een populatie geografisch gescheiden raakt en dat er twee populaties ontstaan. Normaal zou elke populatie een nieuwe soort vormen, maar in dit geval zou uit slechts één van de beide populaties de steppenmammoet ontstaan zijn, terwijl de zuidelijke mammoet niet veranderde. Als de geografische scheiding weer wordt opgeheven, kunnen de beide soorten weer bij elkaar komen.

Voor de mammoeten lijkt ons dit een onwaarschijnlijk scenario, omdat er dan twee olifanten zijn die ongeveer dezelfde niche innemen. Ook de veronderstelling dat de ene soort meer bladeter zou zijn en de andere soort meer grazer lijkt moeilijk te accepteren. Dan moeten namelijk twee habitats worden verondersteld en kunnen de soorten niet naast elkaar worden gevonden. Bovendien zouden we dan andere dieren moeten vinden, die door deze geografische scheiding nieuwe soorten hebben gevormd.



Afb. 13. Tweede middenvoetsbeen (metatarsale II) van de zuidelijke – of de steppenmammoet, *Mammuthus meridionalis* of *Mammuthus trogontherii*. Collectie Cerpolex/Mammuthus, Hoofddorp, nummer CME 2001/001. Links: achteraanzicht (caudaal). Rechts: vooraanzicht (cranial). Maatstreep: 3 cm.



Afb. 14. De uitgestorven eland *Alces latifrons*. Aquarel van Ko Sturkop, November 1996.

De herten

Resten van herten behoren tot de meest voorkomende fossielen in het vondstgebied. Met name basis fragmenten van geweistangen (het stevigste deel van een gewei) worden frequent aangetroffen. Van de herten lijkt het Tegelse hert *Eucladoceros ctenoides* het meest voor te komen.

Uit het Vroeg- en Midden-Pleistoceen zijn heel wat verschillende soorten herten bekend. Ruim honderd jaar geleden, gedurende de opkomst van de zoogdierpaleontologie, zijn veel soorten beschreven en bijna iedere Europese vindplaats kreeg zo zijn eigen soorten. Achteraf blijkt vaak dat verschillende soortbeschrijvingen synoniemen van elkaar zijn en kan er af en toe "opruiming" worden gehouden. Niettemin blijken er veel verschillende soorten te zijn. Uit het door ons beschreven gebied zijn bijna uitsluitend geweitak fragmenten en slechts enkele delen van het (postcraniale) skelet bekend. Hierdoor is het niet eenvoudig vast te stellen met welke (geldige) soorten we te maken hebben. Van de verschillende soorten herten uit het Vroeg- en Midden-Pleistoceen zijn nauwelijks of geen complete skeletten bekend. Hierdoor berusten de soortbe-

schrijvingen vaak op geweitakken (en in veel gevallen slechts op fragmenten daar van) hetgeen een verantwoorde determinatie nog wel eens in de weg staat.

De eland *Alces latifrons* (JOHNSON, 1874)

Er zijn twee Vroeg- tot Midden-Pleistocene soorten elanden bekend in Noord-Europa. *Alces gallicus* (AZZAROLI, 1952), de kleinste van de twee, wordt beschouwd als de voorloper van *Alces latifrons* (Afb. 14) en zou een zeer groot gewei hebben ontwikkeld. Een spanwijdte van minstens 3 meter moet heel gewoon zijn geweest. Het einde van de hoofdtak laat een groot bladgewei zien, zoals we dat ook kennen van de recente eland. De hoofdtak zelf moet bij de oudste soorten extreem lang en rond zijn geweest. Tijdens het verloop van het Pleistoceen zou de hoofdtak van het gewei aan lengte zijn ingekort. Deze kortere hoofdstang is dan weer kenmerkend voor de soort *latifrons*. De Laat-Pleistocene en ook nu nog voorkomende eland, *Alces alces*, heeft de kortste hoofdtak van alle elanden. Dit maakt het eenvoudiger om in beboste gebieden langs rivieren te manoeuvreren. Van *Alces gallicus* is een compleet skelet van Senèze

in Frankrijk bekend, dat staat opgesteld in het Natuurhistorisch Museum van Lyon.

Alces latifrons is het grootste hert dat in het Pleistoceen voorkwam. Een compleet skelet is echter nooit gevonden. Schedels met daar nog aan verbonden geweitakken met de kenmerkend lange hoofdtak zijn wel bekend, onder andere uit Duitsland. Het verspreidingsgebied van *Alces latifrons* moet erg groot zijn geweest: van Engeland tot Noord-Oost Siberië.

Een m3 molaar (rechter onderkaakskies) van *Alces latifrons* werd in 1988 beschreven van de Maasvlakte voor de kust van Zuid-Holland (Vervoort-Kerkhoff & Van Kolfshoten, 1988). Geweitakfragmenten en delen van het skelet (diverse teen- en vingerkoten, delen van de grote ledematen etc.) die zijn opgevisst van de Noordzeebodem tonen aan dat *Alces latifrons* een zeer groot hert geweest moet zijn (Afb. 15). Begin 2000 werd een fraai en 4 kg wegend geweifragment met een deel van de schedel uit Het Gat opgevisst (Afb. 16). Hierdoor konden we met



Afb. 15. De eerste en de tweede teenkoot (phalange I en II) van de uitgestorven eland, *Alces latifrons*. Collectie Dick Mol, Hoofddorp, nummers: 2035 en 2036. Vooraanzicht (craniaal). Maatstreek: 3 cm.



Afb. 16. Schedelfragment met een deel van het karakteristieke gewei van de uitgestorven eland, *Alces latifrons*. Collectie Klaas Post, Urk, nummer 2932. Maatstreek: 3 cm.

zekerheid concluderen, dat we hier met *Alces latifrons* van doen hebben.

In de vindplaatsen Saint-Prest en Untermassfeld, beiden met een bijna gelijke ouderdom, is ook de eland aangetroffen. Deze is echter in beide gevallen beschreven als *Alces carnutorum* (LAUGEL, 1862), die gekenmerkt wordt doordat deze aanzienlijk slanker is geweest dan *Alces latifrons*. Dit blijkt vooral uit de vondsten van delen van het skelet in Untermassfeld. Van Saint-Prest zijn slechts enkele zeer gefragmenteerde stukken van de eland verzameld. De soortsbepaling voor wat betreft Saint-Prest vinden wij twijfelachtig.

Reuzenherten

Er zijn minstens drie soorten reuzenherten bekend uit het late Vroeg- en vroege Midden-Pleistoceen. Op basis van de geweifragmenten kunnen wij met zekerheid twee soorten aanwijzen.

Dat zijn het Dawkins - en het Savin's reuzenhert. Aan de hand van postcraniale fossielen zijn deze soorten niet of nauwelijks van elkaar te onderscheiden. Een derde soort, het steppen reuzenhert (*Megaloceros verticornis*) wordt in Het Gat niet aangetroffen.

