

De collectie 'Fossiele macro-vertebraten'

John de Vos

Dr. J. de Vos. Nationaal Natuurhistorisch Museum. Naturalis. Postbus 9517, 2300 RA Leiden, vos@naturalis.nnm.nl

'Fossiele macro-vertebraten' is één van de onderafdelingen van de afdeling Paleontologie van Naturalis. Fossiele macro-vertebraten zijn de overblijfselen van grote uitgestorven dieren met een wervelkolom. De afdeling herbergt twee belangrijke grote collecties: 1) de 'Collectie Indische fossielen' ofwel de 'Collectie Dubois'; en 2) de 'Collectie pleistocene zoogdieren van Nederland en de Noordzee'. Deze collecties geven tevens het onderzoeksgebied aan van de conservator, zowel geografisch, stratigrafisch als paleontologisch, namelijk de pleistocene zoogdieren van met name Zuidoost-Azië en Nederland. Daarnaast zijn in de expositie nog een aantal spectaculaire skeletten van o.a. dino's, een vliegend reptiel, een mosasauriër, ichtyosauriër etc. te vinden.

De 'Collectie Indische fossielen' ofwel de 'Collectie Dubois'

Deze collectie, die aan het eind van de vorige eeuw door Eugène Dubois verzameld is, herbergt duizenden fossielen, waaronder de belangrijkste fossielen van de paleo-anthropologie (de paleontologie die zich met de fossiele mens bezighoudt). De fossielen waar het om gaat zijn een schedelkap (afb. 1), een kies en een dijbeen (afb. 2) die tezamen de rechtopgaande Aapmens van Java vormen. Dit zijn de eerste fossielen die aantoonen dat ook de mens aan de evolutie deelneemt. Was het een mensaap, een mens of een aapmens? Dat was de vraag die de wetenschap en het publiek zich stelden toen Eugène Dubois in 1894 zijn *Pithecanthropus erectus* voorstelde als een overgangsvorm tussen apen en de mens. Dubois was geboren te Eysden (Zuid-Limburg) in 1858, één jaar voordat Charles Darwin zijn 'On the origin of species' publiceerde en twee jaar nadat in het Neandertal een schedel met dikke wenkbrauwbogen was

gevonden. Dubois groeide op in een tijd waarin de evolutie ter discussie stond. Er waren wat schedelfragmenten gevonden die er Neanderthaler-achtig uitzagen, maar die toch tot de huidige mens gerekend werden. Tot 1887 waren er geen aanwijzingen dat ook de mens aan de evolutie had deelgenomen. In dat jaar besloot Dubois keiharde bewijzen op tafel te leggen om aan te tonen dat ook de mens aan de evolutie deelnam. Hij vertrok als officier van gezondheid bij het Koninklijk Nederlandsch Indisch Leger naar Nederlandsch Oost-Indië, vervuld van de gedachte dat de mens in de tropen ontstaan zou zijn, daar waar nog mensapen leven: de chimpansee en gorilla in Afrika en de orang-oetan en de (in Dubois' tijd als mensaap beschouwde) gibbon in Zuidoost-Azië. Dubois zocht eerst op Sumatra en vervolgens op Java. In september 1891 vond hij bij Trinil aan de Solo-rivier eerst een kies die er mensaapachtig uitzag. Dubois beschouwde de kies als behorend tot een fossiele chimpansee, een *Anthropopithecus*. De volgende

maand vond hij een schedelkapje waarvan de herseninhoud kleiner was dan die van de recente mens, maar groter dan die van de mensapen. Ook dit rekende Dubois tot *Anthropopithecus*. In september 1892 vond Dubois op dezelfde vindplaats, in dezelfde laag, een dijbeen waaraan je duidelijk kon zien dat het individu waaraan het toebehoorde rechtop had gelopen. Vanwege dit feit doopte Dubois zijn vondst *Anthropopithecus erectus*. Wat bezat Dubois nu eigenlijk: een kies, een schedeldak dat wat herseninhoud betreft tussen de mensapen en de mens inzat en een dijbeen waaraan je kon zien dat de bezitter rechtop had gelopen. Dubois, dit inziende, veranderde de naam in *Pithecanthropus erectus*, de 'rechtopgaande aapmens' en publiceerde dat in 1894. In de loop van de tijd werden er meerdere schedels gevonden, min of meer gelijk aan die van Java. Elk kreeg een afzonderlijke naam, zoals de *Sinanthropus pekinesis*, *Homo heidelbergensis* etc. Omstreeks 1960 veronderstelde men dat ze in ons geslacht (*Homo*) moes-



Afb. 1. Schedelkap van *Homo erectus*.



