

schoongewassen, vergaard en in drie Faunae verdeeld. Naast een (recente c.q. sub-fossiele) Holocene en een Weichselien (laatste glaciaal van het Pleistoceen) is dat een Vroeg- tot vroeg Middenpleistocene zoogdierfauna. De fossielen zijn goed geconserveerd en hebben een (donker)bruine kleur. In de fauna komen volgens Vervoort-Kerkhoff & Van Kolfschoten (1988) de volgende grote dieren voor:

zuidelijke mammoet

-*Mammuthus meridionalis*
(Nesti, 1825)

etruskische neushoorn

-*Dicerorhinus etruscus*
(Falconer, 1868)

uitgestorven bever

-*Trogontherium cuvieri*
(Fischer de Waldheim, 1809)

uitgestorven eland

-*Cervalces latifrons* (Johnson, 1874)

uitgestorven otter

Aonyx antiqua (Blainville, 1841)

Deninger's beer

-*Ursus aff. deningeri*
Von Reichenau, 1904)

lynx

-*Lynx lynx* (Linnaeus, 1758)

wild zwijn

-*Sus scrofa* (Linnaeus, 1758)

Verschillende niet nader gedetermineerde hertensoorten en het grote uitgestorven nijlpaard *Hippopotamus antiquus* Desmarest, 1822.

Op de Maasvlakte is ook de bosolifant, *Elephas antiquus* gevonden. Er is

geen enkel argument om deze olifant in de Vroeg- tot vroeg Middenpleistocene zoogdierfauna te plaatsen. Van vele vindplaatsen in West-Europa, o.a. in Engeland, Denemarken, Duitsland en Nederland is deze warmteminnde diersoort bekend uit het Eemien en komt vrijwel overal (Denemarken uitgezonderd) gelijktijdig voor met o.a. het nijlpaard. Het is goed mogelijk dat er in de verzameling nijlpaardfossielen van de heer en mevrouw Van de Weg *H. incognitus* uit het Eemien aanwezig is.

Als argumenten tegen het aanwezig zijn van een Eemienfauna (of elementen daaruit) onder het Maasvlakte-materiaal wordt vaak de land-zee verdeling tijdens het Eemien interglaciaal genoemd. Volgens een door de Rijks Geologische Dienst geproduceerd kaartje van de paleogeografie (Atlas van Nederland, Deel 13, 1985) van het Eemien is het gebied in de wijde omgeving van het huidige Rotterdam alwaar veel sediment voor de aanleg van de Maasvlakte werd opgebaggerd, zee geweest tijdens het Eemien. De zeespiegel stond toen aanmerkelijk hoger dan tijdens de glaciële perioden toen veel water aan de zeespiegel onttrokken was voor de opbouw van het landijs.

We kunnen ons afvragen of de verdeling land-zee vanaf het begin van het Eemien tot aan het eind ervan zo geweest is. Het interglaciaal heeft ruim 10.000 jaren geduurd. Gezien de goe-

de staat waarin veel Maasvlakte-fossielen verkeren, wordt een inspoeling door rivieren uitgesloten. Al met al leveren de fossielen van nijlpaarden veel stof tot nadere studie en het is te hopen dat er in de toekomst alleen maar meer gevonden wordt. Immers, voor het trekken van conclusies dient men goed onderzoek te verrichten en daarvoor zijn veel fossielen onontbeerlijk. Hoe meer, hoe beter!

Adres auteur:

Dick Mol
Gudumholm 41
2133 HG Hoofddorp

Literatuur

Atlas van Nederland, Geologie, Deel 13.
Stichting Wetenschappelijke Atlas van Nederland. Staatsuitgeverij, 1985.

Kolfschoten, Th. van & Y. Vervoort-Kerkhoff, 1985: Nijlpaarden uit Nederlandse bodem en uit de Noordzee. *Cranium*, 2, 2, pp. 36-43.

Mol, D, 1993: Nijlpaarden dobberden in de IJssel. *Grondboor & Hamer*, 447, 3, pp. 73 - 79.

Vervoort-Kerkhoff, Y. & T. Van Kolfschoten, 1988: Pleistocene and Holocene mammalian faunas from the Maasvlakte near Rotterdam (The Netherlands). *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, 25, 1, pp. 87 - 98.



Muskusossen uit de Nederlandse bodem

Dick Mol & Lammert Zijlstra

Op de arctische toendra's van het hoge noorden van het Noordamerikaanse continent, op Groenland en op enkele plaatsen in Siberië komt de muskusos voor. Het zwaar behaarde dier is goed beschermd tegen de barre koude. Gedurende de laatste ijstijd kwam de muskusos ook in onze streken voor. De karakteristieke fossiele overblijfselen van deze diersoort vertellen een interessant verhaal over glaciële zoogdierfauna's. In dit artikel presenteren wij 10 nieuwe vondsten van de muskusos uit de Nederlandse bodem en de Noordzee tussen Engeland en Nederland.

Het IJstijdvak of Pleistoceen wordt gekenmerkt door een afwisseling van glaciëlen (koude tijden) en interglaciëlen (de zgn. tussen-ijstijden waarin het klimaat gematigd was). De glaciëlen worden gekenmerkt door zoogdierfauna's die koudeminnend zijn, waar o.a. de volgende diersoorten in voorkwamen: de wolharige mammoet, de wolharige neushoorn, het reuzenhert,

het wilde paard, de steppewisent, grote leeuwen (de zgn. grottenleeuw), beren, hyena's, de muskusos, het rendier, de veelvraat en lemmingen. De interglaciëlen trokken diersoorten aan die in een gematigd tot subtropisch klimaat leefden, zoals bijvoorbeeld het nijlpaard, de waterbuffel, de bosolifant, de bosneushoorn, het wilde zwijn en de ree. Tijdens het laatste

interglaciaal, het Eemien (125.000 - 115.000 jaar geleden) dat tevens het warmste van alle interglaciëlen van het Pleistoceen geweest is, kwam in Nederland o.a. het nu exotische nijlpaard voor (zie Grondboor & Hamer, 1993-3).

In zandputten langs de grote rivieren en in de bodem van de Noordzee tus-



Fig. 1. De muskusos *Ovibos moschatus* (Zimmermann, 1780). Een echte bewoner van de koude toendra. Tekening van J.P. Brinkerink, 1993.

sen Engeland en Nederland worden resten van grote zoogdieren uit het Pleistoceen gevonden. De dierlijke overblijfselen worden opgezogen of opgevestigd, waardoor niet precies vaststaat uit welke aardlaag zij afkomstig zijn. Het is dan ook niet mogelijk om, door het ontbreken van deze informatie er een ouderdom aan te verbinden. Soms worden resten uit allerlei geologische formaties gelijktijdig omhoog gehaald. Door de zoogdierresten te bestuderen, deze wetenschap wordt zoogdierpaleontologie genoemd, is het wel mogelijk de fossiele beenderen en gebitsresten aan een diersoort toe te schrijven.

Door nu nog levende soortgenoten in hun natuurlijke biotoop te bestuderen kunnen we de aangetroffen diersoorten in een IJstijdfauna plaatsen, een glaciale dan wel een interglaciale zoogdierfauna. Het Laat-Pleistoceen bestaat uit het laatste interglaciaal (Eemien) dat ca. 10.000 jaar duurde en uit de laatste IJstijd (Weichselien) van ca. 115.000 - 11.000 jaar geleden. Uit dit glaciaal komen zeer veel zoogdierresten uit onze bodem. Er zijn in de loop van de laatste jaren door zoogdierpaleontologen heel wat faunalijsten voor dit laatste glaciaal geproduceerd. Om te benadrukken dat het een echte glaciale fauna is, wordt het voorkomen van het rendier en de muskusos onderstreept. Dit zijn immers ook nu nog onder koude omstandigheden levende diersoorten. In dit artikel willen we de fossiele musku-

sos van Nederlandse bodem en de Noordzee inventariseren. Ook willen we bekijken of de muskusos inderdaad samen heeft geleefd met de vele zoogdieren die in een fauna uit het Weichselien steeds genoemd worden. In een 'up-to-date' inventarisatie vermelden we alle nu (november 1993) bekende vondsten van de muskusos; 38 in totaal.

