



Fig. 13. Strontianietkristallen 110x vergroot. Foto Rijks Geologische Dienst.

veer een millimeter. Echt iets voor de micro-mounters.

Vroeger werd het strontianiet in de suikerindustrie gebruikt. Door de roodkleuring van de vlam wordt het bij het maken van vuurwerk toegepast. Zoals de strontianiet in Winterswijk zich voordoet, lijken de aggregaten veel op drusen van aragoniet, maar röntgenonderzoek heeft uitgewezen dat calcium vrijwel afwezig was.

Deze vondst van strontianiet beteken-

de een interessante aanvulling van de mineralenrijkdom van de Winterswijkse Muschelkalk.

Ten slotte noemen we hier nog de melding van een zeer recente vondst van witheriet (BaCO_3 , bariumcarbonaat), in de vorm van enkele zeer kleine kristalgroupjes op coelestienkristallen. Mocht blijken dat de vondst inderdaad witheriet betreft, dan zullen wij dit gaarne doorgeven.

De afgebeelde mineralen zijn afkomstig uit de collecties van Henk Oosterink en Willem Peletier, met uitzondering van de spleetopvulling van coelestien, die zich in de collectie van Manfred Tangerding bevindt.

Adressen van de auteurs:

W. Peletier
Zuilenesstraat 11,
7101 BA Winterswijk

H.W. Oosterink,
Hortensialaan 64,
7101 XH Winterswijk

Literatuur

Faber, F.J., 1959. De Winterswijkse Muschelkalk. *Geologie en Mijnbouw*. 21e jaargang: pag. 25-31.

Habers, E.G.F., en M. Tangerding, 1975. Coelestienkristallen uit de Muschelkalk van Winterswijk. *Grondboor en Hamer*, nr. 4: pag. 130-136.

Oosterink, H.W., 1986. Winterswijk, *Geologie deel II. De Triasperiode (geologie, mineralen en fossielen)*. Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V. nr. 178, Hoogwoud.

Peletier, W. en H.G. Kolstee, Winterswijk, 1986. *Geologie deel I. Inleiding tot de geologie van Winterswijk*. Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V. nr. 175, Hoogwoud.

Peletier, W. en H.W. Oosterink, 1994. Een nieuw mineraal uit de Winterswijkse steengroeven. *Grondboor en Hamer*, nr. 4/5: pag. 85-86.

Mammoetkerkhoven, Berelekh en Sevsk

Dick Mol

Siberië is dat deel van de wereld dat het rijkst is aan resten van mammoeten. Een vindplaats van overblijfselen van grote zoogdieren uit het IJstijdvak in Siberië is Berelekh (uitgesproken als Berel-jokh). Deze vindplaats is al zeer lang bekend, met name bij de lokale bevolking en niet in de laatste plaats vanwege het voorkomen van goed geconserveerde mammoetslagtanden die een vermogen waard zijn. De Berelekh rivier, waarnaar de vindplaats genoemd is, is een zijrivier van de grote Indigirka rivier in Noordoost-Siberië. De coördinaten van een van werelds grootste mammoetkerkhoven luiden 71 graden Noorderbreedte en 145 graden Oosterlengte. Een tweede mammoetkerkhof is buiten Siberië gelegen, ongeveer 400 km ten zuidwesten van Moskou. Hier vond een mammoetkudde, bestaande uit minimaal 33 dieren, ongeveer 14.000 jaar geleden een plotselinge dood.

Berelekh, een zeer rijke vindplaats.

Langs de 10 tot 12 meter hoge oevers van de rivier worden op deze locatie vele grote beenderen van grote

ijstijdzoogdieren gevonden. Doordat de rivier de eeuwig bevroren (permafrost) oevers langzaam doet ontdooien, spoelen beenderen bloot van mammoeten, neushoorns, steppewi-

senten etc. De oevers kalven af en de skeletresten worden door het stromende water van het sediment ontdaan en blijven op de oevers achter. Na verloop van vele jaren ontstaan er