Dawkins reuzenhert *Megaloceros dawkinsi* (NEWTON, 1882)

Dawkins reuzenhert onderscheidt zich onder andere van het reuzenhert van de steppen, *Megaloceros verticornis*, door de aanzienlijk kleinere schedel. De soort werd beschreven op grond van een geweitak van een relatief jong individu in 1882. Het gewei, met name de basis, wordt gekenmerkt door zijn rond-ovale omvang en een knobbel. Deze knobbel geeft aan dat er ooit in de vroege voorkomens van deze soort dicht bij de basis van het gewei een oogtak aanwezig moet zijn geweest

(Afb. 17). Soms ontbreekt deze knobbel. In de literatuur komen we deze soort vooral tegen in East Anglia (Engeland). Het meeste, in Het Gat aangetroffen, materiaal van de reuzenherten moet worden toegeschreven aan Dawkins reuzenhert. Hieruit kunnen we afleiden dat de soort in de fauna zeer algemeen was. En dan te bedenken dat we ons hier uitsluitend baseren op de geweifragmenten, van uiteraard uitsluitend mannelijke dieren! Een compleet skelet van de soort is niet bekend. Het beste schedelmateriaal (geweitakken) van deze wetenschappelijk nog vrij onbekende soort bevindt zich in het Natural History Museum te Londen.

Savin's reuzenhert *Megaloceros savini* (DAWKINS, 1887)

Savin's reuzenhert *Megaloceros savini* heeft een gewei dat alleen bestaat uit een gering aantal lange, ronde en hoger in het gewei afgeplatte takken. Deze soort is aanzienlijk minder algemeen dan *Megaloceros dawkinsi*. Uit Het Gat vermoeden wij de aanwezigheid van deze soort op basis van enkele geweitak fragmenten (Afb. 18).

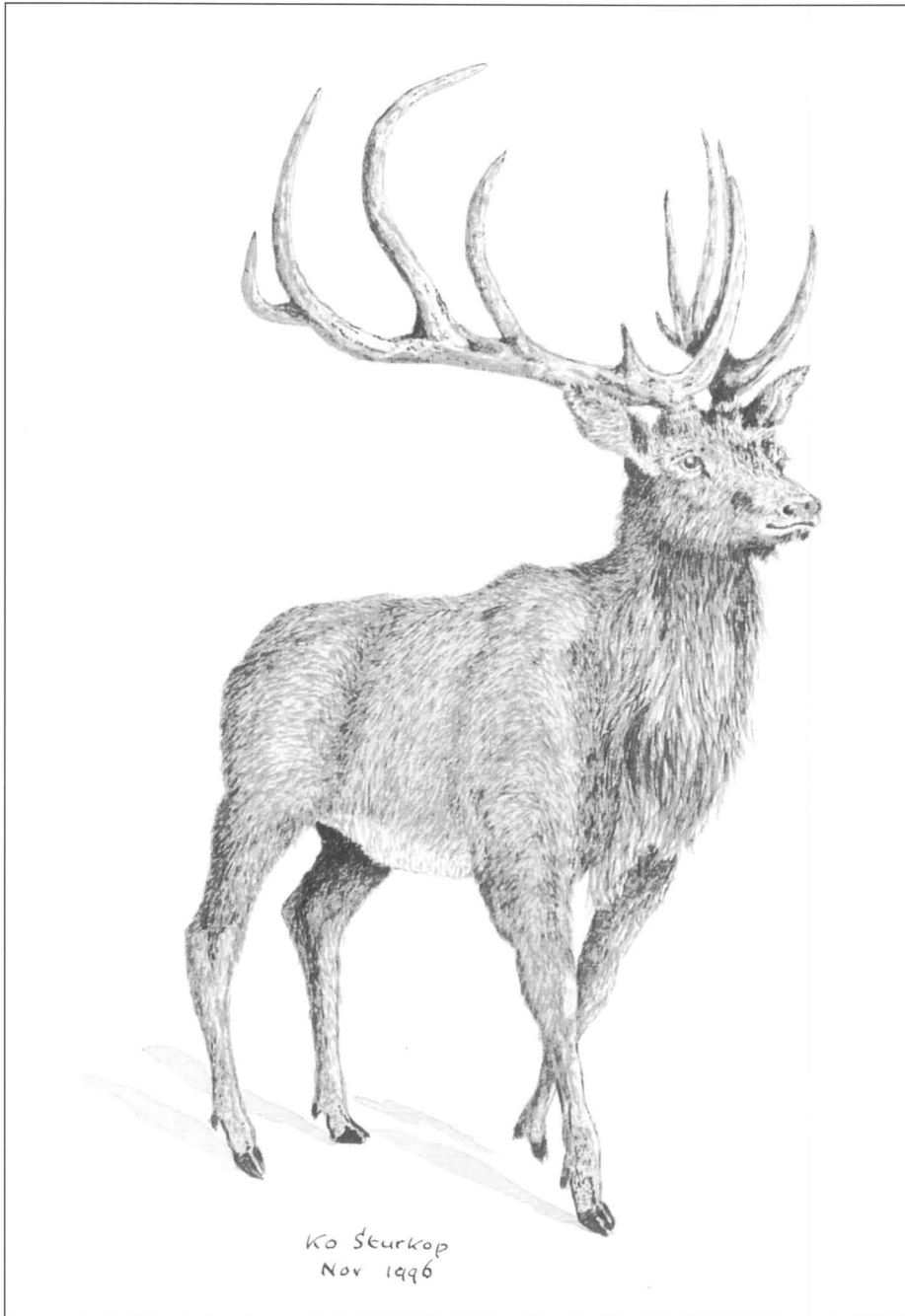
Het zal echter nog wel geruime tijd duren voordat we voldoende materiaal verzameld hebben om exact te kunnen bepalen welke herten nu precies vertegenwoordigd zijn in onze fauna. In elk geval is het voorkomen van de beide hier genoemde soorten *Megaloceros* in onze



Afb. 17. Twee fragmenten van afgeworpen geweien van Dawkins reuzenhert, *Megaloceros dawkinsi*. Collectie Cerpolex/Mammuthus, Hoofddorp, nummer CME 2001/011 en CME 2001/012. Maatstreek: 3 cm.



Afb. 18. Geweitakfragment van Savin's reuzenhert, *Megaloceros savini*. Collectie Dick Mol, Hoofddorp, nummer: 2046. Links: achteraanzicht (caudaal). Rechts: vooraanzicht (craniaal). Maatstreek: 3 cm..



Afb. 19. Het Tegelse hert *Eucladoceros ctenoides*. Aquarel van Ko Sturkop, November 1996.

fauna is zeer aannemelijk. Beide soorten hebben een aanzienlijke geografische verspreiding in het Vroeg- en vooral het Midden-Pleistoceen. Verder is het voorkomen van deze reuzenherten in East Anglia door verschillende onderzoekers aangetoond en East Anglia is niet ver van ons vondstgebied verwijderd.

Opvallend is dat in de fauna van Untermassfeld geen *Megaloceros* soort aangetroffen is. In de fauna van Saint-Prest, daarentegen, is *Megaloceros verticornis* wel vertegenwoordigd samen met twee nog niet nader gedetermineerde hertensoorten.