Recente Muskusossen

Muskusossen leven in de arctische gebieden van Noord-Amerika en Noordoost-Groenland. Sinds 1920 zijn ook kleine aantallen dieren uitgezet in andere gebieden, hierover later

meer. Muskusossen staan voor wat betreft hun uiterlijke kenmerken tussen de runderen en geiten/schapen. Vroeger werden ze tot de runderen gerekend, maar later onderzoek heeft aangetoond dat ze meer verwant zijn aan geiten/schapen (Caprinae). De nauwst nog levende verwant is de takin of rundergems (*Budorcas*), die in de bergen van China, Tibet en Birma leeft. Er worden drie ondersoorten onderscheiden:

1. De Alaska-muskusos *Ovibos moschatus moschatus* (Zimmermann, 1780), die als het typische en oorspronkelijke ras wordt beschouwd; hiervan leven nog enkele kleine restpopulaties.
2. De Hudson Baai-muskusos (*O. niphoceros* Elliot, 1905); komt voor in het gebied ten westen van de Hudson Baai.
3. De Groenlandse muskusos (*O. wardi* Lydekker, 1900); verspreidingsgebied Groenland en de Canadese eilanden.

Het onderscheid tussen de ondersoorten berust op een verschil in grootte en de kleur van de vacht en hoornschedes. De Alaska-ondersoort is het grootst. Groenlandse muskusosstieren hebben een schouderhoogte van ca. 130 cm en een totale lengte van 230 cm (de exemplaren van de meest noordelijke populaties zijn kleiner). De koeien zijn ook duidelijk kleiner. Muskusossen lijken groter dan ze in werkelijkheid zijn door de enorm dikke en zware vacht, die vooral in de winter zeer dik en dicht is. Een ondervacht van 15 cm dikte met daarover een ruige vacht met lange haren die soms over de grond slepen, stelt hen in staat de zeer koude winter door te komen. Muskusossen zijn zeer compact gebouwde dieren en



Fig.2. Muskusossen in hun natuurlijke omgeving in West-Groenland. Foto Cees Laban.

erg sterk. Een opvallend kenmerk, naast de opvallende beharing, zijn wel de hoorns die doen denken aan die van de afrikaanse buffel. Bij de muskusos lopen de horens direct langs de kop naar beneden, buigen dan naar voren en zijwaarts en gaan weer omhoog tot ongeveer ter hoogte van de hoornbases, eindigend in een vrij scherpe punt. Bij de stieren komen de beide hoornbases op de schedel bijna samen en vormen hier een soort helm; bij de Groenlandse ondersoort is deze helm min of meer koepelvormig, bij de andere meer afgeplat. De koeien hebben duidelijk zwakkere horens die niet als een helm op de schedel samengroeien. Bij de stieren zijn de horens volledig uitgegroeid na 6-7 jaar en bij de koeien op een leeftijd van 4-5 jaar (zie ook Zijlstra, 1991). De zware versterkte hoornbases bij de stieren hebben een duidelijke functie bij het weren van vijanden (behalve de mens, vooral wolven en de grizzlyberen) en bij gevechten tussen de mannetjes tijdens de bronst. Muskusossen leven in kleine of grotere kudden -soms ook solitair- en zwerven door hun leefgebied. De kleine kudden (roedels) bestaan meest uit een volwassen stier, enkele koeien en jonge dieren, in totaal vaak 6-8 tot ca. 20 exemplaren. Vooral 's winters sluiten zich kleine groepen aaneen tot grotere kudden van 60 of meer dieren. De paring vindt plaats in augustus en de kalveren worden in april/mei geboren. De koeien kunnen elk jaar kalven, maar na zeer ongunstig weer met veel sneeuw en daardoor weinig voedsel, kan dit ook slechts eenmaal per 2-3 jaar plaatsvinden. De kenmerkende muskusgeur, waaraan de soort zijn naam te danken heeft, wordt gedurende de bronst door de stieren met de urine uitgescheiden; ze hebben geen muskusklieren zoals weleens wordt geschreven.

Tijdens de bronst kan het tussen twee stieren tot hevige gevechten komen, waarbij ze vanaf 8-10 meter met gebogen koppen op elkaar stoten en de klap op vrij grote afstand hoorbaar is. Pedersen (1958) was op Groenland getuige van een dergelijk gevecht dat met korte onderbrekingen in totaal een uur duurde. Kennelijk kunnen de met zware hoornbases versterkte schedels tegen een stootje. Muskusossen zijn zowel bladeters (browsers) als grazers (grazers). Hun voedsel bestaat hoofdzakelijk uit grassen (zegen) en dwergberken. Andere voedselbronnen zijn flora-elementen als kraaiheide, de blauwe bosbes, de wilg, de paardestaart en het vlooienkruid. In de zomer is er voldoende voedsel voor de muskusossen, zodat ze met een goede vetlaag de winter

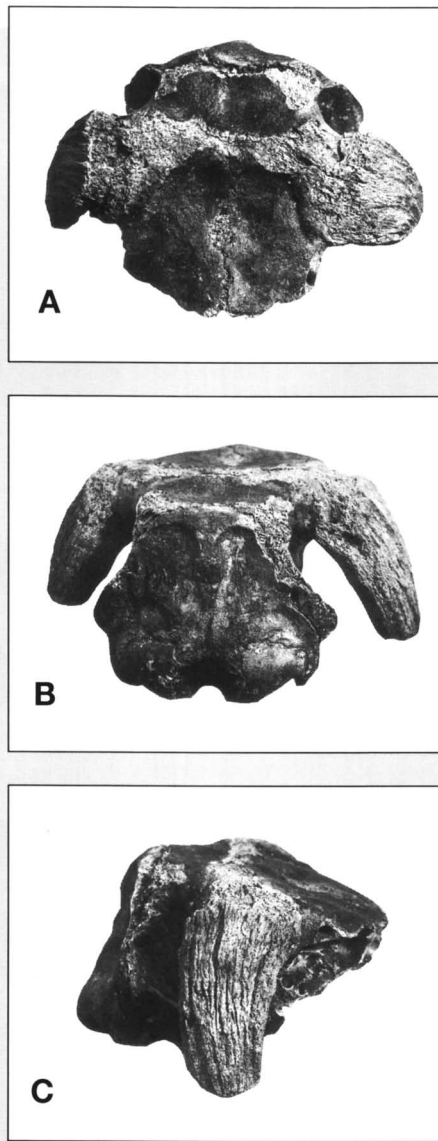


Fig. 3. Fragment van een schedel van de muskusos. Deze schedel is afkomstig van een vrouwelijk exemplaar en is opgevist van de bodem van de Noordzee tussen Engeland en Nederland. Voor beschrijving zie Zijlstra, 1991. Afstand tussen de uiteinden (buitenzijde) van de hoornpitten: 25 cm. Foto Zeijlemaker, Zutphen. A: aanzicht van boven, B: aanzicht van achterzijde, C: aanzicht van de zijkant.

