



EEN MUSKUSOS UIT DE OUDE IJSSEL

“Kom even mee kijken, maar nog niet meteen roepen wat het is, het moet nog een beetje spannend blijven”. Dit laat ik mij geen tweede keer zeggen natuurlijk. Als John de Vos ergens enthousiast over is, dan moet het wel iets bijzonders zijn. De gast op Johns kamer heeft een aantal botten bij zich. De botten zijn niet van hemzelf, maar van zijn vader, die inmiddels 99 is en ze in de loop der tijd verzameld heeft in het gebied van de Oude IJssel en het Zwarte Water. Onder de vondsten bevindt zich een vrijwel compleet dijbeen van een wolharige mammoet. Maar dat is niet waar John zo enthousiast van is. Nee, het is het op het eerste gezicht onooglijke brok bot dat op tafel ligt. Het is het neurocranium van een muskusos.

Waar we wel tienduizenden vondsten van mammoeten inmiddels in verschillende verzamelingen in Nederland hebben, kom je de muskusos, hoewel toch ook een tijdgenoot van de mammoet, slechts zelden tegen. En zeker mooie schedelstukken zijn dungezaaid. Dit blijkt ook weer als we met het stuk de toren van Naturalis ingaan om het te vergelijken. Het duurt even voordat we de muskusos botten gevonden hebben. Slechts een paar doosjes, tussen rekken vol met bisons en oerossen. Op de bovenste plank staat de doos met de schedels. Hoewel hij nog aardig wat weegt en we hem maar met moeite van de plank afkrijgen bevat de doos slechts drie stukken. Waarom is de muskusos in onze collecties zo schaars? Dat heeft alles te maken met de leefwijze en de natuurlijke historie van dit dier.

HET DIER MET DE BAARDACHTIGE HUID

De muskusos is een gedrongen, langharig hoefdier met een lichte schouderbult en een korte staart. In de taal van de eskimo's wordt hij Umingmak genoemd, het dier met de baardachtige

huid. Dit is een verwijzing naar de lange haren onder aan zijn kop en nek, die een baard vormen. Zowel het mannetje als het vrouwtje hebben hoorns, hoewel die van het mannetje een stuk groter en zwaarder zijn. De mannetjeshoorns vormen grote hoornbases die vrijwel het gehele voorhoofd omvatten.

Muskusossen leven in de zomer in kleine groepen van vijf tot vijftien dieren. Deze harem bestaan voornamelijk uit vrouwtjes en jonge dieren met een dominante stier. Stieren die er zelf geen hebben, zwerven grote afstanden op zoek naar een harem. Soms vormen deze dieren aparte groepen die alleen uit stieren bestaan. In de winter komen de kleine groepen bij elkaar tot grote groepen van tot wel 75 dieren. Hoewel dit best veel lijkt, is het natuurlijk niets vergeleken met de enorme kuddes rendieren, die uit wel honderden of zelfs duizenden individuen kunnen bestaan. Of wat te denken van de Amerikaanse vlakten, tot aan de horizon bezaaid met bizons?

