

ca. f 900,-) bevat gegevens over ca. 4.000 mineralen en ca. 550 onbenoemde mineralen, in totaal dus ongeveer 4.550 records. De geboden informatie is veel minder uitgebreid dan bij MDAT: de database levert chemische samenstelling, kristallografische en enige fysische eigenschappen, essentiële literatuur (maximaal 3 verwijzingen per mineraal), auteurs en tylocaliteit van het mineraal. De database is geënt op het *Tracker* informatieverwerkings-systeem (in de prijs inbegrepen). Daarmee, en met een 25-tal bijgeleverde macro's, kunnen zoekopdrachten uitgevoerd worden in de database, zodat men op grond van chemische of kristallografische informatie mineralen kan identificeren. De database neemt op een harde schijf 8 Mbyte in beslag. Prettige bijzonderheid: deze database kan door de gebruiker zelf bijgewerkt worden. Maar desgewenst men kan zich voor ca. f 500,- abonneren op 4 updates per jaar (als men haast heeft met het ontvangen van nieuwe gegevens) of kan men voor ca. f 150,- één jaarlijkse aanvulling krijgen (als men niet zo gehaast is). Ook van deze database bestaat een gecomprimeerde versie in boekvorm: *Mineral Reference Manual*, 250 pp., in 1991 uitgegeven door Van Nostrand Reinhold (ca. f 80,-). Daarmee is het een geduchte concurrent van de *Glossary of Mineral Species*; de ongeveer dubbele prijs wordt meer dan goedgemaakt door de geboden extra informatie. Maar waarom zijn in het boekje ineens alle onbenoemde mineralen uit de lijst verdwenen? Jammer!

Tenslotte komen we bij het door vriend en vijand als beste uitgeroepen mineralogische computer naslagwerk, dat van de Canadezen Dorian Smith en David Leibovitz. De database *MinIdent* bevat informatie over 4.000 mineralen en niet minder dan 770 onbenoemde mineralen: in totaal dus 4.770 records. Daarnaast zijn er ook nog eens ca. 1.550 korte records met mededelingen over synoniemen en ondertussen afgevoerde mineralen. Dat alles is bovendien nog redelijk goedkoop, ongeveer f 1.500,- (Astimex, Toronto, Canada). Deze database is zo goed omdat er al 15 jaar aan gedacht en gewerkt wordt. De oorspronkelijke versie "draaide" op een mainframe computer, en vanuit Nederland kon je *MinIdent* al in het begin van de jaren 1980 via terminal en telefoonlijnen bereiken: een dure grap, die we ons op de VU dan ook nooit gepermitteerd hebben. De huidige PC-versie geeft echter alle mogelijke informatie die je van een mineraal maar kunt

wensen, en dat behaaglijk thuis. De grote kracht (voor professionals) van *MinIdent* is, dat je chemische analyses direct kunt invoeren en zo een onbekende verbinding heel snel kunt identificeren. Dat soort strapatsen (bv. van 10 elementen gespecificeerde gewichtspercentages nazoeken in 4.770 records) vereist uiteraard nogal wat rekenvermogen: de 25 Mbyte omvattende database werkt op 286- of 386-machines alleen maar als die voorzien zijn van een mathematische coprocessor, maar op een 486-machine verlopen de zoekprocedures razendsnel. De mededeling op het scherm, "This may take a while. Quite substantial calculations must be carried out!", duurt nooit langer dan een aantal seconden. Dat de database van een mainframe afgehaald is, merkt men nog wel aan de wat moeizame commandostructuur: in vergelijking met *Mineral* zit men bij *MinIdent* bij wijze van spreken hele verhalen in te typen voordat het geweld losbarst (de handleiding met voorbeelden is 80 pp. lang!). Maar evengoed is het een werkelijk fantastisch gezicht om de meest ingewikkelde zoeklijsten in slechts een paar seconden door die zowat 4.800 records heen te zien vliegen. Meedogenloze, keiharde testen met bijna onmogelijke opdrachten hebben ons laten zien dat de database, ondanks wat onvermijdelijke schoonheidsfoutjes, zeer betrouwbaar en efficiënt werkt. De fraaiste eigenschap is dat de gevonden oplossingen van een waarschijnlijkheidspercentage voorzien worden: zo kan je zelf beoordelen of het wel de moeite is om in een bepaalde richting nog verder te zoeken of niet. Duur, maar de moeite waard!

Tot slot nog een raadsel, dat ik zelf niet helemaal heb kunnen oplossen. In de bovenstaande tekst heeft u kunnen lezen dat zowel in de *Glossary of Mineral Species* als in *Hey's Mineral Index* 3.500 mineralen beschreven worden, maar in *Mineral* en in *MinIdent* is ineens sprake van 4.000 mineralen. Meest waarschijnlijke oplossing: de computer databases nemen voor verschillende polytypen van mineralen afzonderlijke records op omdat de kristallografische eigenschappen daarvan sterk kunnen verschillen; de beide boekjes geven geen gedetailleerde informatie op dat gebied. En zo komt men tot twee soorten tellingen. O jee, wat zijn polytypen nu weer? Daar hebben we gelukkig nog altijd de goede oude *Klockmann* voor!