Het Tegelse hert *Eucladoceros ctenoides* (NESTI, 1841)

Het Tegelse hert (Afb. 19) was een zeer fors hert. Het is te vergelijken met het huidige edelhert *Cervus elaphus*. De geweien van *Eucladoceros* variëren in lengte van middelgroot tot groot en de hoofdstang is maar matig gebogen (Afb. 20). In het Vroeg-Pleistoceen was dit hert in Europa een heel algemene verschijning. Er zijn heel wat verschillende soorten van *Eucladoceros* beschreven. Veel beschrijvingen uit de vorige eeuw laten zien dat deze verschillende soorten wel erg veel op elkaar lijken en als synoniemen beschouwd dienen te worden van

Eucladoceros ctenoides. In de Klei van Tegelen is dit hert een zeer algemene soort, maar op oudere fauna lijsten van Tegelen wordt de soort nog *Euctenoceros tegulensis* genoemd. Dus eigenlijk had iedere klassieke vindplaats in Europa zo zijn eigen soort *Eucladoceros* (De Vos, Mol & Reumer, 1995). Tijdens het Midden-Pleistoceen verdwijnt het genus *Eucladoceros* echter. Een nieuwe soort *Eucladoceros* werd beschreven van Untermassfeld: *Eucladoceros giulii* (KAHLKE, 1997). Dit hert wordt gekenmerkt door zijn enorme afmetingen en zou zich mede daardoor onderscheiden van *Eucladoceros ctenoides*.

De meeste overblijfselen van herten uit ons vondstgebied zijn toe te schrijven aan *Eucladoceros ctenoides*. Hieruit kunnen we concluderen dat deze soort een veel voorkomende verschijning is geweest. De biotoop van de herten was doorgaans bosrijk. We gaan er van uit dat in de laagvlakte tussen het tegenwoordige Engeland en Nederland zo rond de 1.000.000 jaar geleden een steppengebied is geweest, waarin verschillende rivieren uitmondde. In de omgeving van de rivieren zullen zeker uitgestrekte bossen zijn geweest, waar het voor verschillende herten goed toeven was.



Afb. 20. Fragment van afgeworpen linker geweitak van het Tegelse hert, *Eucladoceros ctenoides*. Collectie Dick Mol, Hoofddorp, nummer 2048. Boven: voor-aanzicht (craniaal). Onder: achteraanzicht (caudaal). Maatstreep: 3 cm.

Een groot rund *Bison menneri* SHER, 1997

Eén van de onbekendste en grootste runderen uit het Vroeg- c.q. vroege Midden-Pleistoceen is Menner's wisent of bizon, *Bison menneri*. Dit rund werd voor het eerst beschreven door Sher in 1997. De beschrijving is gebaseerd op de omvangrijke collectie van de vindplaats Untermassfeld. Runderen zijn kuddedieren, wat verklaart dat er in Untermassfeld zeer veel materiaal wordt gevonden. Uit Het Gat daarentegen zijn tot op heden relatief weinig resten opgevoerd. Slechts de kleinere delen van de voeten (metapoden, calcanea en astragali) en twee hoornpitten zijn met zekerheid van deze locatie bekend (Afb. 21). De runderresten uit Het Gat zijn voorlopig gedetermineerd als *Bison cf. menneri*.

Een zeer groot middenhandsbeen bevindt zich in de collecties van het Nationaal Natuurhistorisch



Afb. 21. Fragment van een hoornpit Menner's wisent, *Bison menneri*. Collectie Dick Mol, Hoofddorp, nummer 2039. Achteraanzicht (caudaal). Maatstreek: 3 cm.

Museum Naturalis, in Leiden. Dit bot is gitzwart van kleur, zwaar gefossiliseerd en opgevoerd van de Noordzeebodem (precieze locatie is niet bekend). Eerst werd dit bot gedetermineerd als *Bison priscus*, waarna de Franse paleontoloog Claude Guérin (Lyon) het bot als oerrund, *Bos primigenius* classificeerde.

Afgaande op de hoge fossilisatiegraad ging Mol (1998) er echter van uit dat het fossiel een veel hogere ouderdom moest hebben dan tot nu werd aangenomen. Vergelijkingsmateriaal ontbrak echter.

Na de beschrijving van Menner's wisent door Sher werd door Mol geopperd dat dit middenhandsbeen van de Noordzeebodem van *Bison menneri* afkomstig zou kunnen zijn. Drees (1999), die dit bot en andere Pleistocene runderen ook bestudeerd heeft, komt eveneens tot de conclusie dat het fossiel waarschijnlijk aan *Bison menneri* toegeschreven moet worden. Enkele complete rolbeenderen (astragali) uit Het Gat geven aan dat we met deze vroege wisent te maken hebben. Deze beenderen zijn heel goed te onderscheiden van bijvoorbeeld die van de eland (Afb. 22). Hetzelfde geldt voor de teenkoten (phalangen) (Afb. 23).



Afb. 22. De rolbeenderen (astragali) uit de enkel van Menner's wisent, *Bison menneri* (links boven en onder) zijn aanzienlijk korter dan die van de uitgestorven eland, *Alces latifrons* (rechts, boven en onder). Collectie Dick Mol, Hoofddorp, nummers: 2038 respectievelijk 2034. Maatstrepen: 3 cm.



Afb. 23. Verschil in lengte van de eerste teenkoot. Links: uitgestorven eland, *Alces latifrons*, phalange I, aanzicht: binnenzijde. Rechts Menner's wisent, *Bison menneri*, phalange I, aanzicht binnenzijde. Collectie Dick Mol, Hoofddorp, nummers: 2035 en 2037.



Afb. 24. Het grote paard *Equus major*. Aquarel van Ko Sturkop, December 1996.

Een groot paard *Equus major* BOULE, 1927

Van een groot paard (Afb. 24) zijn vooral de kleinere delen van het skelet zoals wervels, middenhands- en middenvoetsbeenderen, de teenkoten (Afb. 25) en enkele pijpbeenderen zoals de radius en ulna, opgevestigd. Enkele kiezen uit het vondstgebied moeten nog nader worden bestudeerd.

Paarden hebben vanaf het begin van het Pleistoceen een enorme verspreiding gehad in Europa, Azië en Noord-Amerika. In het Pleistoceen zijn dan ook veel verschillende soorten paarden aangetroffen, van groot tot klein en van slank tot zeer zwaar. Ook de paarden vormen een bijzonder moeilijke groep als het gaat om determinatie van geïsoleerde skeletelementen. Toch is het duidelijk dat we met een zeer groot paard te maken hebben: een echte Zeeuwse knol, zoals bijvoorbeeld ook uit de Oosterschelde bekend is. Als we dit paard een naam proberen te geven, komen we terecht bij *Equus bressanus* die in 1954 door J.M. Viret beschreven werd uit het Hoogland van Auvergne in Frankrijk.

Het is echter maar de vraag of dat juist is. Het *bressanus* paard is waanzinnig groot en werd al eens van de bodem van de Noordzee

beschreven door Hooijer (1985). De naam *Equus major* (BOULE, 1927) heeft echter prioriteit boven *Equus bressanus* (VIRET, 1954).