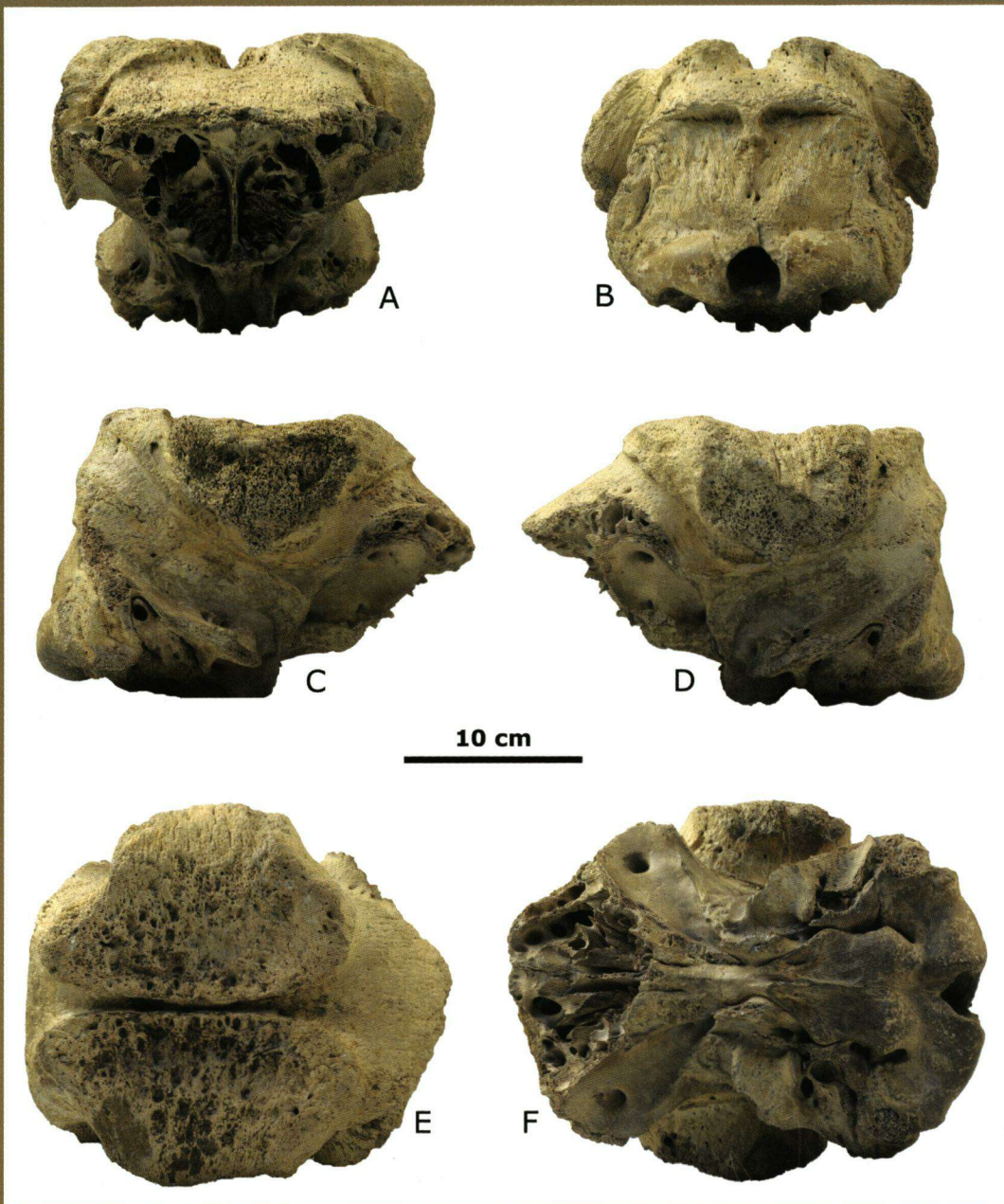
De muskusos is, in tegenstelling tot wat zijn naam doet vermoeden, geen os. Hij behoort tot de familie van de geitachtigen en heeft daarbinnen zijn eigen genus. Ook het “muskus” in de naam muskusos is niet hele-

maal terecht, aangezien de muskusos geen muskusklieren heeft en dus geen muskusgeur afgeeft. Wel heeft hij geurklieren rond de ogen die een zoetige geur afgeven en spreidt het mannetje in de paartijd urine over zijn vacht, waardoor een indringende geur ontstaat. Lang werd gedacht dat de muskusos nauw verwant is aan de Chinese takin, maar genetisch onderzoek heeft uitgewezen dat de uiterlijke gelijkenissen tussen deze dieren berusten op convergente evolutie (Groves & White, 1997).

Op dit moment worden twee soorten onderscheiden, de “barren ground” muskusos (*Ovibos moschatus moschatus*) en de Groenlandse of witgezicht muskusos (*Ovibos moschatus wardi*). De Groenlandse variant is iets kleiner, maar het onderscheid tussen de twee soorten is vooral gebaseerd op locatie.