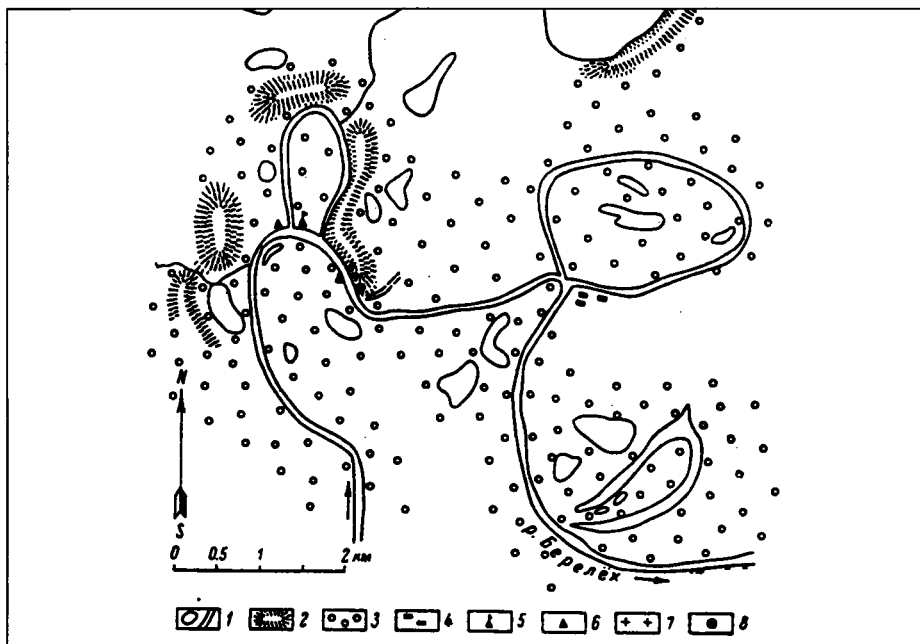


Fig. 1. Situatieschets van de site aan de meanderende Berelekh rivier. 1 = rivieren en meren, 2 = heuvels, 3 = bossen, 4 = locatie oude nederzetting, 5 = expeditie kamp, 6 = locatie waar door de expeditie de aangetroffen mammoetbeenderen begraven werden, 7 = mammoetkerkhof, 8 = paleolitische nederzetting. (Naar N.K. Vereshchagin, 1977).

zo enorme opeenhopingen van fossiele beenderen die de naam van mammoetkerkhof gekregen hebben. De vindplaats is niet alleen famous vanwege de grote concentratie beenderen, maar er worden ook weke delen van grote zoogdieren blootgespoeld. De bekendste zijn wel een complete achterpoot van een mammoet en een kadaver van een veelvraat, beide letterlijk en figuurlijk met huid en haar.

De twee meter dikke beenderlaag langs de Berelekh rivier wordt over een lengte van ongeveer 180 meter langs de linker rivieroever aangesneden en op enkele plaatsen worden extra veel beenderen aangetroffen. Professor dr. N.K. Vereshchagin, een wereldbekend mammoetgeleerde van het Zoologisch Instituut van de Russische Academie van Wetenschappen uit Sint Petersburg verzamelde hier in juli-augustus 1970 meer dan 7500 beenderen en gebitsresten. Hiervan werden er ongeveer 1500 voor studie-oeleinden verzonden naar Sint Petersburg en naar Yakutsk. De overige werden op een geheime plaats, stroomopwaarts, opnieuw begraven. In juli en augustus 1971 volgde er een nieuwe expeditie onder leiding van Vereshchagin. De in het voorgaande jaar begraven beenderen werden opgegraven en bestudeerd door paleozoölogen. Nadat ze ter plekke opgemeten waren, werden ze op de ande-

re rivieroever begraven. De hoeveelheid werd aangevuld met 853 mammoetbeenderen die in de tussenliggende tijd, een periode van een jaar, door de rivier aan de permafrost-oeveren ontfutseld waren.

Met behulp van een hogedruk waterpomp werden er delen van de sectie

schoongespoeld en enigszins ontdooit, om opnieuw materiaal te verzamelen, een natte, koude en tijdrovende bezigheid. Een waterpomp wordt voor het ontdooien van de permafrost veelvuldig gebruikt, o.a. door goudzoekers in Alaska. Deze "washouts" gaven Vereshchagin en zijn team een goed inzicht in de stratigrafie van de permafrostbodem. Zo kon men duidelijk vaststellen dat de zoogdierresten van elders, vaak over korte afstanden, aangevoerd waren door water en door solifluctie (dit is het langzaam langs een zwakke helling vloeien van een met water verzadigde brij van grove en fijne gesteentefragmenten, zoals stenen, zand en klei). Het gebied aan weerszijden van de Berelekh rivier is enigszins heuvelachtig. Men had zeer veel succes in het verzamelen van o.a. museumstukken: er werd een nagenoeg complete mammoetachterpoot, een kadaver van de veelvraat en een kadaver van een sneeuwhoen in de derde "washout" aangetroffen.

De accumulatie van beenderen in deze "washout" was enorm. Een stuk permafrost, metende 5x5x0,8 m bevatte een totaal van 954 mammoetbeenderen; een gemiddelde van zo'n 47 tot 50 beenderen per kubieke meter sediment.