Amsterdam, 9 augustus 1993

---

## Zoogdieren uit het Pleistoceen het verzamelen van IJstijdfossielen in Nederland

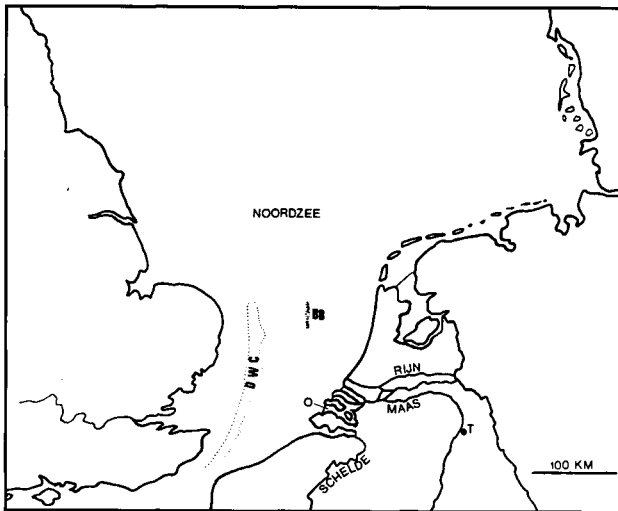
door Dick Mol

---

### Inleiding

Het Nederlandse landschap is hoofdzakelijk gevormd tijdens het IJstijdvak of Pleistoceen: grofweg de laatste twee miljoen jaar van de geologische geschiedenis van de aarde. Het ligt dan ook voor de hand dat we in afzettingen uit het IJstijdvak overblijfselen van planten en dieren kunnen aantreffen. Onze bodem en ook de bodem van de Noordzee tussen Engeland en Nederland is zeer rijk aan fossiele overblijfselen van met name grote landzoogdieren. De resten van grote zoogdieren als mammoeten, neushoorns, bizonen en paarden, om maar eens enkele te noemen, worden dan ook met grote regelmaat aangetroffen. Overblijfselen van grote IJstijdzoogdieren mogen zich

verheugen in een grote belangstelling, getuige de floreerende vereniging "Werkgroep Pleistocene Zoogdieren" die ruim tien jaar geleden werd opgericht. In deze vereniging ontmoeten elkaar ruim 300 personen en instellingen in Nederland, die nauw betrokken zijn bij het onderzoek naar IJstijdzoogdieren. Er is een samenwerkingsverband ontstaan, waar professionele beoefenaars van de zoogdierpaleontologie en amateurs elkaar voorthelpen. De amateurs dragen veel informatie aan over gedane vondsten en kunnen delen in de kennis die aanwezig is bij de professionals. De laatste jaren is er heel wat verzameld en heel wat aan gegevens geïnventariseerd. Over de overblijfselen van grote zoogdieren in Nederland en van de bodem van de Noordzee gaat dit artikel. Afb. 1.



Afb. 1. Lokatiekaartje van de zuidelijke bocht van de Noordzee tussert Engeland en Nederland. (Tekening Hans van Essen). BB = Bruine Bank; DWC = Deep Water Channel; T = Tegelen; O = Oosterschelde.

## Uniek in de wereld: korren op de Oosterschelde

Uniek in de wereld is de wijze van fossielen verzamelen op de Oosterschelde. Benodigdheden zijn geen hamer, beitel of schep maar... een mosselkotter, uitgerust met twee korren! In de monding van de Oosterschelde (provincie Zeeland) bevinden zich diepe geulen, waarin aardlagen uit het Tiglien, het eerste interglaciaal van het Pleistoceen, aan de oppervlakte van de Scheldebodem komen. Deze lagen zijn rijk aan fossielen van grote landzoogdieren uit het begin van het IJstijdvak. Deze geulen zijn circa 40-45 meter diep en zijn ontstaan door eb- en vloedstromen. Zand en klei worden door stromingen weggeschuurd en zware voorwerpen zoals stenen en fossiele beenderen blijven op de bodem achter.

Met een mosselkotter, uitgerust met aan stuur- en bakboord een kor van ongeveer 1,5 meter breed, kan men de bodem afzoeken. Voaraan de kor bevindt zich een zogenaamd mes, dat ervoor zorgt dat de kor op een diepte van circa 6 cm door de bodem getrokken wordt. Daardoor komen voorwerpen van de bodem in de kor.

Eens per jaar - en dat al meer dan 40 jaar lang - vaart de mosselkotter ZZ8 van de firma Schot uit Zierikzee voor de wetenschap belangeloos de Oosterschelde op met het doel, fossiele botten te verzamelen. Duizenden resten van dieren, zoals mastodonten, zuidelijke mammoeten (afb. 2), uitgestorven herte- en paardesoorten zijn opgevist. Verder werden versteende uitwerpselen van hyena's aangetroffen. Deze fossielen uit het Vroeg-Pleistoceen bevinden zich grotendeels in het Nationaal Natuurhistorisch Museum in Leiden. Daarnaast is er een representatieve collectie te bezichtigen in het Maritiem Museum in Zierikzee. De Werkgroep Geologie van het Koninklijk Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen uit de provincie Zeeland heeft ook een paar keer haar geluk beproefd. Een van de fraaiste mastodontfossielen, een halve onderkaak met een laatste molaar, bevindt zich in het Zeeuws Museum in Middelburg. Deze mastodontsoort is ergens op de grens van het Tertiair en het Kwartair uitgestorven en kwam in Europa gelijktijdig voor met de over het algemeen zeer grote zuidelijke mammoet.

De Oosterschelde-fossielen uit het Tiglien worden gekenmerkt door hun hoge graad van fossilisatie. Veelal zijn zij zwart van kleur en produceren, als er met een hard voorwerp op wordt getikt, een hoge klank.

## Tegelen: zoogdierresten uit de klei

Vermaard in de wereld van de zoogdierpaleontologie is de fauna uit het Tiglien, die is aangetroffen in de kleigroeven nabij Tegelen, ten zuiden van Venlo in de provincie Limburg. Het Tiglien heeft dan ook zijn naam te danken aan de interglaciale afzettingen bij

Tegelen. Deze afzettingen zijn ongeveer 2 miljoen jaar oud en zijn vooral beroemd door de vele vondsten van dieren en planten, die tijdens de overgang van het Tertiair naar het Kwartair voorkwamen.

In de eerste helft van deze eeuw werden omvangrijke fossielvondsten gedaan in de kleigroeven van Tegelen. Klei heeft de eigenschap dat delen van het zoogdierskelet goed geconserveerd blijven. Er werd met de schop klei gedolven en nagenoeg ieder bot of kies van een zoogdier dat bij het graven geraakt werd, kwam wel tevoorschijn. Het is dan ook aan de groeve-arbeiders te danken, dat er nu in de musea van Maastricht, Leiden, Haarlem en Amsterdam grote collecties aanwezig zijn van uitstekend geconserveerde Tegelen-fossielen.