Afb. 25. Het middenvoetsbeen (metatarsale) en de eerste teenkoot (phalange I) van het grote paard, *Equus major*. Collectie Dick Mol, Hoofddorp, nummers: 2045 en 2042. Vooraanzicht (craniaal). Maatstrep: 3 cm.

De etruskische neushoorn *Stephanorhinus etruscus* (FALCONER, 1868)

Overblijfselen van Pleistocene neushoorns zijn zeer algemeen van de Noordzeebodem. Op basis van de morfologie en de fossilisatiegraad kunnen de meeste stukken worden toegeschreven aan de wolharige neushoorn *Coelodonta antiquitatis* (BLUMENBACH, 1799). Een 14C datering aan een opperarmbeen van deze soort, die werd uitgevoerd aan de Universiteit van Utrecht, gaf aan dat de ouderdom meer dan 40.000 jaar bedraagt. Sinds het midden Midden-Pleistoceen is deze neushoornsoort in Europa en Azië bekend. De jongste resten stammen uit het verre noord-oosten van Siberië en geven een ouderdom (14C datering) van ongeveer 13.000 jaar. Andere neushoorns uit het Pleistoceen van Noordwest Europa zijn de etruskische neushoorn *Stephanorhinus etruscus* (FALCONER, 1868), de bosneushoorn *Stephanorhinus kirchbergensis*

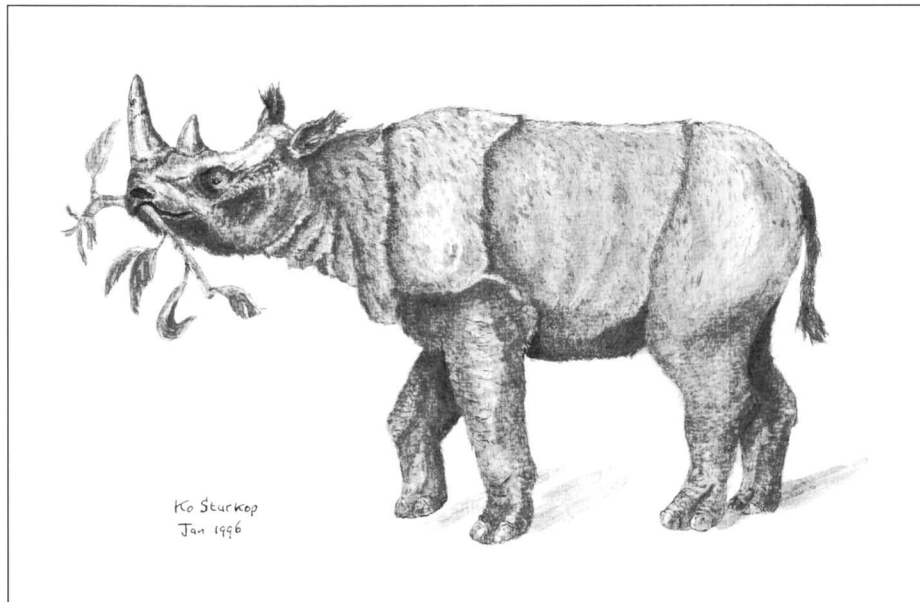
(JÄGER, 1839) en de steppen-neushoorn *Stephanorhinus hemitoechus* (FALCONER, 1868), zie Mol & De Vos, 2001. Toekomstig onderzoek zal uitwijzen of al deze soorten van de Noordzeebodem bekend zijn.

De etruskische neushoorn *Stephanorhinus etruscus* (Afb. 26) is reeds enige tijd van de Noordzeebodem bekend. Skeletfragmenten toonden aan, dat deze soort ooit de laagvlakten tussen de tegenwoordige Britse Eilanden en het vaste deel van continentaal Europa bevolkten. Duidelijke vindplaatsgegevens waren tot nu toe echter niet bekend. Sinds de Cerpolex/ Mammuthus expeditie van juni 2001 weten we voor het eerst zeker dat deze soort bekend is uit Het Gat; er werden maar liefst drie kenmerkende delen opgevist.

De etruskische neushoorn kwam van ruim 2.000.000 tot 800.000 jaar geleden voor. Deze Vroeg-Pleistocene neushoorn is in Nederland onder andere bekend uit de Oosterschelde-monding, uit kleigroeven in de omgeving van Tegelen (Limburg) en van de Maasvlakte en Westerhoven



Afb. 27. Fragment van de shaft (diaphyse) van het neushoorns zo karakteristieke dijbeen (femur). Dit zeer slanke dijbeen is kenmerkend voor de etruskische neushoorn, *Stephanorhinus etruscus*. Collectie Dick Mol, Hoofddorp, nummer: 2040. Maatstrep: 3 cm.



Afb. 26. De etruskische neushoorn *Stephanorhinus etruscus*. Aquarel van Ko Sturkop, Januari 1996.

(Guérin, 1980; Loose, 1975; Mol & De Vos, 1995 en 2001; Van Kolfshoten, 1989; Rutten, 1909). Van het Vroeg-Pleistoceen tot het vroege Midden-Pleistoceen van Europa was deze neushoorn een algemene verschijning. Een vergelijking van fauna's uit diverse Vroeg-Pleistocene en vroeg Midden-Pleistocene vindplaatsen (Tabel 4) laat zien, dat de etruskische neushoorn in alle fauna's was vertegenwoordigd.

De etruskische neushoorn was een bewoner van een savannebiotoop, een leefgebied dat gekenmerkt werd door graslanden met struikgewas, afgewisseld door bossen. Ook de zuidelijke mammoet had de voorkeur voor dit leefgebied. Zowel de zuidelijke mammoet als de etruskische neushoorn waren "browsers". Dit kunnen we afleiden uit hun laagkronige gebit, dat uitstekend geschikt is voor het vermalen van zacht voedsel zoals bladeren, takjes en twijgen van bomen en struiken. Ook de vorm van de schedel van deze neushoorn geeft aan dat de kop naar voren was gericht (horizontale stand). Uit de ledematen (Afb. 27) blijkt dat het een hoogbenige neushoorn is geweest. Een complete, extreem slanke, radius (spaaakbeen) van de etruskische neushoorn die door de SL 27 van de Noordzeebodem (Deep Water Channel) werd opgevist, toont dat duidelijk aan. Toch was de etruskische neushoorn kleiner dan de

gemiddelde, zwaar gebouwde wolharige neushoorn.

De roofdieren

Bekend is dat resten van roofdieren over het algemeen zeldzaam zijn. Toch worden met grote regelmaat delen van grote Laat-Pleistocene roofdieren, zoals bijvoorbeeld de grottenleeuw, de grottenbeer en de hyena, van de Noordzeebodem opgevist. Van Vroeg- en Midden-Pleistocene roofdieren zijn in Nederland en de aangrenzende Noordzee echter maar enkele stukken bekend. Uit de Oosterschelde fauna is een kaakfragment van een sabeltandtijger (*Homotherium cf. latidens*) beschreven (Hooijer, 1962). Van Hooijdonk (1999) beschreef van dit dier een hielbeen (calcaneum), dat is opgezogen door de zand- en schelpenzuiger "Eemshoorn" van de locatie "Onrust" ten noorden van Walcheren, nabij de Oosterschelde kering.