Afb. 2. Dijbeen van *Homo erectus*.



Afb. 3. Veldwerk op Flores.



Afb. 4. De samengestelde mammoet.

ten, en dat ze hetzelfde waren als die van Java. Ze kregen allemaal de naam *Homo erectus*. *Homo erectus* was een mooie overgangsvorm tussen een vroegere aapmens (*Australopithecus/Homo habilis*) en de recente mens (*Homo sapiens*). Afrikaanse vondsten werden ook ondergebracht in *Homo erectus*. Later kwam men toch tot de conclusie dat de

Afrikaanse vormen en die van Zuidoost-Azië verschillend waren. De Afrikaanse vorm, met een ouderdom van 1,8 miljoen jaar, kreeg de naam *Homo ergaster*, een voorloper van *H. erectus*, die een ouderdom van 1 miljoen jaar heeft. Men beschouwde deze vorm als een rechtstreekse lijn naar de recente mens, terwijl *Homo erectus* een doodlopende tak werd.

De fossielen die Dubois vond zijn de typen van *Homo erectus*. Naast een wetenschappelijke waarde hebben ze een grote emotionele en historische waarde, daar het de eerste fossielen zijn die aantoonen dat ook de mens aan de evolutie deelnam. De Dubois-collectie is dan ook één van 's werelds beroemdste collecties fossielen. Naturalis is het enige museum in de wereld waar originele fossielen van de mens geëxposeerd zijn. Vanwege die grote waarde staan ze dan ook in een vitrine van kogel- en explosievrij glas. Naast de drie bovengenoemde beenderen en tand verzamelde Dubois circa 40.000 fossielen van andere vertebraten, zoals schildpadden, krokodillen, varkens, olifantachtigen, runderen etc. Op grond van deze fossielen krijgen we een beeld van de omgeving waarin de fossiele mens leefde. Die omgeving moet een open vlakte zijn geweest waarvoorheen een rivier stroomde, met hier en daar wat bomen. Eén van de problemen die zich voordeden, was dat de stratigrafische context waaruit de fossielen kwamen niet duidelijk was. Om dit op te lossen werd door Naturalis onderzoek gedaan op Java en Sumatra. O.a. met de fossielen uit de Dubois-collectie werd een nieuwe stratigrafie voor het Pleistoceen van Java opgesteld. Aansluitend werd onderzoek gedaan op Sulawesi en Flores (afb. 3). Op Flores bleek dat er een laag was met een dwergvorm van de *Stegodon* (olifantachtige) en een laag met een grote *Stegodon* en werktuigen in associatie. Deze laatste laag had een ouderdom van omstreeks 800.000 jaar. Hieruit kon geconcludeerd worden dat *Homo erectus* reeds 800.000 jaar geleden in staat was een watervlakte over te steken. Dit werd gepubliceerd in verschillende vak tijdschriften (o.a. Van den Bergh en anderen, 1996) en haalde zelfs *Nature* (Morwood en anderen, 1998) en *Science* (Gibbons, 1998).

De 'Collectie Pleistocene zoogdieren van Nederland en de Noordzee'

Naturalis bezit de grootste collectie Weichselien-zoogdieren van de wereld met o.a. de wolharige neushoorn, steppewisent, paard, grottenleeuw en de wolharige mammoet. De overblijfselen komen van 'zuigplassen' langs de grote rivieren waaruit zand wordt gewonnen of zijn door vissers opgevisst van de bodem van de Noordzee. Gebaseerd op het mammoetmateriaal in de collectie werd een skelet samengesteld (afb. 4) voor de nieuwe tentoonstelling. Echter, de stootanden ontbraken. De fraaie stootanden die nu gemonteerd zijn, zijn geleend van het Brits Museum. Ze zijn afkomstig uit de permafrost van Siberië uit de oevers van de Lena. Elke tand heeft een lengte van zo'n 3,60 m en weegt zo'n 80 kg. Verschillende pogingen

soort	Kemerovo		Noordzee	
	aantal	%	aantal	%
<i>Mammuthus primigenius</i>	31	25	1025	17
other species	4	3	737	12
<i>Bison priscus</i>	32	26	1250	21
<i>Equus sp.</i>	54	44	2424	42
<i>Rangifer tarandus</i>	3	2	504	8

Tabel 1. Samenstelling mammoetsteppe-fauna van Kemerovo en de Noordzee.