EEN ECHTE KOUDE SOORT

Er is onderzoek gedaan naar de mate waarin jonge muskusossen warmte kunnen vasthouden (Munn *et al.*, 2009). Hieruit bleek dat de kleine



A voorzijde, B achterzijde, C zijkant rechts, D zijkant links, E bovenzijde, D onderzijde

Foto: Eelco Kruidenier (NCB Naturalis)

Verzameling: Dhr. L. van den Bos (04-04-1911, te Almelo)

Locatie: Etten, Oude IJsselstreek, Gelderland

Vondstjaar: 1971

Beschrijving: De vondst van de heer van den Bos bestaat uit het neurocranium, oftewel de hersenschedel van een muskusos (*Ovibos moschatus*). Van de hoornpitten is alleen het deel dat direct aan de schedeldelen vergroeid is bewaard gebleven. De uitstekende delen van de hoornpitten zijn afgebroken. Aan de voorzijde is de schedel net boven de oogkassen afgebroken. Aan de vergroeiing van de hoornpitten is af te leiden dat de schedel afkomstig is van een volgroeid mannetje, van tenminste 5 jaar oud.

TAXONOMIE

Animalia (Dieren)
Haeckel 1874

Chordata (Chordadiëren)
Balfour 1880

Vertebrata (Gewervelden)
Lamarck 1801

Mammalia (Zoogdieren)
Linnaeus 1758

Artiodactyla (Evenhoevigen)
Owen 1848

Bovidae (Holhoornigen)
Gray 1821

Caprinae (Geitachtigen)
Gill 1872

Ovibos (Muskusossen)
Blainville 1816

Ovibos moschatus
(Zimmerman 1780)

kalveren niet meer van de kou te lijden hadden dan de grote volwassen dieren. In totaal wordt twee tot zes procent van de dagelijkse energie die de dieren door hun voer binnenkrijgen verloren aan de kou, zelfs als de temperatuur tot onder de -50°C daalt. De reden dat muskusossen weinig last van de kou hebben, is omdat ze een zeer dichte vacht hebben die bestaat uit een laag zachte onderwol met daarboven een laag grof lang haar die wel 70 cm lang kan worden. Deze vacht, qiviut genoemd, laat ook vrijwel geen vocht door, waardoor sneeuw en regen niet tot op de huid van het dier door kunnen dringen. Daarnaast heeft de muskusos het vermogen bloed weg te leiden van de extremiteten, waardoor het minder snel afkoelt.

EVOLUTIE VAN DE MUSKUSOS

De stamboom van de muskusossen is geen gemakkelijke. Vanaf het Mioceen is de lijn te volgen, maar het fossiele bestand is lang niet compleet en de plaatsing van de aftakkingen niet altijd eenduidig. Peter Lent (1999) heeft geprobeerd orde in de chaos te scheppen en onderstaande geschiedenis van de muskusossen is dan ook grotendeels op de informatie in zijn boek gebaseerd.

De eerste vertegenwoordigers van de groep van de muskusossen komen we zo'n 10 miljoen jaar geleden tegen in het Mioceen van centraal Azië. Het fossiele bestand is niet goed genoeg om met zekerheid de vroegste voorouder aan te wijzen. Er zijn meerder kandidaten, waarvan *Tsaidamotherium* er een is. Dit kleine schaapachtige dier leefde

in de hooglanden van China in het Laet Mioceen en Vroeg Pliocene, toen het klimaat in dit gebied subtropisch tot tropisch was.

Ongeveer 3,5 miljoen jaar geleden, wanneer het klimaat inmiddels een stuk afgekoeld is en een steppegebied zich uitstrekt over het gebied ten noorden van de Himalaya, trekken de voorouders van de muskusos noordwaarts richting Siberië en de rest van noordelijk Azië, waar ze zich aan de nieuwe habitat aanpassen. Aan het einde van het Pliocene vinden we dan leden van het genus *Boöpsis* in noordoost China. Dit genus zou wel eens de link kunnen zijn naar de latere muskusosvormen. *Boöpsis* zelf verspreidde zich echter niet veel verder dan China en verdween in het Vroeg Pleistoceen weer uit het fossiele bestand. Deze vroege vormen, die ook wel stam-muskusossen genoemd worden, zijn alle gekenmerkt door hoorns die hoog op de kop staan, zoals dat ook bij de schapen van nu het geval is. De ware laaggehoorde muskusossen ontwikkelden zich later.