Diersoort	Aantal gevonden beenderen	Minimum aantal individuen
Wolharige Mammoet (<i>Mammuthus primigenius</i>)	8431	140
Veelvraat (<i>Gulo gulo</i>)	7	4
Veelvraat (<i>Gulo gulo</i>)	1 compleet kadaver	1
Grottenleeuw (<i>Panthera leo spelaea</i>)	1	1
Wolharige neushoorn (<i>Coelodonta antiquitatis</i>)	1	1
Paard (<i>Equus lenensis</i>)	12	3
Rendier (<i>Rangifer tarandus</i>)	32	4
Steppenwisent (<i>Bison priscus</i>)	8	2
Sneeuwhoen (<i>Lagopus lagopus</i>)	1 compleet kadaver	1

Tabel 1 Overzicht van aangetroffen beenderen tijdens de expeditie o.l.v. professor N.K. Vereshchagin in de zomermaanden van 1970 en 1971.

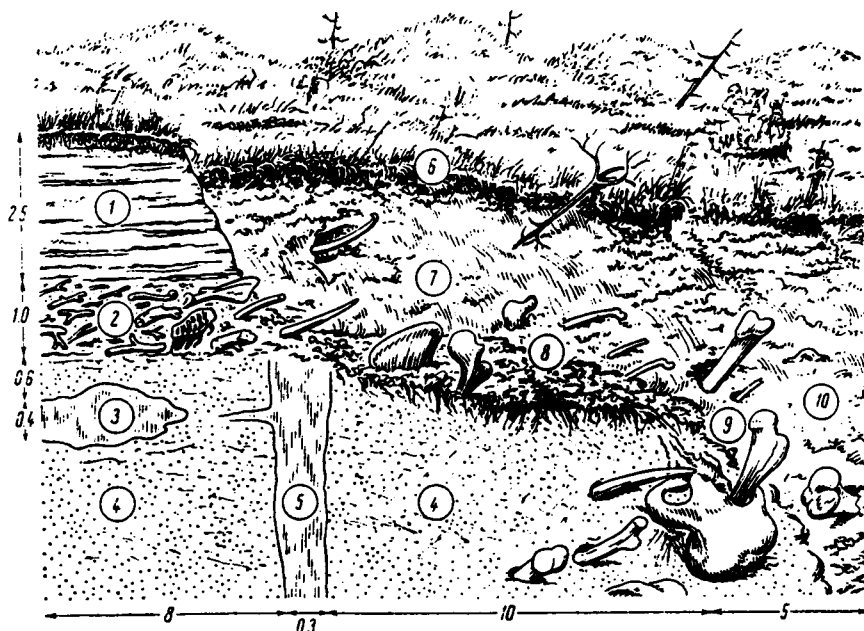


Fig. 2. Situatieschets van de doorsnede van de oever van de washouts 2 en 3 van de expeditie van professor N.K. Vereshchagin. 1 = humushoudende afzettingen, 2 = afzettingen met veel wortels van struiken en andere gewassen, mammoetbeenderen etc., 3 = ijslens, 4 = afzettingen met mogelijk verspoelde löss van onbekende dikte, 5 = ijswig, 6 = ontdooide bovenlaag van zoden die langzaam van de oevers glijdt, 7 = laag bestaande uit een mix van ijs en modder, 8 = afzettingen met plantenresten, mammoetbeenderen en weke dierlijke delen; in deze afzetting werd ook de mammoetachterpoot aangetroffen, 9 = veelvraat, *Gulo gulo*, 10 = kadaver van de sneeuwhoen. (Naar N.K. Vereshchagin, 1977).

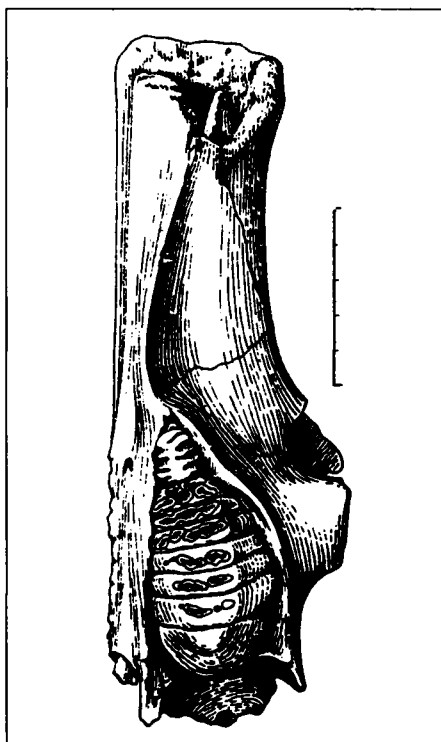


Fig. 3. Maxilla sin. (= linker bovenkaak) van een zeer jonge mammoet, *Mammuthus primigenius*. Zichtbaar zijn de nog maar net doorgebroken linkerslagtand in de alveole (= tandkas), de Dp2 sup. sin. en de Dp3 sup. sin. (respectievelijk de eerste en de tweede bovenkaaksmolaren die een wolharige mammoet krijgt). Aan de Dp3 is goed te zien dat deze gebruikt is voor het vermalen van voedsel. Maatstreep is 5 cm. (Naar N.K. Vereshchagin, 1977).