ingaan. Ze slagen er in deze periode te overleven door zich zo rustig mogelijk te houden, met zo weinig mogelijk verbranding van het reservevet; ze gaan ook heel dicht tegen elkaar aanliggen. Muskusossen moeten zich in deze tijd in leven zien te houden met wat er nog rest -in bevroren toestand- van de zomervegetatie. Ze houden zich dan ook bij voorkeur op in open terreinen waar de harde wind de bodem sneeuwvrij houdt. In de zware dichte vacht deert hen de bittere kou -tot -55°C of lager bij soms zware stormen- waarschijnlijk niet echt. Niettemin zijn veel muskusossen na de lange winter in een slechte conditie,

vooral de koeien na het kalven. Als er veel sneeuw valt gedurende de winter en het voedsel onbereikbaar wordt, kan dit rampzalig voor de dieren zijn, waarbij bijvoorbeeld in Groenland massale sterfte optrad in de winter 1953-1954. De meest noordelijk gelegen gedeelten van hun verspreidingsgebied hebben een vrij droog klimaat met weinig neerslag. Een dergelijk klimaat is voor de muskusos het gunstigst. Bekend van muskusossen is hun gewoonte om zich bij gevaar, bijvoorbeeld van wolven, hun grootste predatoren, in een kring op te stellen met de koppen naar buiten gericht en de jonge dieren binnen de kring. Bij aanvallen vormen ze een linie. De typische eigenschap van muskusossen, om bij gevaar niet te vluchten, is de soort bijna noodlottig geworden. Vooral in de laatste helft van de vorige eeuw en begin deze eeuw werden ze massaal afgeslacht; eerst door Eskimo's en indianen, die de huiden verkochten aan de Hudson Bay Company en daarna toen veel jongere dieren werden verkocht aan dierentuinen. Hierbij moesten eerst alle volwassen dieren worden gedood om de kalveren te vangen. Een en ander bracht het voortbestaan van de soort in gevaar. Gelukkig werd in 1917 in Canada een algehele bescherming ingesteld en in 1951 in Groenland. Sindsdien zijn de muskusossen weer flink toegenomen, waarbij de soort vooral op enkele Canadese eilanden floreert, zoals bijvoorbeeld op Banks Eiland. Gedurende het Weichselien verdwenen de muskusossen uit Europa, maar wisten zich in Siberië nog te handhaven tot 2900 jaar geleden, waar ze toen ook uitstierven. In 1929 zijn muskusossen uitgezet op Spitsbergen en in 1932 in Centraal-Noorwegen (Dovre Fjell) en in 1935 op Nunivak Eiland in de Beringzee. Vanuit dit eiland, waar zich een bloeiende populatie had ontwikkeld, zijn nog dieren overgebracht naar het Taimyr Schiereiland in Noord-Siberië en Wrangel Eiland voor de noordkust van Oost-Siberië. Tenslotte zijn ook muskusossen in West-Groenland uitgezet. Het betrof in al deze gevallen dieren uit Groenland. Sage (1986) geeft een overzicht van de geschatte aantallen van de verschillende populaties in de periode 1975-1982: Alaska (235), Canada -vaste land en eilanden- (40.000), Noordoost-Groenland (20.000), West-Groenland (700), Taimyr (83), Wrangel (21). In Noorwegen is nog een kudde van ca. 30 muskus-ossen in het Dovre Fjell-gebied. Op Spitsbergen, waarin 1959 nog meer dan 50 exemplaren aanwezig waren, telde men in 1982 slechts een muskusos; deze achteruitgang is waarschijnlijk te wijten aan voedselconcurrentie met

de rendieren. Het is duidelijk dat de huidige verspreiding van de muskusossen sterk beïnvloed is door de mens. Veel jagers en weinig muskusossen. Dus oorspronkelijk zal het verspreidingsgebied meer naar het zuiden uitgebreid geweest zijn.

De systematiek van de Laatpleistocene en recente muskusos:

KLASSE : Mammalia (Zoogdieren)
 ORDE : Artiodactyla (Evenhoevigen)
 SUB-ORDE : Ruminantia (Herkauwers)
 FAMILIE : Bovidae (Holhoornigen)
 (ONDER-FAMILIE) : Caprinae (Bokken)
 GESLACHTEN-GROEP : Ovibovini (Muskusossen)
 GESLACHT : *Ovibos*
 SOORT : *Ovibos moschatus* (Zimmermann, 1780) (recent met drie ondersoorten)

Nederlandse bodemvondsten van de muskusos

Overblijfselen van de Laatpleistocene muskusos, *Ovibos moschatus* (Zimmermann, 1780), worden regelmatig gevonden. Deze diersoort is uit geheel West-Europa bekend. Tot en met 1991 waren er zeventwintig

Lijst van nieuwe muskusosfossielen *Ovibos moschatus* (Zimmermann, 1780)

De nummers 1 t/m 27 staan opgesomd in de inventarisatie van Kerkhoff & Moll (1991)

NUMMER	COLLECTIE	SKELETONDERDEEL EN VINDTPLAATS
28	Dick Mol, Hoofddorp Nummer 1930	Atlas (eerste halswervel), Uiterwaarden van de IJssel in De Steeg-Bingerden (ZEM Havikerwaard)
29	Dick Mol, Hoofddorp Nummer 1931	Atlas (eerste halswervel), Uiterwaarden van de IJssel bij Westervoort IJsseldijkerwaard)
30	Dick Mol, Hoofddorp Nummer 1932	Fragment vertebra cervicalis (fragment halswervel) Uiterwaarden van de IJssel in De Steeg-Bingerden (ZEM) Havikerwaard.
31	Dick Mol, Hoofddorp Nummer 1933	Cranium fragment schedelfragment, van de Noordzee-bodem, ZW van de Bruine Bank opgevisst.
32	Anton Verhagen, Empel Nummer Giesbeek 3-1985	Vertebra cervicalis V (vijfde halswervel), Uiterwaarden van de IJssel bij Giesbeek-Bingerden
33	Andries Schoneveld Spijkenisse	Fragmentaire M3 inf. sin. (beschadigde onderkaakmolaar M3). Maasvlakte, Zuid-Holland
34	Kommer Tanis, Steldam, Nummer 244	Metacarpale dext. (rechter middenhandsbeen), van de Noordzeebodem, ZW van de Bruine Bank opgevisst door de GO 6
35	Kommer Tanis, Steldam, Nummer 332	Metacarpale sin. (linker middenhandsbeen), van de Noordzeebodem, ZW van de Bruine Bank opgevisst door de GO 6.
36	Ria & Arie van de Weg Dordrecht Nummer 307	M3 sup.sin. (linker bovenkaaksmolaar M3). Maasvlakte Z-H
37	Ria & Arie van de Weg Dordrecht Nummer 296	M3 sup.dext. (rechter bovenkaaksmolaar M3) Maasvlakte, Z-H
38	Fossielen Museum C.F.H. van Tuyl, Oostkapelle Nummer 5315	Metatarsale dext. (rechter middenvoetsbeen), van de Noordzeebodem opgevisst. Beschreven door Bosscha Erdbrink, 1993.

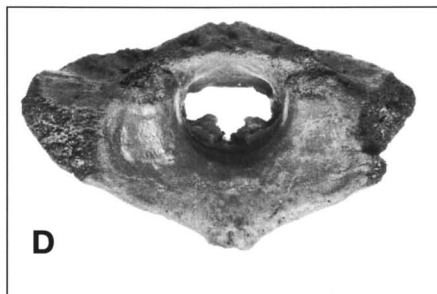
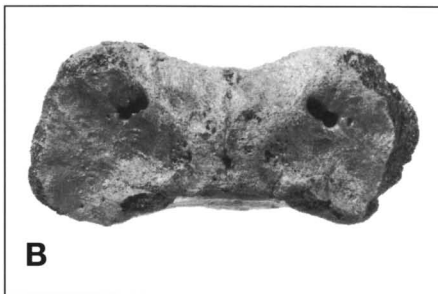
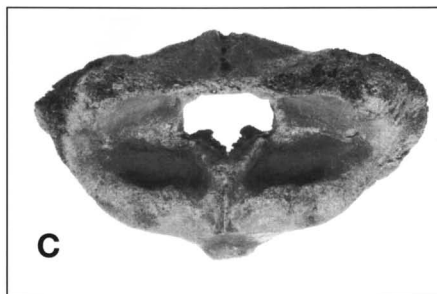
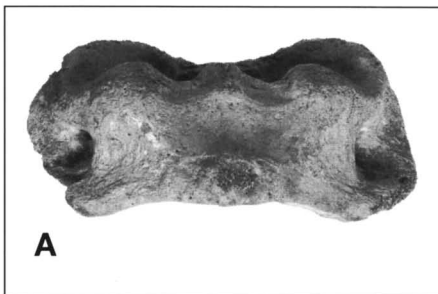


Fig. 4. Atlas (= eerste halswervel) van de Laatpleistocene muskusos, *Ovibos moschatus*. Opgebaggerd uit de uiterwaarden van de IJssel bij de Havikerwaard te De Steeg-Bingerden, tijdens de aanleg van het recreatiegebied "De Rhederlaag". Collectie Dick Mol, (1930), nr. 28 van de lijst in dit artikel. Foto J. Paupit, IPP Leiden.
 A: aanzicht onderzijde (ventraal), B: aanzicht bovenzijde (dorsaal), C: aanzicht voorzijde (craniaal), D: aanzicht achterzijde (caudaal) 1/4 ware grootte.

skeletonderdelen van de muskusos in Nederland gevonden. Aanvankelijk werden vooral de schedelfragmenten met de karakteristieke, naar beneden gebogen, hoornpitten herkend. Deze spectaculaire stukken zijn beschreven en gepubliceerd. Kortebout van der Sluijs was de eerste die in 1957 een schedelfragment van de muskusos uit Nederlandse bodem bekendmaakte.