Gedurende het Pleistoceen trekken de hooggehoorde muskusossen over de Bering landbrug richting Noord Amerika. De laaggehoorden volgen iets later en overlappen soms in tijd met de hooggehoorden. De eerste laaggehoorden in Amerika zijn de 'struikossen', van het genus *Euceratherium*. Dit genus komt al ongeveer 2 miljoen jaar geleden voor en had het uiterlijk van een flink uit de kluiten gewassen schaap. Ze verspreidden zich over het continent en hun resten worden gevonden in Californië, Oklahoma en Mexico. Het genus houdt het erg lang vol en sterft uiteindelijk pas aan het begin van het Holoceen uit. Resten van *Euceratherium* zijn in New Mexico gevonden in associatie met menselijke artefacten, daterend tussen 11.500 en 7900 jaar geleden.

Soergelia is een genus dat qua positie van de hoorns het midden houdt tussen hooggehoorden en laaggehoorden. We vinden dit genus zowel in Eurazië

als in Noord Amerika. *Soergelia* is echter niet een langdurig genus. De reden voor zijn snelle uitsterving heeft mogelijk te maken met de concurrentie met andere, verder ontwikkelde ovibovines, *Praeovibos* en *Ovibos*. Bovendien was *Soergelia* aangepast aan koude gras- en parklandschappen, waardoor hij onder de concurrentie met andere grote herbivoren te lijden had.

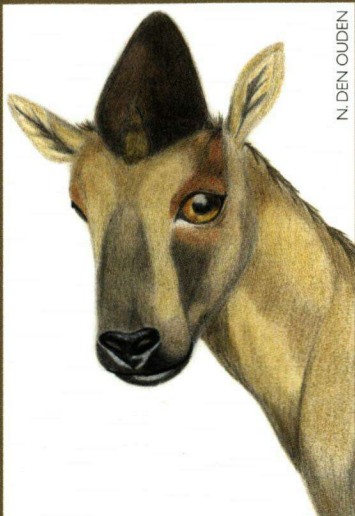
Een markante verschijning in het Pleistoceen van Noord Amerika was de gehelmde muskusos, *Boötherium bombifrons*. De hoorns van deze soort zijn over het *os frontale* en het *os parietale* aan elkaar gegroeid, waardoor het lijkt of het dier een helm op heeft. Aanvankelijk was deze soort als twee aparte soorten beschreven, *Boötherium bombifrons* en *Symbos cavifrons*. De twee soorten kwamen vaak tegelijkertijd voor in vindplaatsen en na een grondige vergelijking tussen de twee is men het er nu over eens dat dit twee verschillende soorten zijn, maar het mannetje en vrouwtje van één en dezelfde soort. *Boötherium bombifrons* vertoont dus, net als de moderne muskusos, een sterk seksueel dimorfisme.

Het ecologische equivalent van *Boötherium* in Eurazië was *Praeovibos*, oftewel de reuzenmuskusos. Dit genus heeft wel de oversteek gemaakt naar het noord Amerikaanse continent, maar verspreidde zich niet verder dan Alaska en het noorden van de Yukon. In Europa vinden we hem slechts sporadisch, en de meeste vondsten zijn afkomstig uit één enkele vindplaats, Arago in het zuiden van Frankrijk. Uit Siberië zijn echter meer vondsten bekend, voornamelijk uit de vlakte rondom de Kolyma rivier. De naam *Praeovibos* doet vermoeden dat dit genus de voorouder is van *Ovibos*, maar of dit ook echt zo is valt te bezien, aangezien beide genera in een aantal plaatsen tezamen voorkomen.