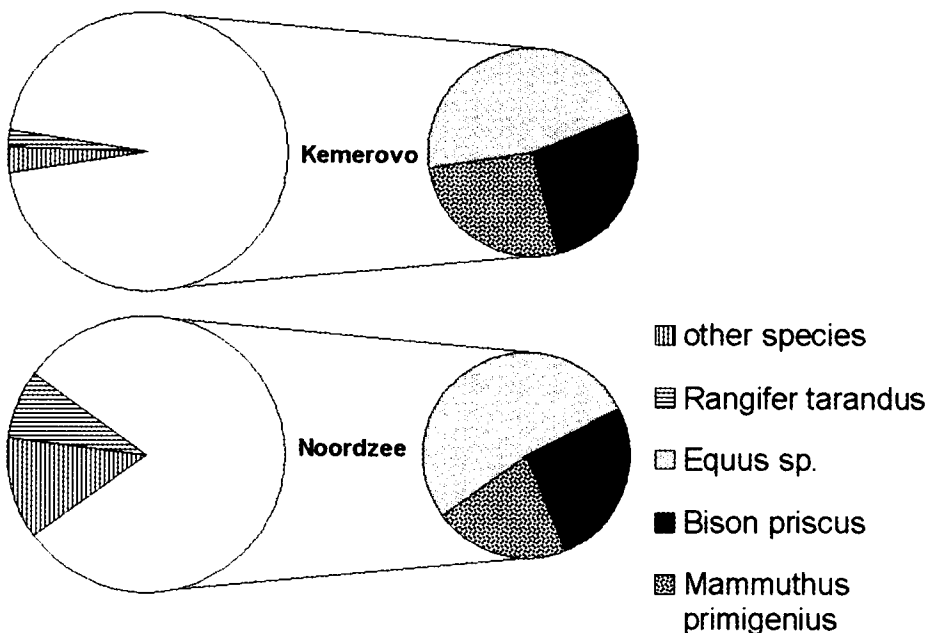


Diagram 1. Samenstelling mammoetsteppe-fauna van Kemerovo en de Noordzee, waarbij overeenkomst tussen de twee gebieden nog sterker uitkomt, als men alleen naar de mammoet, de bizon en het paard kijkt.

werden ondernomen om zo'n fraai paar voor de mammoet van Naturalis te verwerven. Daarvoor werden contacten gelegd met handelaren van Alaska tot Irkutsk. Echter, een mooi paar was niet voorradig of te koop. Het openluchtmuseum Tomskaja Pisanitsa bij Kemerovo in Siberië wilde graag een samenwerking met Naturalis. Dit was een unieke gelegenheid om contacten te leggen met Siberische instellingen en autoriteiten om te zien of vanuit Siberië een dergelijk paar kon worden verkregen en om eens na te gaan waar de laat-pleistocene fossielen van Siberië nu precies vandaan kwamen. Kemerovo is een 'provincie' van de Russische Federatie, gelegen in Zuidwest-Siberië. Het oppervlak is drie keer Nederland. Het heeft een open steenkoolmijn, levert 38% van het graan van Rusland en heeft veeteelt. Grote kuddes 'Fries stamboekvee', bijeengehouden door Russische cowboys, grazen over de steppen. Een groot oppervlak wordt ingenomen door de taiga, ondoordringbare wouden. Kemerovo heeft een landklimaat met hete zomers en strenge winters.

Veel materiaal is er niet verzameld uit de provincie. Slechts één publicatie was aanwezig waarin materiaal genoemd werd uit de provincie Kemerovo.