Faunasamenstelling (tabel 1)

Dat er veel fossiele beenderen door het stromende water uit de permafrost eroderen blijkt wel uit het bovenstaande overzicht. De aangetroffen fauna bestaat slechts uit 7 verschillende grote zoogdiersoorten en 1 vogelsoort.

De ouderdom van de zoogdierfauna

De samenstelling van de aangetroffen zoogdierfauna behoorde duidelijk in het Laat-Pleistoceen. Ook de geologische gesteldheid van het gebied duidde de onderzoekers op het laatste glaciaal.

Met behulp van C14-dateringen zijn de mammoetresten van de vindplaats Berelekh gedateerd. C14-dateringen aan skeletresten gaven een resultaat van 13.700 (± 400 jaar) B.P. Weke delen van de wolharige mammoet gaven bij een ouderdom van 12.240 (± 160 jaar) B.P. aan. Met deze ouderdom kunnen de mammoeten van Berelekh nog net geplaatst worden in het Laat-Pleistoceen.

Bijzondere vondsten

Naast de vele duizenden beenderen van hoofdzakelijk wolharige mammoeten werden ook skeletdelen met de

daarbij behorende weke delen zoals vlees, huid en haar gevonden. Tot de topstukken behoort een complete, zwaar behaarde achterpoot van een wolharige mammoet, *Mammuthus primigenius*. Deze fraaie vondst illustreert op fantastische wijze de dikte van de huid (15 tot 18 mm) en de lengte van de haren (25 cm en langer). Er bevond zich maar liefst 2 kg haar op deze achterpoot. De voet was geheel intact en laat vier nagels zien van keratine. Deze vier hoeven hebben een diameter van 30 tot 35 mm. De keratine voetzool meet 24 bij 25 cm. Deze achterpoot wordt bewaard in het We-

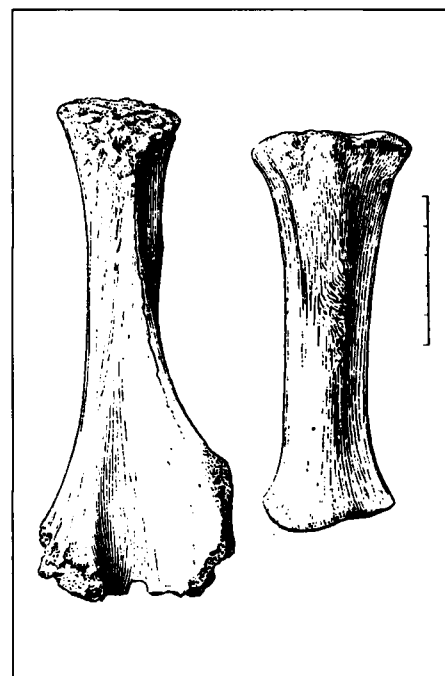


Fig. 4. Links: Humerus dext. (rechter opperarmbeen) van een ongeboort wolharige mammoet. Rechts: Tibia dext. (rechter scheenbeen) van een foetus van een wolharige mammoet. Maatstreep is 5 cm. (Naar N.K. Vereshchagin, 1977).

reld Mammoet Museum te Yakutsk. Een andere spectaculaire vondst is een kadaver, eveneens met huid en haar, van de veelvraat, *Gulo gulo*. Deze permafrostvondst werd eveneens met de C14-dateringmethode op ouderdom bepaald: 12.000 jaar B.P. Ook vogelresten, waaronder een compleet karkas van de sneeuwhoen, *Lagopus lagopus*, werden aangetroffen. Slibben van sediment met een fijnmazige zeef leverde geen resten van kleine knaagdieren, maar wel uitwerpselen van lemmingen, resten van mestkevers, vissen etc. Van de wolharige neushoorn, bijna

overal in Eurazië een trouwe metgezel van de wolharige mammoet, werd slechts een astragalus (=sprongbeen) gevonden.

Paleolitische nederzetting

Op 200 meter stroomafwaarts van het mammoetkerkhof op de oevers van de meanderende Berelekhivier is een steentijdnederzetting met artefacten die o.a. gemaakt zijn van steen, mammoetivoor en beenderen van wolven, hazen en vogels, ontdekt. Deze paleolitische nederzetting is de noordelijkste nederzetting van het IJstijdvak op het Noordaziatisch continent. De cultuur die hier wordt aangetroffen rekt met tot de "Dyuktai" cultuur. De ouderdom varieert tussen de 25.000 en 10.700 jaar B.P.