Tenslotte komen we dan bij *Ovibos*, het genus waartoe de nu nog levende muskusos behoort. Rond een miljoen



Chinese Takin



N. DEN OUDEN

Tsaidamotherium

jaar geleden verschijnt dit genus in het fossiele bestand. De oorsprong van het genus ligt waarschijnlijk in noordoost Azië, waarna het richting West-Europa en Noord-Amerika trok. De oudste vondsten van *Ovibos* in West-Europa vinden we in Duitsland, en rond 500.000 jaar geleden komt de soort aan in wat nu de Britse eilanden zijn. De verspreiding richting Noord-Amerika was pas mogelijk nadat de Beringzee gedeeltelijk droogviel en de Bering landbrug ontstond. De soort bereikt Alaska tussen 250.000 en 150.000 jaar geleden.

Enkele wetenschappers hebben voorgesteld de Europese vertegenwoordigers van de Pleistocene *Ovibos moschatus* onder te brengen in een subsoort, *Ovibos moschatus pallantis*, of er zelfs een compleet nieuwe soort van te maken, *Ovibos pallantis*. De verschillen tussen de fossielen lijken echter niet groot en duidelijk genoeg om een dergelijk onderscheid te rechtvaardigen.

UITSTERVEN

Aanvankelijk werd aangenomen dat in Eurazië de muskusos tegelijkertijd met de rest van de megafauna aan het eind van het Pleistoceen uitsterft. Dit scenario moest echter bijgesteld worden, nadat een aantal vondsten uit Rusland gedateerd werd. Resten van twee individuen die in 1948 aan de kust van Kaap Chelyuskin op het Taimyr schiereiland, gevonden werden, werden met behulp van radioactief koolstof gedateerd op 3800 en 2900 jaar voor heden. Inmiddels zijn daar nog een paar vondsten bijgekomen, die het idee van een mid-Holocene muskusospopulatie op Taimyr versterken (MacPhee *et al.*, 2002). Aangezien de jongste datering van elders van het vasteland van Eurazië vele malen ouder is (10.750 jr. BP, locatie Kotel'nyy I, op de Nieuw Siberische Eilanden) moet de populatie op Taimyr als een relict populatie gezien worden. Naar de reden voor hun uiteindelijke uitsterven daar moet nog nader onderzoek gedaan worden.

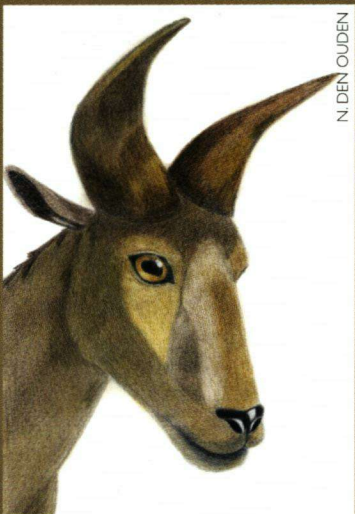
VERLIES AAN GENETISCHE VARIABILITEIT

Hoewel de muskusos in het noorden van Azië tot halverwege het Holoceen en in Noord Amerika tot vandaag de dag heeft weten te overleven, wordt met de beschikbaarheid van nieuwe onderzoekstechnieken duidelijk dat dit niet zonder slag of stoot is gegaan. Ross MacPhee en Alex Greenwood van het American Museum of Natural History in New York rapporteren in 2005 en 2007 over de genetische samenstelling van Pleistocene en Holocene muskusos populaties. Hieruit

bleek dat er twee soorten haplotypes voorkwamen; uitgestorven haplotypes en overlevende haplotypes. De uitgestorven haplotypes komen alleen voor in monsters uit noord Azië, daterend van ongeveer 44.000 tot 18.000 jaar geleden. Overlevende haplotypes komen voor in Pleistocene monsters, zoals een noord Aziatisch monster daterend van ongeveer 22.000 jaar geleden, maar ook in moderne monsters. De laatste mid-Holocene monsters uit Taimyr laten ook een overlevend haplotype zien. Dit betekent dat beide types aan het eind van het Pleistoceen enkele duizenden jaren samen geleefd hebben, waarna de uitgestorven haplotypes uit de populatie verdwijnen. In tegenstelling tot de genetische variatie binnen de uitgestorven haplotypes, is de genetische variatie binnen de overlevende haplotypes minimaal. Dit alles betekent dat er ergens aan het eind van het Pleistoceen zich een bottleneck situatie heeft voorgedaan, waarbij het overgrote deel van de genetische variabiliteit verloren is gegaan en de huidige populatie voortkomt uit een kleine, genetisch weinig gevarieerde populatie.