In 1999 ging een team van Naturalis samen met Russische collegae langs scholen, lokale musea of bibliotheken om te zien of daar materiaal aanwezig was. Was dat het geval, dan werd er langs de rivier gezocht. In totaal werden er zeven tochten gemaakt en zo'n 4.000 km gereisd. Gedurende de tochten werden zo'n 124 fossielen verzameld (afb. 5), verdeeld over mammoet, bizon etc. Hoewel gebaseerd op een klein aantal botten, vertoont de mammoetsteppe-fauna van de Noordzee een grote overeenkomst met die van Kemerovo (tabel 1 en diagram 1). Deze samenstelling komt overeen met die van Alaska en Siberië, zoals deze beschreven is door Lister en Bahn (1994). De overeenkomst tussen het materiaal van Kemerovo en dat van de Noordzee wordt nog frappanter indien we alleen de mammoet, de bizon en het paard in de vergelijking betrekken.

Spectaculaire skeletten

De *Camarasaurus*, de gekamerede hagedis

In brokstukken en nog gedeeltelijk in steen kwam eind 1996 onze *Camarasaurus* naar Nederland. Gevonden in Utah (Amerika) in de zogenaamde Morrison Formatie uit de Boven-Jura, zo'n 150 miljoen jaar oud. De brokstukken moesten aan elkaar worden gelijmd en de rest van het fossiel moest uit het gesteente geprepareerd worden (afb. 6). Dat wat ontbrak moest gemodelleerd worden. Het geheel moest op een stalen frame gemonteerd worden, bevestigd aan stalen kabels. Twee jaar werd er hard gewerkt om de *Camarasaurus supremus* bij de opening van het museum in 1998 te tonen als een 18 meter lange dino (afb. 7). Hoewel *Camarasaurus* 'gekamerede hagedis' betekent, zo genoemd naar de gewichtsbesparende holten in zijn wervels, was het skelet niet zo 'licht' meer als bij zijn leven. De kamers waren opgevuld met gesteente en de botten waren gemineraliseerd, waardoor één dijbeen al 265 kg weegt en het totaal op 5 ton zal komen. Fossielen van de *Camarasaurus* (deze naam werd gegeven door E.D. Cope in 1877) worden veel gevonden, hoewel er maar enkele volledige beschrijvingen van zijn. De *Camarasaurus* is massief, met een relatief korte hals en staart, betrekkelijk lange voorpoten en hoge schouders, en stond met zijn rug bijna horizontaal, niet oprijzend vanuit de heupen. De kop is relatief klein; de tanden tonen aan dat hij een planteneeter was die taai voedsel at. Grote schedelholten voor de ogen en neus doen vermoeden dat deze sauropode een goed gezichts- en reukvermogen had. Ongeveer aan het eind van de 19de eeuw ontstonden twee theorieën: één die ervan uitging dat dino's betrekkelijk levendig waren en één die ervan uitging dat het trage, zwaarlijvige en domme dieren waren. De eerste opvatting leverde reconstructies op waarbij ze afgebeeld werden in een zeer actieve houding. Het tweede idee overheerste lange tijd. Ook veronderstelde men dat ze, doordat ze zo zwaarlijvig waren, in het water leefden. Ze werden dan ook wel afgebeeld als staande op de achterpoten in het water. Dit denkbeeld werd versterkt doordat de neusopening boven op de snuit zat en dienst zou doen als een snorkel. Men dacht ook, dat het koudbloedige dieren waren. Tegenwoordig heeft men het idee dat dino's warmbloedig waren en veel actiever dan men tot dan toe aangenomen had. Ideeën over het op de achterpoten staan worden bediscussieerd. Voor deze hypothese zijn zowel voorstanders als tegenstanders. Om nu te laten zien dat opvattingen in de wetenschap veranderen, is de *Camarasaurus* in Naturalis op zijn achterpoten gemonteerd. Het geheel levert een echt spektakelstuk op.



Afb. 5. Verzamelen in Siberië.



Afb. 6. Prepareren van de *Camarasaurus*.