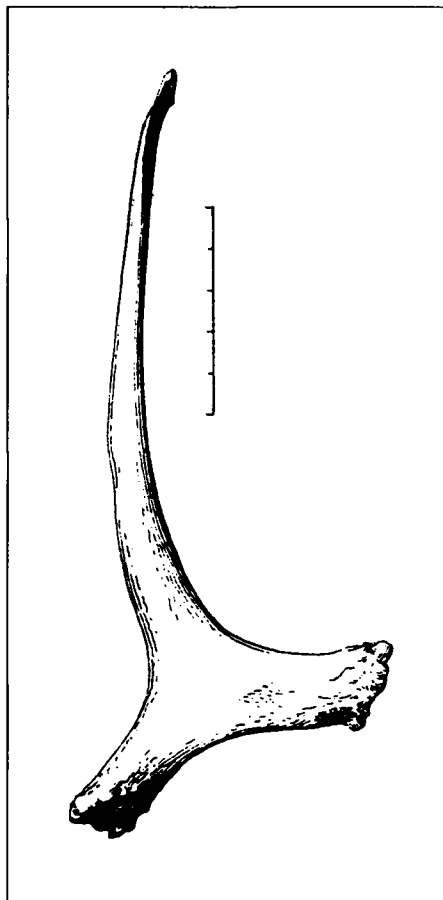


Fig. 5. Stylohyoide (= tongbeenonderdeel) van de wolharige mammoet. Maatstreep is 5 cm. (Naar N.K. Vereshchagin, 1977).

Een graving van een onnatuurlijk langbenige wolharige mammoet in een stuk slagtaand wordt beschouwd als een kunstwerk van de bewoners van de paleolitische nederzetting van de Berelekhivier. Behalve dat de poten van deze gegraveerde mammoet onnatuurlijk lang zijn, is de mammoet

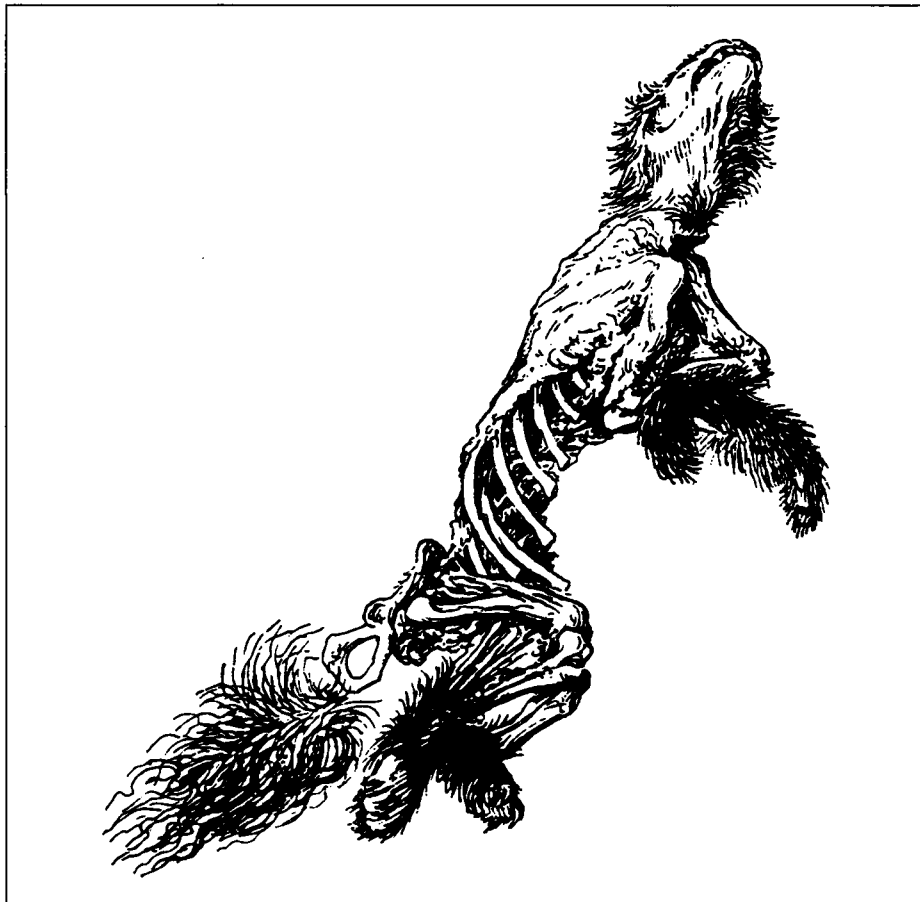


Fig. 6. In deze positie werd het karkas van de 12.000 jaar oude veelvraat, *Gulo gulo*, aangetroffen. (Naar N.K. Vereshchagin, 1977).

graving zeer exact. Een hoog voorhoofd, een slurf, een naar achteren aflopend lijf en een tamelijk korte staart. Ogenscheinlijk een reconstructie gemaakt door iemand die de mammoeten gekend moet hebben. Door sommigen wordt dit kunstvoorwerp als niet echt beschouwd.