Dankzij de toegenomen belangstelling voor de zoogdierpaleontologie in de laatste 15 jaar, kregen de onderzoekers gelukkig ook oog voor minder spectaculaire overblijfselen van het zoogdierskelet. Een en ander resulteerde ook in het herkennen van skeletonderdelen van muskusossen. Keer op keer werden deze delen gepubliceerd. In 1991 publiceerden Niek Kerkhoff en Dick Mol een overzicht van Nederlandse vondsten (inclusief de Noordzee tussen Nederland en Engeland) van de Laatpleistocene muskusos. Zij konden een inventarisatie geven van maar liefst 27 muskusosfossielen. Sinds het verschijnen van dat overzicht is weer een aantal nieu-

we vonden gedaan waarmee we de lijst kunnen aanvullen. Ook een in 1993 door Bosscha Erdbrink gepubliceerd overblijfsel van de muskusos is in deze nieuwe lijst opgenomen.

Beschrijving van nieuwe muskusosfossielen nrs. 28 t/m 38, zie tabel)

Nummers 28 en 29:

Twee eerste halswervels (atlassen), beiden opgebaggerd in de uiterwaarden van de IJssel (respectievelijk De Steeg-Bingerden en Westervoort) worden aan de Laatpleistocene muskusos, *Ovibos moschatus*, toege-

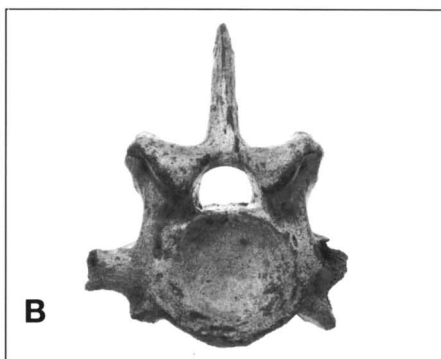
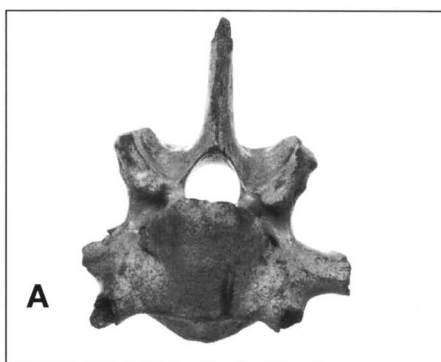


Fig. 5. *Vertebra cervicalis V* (= vijfde halswervel) van een relatief grote muskusos, mogelijk een stier, *Ovibos moschatus*. Opgebaggerd uit de uiterwaarden van de IJssel bij Giesbeek-Bingerden, tijdens de aanleg van het recreatiegebied "De Rhederlaag". Collectie Anton Verhagen (Nr. Giesbeek 3/1985). Het betreft hier nr. 32 uit de lijst in dit artikel. Foto J. Paupit, IPP Leiden. 1/4 ware grootte. A: vooraanzicht (craniaal), B: aanzicht achterzijde (caudaal), C: aanzicht van de zijkant (lateraal) (rechts is voor).

schreven. Beide fossielen zijn opgebaggerd uit Laatpleistocene (Weichselien glaciaal) sedimenten. Vergelijking van de twee atlassen met een atlas van een recente muskusos-koe (een compleet skelet in het Nationaal Natuurhistorisch Museum te Leiden) tonen nauwelijks verschillen. Kleine verschillen in afmetingen kunnen worden toegeschreven aan seksuele dimorfismen. Vermoedelijk zijn beide atlassen van een muskusos-stier. De atlas van de muskusos, is net als alle andere wervels van dit dier goed te herkennen. De wervels onderscheiden zich door hun opvallende ruwe en zware bouw. De atlas van *Ovibos* is relatief kort en bezit een klein wervelkanaal voor het ruggemerg. Aan de voorzijde zijn de gewrichtsvlakken (voor articulatie met de achterhoofdknobbels van de schedel) deels aan de binnenzijde van de twee bogen gelegen en zijn zijdelings en aan de onderzijde over de bogen uitgebreid. Aan de bovenzijde is het doornuitsteeksel slechts een zwakke verhevenheid. Aan de achterzijde zijn de gewrichtsvlakken voor articulatie met de tweede halswervel (epistropheus of axis) over de gehele wervelboog, zonder enige onderbreking, uitgebreid.

Nummer 30:

Een fragment van een halswervel (*vertebra cervicalis*) dat tamelijk beschadigd is, werd uit de uiterwaarden van de IJssel opgebaggerd. Overgebleven is een wervellichaam, dat vanwege zijn kenmerkende relatief ronde voor-

zijde, een korten gedrongen bouw, aan de muskusos kan worden toegeschreven. De vindplaats is de Zand Exploitatie Maatschappij "de Havikwaard" te De Steeg-Bingerden, alwaar in het verleden vaker overblijfselen van *Ovibos* aangetroffen zijn.

Nummer 31:

Een fragment van de schedel van de muskusos werd opgevist van de Noordzeebodem, ten zuidwesten van de Bruine Bank. Het schedelfragment bestaat uit het gehele achterhoofd dat een zeer zware bouw laat zien en uit een deel van de onderzijde van de schedel. De achterhoofdknobbels zijn bewaard gebleven en laten een klein achterhoofdsgat zien, dat goed aansluit bij de omvang van het wervelkanaal zoals dat waargenomen kan worden bij de eerste halswervels.

Nummer 32:

Een vijfde halswervel (*vertebra cervicalis*) kon gedetermineerd worden als zijnde afkomstig van een muskusos. De wervel werd gevonden in Laatpleistocene sedimenten uit de uiterwaarden van de rivier de IJssel bij Giesbeek-Bingerden en werd in 1985 verzameld. De vijfde halswervel wordt gekenmerkt door een korte en gedrongen bouw. Het enige verschil, dat we waarnemen tussen deze wervel en de vijfde halswervel in het skelet van een recente muskusos-koe in het eerder genoemde Leidse museum, is de grootte. Het fossiele exemplaar is aanzienlijk groter en wordt daarom