Een reptiel als een klein zweefvliegtuigje

In de 18de eeuw werd een merkwaardig skelet gevonden waar men geen raad mee wist. Het had een lange snuit met tanden, klauwen aan de handen en voeten en lange en dunne beenderen voor de armen. Het skelet zat op een plaat van de lithografische kalksteen afkomstig uit één van de groeves uit het gebied van de Altmühlalb in de omgeving van Solnhofen en Eichstätt (Beieren, Duitsland). De 'naturalist' Collini bestudeerde het en vergeleek het met recente dieren, maar het leek nergens op. Hij vond dat het geen vogel was, hoewel hij daar niet in gesteund werd door professor Blumenbach uit Göttingen. Collini vond meer overeenkomsten met een vleermuis. Op grond van Collini's

afbeelding en beschrijving van het fossiel kwam Georges Cuvier, de grondlegger van de paleontologie, in 1801 tot de conclusie dat het een reptiel was. In 1809 gaf hij het de naam *Pterodactylus*, wat zoveel betekent als 'vleugelvinger'. Sindsdien zijn er verspreid over alle continenten vele pterosauriërs, vliegende reptielen, gevonden.

Zo bood in 1992 een fossielhandelaar Naturalis een paar knollen aan uit Brazilië, waarin botten van een vliegend reptiel zouden zitten. De knollen kwamen uit de Santana Formatie uit het Vroeg-Krijt met een ouderdom van zo'n 113 miljoen jaar. Om te zien hoeveel bot er aanwezig was, werden van de knollen in het Academisch Ziekenhuis Leiden röntgenopnamen gemaakt. Het resultaat was ver-

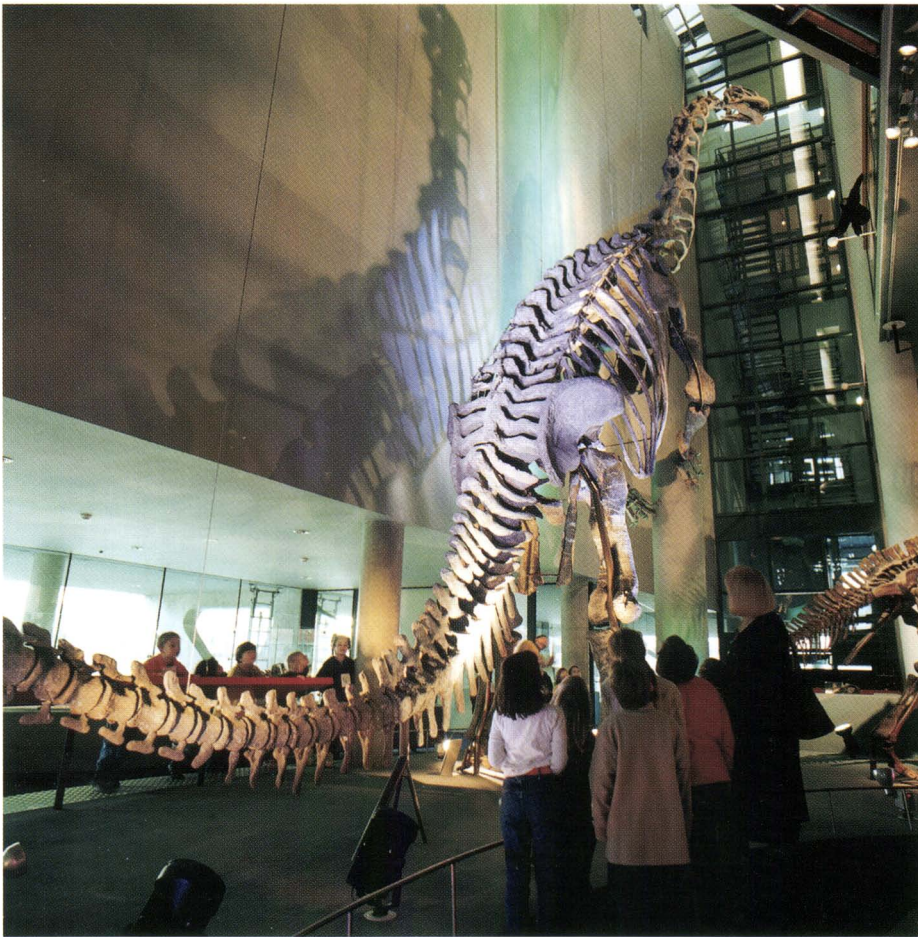
bluffend. Het dier was bijna compleet. In Darmstadt (Duitsland) werden de botten voorzichtig uit de knollen geprepareerd en het skelet werd op een ijzeren frame gemonteerd, zodanig dat alle botten er los op zaten, zodat ze één voor één nog bestudeerd konden worden (afb. 8). Het geheel werd aangeschaft voor de expositie.