Wat vertellen de mammoetresten

Als er een enorme hoeveelheid overblijfselen van een vindplaats bekend zijn, kan er leuk onderzoek gedaan worden.

Zo bleek dat zo'n 70% van de Berelekhmammoeten bestond uit dieren in de leeftijd van 10 tot 30 jaar. Ook werden resten aangetroffen van zeer jonge dieren en zelfs van foetussen. Onderzoek aan de beenderen, die over het algemeen van goede kwaliteit waren, toonde aan dat minstens drie mammoetkoeien dragend geweest moeten zijn.

Vereshchagin vermoedt dat de mammoeten in kleine kudden van zo'n 5 tot 15 individuen door dun ijs gezakt zijn of in wakken van de toenmalige bevroren waterpoelen terecht gekomen zijn. Vervolgens zijn de dieren

verdronken. In de zomer kan door wild stromend water delen van de kadavers meegesleurd zijn geweest en in een rustige rivierarm afgezet zijn. Als dit proces zich over een tijdspanne van vele honderden jaren herhaalt, kan er een enorme opeenhoping van dierlijke resten plaatsvinden. Vervolgens is de oude rivierarm dichtgeslibd en daarop bevroren geraakt tot op de dag dat de bevroren bodem door de opnieuw meanderende Berelekhivier

Een groot deel, zo'n 19% van het totale aantal beenderen, vertoonden vraatsporen van grote roofdieren zoals de grottenleeuw en de veelvraat. Deze twee diersoorten zijn dan ook in de fauna aangetroffen. Men gaat ervan uit dat het waterreservoir waarin de mammoeten die door het ijs gezakt zijn en verdronken waren, naar verloop van tijd droog kwam te staan. Hier hebben grote roofdieren hun kans gezien om delen op te vreten en hun vraatsporen achter te laten.

Als we de onderverdeling van de 8431 verschillende beenderen van Tabel 2 beschouwen, dan vallen twee zaken

Skeletonderdeel	Aantal beenderen	%
Crania (complete schedels)	3	0,03
Maxillae (bovenkaken)	215	2,55
Mandibulae (onderkaken)	121	1,44
Geïsoleerde molaren (kiezen)	149	1,77
Slagtanden	44	0,50
Hyoide (Tongbeenonderdelen)	17	0,20
Vertebrae (wervels)	1328	15,77
Costae (ribben)	2359	28,01
Sterna (borstbeenonderdelen)	18	0,21
Scapulae (schouderbladen)	156	1,85
Humeri (opperarmbeenderen)	184	2,18
Ulnae (ellepijpen)	155	1,84
Radii (spaakbeenderen)	143	1,70
Pelvis (bekkenbeenderen)	215	2,55
Femora (dijbeenderen)	179	2,12
Tibiae (scheenbeenderen)	169	2,01
Fibulae (kuitbeenderen)	86	1,02
Calcanea (hielbeenderen)	65	0,77
Patellae (knieschijven)	35	0,42
Astragali (sprongbeenderen)	64	0,76
Carpalia/Tarsalia	296	3,51
(pols- en enkelbeenderen)		
Metapodia	269	3,19
(middenhands- en middenvoetsbeenderen)		
Phalanges (teen- en vingerkootjes)	46	0,55
Sesamoidae (sesambeentjes)	2	0,02
Fragmenten indet	2123	27,79
(van diverse pijpbeenderen)		
TOTAAL	8431	100

Tabel 2 Overzicht van de bestudeerde mammoetbeenderen.

onmiddellijk op. Ten eerste dat er slechts 3 complete schedels gevonden zijn. Dit laat zich echter goed verklaren, omdat schedels zeer groot en breekbaar zijn. Bij transport door water, al over een kleine afstand, zullen uitstekende alveolen (tandkassen van de slagtanden) snel afbreken. Ook de lichte bouw van het hoge, bolronde voorhoofd kan hierdoor gemakkelijk beschadigen. Wat dan overblijft is dan veelal een groot stuk bovenkaak met molaren. Hiervan zijn er dan ook maar liefst 215 gevonden.

Ten tweede dat er slechts 2 (!) sesambeentjes (peulvormige beentjes die zich in paren van twee aan de achterzijde van de middenhands- en middenvoetsbeenderen bevinden) gevonden zijn. In ieder mammoetskelet bevinden zich enige tientallen van deze botjes die slechts uit materia spongiosa bestaan. Of deze relatief lichte botjes door snelstromend water meege-

sleurd zijn is niet duidelijk, maar ligt voor de hand.