Bij het onderzoek naar de afzettingen van de klei van Tegelen hebben niet alleen de zoogdieren een rol gespeeld. Overblijfselen van de flora, zoals zaden, stuifmeelkorrels en houtresten, droegen bij aan de reconstructie van de toenmalige biotoop. De flora uit het Tiglien bestond grotendeels uit soorten waarvan we heden ten dage nog verwanten aantreffen in het zuidwesten van de Verenigde Staten van Amerika en in Zuidoost-China. De warmteminnende fauna bestond uit dieren als zuidelijke mammoet, neushoorn, paard, zwijn, grote en kleine herten, rund, aap, stekelvarken, beversoorten, beer, hyena en panter. Het zo af en toe verschijnen van het nijlpaard op de faunalijst van Tegelen berust op een misverstand. Professor Dubois, die zich als een van de eersten bezighield met het onderzoek naar de fossielen uit de klei van Tegelen, determineerde een grote hoektand van een uitgestorven zwijnesoort als een tand van een nijlpaard. Deze determinatie werd later door Pater Bernsen, die zijn sporen verdiende met het beschrijven van de zoogdieren van Tegelen, verbeterd. Het voorkomen van het nijlpaard moet voor Dubois sterk hebben bijgedragen bij het interpreteren van de fauna van Tegelen als interglaciaal. Een door Dubois zelf gemaakte landschapsreconstructie laat dan ook het exotische nijlpaard op de voorgrond zien.

Dat de fauna van Tegelen een warmteminnende fauna is, blijkt nog wel steeds uit de aangetroffen apesoort. Deze is een verwant van de makaak, die heden ten dage nog voorkomt op de rots van Gibraltar in het zuiden van Europa.

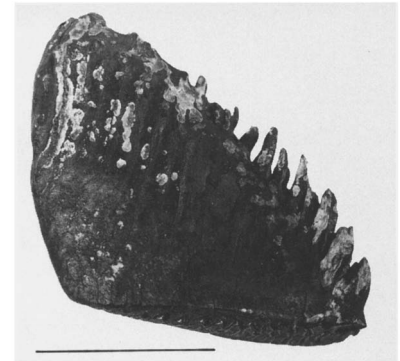
Ook skeletresten van kleine dieren, hoofdzakelijk kiesjes, zijn uit de Tegelse klei bekend. Ze zijn verzameld door het sediment te zeven. In 1970 werd door het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie uit Leiden uitgebreid sediment bemonsterd. Er werden veel kleine zoogdierresten van knaagdieren (o.a. woelratten en diverse soorten muizen) en insekteneters (o.a. spitsmuizen en molles) verzameld.



Afb. 2. Bovenkaakskies van een zeldzame zuidelijke mammoet, opgevist van de Noordzeebodem. (Foto: J. Gal). Maatstreef = 10 cm



Afb. 3. Bovenkaaks Kies van een wolharige mammoet, opgevist van de bodem van de Noordzee (Bruine Bankgebied). (Foto Hobbelink).  
 Links: aanzicht kauwvlak;  
 Rechts: aanzicht tongzijde.  
 Maatstreep = 10 cm



Ook na Dubois en zijn studenten, zoals mej. Schreuder en Pater Bernsen, is Tegelen in de belangstelling blijven staan. Namen die onlosmakelijk met Tegelen verbonden zijn, zijn die van de heren Van der Vlerk en Kortenbout van der Sluijs (van het toenmalige Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie in Leiden) en de heren Zagwijn en De Jong van de Rijks Geologische Dienst uit Haarlem. En er is nog steeds belangstelling, met name van buitenlandse paleontologen. Hoewel er in de klei van Tegelen nauwelijks iets of niets meer gevonden wordt, is het van groot belang dat de omgeving van Tegelen en de ontsluitingen aldaar goed in de gaten worden gehouden.

### Belvédère bij Maastricht: samenwerking met archeologen

Tijdens het Midden-Pleistoceen, circa 250.000 jaar geleden, was Zuid-Nederland al door mensen bewoond. In de groeve Belvédère ten noorden van Maastricht zijn in de jaren '80 artefacten, houtskoolresten en andere sporen van menselijke activiteiten op stenen aangetroffen. In de groeve Belvédère, die reeds zeer lang bekend was, vond uitgebreid archeologisch onderzoek plaats. Dit werd ondersteund door diverse wetenschappelijke vakgebieden, waaronder de zoogdierpaleontologie. Immers, archeologen zijn niet alleen geïnteresseerd hoe de vroege mens eruit heeft gezien en wat voor werktuigen deze gebruikte. Men wil ook graag weten hoe de biotoop eruit gezien heeft: op wat voor dieren heeft deze eerste bewoner van ons land gejaagd.

In de Belvédère-groeve - en in de groeven in de directe omgeving - zijn in het verleden veel resten van wolharige mammoeten, wolharige neushoorns en wilde paarden gevonden. Door het archeologische onderzoek van het Instituut voor Prehistorie van de Rijksuniversiteit Leiden zijn heel wat nieuwe vondsten aan het licht gekomen.

Omdat de groeve Belvédère een *in situ* vindplaats is, kon, dankzij een vruchtbare samenwerking met de groeve-eigenaar, systematisch opgegraven worden. Al snel was duidelijk, dat de aangetroffen zoogdierresten niet allemaal uit dezelfde laag en tijd afkomstig waren.

Resten van wolharige mammoet, wolharige neushoorn, het wilde paard en van het edelhert werden gevonden in het grindpakket van de Belvédère, dat afgezet was door een snel stromende Maas-rivier. Op basis van de aangetroffen zoogdierfossielen kon geconcludeerd worden, dat deze afzettingen uit een glaciaal stammen. De biotoop zal een uitgestrekte steppe-toendra zijn geweest. Hier werd o.a. een fraaie, circa 3 meter lange slagtang van een wolharige mammoet aangetroffen.