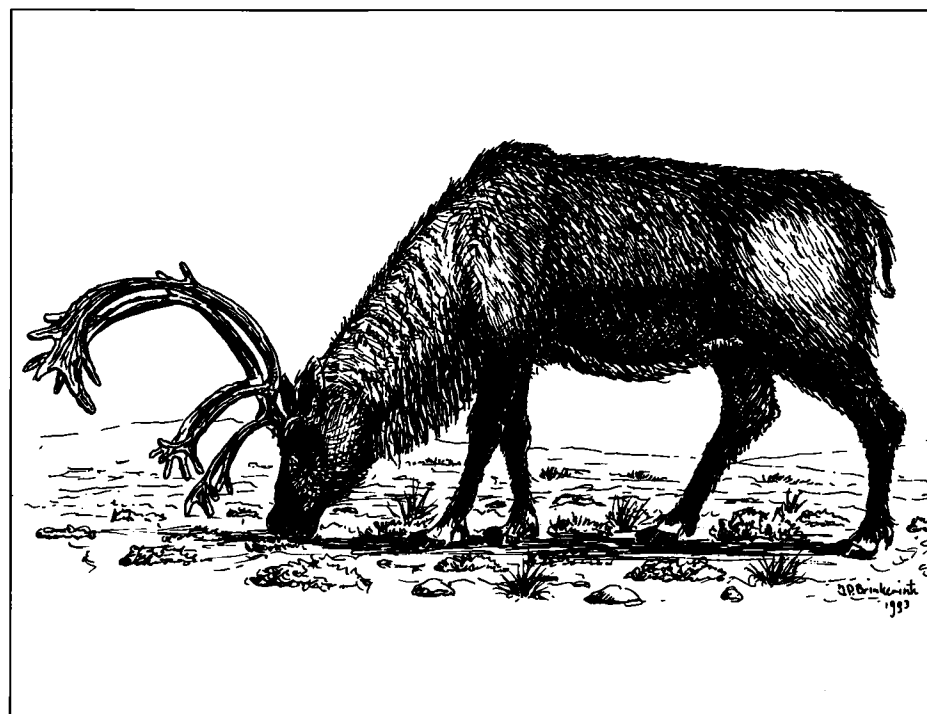


Fig. 6. Het rendier, *Rangifer tarandus* (Linnaeus, 1758). Naast de resten van muskusossen zijn in de Nederlandse bodem ook resten van rendieren gevonden. Vermoedelijk leefden beide soorten gelijktijdig. Tekening J.P. Brinkerink, 1993.

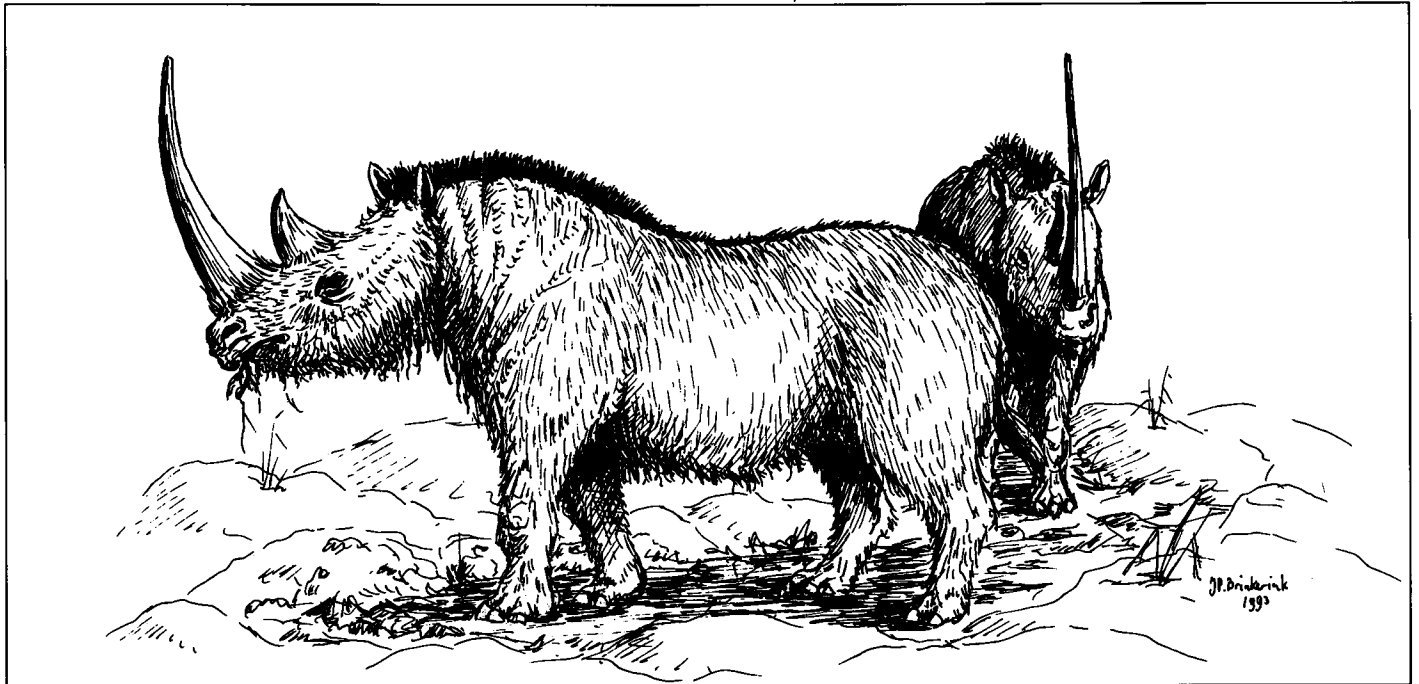


Fig. 7. De wolharige neushoorn, *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach, 1803). Deze grazer was een bewoner van de steppe-toendra tijdens het Laat-Pleistoceen. Tekening J.P. Brinkerink, 1993.

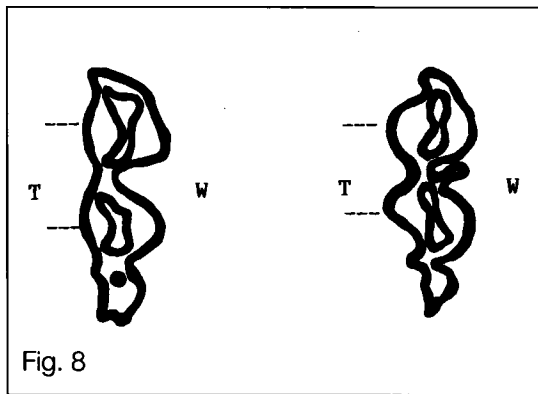


Fig. 8

door ons toegeschreven aan een stier. De wervel uit de uiterwaarden van de IJssel bij Giesbeek-Bingerden is nauwelijks beschadigd. Slechts de top van het doorn- of spinaaluitsteeksel, dat vooral in de lengte ontwikkeld is en bijna loodrecht op het wervellichaam staat, is afgebroken. Het neuraalkanaal is opvallend smal; een duidelijk kenmerk in verschil met grote runderen als *Bos primigenius* (oeros) en *Bison priscus* (steppewisent). De vier bovenste gewrichtsvlakken van de wervelboog hebben hun grootste lengte in de breedterichting van de wervel. De voorzijde van het wervellichaam is relatief rond, in tegenstelling tot runderen waarbij deze aan de bovenzijde enigszins afgeplat en ovaal is.

Nummer 33:

Een fragmentaire linker onderkaaks-kies (M3 inf. sin.) uit de collectie van de heer Andries Schoneveld kan worden toegeschreven aan de muskusos, *Ovibos moschatus*. Deze kies werd op het strand van de Maasvlakte, een

kunstmatige landuitbreiding voor de kust van de provincie Zuid-Holland, gevonden en is mogelijk, van Laatpleistocene ouderdom. Vergelijkingen met diverse onderkaken met gebits-elementen van de recente muskusos in het Zoölogisch Museum van de Universiteit van Amsterdam leverden geen verschillen op. Molaren van de muskusos zijn goed te herkennen en onderscheiden zich van bijvoorbeeld het oerrund en de steppewisent als volgt: Een accessori-sche zuil in de onderkaasmolaar M3 van *Ovibos* ontbreekt. Uitzonderingen zijn echter mogelijk. In de collectie van de eerste schrijver bevindt zich een molaar van de steppewisent waarbij deze zuil ook ontbreekt. Maar er zijn meer kenmerken. Er bevindt zich slechts een zwakke werving tussen de endostylen (zie figuur 8), bij grote runderen is er een sterke golving. In het talonid (het achterste deel van de molaar) bij de muskusos komt een emailbeker voor. Bij grote runderen ontbreekt deze.