Het onderzoek naar de mammoetbeenderen van de Berelekhivier toonde aan dat deze grote hoeveelheid resten aan minimaal 140 verschillende mammoeten heeft toebehoord; jonge dieren, zeer oude dieren, zwangere dieren, aan koeien en aan stieren. Het merendeel kon echter aan vrouwelijke dieren worden toegeschreven. Het meten van de verschillende beenderen van de ledematen toonde aan dat deze, geologisch gesproken jonge mammoeten, relatief klein waren. Het waren echter geen dwergvormen.

Monografie Berelekh

In 1977 verscheen er in het toenmalige Leningrad een 114 pag. tellende monografie over de site Berelekh onder de titel "Mamontovaya fauna Russkoi ravniny vostochnoi Sibiri" (Mammoth Fauna of the Russian Plain and Eastern Siberis. In: Proceedings of the Zoological Institute, Volume 72, Academy of Sciences of the USSR). Aan deze publicatie werkten verschillende wetenschappers uit de voormalige Sovjet-Unie mee.

(Bijdragen van o.a. N.K. Vereshchagin, I.E. Zherekhova, G.F. Baryshnikov, I. Ye. Kuzmina, V.M. Khrabryi, A.V. Lozhkin, O.N. Bader, V.E. Flint, L.M. Medvedev en N.V. Voronova).

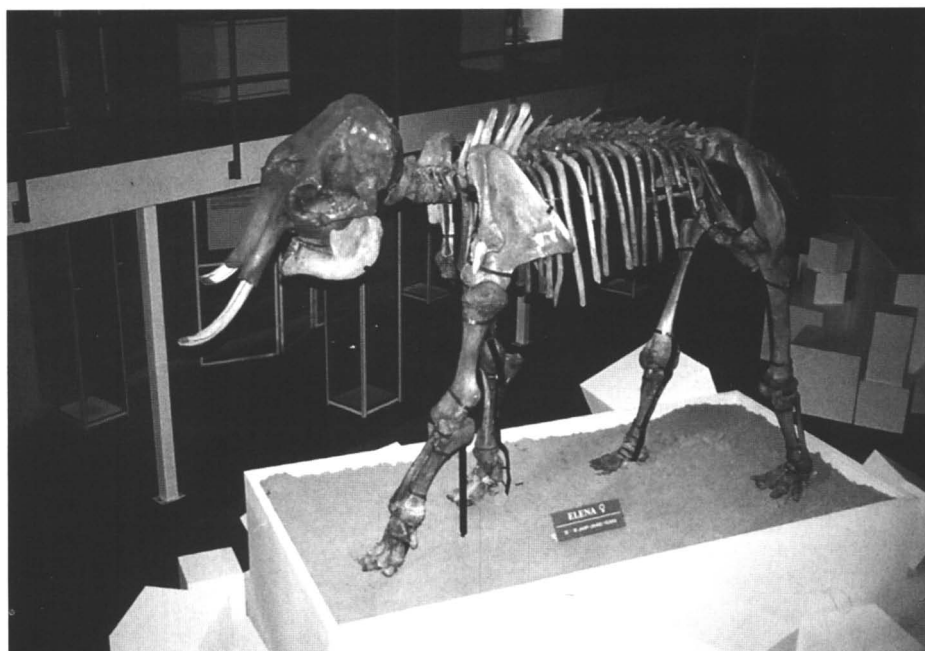


Fig. 7. Wolharige mammoet. Skelet van een koe, ± 15-16 jaar oud. Vindplaats Sevsk, Rusland.

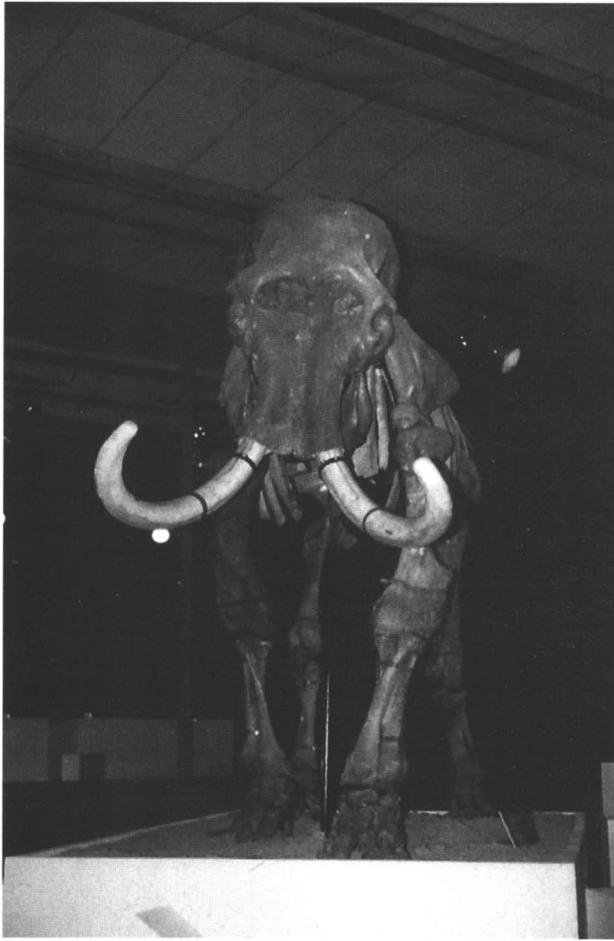


Fig. 8. Wolharige mammoet. Skelet van een oude stier, ± 50 jaar oud. Vindplaats Sevsk, Rusland.