HERINTRODUCTIE

Muskusossen waren een gewilde prooi voor pelsjagers, walvisvaarders en de oorspronkelijke bewoners van Alaska. De manier waarop muskusossen zich tegen roofdieren beschermen, maakt dat ze voor mensen een gemakkelijke prooi zijn. Bij gevaar vluchten ze niet meteen, maar vormen ze een cirkel, met de grote dieren aan de buitenkant en de jonge dieren aan de binnenkant. Dit werkt prima tegen wolven, die het gemunt hebben op de jonkies. Om bij de prooi te komen, moeten ze dan eerst langs een haag van boze muskusosmoeders met scherpe hoorns zien te komen. Tegen wolven werkt deze strategie dan vrij goed, tegen een kogel uit het geweer van een jager geeft het echter totaal geen bescherming. Aan het eind van de negentiende eeuw waren er dan ook niet veel meer over. De laatste populaties leefden in Oost-Groenland en boven de poolcirkel in Canada. Gelukkig zag men in dat de soort op uitsterven afstevende en werd besloten een populatie in Alaska te beschermen. In 1930 werden 34 muskusossen van Oost Groenland naar Fairbanks gebracht. Van daaruit werden ze naar Nunivak Island in de Beringzee getransporteerd, alwaar ze in het wild uitgezet werden. Daar deden ze het zo goed, dat de populatie in 1968 gegroeid was tot ongeveer 750 individuen. De dieren van Nunivak Island waren bedoeld om voormalige bewoningsgebieden te bevoorraden. Opnieuw uitgezette populaties zijn nu terug te vinden in een aantal gebieden in Noord Amerika, het eiland Wrangel voor de kust van Siberië, het Taimyr Schiereiland in Rusland, op Spitsber-



N. DEN OUDEN

Soergelia



N. DEN OUDEN

Bootherium



NATUURHISTORISCH MUSEUM ROTTERDAM

gen en in nationale parken in Zweden en Noorwegen.

VONDSTEN IN NEDERLAND

Van Nederlands grondgebied is een aantal muskusosvondsten bekend. Veelal komen die uit grind- en zandzuigaten in het rivierengebied of zijn ze opgevoerd van de bodem van de Noordzee. Een index van de Nederlandse vondsten is al eerder gepubliceerd in *Cranium* door Niek Kerkhoff en Dick Mol (1991) met een aanvulling daarop door Lars van den Hoek Ostende en Dick Mol in 1997. Het totale aantal stond toen op 56 vondsten.

De schedel van de muskusos, met zijn enorme hoornbases, is zeer karakteristiek. Schedels zijn echter meestal niet compleet. De hersenschedel, oftewel het neurocranium, van een muskusos mag dan erg robuust zijn, de aangezichtsschedel is dat niet. Vaak ontbreekt deze dan ook. Een uitzondering hierop vormt de schedel die in 2007 van de bodem van de Noordzee werd opgevoerd. Hierbij is de snuit van de schedel nog intact. De schedel is eigendom van Klaas Post en te bezich-

tigen in de tentoonstelling "Opgeraapt Opgevoerd Uitgehakt" in het Natuurhistorisch Museum Rotterdam.

Naast resten van *Ovibos moschatus* zijn in Nederland ook drie wervels gevonden die hoogstwaarschijnlijk aan *Praeovibos priscus* toegeschreven kunnen worden. Deze stukken werden in 1995 door een vissersboot naar boven gehaald (Mol, de Vos & Reumer, 1999). Een kies (m3 sin.) van *Praeovibos* cf. *priscus* is door Niek Kerkhoff op de Maasvlakte gevonden. Tevens van de Maasvlakte is een kies (m3 dext.) van de uiterst zeldzame *Soergelia minor* (van Kolfschoten & Vervoort-Kerkhoff, 1999).