De sabeltandtijger *Homotherium cf. latidens* OWEN, 1914

De sabeltandtijger (Afb. 28) werd in januari van 2001 voor het eerst herkend. De bemanning van de GO 41 deed vier succesvolle trekken in Het Gat. Naast resten van *Mammuthus meridionalis*, verschillende soorten herten en overblijfselen van het grote paard werd een klein deel van het onderste gewricht van een linker opperarmbeen opgevist (Afb. 29). Dit kleine, maar toch kenmerkende, botfragment kon door vergelijking

met een afgietsel van een sabeltandtijger van de vindplaats Artenac (Charente, Frankrijk) worden gedetermineerd. Zo werd het voorkomen van de sabeltandtijger in de fauna van Het Gat aangetoond. Het opperarmbeenfragment is door ons gedetermineerd als *Homotherium cf. latidens*. Deze sabeltandtijger stond als gespecialiseerde vleeseter aan de top van de voedselketen en kwam tijdens het gehele Pleistoceen voor.

De kleine beer *Ursus cf. etruscus* CUVIER, 1823

De kleine of etruskische beer, *Ursus etruscus* (Afb. 30), is karakteristiek voor het Vroeg-Pleistoceen en is uit Nederland onder andere bekend van de klasieke vindplaats Tegelen in Zuid-Limburg. Deze beer is echter nog beter bekend uit de vallei van de Arno rivier in Toscane, Italië. De etruskische beer wordt beschouwd als de voorouder van de grottenbeer uit het Laat-Pleistoceen.

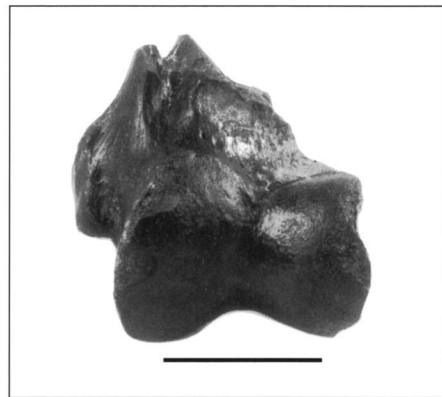
Een deel van de schacht met het onderste (distale) gewricht van een rechter opperarmbeen (Afb. 31) werd door de GO 41 in juli 2000 opgegraven van de zeebodem. Dit zwaar gefossiliseerde en

gitzwarte bot kon op basis van de morfologie toegeschreven worden aan een beer. Uit de afmetingen valt af te lezen dat we te maken hebben met een relatief kleine beer. In ieder geval aanzienlijk kleiner dan de Laat-Pleistocene grottenbeer die als grootste carnivoor uit Eurazië te boek staat.

Vergelijking van gegevens uit de literatuur maken een determinatie als etruskische beer, *Ursus etruscus* waarschijnlijk. Het gaat echter om een fragment dat kleiner is dan de helft van het complete opperarmbeen, waardoor de identificatie nooit met zekerheid kan worden vastgesteld.

Discussie

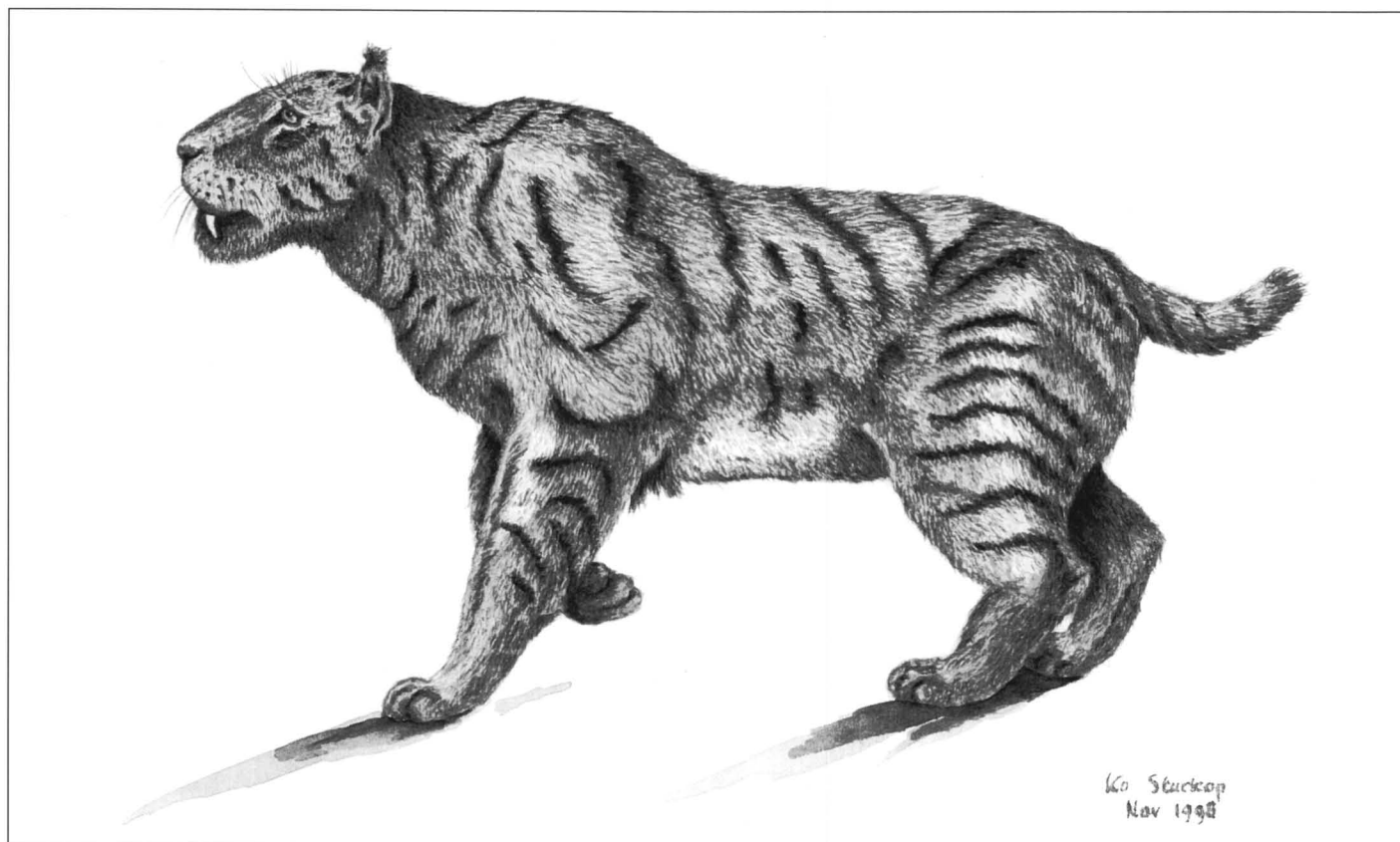
Duidelijk is dat we uit de geologische gegevens, de gegevens van de GO 41 en de resultaten van de Cerpolex expeditie mogen concluderen dat er in het vondstgebied geen fossielen uit lagen ouder dan die van de Yarmouth Roads Formatie (1.200.000 jaar) opgegraven kunnen worden. De ondergrens voor datering van de fossielen moet dus aan het begin van het Waalien worden gesteld. In Het Gat liggen Eemien lagen direct op de Yarmouth Roads Formatie; andere tussenliggende Midden-