Mammoetkerkhof Sevsk

Ook buiten Siberië zijn mammoetkerkhoven gevonden. Zo werden in de periode 1988-1991 3700 mammoetbeenderen opgegraven in de vallei van de rivier de Sevsk nabij het plaatsje Sevsk, zo'n 400 kilometer ten zuidwesten van Moskou. Sevsk is gelegen in de Regio Brjansk. De opgravingen te Sevsk werden uitgevoerd door een groot aantal vrijwilligers onder de leiding van E.N. Mashchenko en A.V. Lavrov van het Museum van het Paleontologisch Instituut van de Russische Academie van Wetenschappen. In dit museum zijn ook de overblijfselen van de mammoeten van Sevsk ondergebracht.

De enorme vondst te Sevsk is wel de spectaculairste mammoetvondst van deze eeuw. De 3700 beenderen hebben toebehoord aan minimaal 33 verschillende wolharige mammoeten. Daaronder bevinden zich zeven nagenoeg complete skeletten, variërend van 6 weken oud tot 50 jaar. De 33 individuen worden toegeschreven aan een en dezelfde kudde. Vermoedelijk

zijn een aantal dieren familie van elkaar, zoals dat heden ten dage ook voorkomt in kudden van recente olifanten. Mogelijk zijn de dieren gelijktijdig door een of andere ramp om het leven gekomen. De overblijfselen werden aangetroffen in een kleiige zandlens, vermoedelijk de bodem van een voormalige rivier.

De opeenhoping van de beenderen en de groepering van de skeletten duiden erop dat dit mammoetkerkhof een gevolg is van een natuurlijk proces en niet veroorzaakt door menselijke activiteiten zoals jacht of iets dergelijks. In perioden van hoog water in de voormalige rivier zijn de mammoetkarkassen meegesleurd en opeengehoopt in het stroomgebied van de rivier.

De conservatietoestand van de beenderen is uitstekend. Ouderdomsbepalingen, uitgevoerd in Russische laboratoria,

luiden 13950 ± 70 jaar voor heden. Hiermee is de mammoetkudde relatief jong.

Van de 33 wolharige mammoeten van de kudde van Sevsk was de kleinste slechts 6 weken oud, 95 cm hoog. De oudste, een stier van ongeveer 50 jaren, heeft een schouderhoogte van 230 cm.

De zeven skeletten die gemonteerd zijn, hebben eind 1992 Nederland een primeur bezorgd. In Emmeloord werden zij voor het eerst gepresenteerd, een wereldprimeur voor het organiserende Museum van Schokland.

Mammoetkerkhof?

Het woord mammoetkerkhof is in dit verband wat ongelukkig gekozen. Het is niet echt een kerkhof. Er wordt hier enigszins verband gelegd met natuurlijke sterfte van olifanten in Afrika. Deze "olifantkerkhoven" liggen vaak afgelegen in voormalige drinkplaatsen die nu uitgedroogd zijn. In Afrika zijn grote opeenhopingen van olifantkarkassen aangetroffen na perioden van grote droogte. Dieren stierven, als ge-

volg van gebrek aan water, massaal. Uitgerekend op plaatsen waar zij voorheen plachten te drinken. Deze waterplassen waren als gevolg van de langdurige droogte, droog gevallen. Deze accumulaties worden voortdurend als olifantkerkhoven aangeduid. Deze kerkhoven zijn echter een mythe. Olifantbegravenissen daarentegen echter niet. Er is in Afrika wel vastgesteld dat soortgenoten een gestorven lid van een kudde olifanten onder takken begroeven.

Recente olifanten hebben een grote belangstelling voor de resten van gestorven soortgenoten. Vaak is waargenomen dat de olifanten bij het benaderen van karkassen tekenen van opwinding vertoonden. Met hun slurf betasten de dieren de skeletresten. Soms lopen ze er lange tijd mee rond, om ze vervolgens elders weer neer te leggen. Of dit gedrag, dat tot op heden nog niet verklaard kan worden, ook bij mammoeten voorkwam, is niet bekend.

Adres van de auteur:

Gudumholm 41
2133 HG Hoofddorp