Toen de temperatuur toenam, smolt het ijs en het klimaat werd veel aangenamer. De steppe-toendra maakte plaats voor steppen en het klimaat in West-Europa werd droger. In een zandafzetting bovenop het grindpakket in de Belvédère werden fossielen gevonden van typische steppebewoners als hamsters, grondeekhoorns, fluithazen, lemmingen, een driekleurige muis en steppe-neushoorns.

De vondst van de overblijfselen van de fluithaas, een klein dier (maximaal 15-19 cm groot) werd als zeer spectaculair gezien. Deze dieren komen tegenwoordig hoofdzakelijk voor in Centraal-Azië. Slechts enkele malen tijdens het Pleistoceen konden deze diertjes zich in westelijke richting uitbreiden. De vondsten van de fluithaas kunnen geïnterpreteerd worden als een steppe-indicator. Dat er ook diverse resten van één-en-hetzelfde dier gevonden

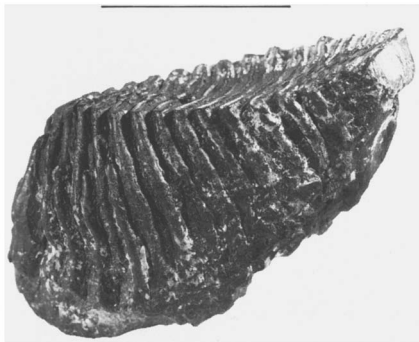
kunnen worden bleek in 1987. Een graafmachine legde een groot aantal beenderen bloot van een steppeneushoorn. Van deze uitgestorven neushoornsoort werden behalve het kenmerkende gebit (relatief hoogkronige kiezen) ook de bijna complete achterpoten gevonden. De overige delen zijn vermoedelijk met de zware graafmachines afgevoerd en verwerkt.

De volgende fase was, zo toonden de resultaten van het Belvédère-onderzoek aan, een biotoop waar de steppen plaats maakten voor loofbossen. De Maas in Limburg was nu een rustig stromende rivier geworden, die op de steppeformaties lemige sedimenten afzette. Dierlijke overblijfselen uit deze sedimenten zijn, naast het reuzenhert, vooral kleine dieren zoals de Maastrichtse bosmuis, de woelrat en de moerasschildpad. De moerasschildpad wordt als klimaatindicator gezien. Het dier heeft warme zomers nodig om te kunnen voortbestaan. In Nederland komt deze soort recent niet meer voor.

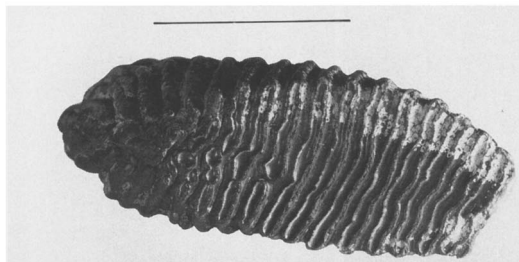
In de door de wind afgezette löss-sedimenten, die volgen op de lemige Maasafzettingen, zijn fossielen gevonden van lemmingen, grondeekhoorns, trekhamsters, woelratten en van de sneeuwuil. Verder de wolharige mammoet, de wolharige neushoorn, edelhert, rendier en een groot rund (mogelijk steppewisent of oeros). Het betreft een glaciale fauna, die uitgestrekte koude en droge steppe-toendra's van Zuid-Limburg bewoonde.

### De Noordzeebodem: schatkamer met IJstijd fossielen

Een interessante vindplaats van grote hoeveelheden overblijfselen van IJstijdzoogdieren is de bodem van de zuidelijke bocht van de Noordzee tussen Engeland en het Europese continent. Gedurende de koude fasen van het Pleistoceen - minstens twaalf van deze koude fasen zijn bekend - waren ondiepe zeeën uitgestrekte laagvlakten. Veel water, ontrokken aan de wereldwijde zeespiegel, was opgeslagen in de vorm van ijsmassa's en grote delen van het Noordelijke Halfrond waren met ijsmassa's bedekt. Veelal ten zuiden van deze ijsbedekkingen kwamen soms poolwoestijnen voor. In zuidelijke richting werden deze woestijnen opgevolgd door toendra's en uitgestrekte steppe-toendra's. Tijdens de laatste grote ijsuitbreiding: het Weichselien, waren grote delen van Europa en Azië (Scandinavië, een groot deel van de Britse eilanden, Noord- en Oost-Denemarken, Noord-Duitsland, Polen en heel Noord-Rusland) bedekt met ijs. De zuidelijke bocht van de Noordzee was een steppe-toendragebied met lage vegetatie, bestaande uit grassen en dwergberken. De fauna bestond uit wolven, poolvossen, grottenberen, grottenleeuwen, hyena's, wolharige mammoeten (afb. 3 en 4), wolharige neushoorns, wilde paarden, ezels, reuzenherten, elanden, rendieren, muskusossen, bizonen en oerosen. Ook dieren als saigantilopen (tegenwoordig alleen voorkomend in het zuiden van de voormalige Sovjet-Unie) en steenbokken (die we alleen nog kennen uit het hooggebergte zoals bijvoorbeeld de Alpen) kwamen op de steppe-toendra's van het Laat-Pleistoceen voor. Aan het eind van het Pleistoceen begon langzaam maar zeker de temperatuur te stijgen. De ijskappen begonnen te smelten en laag gelegen landen kwamen onder water te staan. Zo werd ook de



Afb. 4. Onderkaakskies van een wolharige mammoet, opgevist van de Noordzeebodem (omgeving van de Bruine Bank). (Foto Hobbelink).  
Links: aanzicht tongzijde;  
Rechts: aanzicht kauwvlak.  
Maatstreep = 10 cm



tegenwoordige Noordzee gevormd. De zoogdieren moesten de laaggelegen gebieden verlaten en trokken naar het hoge noorden, zoals de muskusossen en rendieren, of trokken het continent binnen zoals bijvoorbeeld de saiga-antilopen en de steenbokken. Voor andere was er geen plaats meer: ze stierven uit, zoals de wolharige mammoet en de wolharige neushoorn, alsook de steppewisenten die zo massaal voorkwamen.