Nummers 34 en 35:

Twee middenhandsbeenderen (metacarpalia) werden opgevist van de bodem van de Noordzee, zuidwestelijk van de Bruine Bank door Schipper Kommer Tanis van de Kotter GO 6. Beide stukken konden worden toegeschreven aan de Laatpleistocene musku-

sos *Ovibos moschatus*. Het betreft een rechter (coll. K. Tanis nummer 244) en een linker (coll. K. Tanis nummer 332) middenhandsbeen. Metacarpalia zijn een van de meest gevonden (c.q. herkende) beenderen van het post-craniale skelet van de muskusos. Ze zijn dan ook zeer karakteristiek: kort en breed in verhouding tot de lengte van het bot. De distale (onderste) gewrichtsrondingen zijn in overeenkomst met de breedte van het middenhandsbeen breed. Het proximale (bovenste) gewrichtsvlak is van voren naar achteren sterk afgeplat. Een goed verschil om middenhandsbeenderen van *Ovibos* te onderscheiden van *Bos* en *Bison* is naast het verschil in grootte een ondiepe groef in de lengterichting van het bot (de sulcus longitudinalis dorsalis), aan de voorzijde gelegen. Bij *Bos* en *Bison* is deze groef vooral in de onderste helft van het bot zeer duidelijk ontwikkeld en diep.

Nummers 36 en 37:

Twee grote, een linker en een rechter

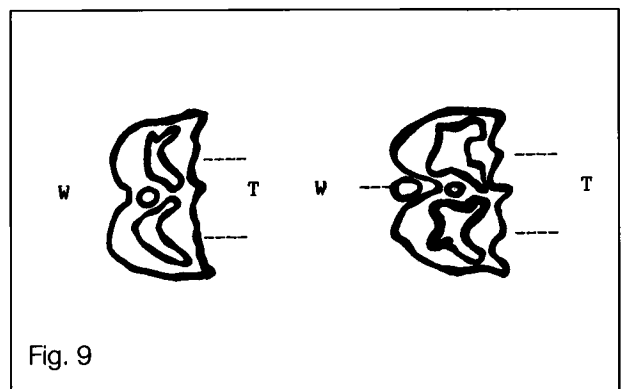


Fig. 9

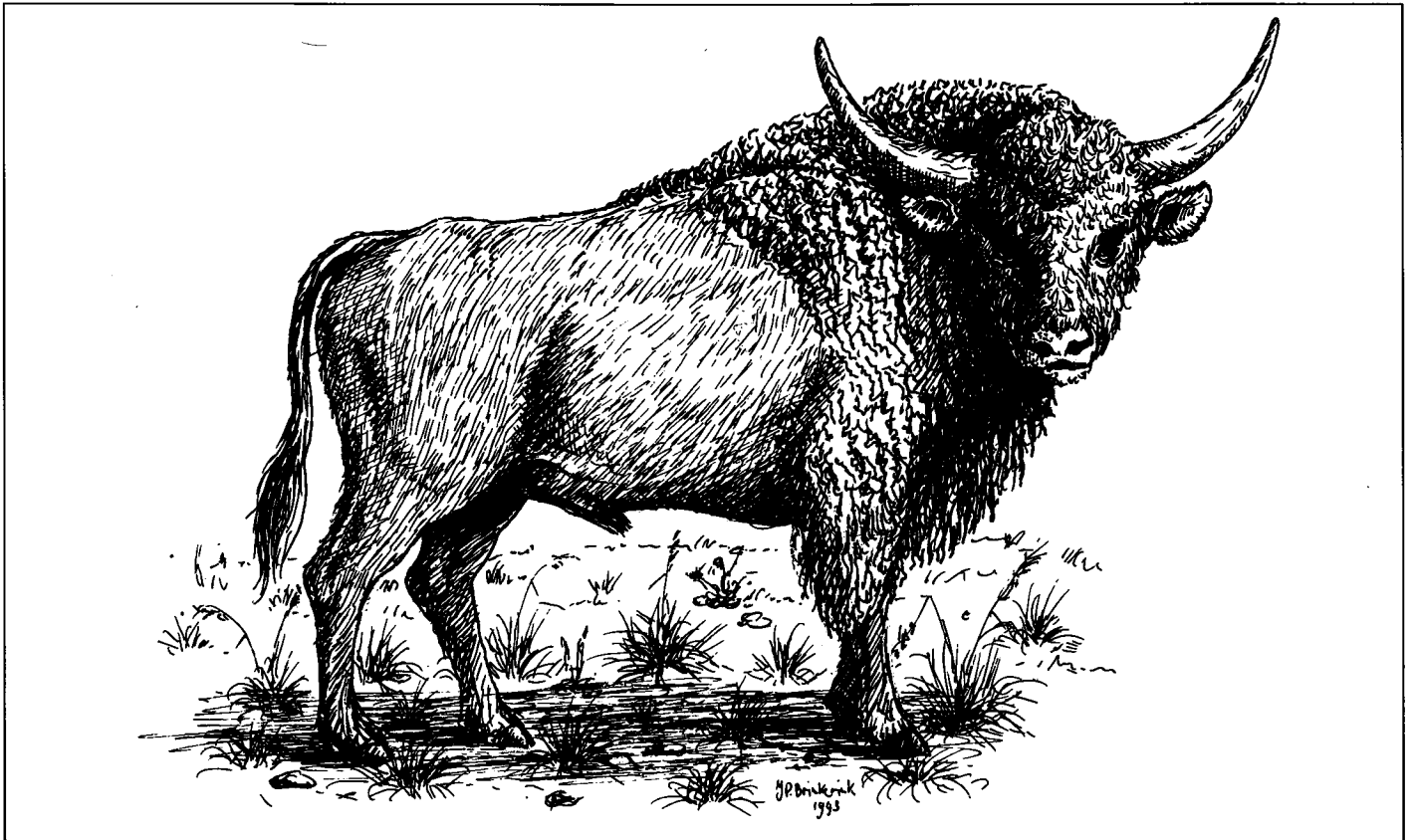


Fig. 10. Naast wolharige mammoeten en wolharige neushoorns, kwamen ook grote kuddes steppewisenten (*Bison priscus* Bojanus, 1827) voor op de steppe-toendra, getuige de vele duizenden overblijfselen uit de laatste ijstijd. Tekening J.P. Brinkerink, 1993.

laatste bovenkaaksmolaar M3 (M3 inf. sin. en dext.) zijn van *Ovibos moschatus* afkomstig. Beide molaren zijn gevonden op de al eerder genoemde Maasvlakte, Zuid-Holland en bevinden zich in de collectie van Ria en Arie van de Weg te Dordrecht. Het emailpatroon van de bovenkaakskiezen van *Ovibos* is eenvoudig indien we deze vergelijken met die van grote runderen uit het Laat-Pleistoceen van Noordwest-Europa. Een accessorische zuil ontbreekt bij de twee bovenkaaksmolaren. De uitstulpingen aan de tongzijde van de molaren zijn, wederom in vergelijking met grote runderen als *Bos* en *Bison*, zeer zwak. (Zie figuur 9).

Een opvallend kenmerk van de twee bovenkaakskiezen is dat het kauwvlak relatief vlak is zoals we dat ook kunnen waarnemen in het gebit van schapen en geiten. Dit in tegenstelling tot de bovenkaakskiezen bij de grote runderen. Deze vertonen twee duidelijke "spitsen" waartussen een scherp "V-vormig" dal. Aan de voorzijde van de twee molaren zijn slijvlakjes, ontstaan doordat zij aansluiten op een voorliggende molaar, zichtbaar. Aan de achterzijde ontbreken deze hetgeen erop duidt dat we te maken hebben met de laatste molaren M3. Ook lopen beide molaren naar achteren enigszins taps toe. Dit is niet het geval bij de voorlaatste kiezen M3.

Nummer 38:

Bosscha Erdbrink beschrijft in een onlangs (1993) verschenen artikel een rechter middenvoetsbeen, nagenoeg onbeschadigd, van een muskusos dat ergens is opgevist van de Noordzeebodem. Het middenvoetsbeen bevindt zich in de collectie van het Fossielen Museum te Oostkapelle en kon volgens Bosscha Erdbrink zonder twijfel worden toegeschreven aan de Laatpleistocene *Ovibos moschatus*.