DE MUSKUSOS, EEN ZELDZAAM DIER

In de tien miljoen jaar dat de muskusos en zijn uitgestorven verwanten voor kwamen is het nooit een veel voorkomend dier geweest. Het is dan ook geen wonder dat we hem in fossiele assemblages niet zo vaak tegenkomen. Des te mooier is dan ook de vondst van de heer van den Bos, aangezien dit niet alleen een zeldzaam stuk is, maar ook nog eens een heel mooi stuk.

DANKWOORD

Graag wil ik de heren van den Bos bedanken dat zij mij in de gelegenheid hebben gesteld deze mooie vondst te bestuderen. Verder wil ik John de Vos bedanken voor het kritisch doorlezen van het manuscript, Michel van Dalen voor het ter beschikking stellen van zijn foto van de muskusossen in Dovrefjell, Klaas Post en Jelle Reumer voor toestemming voor gebruik van de foto van de fossiele muskusos in het NMR en Eelco Kruidenier voor het maken van de foto's van de schedel.

LITERATUUR

- Groves, P. & R.G. White, 1997: Cytochrome *B* sequences suggest convergent evolution of the Asian Takin and Arctic Muskox, *Molecular Phylogenetics and Evolution* 8 (3), 363-374.
- Hoek Ostende, L., van den & D. Mol, 1997: Portret van Pleistocene zoogdieren: de Muskusos *Ovibos moschatus* (Zimmermann, 1780), *Cranium* 14 (1), 47-48.
- Kerkhoff, N. & D. Mol, 1991: Inventarisatie van de Nederlandse vondsten van de muskusos *Ovibos moschatus* (Zimmermann 1780), *Cranium* 8 (2), 65-70.
- Kolfschoten, Th. Van. & Y. Vervoort-Kerkhoff, 1999: The Pleistocene and Holocene mammalian assemblages from the Maasvlakte near Rotterdam (the Netherlands), with special reference to the Ovibovini *Soergelia minor* and *Praeovibos* cf. *priscus*, J. de Vos & J.W.F. Reumer: *Elephants have a snorkel! Papers in honour of Paul Y. Sondaar*, 369-382.
- Lent, P.C., 1999: *Muskoxen and Their Hunters: A History* (Animal Natural History, 5), University of Oklahoma Press.
- MacPhee, R.D.E., A.N. Tikhonov, D. Mol & A.D. Greenwood, 2005: Late Quaternary Loss of Genetic Diversity in Muskox (*Ovibos*), *BMC Evolutionary Biology* 5, 49.
- MacPhee, R.D.E., A.N. Tikhonov, D. Mol C. de Marliave, H. van der Plicht, A.D. Greenwood, C. Flemming & L. Agenbroad, 2002: Radiocarbon chronologies and extinction dynamics of the Late Quaternary mammalian megafauna of the Taymyr Peninsula, Russian Federation, *Journal of Archaeological Science* 29, 1017-1042.
- MacPhee, R.D.E. & A.D. Greenwood, 2007: Continuity and change in the extinction dynamics of late quaternary muskox (*Ovibos*): genetic and radiometric evidence, *Bulletin Carnegie Museum of Natural History* 39, 203-212.
- Mol, D., J. de Vos & J.W.F. Reumer, 1999: *Praeovibos priscus* (Bovidae, Artiodactyla, Mammalia) from the North Sea and aspects of its paleoecology, in: J. de Vos & J.W.F. Reumer: *Elephants have a snorkel! Papers in honour of Paul Y. Sondaar*, 223-232.
- Munn, A.J., P.S. Barboza & J. Dehn, 2009: Sensible Heat Loss from Muskoxen (*Ovibos moschatus*) Feeding in Winter: Small Calves Are Not at a Thermal Disadvantage Compared with Adult Cows, *Physiological and Biochemical Zoology* 82 (5), 455-467.