Gedurende een tijdspanne van zo'n 100.000 jaar zijn veel dieren op de steppe-toendra's tussen het huidige Engeland en het Europese continent gestorven. Veel overblijfselen, waaronder zeker complete skeletten van wolharige mammoeten, zijn in het sediment terecht gekomen en vervolgens gefossiliseerd.

Nederlandse vissers, die met hun kotters de Noordzee opgaan om op platvissen te vissen en daarbij netten gebruiken waarmee ze over de zeebodem schrapen, halen nu ook fossiele beenderen op van zoogdieren die daar tijdens de laatste ijstijd rondliepen. Het zijn vooral de enorme hoeveelheden resten van wolharige mammoeten die de aandacht van de vissers trekken.

Het idee, dat de dieren op hoger gelegen gebieden in de Noordzee, zoals de Bruine Bank en de Doggersbank, samengedreven zijn door het smeltwater van de ijskappen - en tenslotte verdronken zijn - is onjuist. Vrijwel alle grote zoogdieren zijn uitstekende zwimmers en zouden bijtijds Engeland of het continent hebben kunnen bereiken. De ijskappen zijn niet ineens gesmolten; de stijging van de zeespiegel, wereldwijd, verliep langzaam. Bovendien - en dat is misschien wel het belangrijkste - zijn zowel de Doggersbank als de Bruine Bank (een voormalig veengebied) pas in het Holoceen, ± 8000 jaar voor heden, ontstaan.

Al meer dan 100 jaar worden resten van mammoeten en andere ijstijdzoogdieren door de vissers aan wal gebracht. En deze daten niet alleen uit het Laat-Pleistoceen. Ook resten van Midden- en Vroegpleistocene zoogdieren treffen zij zo nu en dan in hun netten aan. Zo zijn bijvoorbeeld drie soorten mammoeten van de Noordzeebodem bekend geworden: de zuidelijke mammoet uit het Vroeg-Pleistoceen, de steppemammoet uit het Midden-Pleistoceen en als laatste van de evolutielijn van de mammoeten, de wolharige mammoet uit het Laat-Pleistoceen. De wolharige mammoet wordt samen met andere fauna-elementen uit het Laat-

Pleistoceen (een zogenoemde mammoetfauna) aangetroffen ten zuidwesten van de bekende Bruine Bank. De oudere mammoeten zijn vooral bekend van het gebied waardoor het **Deep Water Channel** loopt, een in zuid-noord richting lopende, diepe geul in de Noordzee waar oudere lagen dagzomen. Zie afb. 1.

Van zeer groot belang voor het onderzoek naar de Noordzee-fossielen zijn de vondsten die gedaan worden op de aangrenzende kust van East Anglia, Engeland. Deze verschaffen belangrijke informatie over de exacte ouderdom van de opgeviste Noordzee-fossielen. Deze laatste zijn in tegenstelling tot de Engelse vondsten immers niet *in situ* gedaan. Ook zijn er zoogdierresten van de Noordzeebodem bekend die aan een Laatpleistocene interglaciale fauna toegeschreven kunnen worden. Enkele dieren uit zo'n fauna zijn de bosolifant, het wilde zwijn en de ree. Deze bewoners van het zogenoemde parklandschap (grasvlakten, afgewisseld met bossen) zijn echter relatief zeldzaam.

De nijlpaardresten van de Noordzeebodem stammen ook uit een interglaciale fauna; deze kunnen echter op grond van morfologie, fossilisatie en geologische gesteldheid van het vondstgebied in het Vroeg- c.q. vroege Midden-Pleistoceen geplaatst worden en zijn ± 1.000.000 jaar oud.

Duizenden en nog eens duizenden mammoetkiezen, hoofdzakelijk van de soort *Mammuthus primigenius* (de wolharige mammoet) zijn door vissers uit o.a. Breskens, Vlissingen, Stellendam, Katwijk en IJmuiden opgevist en vaak op vrijdagmorgen in hun thuishaven aan wal gebracht. Afb. 5. Hier vonden zij gretig aftrek bij musea (het Nationaal Natuurhistorisch Museum in Leiden bezit de grootste collectie Noordzeefossielen) en bij particuliere verzamelaars en handelaren. Helaas zijn vele duizenden mammoet-overblijfselen van de Noordzeebodem over de wereld verspreid geraakt waardoor zij voor onderzoekers bijna ontoegankelijk zijn geworden.

Er zijn vissers, die zo'n tien jaar geleden zuidwestelijk van de Bruine Bank wel 40 of meer mammoetkiezen per week opvisten. Heel af en toe zat daar een zeldzame kies tussen van de zuidelijke mammoet (*Mammuthus meridionalis*), zie afb. 2.

Tegenwoordig wordt er niet meer zoveel opgevist. De oorzaken zijn te zoeken in overbevissing van de zee. Veel vissers vissen nu elders, aanzienlijk noordelijker (omgeving Doggersbank). Hier worden nauwelijks of geen beenderen opgevist omdat dit deel van de Noordzee tijdens het Laat-Pleistoceen (Weichselien-glaciaal) bedekt was met ijs, en dáár leefden geen grote zoogdieren. Door intensief contact met vissers zijn we heel wat te weten gekomen over de bodem van de Noordzee en over de verschillende glaciële en interglaciële zoogdierfauna uit het Pleistoceen. Een woord van dank aan de Noordzeevissers is hier dan ook op zijn plaats.