Andere muskusossen uit het Pleistoceen

In het Vroeg- en Midden-Pleistoceen leefden er in Europa en Azië nog andere muskusosachtigen. Deze muskusossen worden geplaatst in de genera of geslachtengroepen *Praeovibos* en *Soergelia*. De eerste is een primitieve muskusos en *Soergelia* is een steppengeit. *Praeovibos* is bekend uit het Vroeg- en Midden-Pleistoceen, terwijl *Soergelia* vooral karakteristiek voor het Midden-Pleistoceen wordt geacht. Van verschillende vindplaatsen in Frankrijk, Spanje, Rusland en Duitsland zijn overblijfselen van *Praeovibos* en *Soergelia* bekend. Daarnaast is *Praeovibos* bekend uit Toscane in Italië, verder uit Frankrijk, Spanje, Engeland, Duitsland, voormalig Tsjecho-Slowakije, Polen en de voormalige Sovjet-Unie. In 1991 publiceerden McDonald, Ray en Harington een uitvoerig overzicht over de taxonomie en

de verspreiding van het geslacht *Praeovibos*. De eerste vermelding over het voorkomen van *Praeovibos* in het Pleistoceen van Nederland komen we in de literatuur tegen bij Crégut (1992, p.62), echter zonder enige vindplaatsaanduiding of andere informatie. Crégut baseert zich op een niet gepubliceerde mededeling van de Leidse paleontoloog Van Kolfschoten (Crégut, 1992). Toen het overzicht van Kerkhoff en Mol in 1991 gepubliceerd werd, waren er nog geen resten van *Praeovibos* en *Soergelia* van de Nederlandse bodem en van de bodem van de Noordzee tussen Engeland en Nederland bekend.

Vijanden van de muskusos

Naast de mens is de wolf de grootste vijand van de muskusos. De zijdelings van de schedel naar beneden lopende platte horens die weer naar voren en omhoog buigen en eindigen in een scherpe punt, zijn een uitstekend verdedigingswapen tegen de wolf. Op het eiland Wrangel in de Oostsiberische Zee, ten noorden van de 70° NB, noordwestelijk van het Chukotka Schiereiland, werd in 1975 een kleine kudde muskusossen geïntroduceerd. In 1992 was deze kudde al gegroeid tot honderd exemplaren (in 1982 waren het er slechts 20). De snelle toename van het aantal muskusossen op Wrangel wordt o.a. toegeschreven aan het ontbreken van wolven op het

eiland. Zo hoeven de muskusossen geen defensieve kringen te vormen om hun jongen te beschermen tegen wolven, zoals dat wel het geval zou zijn geweest op de toendra's in onze regio's tijdens het Laat-Pleistoceen. In ons land zijn er dan ook heel wat vindplaatsen waar naast fossielen van muskusossen overblijfselen van de wolf (*Canis lupus*) gevonden zijn. Onlangs beschreef Bosscha Erdbrink (1993) nog een aantal fossiele overblijfselen van roofdieren waaronder de wolf en de poolvos (*Alopex lagopus*) uit de vallei van de IJssel ten Noorden van Arnhem. Van de in deze publikatie door Bosscha Erdbrink genoemde vindplaatsen is ook de muskusos bekend.

Discussie

De Laatpleistocene faunalijsen bevatten vaak fauna-elementen waarmee het glaciële karakter van de fauna benadrukt wordt. Van de wolharige mammoet, wolharige neushoorn, steppewisent en anderen weten we dat ze aan de koude aangepast waren. Veel onderzoek van de laatste jaren heeft echter aangetoond dat dit niet de extreme koude kan zijn geweest, zoals we dat kennen van de huidige biotoop van de muskusos op bijvoorbeeld Groenland; de uitgestrekte en zeer koude toendra's. Het leefgebied van de grote grazers, zoals de wolharige mammoet, de wolharige neushoorn en de steppewisent moet grote hoeveelheden voedsel geproduceerd hebben. Dit zijn dan ook niet de bewoners van de kale toendra's geweest, maar van steppe-toendra's van het Laat-Pleistoceen. Grote roofdieren als de (grotten-)leeuw en de hyena kwamen op de steppe-toendra's tegelijk voor met de grote grazers. Niet alleen worden hun overblijfselen regelmatig aangetroffen, maar ook vraatsporen vinden we vaak op fossiele beenderen van de mammoet, neushoorn en de steppewisent. Fauna-elementen als de muskusos, het rendier, de wolf, de poolvos en de veelvraat zien wij meer als echte bewoners van de toendra's; biotopen vergelijkbaar met de huidige toendra's van het noordelijk halfrond waar deze diersoorten ook nu nog voorkomen. De vraag die wij ons moeten stellen is de volgende: kwamen de grote grazers en dieren als de muskusos en de poolvos gelijktijdig in onze streken voor? Of komt de ene groep dieren uit bijvoorbeeld een interstadiaal (een wat mildere periode in een glaciaal) of heeft de muskusos zich bij het afsmelten van het landijs aan het eind van het Pleistoceen aangepast aan koudere omstandigheden en zo zijn huidige territorium ingenomen? Voordat deze vraag met enige zekerheid be-

antwoord kan worden, zal er nog heel wat vergelijkend onderzoek verricht moeten worden. Een van de methoden van onderzoek kunnen oudheidsbepalingen in laboratoria zijn; b.v. radioactieve koolstof C14 dateringen. Op deze wijze zou aangetoond kunnen worden of mammoeten en muskusossen al dan niet gelijktijdig tot een fauna behoorden in het Laat-Pleistoceen.

Samenvatting:

In navolging van N. Kerkhoff en D. Mol (1991) geeft dit artikel een overzicht van nieuwe vondsten van de Laatpleistocene muskusos, *Ovibos moschatus* (Zimmermann, 1780). Na de inventarisatie van materiaal afkomstig van *Ovibos* door Kerkhoff & Mol zijn 11 nieuwe vondsten bekend geworden, t.w. 2 bovenkaaksmolaren M3, 1 onderkaaksmolaar M3, 1 fragment van een schedel, 2 eerste halswervels (atlassen), 2 halswervels, 2 middenhandsbeenderen en een middenvoetsbeen. De vondsten werden respectievelijk gedaan op de Maasvlakte voor de kust van Zuid-Holland, de Noordzeebodembodem in de omgeving van de Bruine Bank tussen Engeland en Nederland, de uiterwaarden van de IJssel en nogmaals de Noordzeebodembodem in de omgeving van de Bruine Bank. De nieuwe vondsten worden kort beschreven en de auteurs geven informatie over de biologie van de recente muskusos.

Summary:

Following Kerkhoff and Mol (1991) this paper deals with a review of new finds of the late Pleistocene musk-oxen, *Ovibos moschatus* (Zimmermann, 1780). After the published inventory of Kerkhoff and Mol we came across 11 new finds: 2 upper molars M3, 1 lower molar M3, a fragment of a skull, 2 atlasses, 2 vertebrae cervicales, 2 metacarpalia (left and right) and a metatarsal bone. These musk-oxen remains are found respectively on the Maasvlakte (an artificial peninsula on the coast of the province of South Holland), dredged from the bottom of the North Sea, southwest of the Brown Ridge in the southern bight of the North Sea between England and The Netherlands, from the floodplain of the IJssel river north of Arnhem and again from the Brown Bank area, North Sea. The new material is briefly described and the authors give some information on the biology of the present-day musk-oxen, *Ovibos moschatus*.

Dankwoord

Onze hartelijk dank gaat uit naar allen

die materiaal van Pleistocene zoogdieren beschikbaar stelden of hun collecties toegankelijk maakten: de heer P.M. van der Hulst, Walter de Wit, Geert Nijboer, Andries Schoneveld, Anton Verhagen, Kommer Tanis en Ria en Arie van de Weg. Voor de hulp bij het determineren en vergelijken met recente muskusossen danken wij Dr. P.J.H. van Bree (Zoologisch Museum, Universiteit van Amsterdam) en Drs. L. van de Hoek Ostende en Dr. J. de Vos (Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden). Voor stimulerende discussies gaat onze dank uit naar Dr. D.P. Bosscha Erdbrink en Dr. P.J.H. van Bree. De heren Van Bree en De Vos lazen een eerste versie van dit manuscript en voorzagen het van kritische kanttekeningen.