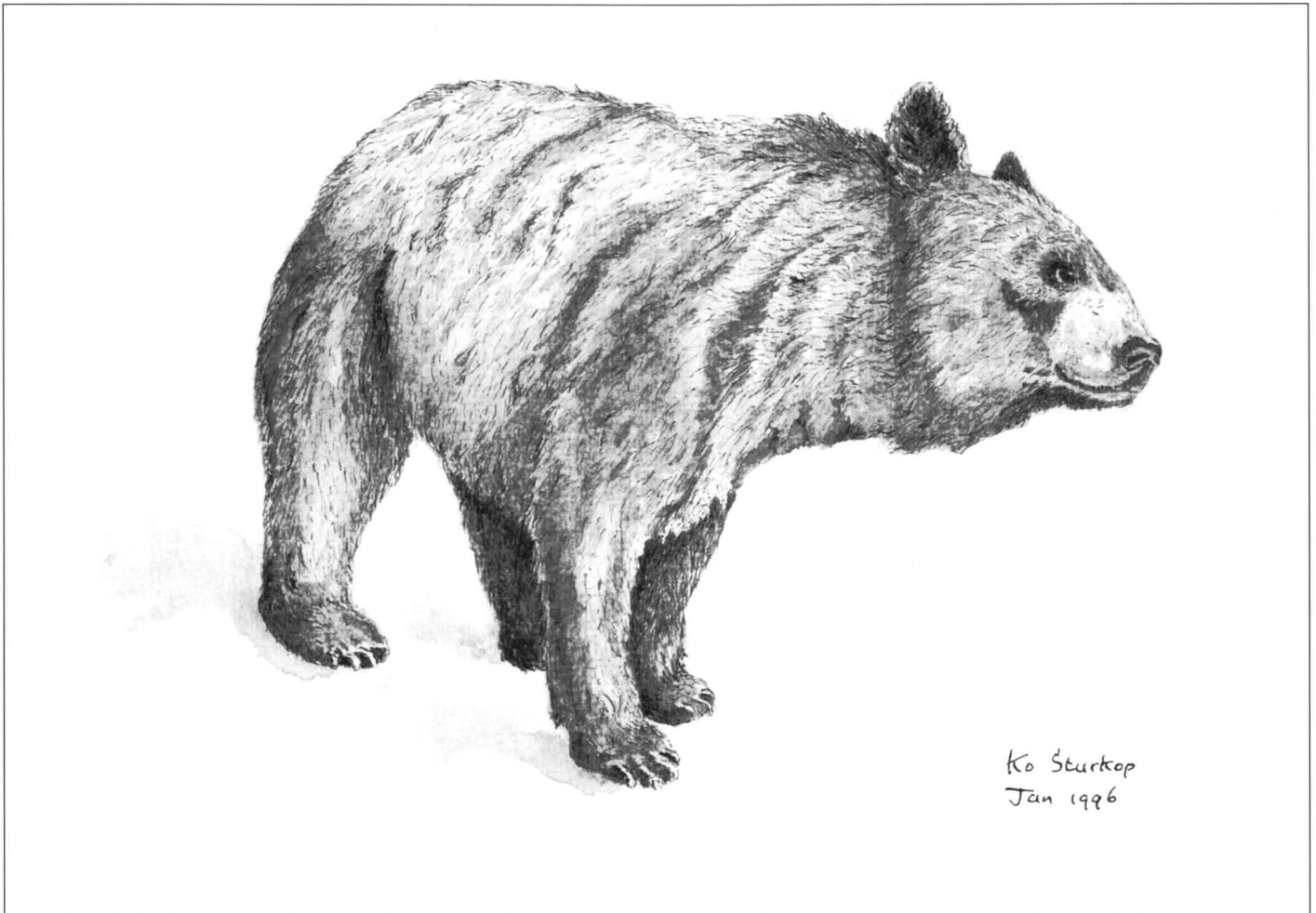
Afb. 29. Fragment van het onderste (distale) gewricht van het opperarmbeen (humerus) van de sabeltandtijger, *Homotherium latidens*. Collectie Dick Mol, Hoofddorp, nummer: 2044. Maatstrep: 3 cm.

Pleistocene formaties ontbreken. Deze formaties zijn mogelijk weggeërodeerd, maar tot nu toe zijn nooit fossielen aangetroffen die uit de ontbrekende lagen afkomstig zouden kunnen zijn. Het resultaat van de pollenanalyse en de determinatie van alle fossielen bevestigen het vermoeden dat de fossielen uit een interglaciaal van het Waalien of het Bavelien (1.200.000 - 750.000 jaar) afkomstig zijn.

Vergelijking van de gevonden fauna met andere Laat-Pleistocene en Midden-Pleistocene fauna's (zie



Afb. 28. De sabeltandtijger *Homotherium latidens*. Aquarel van Ko Sturkop, November 1998.



Afb. 30. De kleine beer *Ursus etruscus*. Aquarel van Ko Sturkop, Januari 1996.

Tabel 4) maakt duidelijk dat het voorkomen van het Tegelse hert *Eucladoceros ctenoides*, het uitgestorven nijlpaard *Hippopotamus antiquus* en de *Mammuthus* soorten binnen deze fauna associatie van buitengewoon belang zijn. Deze fauna zal immers iets ouder moeten zijn dan Vroeg-Cromerien (700.000 jaar). Want het genus *Eucladoceros* en de soort *Hippopotamus antiquus* komen in de fauna's van het Cromerien al niet meer voor. Bovendien komen in het Cromerien ook genera (*Cervus*, *Castor*) voor die in Het Gat nog nooit zijn aangetroffen. Ook lijkt de fauna iets jonger te moeten zijn dan Untermassfeld (Vroeg-Bavelien) omdat *Megaloceros* soorten (reuzenherten) in die fauna nog niet voorkomen.

Ook de mammoeten leveren problemen op binnen deze fauna. De kiezen van deze vindplaats kunnen zowel geïnterpreteerd worden als zuidelijke mammoet en als steppenmammoet, maar ook als een overgangsvorm die kenmerken

bezit van de zuidelijke mammoet en de wolharige mammoet. In dit verband kunnen we de volgende modellen opstellen:

Model 1: De zuidelijke mammoet is de voorouder van de steppenmammoet.

Omdat de fossielen uit Het Gat uit één enkele laag stammen, zou het vinden van fossielen van beide mammoet "soorten" binnen deze laag impliceren dat de zuidelijke mammoet moeilijk de voorvader van de steppenmammoet kan zijn.

Model 2: De zuidelijke mammoet is de voorouder van de steppenmammoet en soms kwamen beide soorten binnen een fauna associatie voor. Het voorkomen van beide "soorten" binnen een fauna (zoals we uit Duitsland, Engeland en Siberië kennen) wordt verklaard door een "overlap" van deze soorten (Sher, 1986).