### De Maasvlakte: fossielen verzamelen op het strand

Een in de laatste jaren door amateur-paleontologen veel bezochte vindplaats is het strand van de Maasvlakte. Voor de aanleg van deze kunstmatige landuitbreiding voor de kust van Zuid-Holland zijn miljoenen kubieke meters sediment opgespoten uit met name de diepere ondergrond ten westen van Rotterdam. Deze sedimenten, voornamelijk zanden, bleken rijk te zijn aan fossielen uit

Afb. 5. De kotter GO 2 met opgetrokken sleepnet in de haven van Stellendam. (Foto: Thijs van Kolschoten)





het IJstijdvak en aan subfossiel botmateriaal uit het Holoceen. Langs de kustlijn worden nog voortdurend fossielen uit het zand gewassen door de getijdebewegingen van de Noordzee. Menig verzamelaar heeft er zijn geluk beproefd. Er zijn dankzij enorme inspanningen enkele zeer belangrijke particuliere verzamelingen aangelegd. Tot de omvangrijke collecties behoort zeker die van dhr. en mevr. Arie en Ria van de Weg uit Dordrecht. Zij wisten, zonder enige hulp van deskundigen, in slechts zes jaar enkele duizenden fossielen op de Maasvlakte te verzamelen.

De fossielen die op de Maasvlakte verzameld zijn, komen uit bijna het gehele Kwartair. Dankzij de graad van fossilisatie en kleur én op grond van de morfologie kunnen zij soms getraceerd worden wat betreft hun geologische ouderdom.

Naast een relatief recente fauna, dat wil zeggen van Holocene ouderdom, zijn er de overblijfselen van zoogdieren uit het Pleistoceen, die we in twee groepen kunnen verdelen.

De eerste groep betreft het oudste materiaal, dat volgens verschillende onderzoekers afkomstig is van een Vroeg- tot vroeg Middenpleistocene zoogdierfauna. Deze fossielen zijn vaak goed gefossiliseerd en zijn vaak donkerbruin van kleur. De fauna bevat o.a. een uitgestorven beer, een uitgestorven soort bever, een uitgestorven soort otter, de Etruskische neushoorn, de zuidelijke mammoet, een primitief soort zwijn, diverse uitgestorven herten (waaronder een eland) en het nijlpaard. De meeste fossielen van deze diersoorten zijn vaak goed te herkennen aan gebitselementen of kenmerkende delen van het post-craniale skelet. Deze diersoorten zijn op grond van de morfologie van hun gebitselementen goed te onderscheiden van die uit het Laat-Pleistoceen.

De biotoop waarin deze dieren toen in en rond Rotterdam leefden was een rivierengebied: hier en daar bossen, afgewisseld door grasvlakten. Het was een mild klimaat, gematigd tot warm. Naast de diverse grote diersoorten zoals hierboven genoemd zijn ook overblijfselen, zij het schaarser, van kleine dieren aangetroffen, zoals de watermol, uitgestorven spitsmuizen en niet meer voorkomende woelratten. Ook resten van de moerasschildpad zijn op de Maasvlakte gevonden.

Een tweede groep fossielen van de Maasvlakte, die niet zo zwaar gefossiliseerd is als de eerste groep, kan worden toegeschreven aan zoogdieren uit het Laat-Pleistoceen. Uit het Weichselien-glaciaal zijn dat de wolharige mammoet, de wolharige neushoorn, het reuzenhert, het rendier, het edelhert, de steppewisent, de muskusos, grote roofdieren zoals de leeuw, de hyena en de beer. In het Eemien-interglaciaal, dat aan het koude Weichselien voorafging, zouden dieren als de bosolifant, de ree en het wilde zwijn geplaatst kunnen worden. Dit zijn diersoorten die bijvoorbeeld in Engeland, de Noordzee en Duitsland, maar ook in de IJsselvallei in Eemafzettingen aangetroffen worden. Naast de bosolifant en de ree kennen we dan vaak ook nog het damhert en het exotische nijlpaard. Uit nader onderzoek zal in de toekomst moeten blijken of de nijlpaardresten die op de Maasvlakte gevonden zijn alle in het Vroeg- c.q. Midden-Pleistoceen geplaatst moeten worden. Mogelijk horen ook zij in het Laat-Pleistoceen thuis. Voor

Afb. 6. Landschapsreconstructie van Orvelte (Drente), circa 45.000 jaar geleden, met wolharige mammoeten. Schilderij in het Drents Museum in Assen, gemaakt door J.P. Brinkerink, 1993. Afmetingen van het schilderij 2,5 x 5 m

uitgebreid onderzoek zijn echter veel fossielen onontbeerlijk. De collectie van dhr. en mevr. Van de Weg zou in het onderzoek kunnen bijdragen: zij hebben maar liefst 20 stukken van nijlpaarden in hun collectie.

### Orvelte: *in situ* vindplaats in het noorden van Nederland

Een interessante *in situ* vondst van IJstijdzoogdieren werd in 1991 in het noorden van ons land gedaan. Tijdens de aanleg van een gasleiding dwars door de provincie Drente ten oosten van Orvelte (Gemeente Westerbork) ontdekten werknemers van een aannemingsmaatschappij bij graafwerkzaamheden op een diepte van ongeveer vier meter onder het maaiveld overblijfselen van wolharige mammoeten.

Onder leiding van het Biologisch Archeologisch Instituut (B.A.I.) van de Rijksuniversiteit Groningen werd een opgraving naar de mammoetresten uitgevoerd. Omdat er geruchten waren dat er complete mammoetskeletten in de bodem waargenomen waren - deze zouden zich nu in de storthopen langs de gegraven pijpleidingsleuf bevinden - waren de verwachtingen hoog gespannen. Met behulp van zware graafmachines werden in de volgende weken de enorme zandhopen minutieus afgegraven en op hun inhoud onderzocht. Het resultaat was er niet naar: er werden slechts enkele delen van mammoeten aangetroffen. Toen de graafwerkzaamheden voor de aanleg van de gasleiding zover gevorderd waren, kon aan een echte opgraving begonnen worden. In de oorspronkelijke aardlaag werden op zo'n 4½ m diepte verscheidene resten van wolharige mammoeten en van een wolharige neushoorn uitgegraven. Complete skeletten werden echter niet aangetroffen. Toch kreeg de vondst erg veel belangstelling van o.a. de media, en terecht. Het was immers een *in situ* vondst en deze zijn zeldzaam in ons land, vooral als het om tijdelijke, vaak kostbare werkzaamheden gaat die dan opgehouden worden. Bijzonder was verder dat verschillende resten van de gevonden beenderen aan één en hetzelfde dier toegeschreven konden worden. Verder werden er - en dat was ook belangrijk - grondmonsters genomen voor nader onderzoek van kleine dierlijke en plantaardige overblijfselen.