Adressen van de auteurs

D. Mol
Gudumholm 41
2133 HG Hoofddorp

L. Zijlstra
Van de Vegtestraat 14
37201 BG Zutphen

Literatuur

- Bosscha Erdbrink, D.P., 1983. More fossil material of *Ovibos* from the Low Countries and the North Sea. Proc. Kon. Ned. Ak. Wet., Serie B. Vol. 86 (1) 39-53.
- Bosscha Erdbrink, D.P., 1986. Twee nieuwe Muskusos-fossielen uit het Bruine Bankgebied. Cranium, Vol. 3 (1), 40-44.
- Bosscha Erdbrink, D.P., 1993. Carnivora and a Whale; fossils from the Loowaard and the Rhederlaag. Proc. Kon. Ned. Ak. Wet., Vol. 96 (2), 117-142.
- Bosscha Erdbrink, D.P., 1993. From the bottom of the North Sea: acquisitions to three private collections. Proc. Kon. Ned. Ak. Wet., Vol. 96 (3), 253-270.
- Crégut-Bonnaure, E., 1992. Les Animaux de la Préhistoire entre Provence et Toscane, I & II. 1-22, 23-86.
- Erdbrink, D.P. & G. Kortenbout van der Sluijs, 1961. Deux restes fossiles du boeuf musqué en Hollande. Lutra, Vol. 3 (3), 42-46.
- Gray, D.R., 1987. The muskoxen of Polar Bear Pass. Publ. by Fitzhenry & Whiteside, in trust for the National Museum of natural Sciences. National Museums of Canada, 1-192.
- Grzimek, B.H.C., 1968. Grzimeks Tierleben; Enzyklopedie des Tierreiches. Band 13 - Säugetiere 4. Kindler Verlag AG Zürich.
- Harrington, C.R., 1989. Soergelia: an indicator of holarctic middle Pleistocene deposits? Canadian Journal of Zoology, Vol. 67 (5), A1-A10.
- Hooijer, D.A., 1960. New records of Pleistocene mammals from the Netherlands. Geologie en Mijnbouw, Vol. 39, 43-46.

- Hooijer, D.A., 1984. *Mammuthus meridionalis* (Nesti) en *M. armeniacus* (Falconer) from the North Sea. Proc. Kon. Ned. Ak. Wet., Serie B, Vol. 87 (3), 335-359.
- Kerkhoff, N. & D. Mol, 1991. Inventarisatie van Nederlandse vondsten van de muskusos, *Ovibos moschatus* (Zimmermann, 1780). Cranium, Vol. 8 (2), 65-70.
- Kolfschoten, Th. Van, 1981. On the Holsteinian? and Saalian mammal fauna from the ice-pushed ridge near Rhenen (The Netherlands). Meded. Rijks Geol. Dienst, Vol. 35 (6), 223-251.
- Kortenbout van der Sluijs, G., 1957. Preliminary note on the first find of *Ovibos* in the Netherlands. Proc. Kon. Ned. Ak. Wet., Serie B, Vol. 60 (2), 120-122.
- Kortenbout van der Sluijs, G., 1959. Zoogdieren uit het Weichselien in Nederland. Grondboor & Hamer, No. 12, 281-284.
- Lent, P.C., 1988. *Ovibos moschatus*. Mammalian Species. No. 302, 1-9. The American Society of Mammalogists.
- Lopez, B., 1986. Droombeeld Arctica. Verbeelding en verlangen in het Noordpoolgebied. Veen Uitgevers, Utrecht/Antwerpen.
- McDonald, J.N., C.E. Ray & C.R. Harington, 1991. Taxonomy and Zoogeography of the muskox Genus *Praeovibos* Staudinger, 1908. In: Beemers, Bobwhites and Bleu-Points, Illinois State Museum Scientific Papers, Vol. 23, 185-314.
- Pedersen, A., 1958. Der Moschusochs, (*Ovibos moschatus* (Zimmerman)). Die Neue Brehm-Bücherei. A. Ziemsen Verlag. Wittenberg, 1-54.
- Sage, B., 1986. The Arctic and its Wildlife. Fact on File Publications, New York.
- Stonehouse, B., 1972. Dieren in hun omgeving. Noordpool. Uitgeverij Helmond.
- Vries, A.J. de, 1990. *Ovibos moschatus* from the pleistocene of the Dutch Tidal Flats (Wadden Shallows). Cranium, Vol. 7, (2), 78-82.
- Zijlstra, L., 1991. Nieuw schedelfragment muskusos van de Noordzeebodem. Cranium, Vol. 8 (2), 59-61.



Een Laatsilurische / Vroegdevonische acritarchenflora uit de keileem bij Steenwijk.

Jaap J.M. van der Meer 1) & Reed Wicander 2)

Keileem bestaat uit fijn materiaal dat voor een belangrijk deel van lokale herkomst is (de 'leem'), gemengd met allerlei van ver aangevoerde 'vreemde' bestanddelen: de 'keien' of erratica. De studie van in keileem aanwezige erratica is van belang omdat dit informatie verstrekt over de herkomst van het materiaal en daarmee over de bewegingsrichting van het ijs. Het vaststellen van de oorsprong van het vreemde materiaal geeft de minimale afstand en dus de meest directe weg waarover de gletsjer het materiaal heeft kunnen vervoeren. Indien de erratica echter duidelijk van meerdere plaatsen afkomstig zijn, dan is het mogelijk om de meer complexe bewegingen van de gletsjer te traceren. Door te kijken naar de samenstelling van de erratica op verschillende niveau's in de keileem kan men ook zien of de bewegingsrichting van het ijs tijdens de glaciatie is veranderd.

Meestal denkt men dat de studie van het erratisch materiaal zich beperkt tot die van blokken, stenen en grind. Dit is echter een te beperkte opvatting, de studie van de erratische samenstelling omvat alle bestanddelen van de keileem, inclusief de fossielinhoud. In de loop der jaren is elk bestanddeel van de keileem wel eens op samenstelling en herkomst onderzocht, zonder dat van systematisch onderzoek gesproken kan worden. Uit een door Raukas et al. (1978, tabel 4) gepubliceerd overzicht van methoden van keileemonderzoek, blijkt dat sommige onderzoekers ook de microfossielen in de keileem wel eens bestuderen; zie bijv. Dreimanis et al. (1989) voor Canada, en Miller (1977, 1990) voor NW Europa. In Nederland is de microfossielinhoud, speciaal voor wat betreft de palyno-

morfen (pollen), van de glaciële afzettingen van Saale-ouderdom in haar algemeenheid wel bekend. Er zijn echter maar weinig gedetailleerde studies gepubliceerd (Van Gijzel et al. 1959; Veenstra 1963), en alleen de Rijks Geologische Dienst controleert de microfossielinhoud op min-of-meer regelmatige basis. In een rapport over het monster waarover hier wordt bericht, vat De Jong (1989) de voor Nederland geldende, algemene microfossielinhoud van keileem als volgt samen: "De in Nederland voorkomende keilemen, zijn gekenmerkt door een zeker gehalte aan voor het Mioceen kenmerkende pollen, en een geringer aandeel van Mesozoïsche pollen, vaak met mariene indicaties. Dit kan worden verklaard door opname van materiaal uit Zuid-Scandinavië en Noord-Duitsland."

Hier willen we rapporteren over een monster met een compleet afwijkende microfossielinhoud. Het monster is afkomstig uit een ontsluiting in de omgeving van Steenwijk (Fig. 1). Een samenvattende studie van deze belangrijke ontsluiting in een weg-insnijding is gepubliceerd door Rappol et al. (1989). Figuur 5 van die publicatie toont een groot (tenminste 4x1 m) beige, siltblok of -lichaam op ca 105 m vanaf het begin van de insnijding, in de zuidelijke wand. De keileem bestaat ter plekke uit drie verschillende lagen. In het bovenste deel van de onderste keileemlaag komen meer van dergelijke blokken voor. Dit bovenste deel van de onderste keileemlaag wordt meestal aangeduid als 'de vuursteen-arme' keileem, omdat dit een eigenschap is, die direct in het veld kan worden vastgesteld. In wer-