Model 3: De zuidelijke mammoet is de voorouder van de wolharige mammoet. Sommige fossielen uit Het Gat hebben kenmerken van zowel de zuidelijke mammoet als de wolharige mammoet. We hebben al gezien dat determinatie en omschrijving van de steppenmammoet veel problemen veroorzaakte en nog steeds veroorzaakt. De vraag is dan ook of de steppenmammoet wel een aparte soort is.

Conclusie

Combinatie van alle tot nu toe bekende gegevens (geologie, resultaten van boringen, informatie van de GO 41, Cerpalex/Mammothus expeditie en de faunavergelijking) rechtvaardigen de conclusie dat we in Het Gat een interglaciale fauna van grote landzoogdieren kunnen aantreffen met een ouderdom van waarschijnlijk Midden- of Laat-Bavelien.

Bovendien roept deze fossielenassociatie met mammoeten de vraag op of de sinds 1881 bekende steppenmammoet wel als aparte soort

Collecties van het Nationaal Natuur Historisch Museum, Naturalis, Leiden.
Collecties van het Koninklijk Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen, Zeeuws Museum, Middelburg.
Collectie Hans van Essen, Dieren.
Collectie Kommer Tanis, Havenhoofd, Stellendam.
Collectie Klaas Post, Urk.
Collectie Cees van Hooijdonk, Rucphen.
Collectie Dick Mol, Hoofddorp.

Tabel 5. Belangrijke collecties van Vroeg- en Midden-Pleistocene zoogdierresten van de bodem van de Noordzee tussen de Britse eilanden en Nederland.

beschouwd moet worden. Mogelijk moet in de toekomst - als meer materiaal van laat Vroeg-Pleistocene en vroeg Midden-Pleistocene vindplaatsen bestudeerd kan worden - de evolutie van de mammoeten in het Pleistoceen bijgesteld worden: van de zuidelijke mammoet (*Mammuthus meridionalis*) direct naar de wolharige mammoet (*Mammuthus primigenius*).

Dankwoord

Zonder de jarenlange, nauwgezette en enthousiaste medewerking van schipper 't Mannetje van de GO 41 en zijn bemanning (met name Leon Maljers) zou het belang van de locatie Het Gat nooit onderkend zijn. De honderden fossielen en nauwkeurige gegevens van dit schip vormen de basis van deze studie. Dank ook aan het Cerpolex team (met name Bernard Buigues) dat het financieel mogelijk maakte een speciale expeditie naar Het Gat uit te rusten. Ook schipper Van Seters en bemanning van de SL 27 maakten door hun inzet en enthousiasme

deze expeditie tot een succes en een onvergetelijke belevenis.

In diverse collecties bevindt zich materiaal dat in het Vroeg- en Midden-Pleistoceen geplaatst kan worden. De belangrijkste collecties zijn weergegeven in tabel 5. De beheerders van deze collecties danken wij. Aan Dr. Adrian Lister (Londen) zijn wij dank verschuldigd voor het behulpzaam zijn met vergelijken van het door ons verzamelde materiaal met dat in de collecties van het Natural History Museum in Londen. En Dr. Jean-François Tournepiche (Angoulême, Frankrijk) maakte de determinatie van de sabeltandtijger mogelijk door ons een afgietsel van een humerus (opperarmbeen) te schenken. Dr. Ralf-Dietrich Kahlke zijn we dank verschuldigd voor zijn informatie over enkele klassieke Duitse vindplaatsen.

Literatuur

Azzaroli, A., 1966. La valeur des caractères crâniens dans la classification des éléphants. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 59, p. 541-564.

Azzaroli, A., 1977. Evolutionary patterns of Villafranchian elephants in Central Italy. *Atti della Accademia Nazionale dei Lincei, Memorie, Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Ser. 8, 14 (section IIA)*, p. 149-168.

Cameron, T.D.J., C. Laban & R.T.E. Schüttenhelm, 1984. Flemish Bight: sheet 52°N./02°E., Quaternary Geology, 1:250 000 series British Geological Survey and Geological Survey of The Netherlands.

De Vos, J., D.Mol & J.W.F. Reumer, 1998. Early Pleistocene mammalian remains from the Oosterschelde or Eastern Scheldt (province of Zeeland, The Netherlands). *Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO*, 60, p. 173-186.

De Vos, J., D.Mol & J.W.F. Reumer, 1995. Early Pleistocene Cervidae (Mammalia, Artiodactyla) from the Oosterschelde (The Netherlands) with a revision of the cervid genus *Eucladoceros* Falconer, 1868. *Deinsea*, 2, p. 95-121.

Drees, M., 1986. Kritische kanttekeningen bij de naam "Zwarte botten fauna". *Cranium*, 3, p.103-120.

Drees, M., 1999. *Bison menneri* from the North Sea? *Cranium*, 16, p. 69-70.

Faure, M., 1985. Les hippopotames quaternaires non-insulaires d'Europe occidentale. *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 23, p. 13-79.

Field, M.H., 1999. Variations in *Azolla* section *Azolla* megaspore apparatus and their implications for paleotaxonomy and European Pleistocene biostratigraphy. *Review of Paleobotany and Palynology*, 105, p. 85-92.

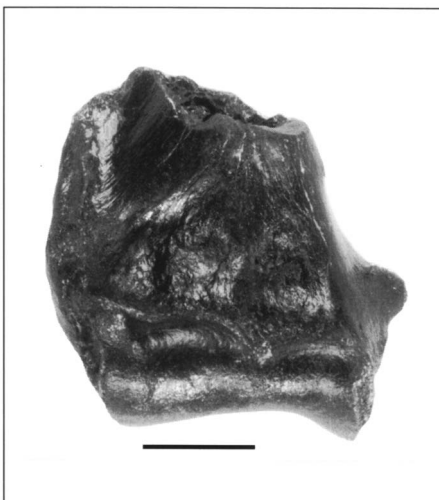
Guérin, C., 1980. Les Rhinoceros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocene supérieur au Pleistocène terminal en Europe occidentale; Comparaison avec les espèces actuelles.- Thèse Doctorat d'Etat et Sciences Univ. Lyon I, Docum. Lab Géol. Lyon, 79 (1-3): 1-1185.

Hooijer, D.A., 1962. The Sabre-toothed cat *Homotherium* found in The Netherlands. *Lutra*, 4, p. 24-26.

Hooijer, D.A., 1981a. The first rhinocerotid of the Pretiglian black bones from the Netherlands.- *Netherlands Journal of Zoology*, 31, 2: 472-475.

Hooijer, D.A., 1981b. De eerste neushoornkies van de zwarte bottenfauna opgevestigd in de Oosterschelde.- *Zierikzeesche Nieuwsbode*, 4 september, 1981.

Hooijer, D.A., 1984. *Mammuthus meridionalis* (Nesti) and *M. armeniacus* (Falconer) from the North Sea. *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie Wetenschappen, Series B*, 87, p. 335-359.



Afb. 31. Het onderste (distale) gewricht van het opperarmbeen (humerus) van de etruskische beer, *Ursus etruscus*. Collectie Dick Mol, Hoofddorp, nummer: 2033. Vooraanzicht (craniaal). Maatstreep: 3 cm.