In Orvelte werd ca. 80 m<sup>2</sup> systematisch afgegraven. Het profiel in de wand van de 4 x 20 m metende opgravingsput verschaftte een schat aan gegevens. De ingeschakelde geoloog kon vaststellen, dat de afzettingen waaruit de zoogdierresten afkomstig waren duiden op de aanwezigheid van een riviertje. Omdat de beenderen uit een zogenaamde gyttja-laag stamden, gevormd door stilstaand water, denkt men aan een oude rivierarm.



Afb. 7. Sorteersinstallatie van een grind- en zandzuigbedrijf in Netterden (Provincie Gelderland). (Foto: J. Gal)

Het is lang niet eenvoudig beenderen te verzamelen die door baggerwerkzaamheden omhoog gekomen zijn. Men dient te weten waar de grove fractie van het opgebaggerde materiaal gedeponeerd wordt; hier kan men dan verzamelen tussen de grote grinden. Langs de IJssel ten noorden van Arnhem bevinden zich enkele zuigerijen waar men verzamelen kan. Op de bedrijfsterreinen wordt het opgebaggerde sediment gesorteerd en het grote, onbruikbare materiaal wordt soms gebruikt voor oeverversterking. Hier kan men zijn geluk beproeven.

De faunalijs die we kunnen samenstellen aan de hand van determinaties van skeletresten uit grind- en zandzuigerijen is ongeveer gelijk aan die van het Laat-Pleistoceen van de Noordzeebodem. Overblijfselen van mariene zoogdieren komen niet voor in het Laat-Pleistoceen van de grindputten langs de grote rivieren zoals de Maas, Rijn, Waal, Lek en IJssel. Wel worden ze regelmatig aangetroffen. Het zijn dan echter verspoelde Tertiaire zeezoogdierresten.

De zoogdieren uit het Laat-Pleistoceen zijn bijna alle koudeminnend en zijn afkomstig uit het Weichselien-glaciaal. Warmteminnende zoogdieren uit het Laat-Pleistoceen, zoals nijlpaard, dam-hert, ree en wild zwijn, konden tot nu toe alle in het Eemien, het laatste en het warmste interglaciaal van het Pleistoceen, getraceerd worden. Hierbij maakten we gebruik van geologische

Nu, twee jaar later, is het onderzoek afgelopen en zijn de resultaten grotendeels bekend. Kort samengevat zijn de resultaten als volgt: er zijn resten aangetroffen van minstens drie, mogelijk vier wolharige mammoeten en verder resten van een wolharige neushoorn, een trouwe metgezel van de wolharige mammoet. Daarnaast zijn enkele botten met knaag- of vraatsporen van een groot roofdier herkend, te denken valt aan een hyena, een leeuw of een wolf.

C<sup>14</sup> dateringen van de Rijksuniversiteit Groningen gaven de volgende ouderdommen weer:

Gyttja-laag	GrN-18915	44.200	+3500/-2400 B.P.
Veen	GrN-18916	44.600	+1900/-1500 B.P.
Mammoetbot	GrN-18780	46.800	+1500/-1250 B.P.

Hoe het landschap eruit heeft gezien is dankzij een interdisciplinair onderzoek goed bekend geworden.

Op basis van onderzoek kon worden vastgesteld, dat tijdens het Moershoofd-interstediaal (een relatief warme en vochtige periode in het laatste glaciaal van het IJstijdvak) mammoeten en neushoorns hebben rondgelopen op grasvlakten bij het huidige Orvelte. De begroeiing werd gedomineerd door een soortenrijke kruidenvegetatie, zeer geschikt voor grote grazers als mammoeten en neushoorns. Naast grassoorten kwamen er o.a. dwergberken voor.

Van het landschap rond Orvelte, zo'n slordige 45.000 jaar geleden, werd een fraai schilderij gemaakt door J.P. Brinkerink uit Baarn. Op aanwijzingen van de onderzoekers produceerde hij een 2,5 x 5 meter groot schilderij met mammoeten en neushoorns, daarnaast werd de aangetroffen vegetatie nauwkeurig weergegeven. Afb. 6.

Over de resultaten van het onderzoek naar de mammoet van Orvelte is tot 9 januari 1994 een unieke tentoonstelling "Mens en Mammoet" in het Drents Museum in Assen (openingstijden dinsdag tot en met zondag 11.00 - 17.00 uur). Ook verscheen een boekwerk, eveneens "Mens en Mammoet" getiteld.

### Grindzuigerijen langs de grote rivieren: ooit dobberden nijlpaarden in de Oer-IJssel

Grote beenderen van koudeminnende zoogdieren werden en worden veelvuldig opgebaggerd. Het zijn vooral de grind- en zandzuigerijen langs de grote rivieren die heel wat skeletresten aan het daglicht gebracht hebben. Afb. 7 en 8. In dit kader is het interessant te vermelden, dat het voornamelijk musea geweest zijn die zich bezig hielden met het bijeenbrengen van grote resten van wolharige mammoeten, bizons en neushoorns. Om maar eens een voorbeeld te noemen: de zolder van het Nationaal Natuurhistorisch Museum aan de Hooglandse Kerkgracht in Leiden puilt uit van de grote beenderen van IJstijdzoogdieren. Terecht wordt deze zolder de "Bottenzolder" genoemd.