- Hooijer, D.A., 1985. A further note on the fossil Anglo-Dutch Ass from the North Sea. *Lutra*, 28, p. 26-30.
- Kahlke, R.-D., 1995. Die abfolge plio-/pleistozäner Säugetierfaunen in Thüringen (Mitteldeutschland). *Cranium*, 12, p. 5-18.
- Kahlke, R.-D., 1997. Die Hippopotamus-Reste aus dem Unterpleistozän von Untermassfeld. In: R.-D. Kahlke, 1997 (red.). *Das Pleistozän von Untermassfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 1. Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Monographien 40 (1)*, p. 277-374.
- Kortenbout van der Sluijs, G., 1970-1971. Bones of mammals from the Brown Bank area (North Sea). – Appendix in: Louwe Kooijmans, L.P., 1970-1971. *Mesolithic Bone and Antler Implements from the North Sea and from The Netherlands. Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek*, 20-21, p. 69-70.
- Kortenbout van der Sluijs, G., 1971. Fossil bones from the North Sea. *Proceedings of the Netherlands Journal of Zoology*, 1970, 21 (2), p. 214.
- Laban, C., 1995. The Pleistocene glaciations in the Dutch sector of the North Sea. A synthesis of sedimentary and seismic data. *Proefschrift Universiteit van Amsterdam*, 194 pp.
- Lister, A. M., 1996. Evolution and taxonomy of Eurasian mammoths. Chapter 19 in: Shoshani, J. and P. Tassy (eds.); *The Proboscidea: Trends in Evolution and Palaeocology*. Oxford University Press, Oxford, p. 203-213.
- Lister, A. & P. Bahn, 2000. *Mammoths: Giants of the Ice Age*. Marshall Publishing, London. 168 pp.
- Loose, H., 1975. Pleistocene Rhinocerotidae of W. Europe with reference to the recent two-horned species of Africa and S.E.Asia.- *Scripta Geologica*, 33: 1-59.
- Mol, D., 1989. Fossil Proboscidea from the North Sea bottom between England and The Netherlands. I.T.C. congress, Rome 22-29 August 1989, Abstracts of papers and Posters, I, p. 154-155.
- Mol, D., 1991. Het ijstijdlandschap van de zuidelijke Noordzee. *Grondboor & Hamer*, 45, p. 9-13.
- Mol, D., 1993. Nijlpaarden dobberden in de IJssel. *Grondboor & Hamer*, 47, p. 73-79.
- Mol, D., 1994. Nog meer Nijlpaarden uit Nederlandse bodem. *Grondboor & Hamer*, 48, p. 7-8.
- Mol, D., 1998. Uit de literatuur: Kahlke, R.D. (ed.) 1997. *Das Pleistozän von Untermassfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil I. – Römisch-Germanisches Zentral Museum Mainz, Monographien, Band 40, viii + 418 pp., 67 platen, 166 tekeningen en foto*” in de tekst. *Cranium*, 15, p. 41-43.
- Mol, D. & J. de Vos, 1995. Korren op de Oosterschelde; een zoogdierpaleontoloog als visser en wat de fossielen van de Oosterschelde ons vertellen. *Grondboor & Hamer*, 49, p. 57-61.
- Mol, D. & J. de Vos, 2001. Ontmoeting met de Wolharige Neushoorn, een bewoner van de Mammoet Steppe. *Grondboor & Hamer*, 55, p. 2-10.
- Mol, D. & H. van Essen, 1992. De Mammoet; sporen uit de IJstijd. *BZZTôH, Den Haag*, 139 pp.
- Mol, D., G.D. van den Bergh & J. de Vos, 1999. Fossil proboscideans from The Netherlands, the North Sea and the Oosterschelde Estuary. – in: Haynes, G., J. Klimowicz and J.W.F. Reumer (eds.) *Mammoths and Mammoth Fauna: Studies of an Extinct Ecosystem*. *Deinsea* 6, p. 119-146.
- Mulder, J., 1973. Enkele kanttekeningen bij de bottenvondsten van de Noordzee-bodem. *Grondboor & Hamer*, 27, p. 68-74.
- Rutten, L.M.R., 1909. *Die diluvialen Säugetiere der Niederlande*. Dissertatie, Universiteit van Utrecht, J. van Boekhoven Press, Utrecht: 1-102.
- Stuart, A.J., 1992. The Pleistocene Vertebrate Faunas of West Runton, Norfolk, England. *Cranium*, 9, p.77-84.
- Stuart, A.J., (no date). *The West Runton Elephant: Discovery and Excavation*. Norfolk Museums Services, 12 pp.
- Sher, A.V., 1986. Olyorian land mammal age of northeastern Siberia. *Palaeontographia Italica*, 74, p. 97-112.
- Sher, A.V., 1997. An Early Quaternary Bison population from Untermassfeld: *Bison menneri* sp. nov. In: R.-D. Kahlke, 1997 (red.). *Das Pleistozän von Untermassfeld bei Meiningen (Thüringen). Teil 1. Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Monographien 40 (1)*, p. 101-180.
- Van Essen, H. & D.Mol, 1996. Plio-Pleistocene proboscideans from the southern bight of the North Sea and the Eastern Scheldt, The Netherlands. – Chapter 20 in: Shoshani, J. and P. Tassy (eds.); *The Proboscidea: Trends in Evolution and Palaeocology*. Oxford University Press, Oxford, p. 214-224.
- Van der Meijden, R., met medewerking van E.J. Weeda, W.J. Holverda & P.H. Hovenkamp, 1990. *Heukels' Flora van Nederland*. Eenentwintigste druk, Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Van Hooijdonk, K., 1999. De sabelanttiger *Homotherium latidens* in Nederland. De vondst van een niet alledaags fossiel. *Grondboor & Hamer*, 53, p. 119-123.
- Van Kolfschoten, T, 1989. De Pleistocene neushoorns van Nederland. *Cranium*, 6, p. 19-32.
- Van Kolfschoten, Th.& Laban C., 1995. Pleistocene terrestrial mammal faunas from the North Sea. *Meded. Rijks Geol. Dienst*, 52, p. 135-151.
- Van Kolfschoten, Th. & E. Turner, 1996. Early Middle Pleistocene mammalian faunas from Kärlich and Miesenheim I and their biostratigraphical implications. – in: Turner, C, 1996: *The early Middle Pleistocene in Europe*. Balkema, Rotterdam, p. 227-254.
- Vervoort-Kerkhoff, Y. & T. van Kolfschoten, 1988. Pleistocene and Holocene Mammalian Faunas from the Maasvlakte near Rotterdam (The Netherlands). *Mededelingen Werkgroep Tertiaire en Kwartaire Geologie*, 25, p. 87-98.
- Viret, J., 1954. Le Loess à bancs durcis de Saint-Vallier (Drôme) et sa fauna de mammifères villafranchiens. *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 4, p. 1-184, 33 pls.
- Zagwijn, W.H., 1971. *Pollenrapport 581 (Intern Rapport RGD 09-03-1971)*.