Een vermaarde particuliere verzamelaar van Pleistocene zoogdierbeenderen was de Hedelse huisarts De Ridder. Er doen verhalen de ronde dat dokter De Ridder zich soms voor zijn diensten liet betalen in natura: mammoetbeenderen die in zijn omgeving, de uiterwaarden van de rivier de Maas ten noorden van 's-Hertogenbosch, werden opgebaggerd. Zijn gehele huis, zijn piano inclusief, was getooid met skeletdelen van zoogdieren uit het IJstijdvak. Zijn collectie bevindt zich nu in het Leidse museum.



Afb. 8. Overblijfselen van de wolharige mammoet (schedel-fragment, onderkaak en twee slagstanden), opgebaggerd uit de uiterwaarden van de grote rivieren. (Coll. Zoologisch Museum, Amsterdam). (Foto: Zoöl. Museum, Amsterdam, ter beschikking gesteld door Dr. P.J.H. van Bree)

kaarten en de morfologie van de kenmerkende gebitselementen. Zo weten we bijvoorbeeld dat het exotische nijlpaard zo'n 120.000 jaar geleden, tijdens het Eemien-interglaciaal, in de IJssel ten noorden van Arnhem voorkwam.

## Literatuur

Hieronder volgt een opgave van Nederlandstalige literatuur. In de betreffende werken kan de geïnteresseerde lezer nadere, vaak buitenlandstalige, referenties naslaan die veel uitgebreidere informatie verschaffen.

Hoek Ostende, L.W. van den, 1990; Tegelen, ons land 2 miljoen jaar geleden. Haarlem, Teylers Museum.

Kolfschoten, Th. van, 1990; Klimaat en Landschap in de Oude Steentijd. Maastricht (Dienst Kunst, Cultuur en Onderwijs, Natuurhistorisch Museum).  
Kolfschoten, Th. van & Y. Vervoort-Kerkhoff, geen datum; Een miljoen jaar Rijnmond. Rotterdam, Blijdorp ZOO.  
Mol, D., 1993; Nijlpaarden dobberden in de IJssel. Grondboor en Hamer, 47-3, pp. 73-78.  
Mol, D. & H. van Essen, 1992; De Mammoet, Sporen uit de IJstijd. 's-Gravenhage, BZZTOH.  
Sanden, W.A.B. van der, R.T.J. Cappers, J.R. Beuker en D. Mol, 1993; Mens en Mammoet; de mammoeten van Orvelte en de vroegste bewoning van Noord-Nederland. Assen, Drents Museum.  
Willemsen, G.F., 1987; Gids voor fossiele zoogdieren. Thieme, Zutphen.

## Herinneringen van een veldgeoloog (4) Bokondini (voormalig Ned. Nieuw-Guinea)

door Jan Verhofstad

Na het veldwerk aan de boven-Eilandenrivier werd door het Kantoor voor het Mijnwezen van Nederlands Nieuw-Guinea in 1961 een begin gemaakt met de geologische verkenning van het Centrale Bergland. Als voorlopige basis kozen we de bestuurspost Bokondini (zie afb. 1), die met kleine vliegtuigen bereikbaar was. Bokondini ligt op 1350 m hoogte en heeft een heerlijk klimaat. Al na een paar toernees werd het werken onmogelijk gemaakt door dreigende oorlogshandelingen en tenslotte door overdracht van het landsbestuur aan Indonesia. Als ijverige verzamelaars van ethnografica stuitten we bij de Dani's, de bergpapoea's van deze streek, op fraaie stenen gebruiksvoorwerpen, vele gemaakt van glaucofaanschist. Dit gesteente bleek ter plaatse helemaal niet voor te komen maar werd van verre gehaald.

De aanvliegroute vanuit Hollandia (thans Jayapura, nabij de Cyclops Mts.) leidde ons steeds over de Meervlakte, een moeras-ig gebied in een uitgestrekte depressie, ingesloten tussen de

ketens van het Noordelijk Waterscheidingsgebergte en het Centrale Bergland. De rivieren meanderen hier sterk, het geringe verval van de traag stromende rivieren leidt tot enorme lussen (zie afb. 2). Achteraf is het weer een hele puzzel om in de foto's de stroomrichting van de rivier te reconstrueren. Binnen elke meander is steeds een reeks point bars of meanderrichels te onderscheiden, afgewisseld door geulen. De richels staan onder bos, de geulen zijn laag begroeid of staan vol water. Zulke richels markeren de opschuivende oever van de rivier terwijl deze haar lus vergroot, totdat de meanderhals bij een hoge waterstand doorbreekt. Daarna degradeert de meander tot een ox-bow lake of hoefijzermeer, een restant met stilstaand water. Waar de naam Meervlakte vandaan komt zal nu wel duidelijk zijn.

Boven de Meervlakte passeerden we ooit een moddervulkaan (afb. 3). Moddervulkanen hebben niets met vulkanisme te maken, het zijn lekkages van water uit de diepte, meestal via het vlak van een breuk. Het water sleurt sediment mee en gaat al of niet vergezeld van gassen, zout water of soms sporen olie. De recente activiteit blijkt uit het onbegroeide karakter van de plek. Het geologisch vrij jonge bergland heeft een behoorlijk steil reliëf.

De toegankelijkheid is echter beter dan het laaglandbos in Nieuw-Guinea, de bevolkingsdichtheid is er ook groter. De streek van Bokondini maakt deel uit van het woongebied van de Dani's, een van de grootste bevolkingsgroepen met éénzelfde taal. De Dani's bewonen ook de beroemde Grote of Baliemvallei op 30 km naar het zuidoosten. Ze verbouwen onder andere zoete aardappelen, yams, groente en fruit, wat onze ravitaillering een stuk gemakkelijker maakte dan bij toernees door een onbewoonde streek. Er zijn veel bospaden en de Dani's waren behulpzaam bij het zoeken van de weg, mits je niet door "vijandelijk" gebied wilde.

Afb. 1. Het Centrale Bergland van West-Nieuw-Guinea (thans Irian Jaya) met locatienamen uit dit artikel. Gearceerd: gebieden van waaruit basische stollingsgesteenten en metamorfe gesteenten in vroegere literatuur zijn vermeld. Schaal: de Meervlakte is 300 km lang.