Het zou gaan om een *Tropeognathus robustus*. 'Tropis' (Grieks) betekent 'kiel', 'gnathos' (Grieks) betekent 'kaak' en 'robustus' (Latijn) is 'stevig'. Dus: een stevig gebouwd vliegend reptiel met een gekielde kaak. Van dit dier was slechts één onderkaak bekend en beschreven. Het fossiel in Naturalis is bijna compleet en één van de weinige waarvan het bekken compleet is. Bestudering van de onderkaak leverde op, dat deze veel overeenkomst vertoont met een eerder beschreven onderkaakfragment dat in Engeland gevonden was. Dit stuk had de naam *Coloborhynchus* gekregen. Aangezien deze naam prioriteit heeft boven *Tropeognathus*, moet het fossiel van Naturalis *Coloborhynchus robustus* heten.

Gedurende het Mesozoïcum, 250 - 60 miljoen jaar geleden, regeerden de reptielen. Er waren reptielen op het land (o.a. de dinosauriërs), in zee (o.a. de ichtyosauriërs, plesiosauriërs en mosasauriërs) en in de lucht de pterosauriërs. De vliegende reptielen waren waarschijnlijk net zo gevarieerd als tegenwoordig de vogels. Er waren vliegende reptielen ter grootte van een mus, maar ook kleine zweefvliegtuigjes met een spanwijdte van zo'n 11-12 meter. De *Coloborhynchus* van Naturalis heeft een spanwijdte van 6 meter.

Over hoe de vliegende reptielen geleefd hebben bestaan vele theorieën en zijn discussies gaande. Vragen als: hoe stegen ze op, hoe hebben ze gelopen, wat hebben ze gegeten, etc. wachten nog op een antwoord. Wat *Coloborhynchus* met zijn gekielde onder- en bovenkaak betreft, denkt men dat het een viseter was. De kiel zou hebben gediend als stabilisator, als de bek door het water ploegde om vis te vangen. Tegenwoordig denkt men dat de vliegende reptielen met haar waren bedekt.

Foto's 1,2,4,6,7,8: NNM; foto 3: J. de Vos; foto 5: W. Tamboer.



Afb. 7. Skelet van de *Camarasaurus*.

Literatuur

- Dubois, E., 1894. *Pithecanthropus erectus* eine menschenähnliche Uebergangsform aus Java, Batavia: 1-39.
- Gibbons, A., 1998. Ancient Island Tools Suggest *Homo erectus* was a seafarer. - Science, 279: 1635-1637.
- Lister A. & P. Bahn, 1994. Mammoth. MacMillan.
- Morwood, M.J., P.B. O'Sullivan, F. Aziz & A. Raza, 1998. Fission-track ages of stone tools and fossils on the east Indonesian island of Flores. Nature 173-176.
- Norman, D., 1993. De fantastische wereld van de Dinosauriërs. Antwerpen, Standaard Uitgeverij, ISBN 90 02 19434 x: 1-192.
- Theunissen, B., 1985. Eugène Dubois en de Aapmens van Java; een bijdrage tot de geschiedenis van de paleoantropologie. Rodopi, Amsterdam: 1-301.
- Tattersall, I., 1995. The fossil trail; how we know what we think we know about human evolution: 1-276.
- Van den Bergh, G.D., B. Bubroto, F. Aziz, P.Y. Sondaar & J. de Vos, 1996. Did *Homo erectus* reach the island of Flores? Indo-Pacific Prehistory Association Bulletin 14 (Chiang Mai Papers, volume 1), 27-36.
- Wellnhofer, P., 1991. The illustrated encyclopedia of Pterosaurs: 1-192. Salamander Books Ltd, ISBN 0 86101 566 5.



Afb. 8. Skelet van de *Coloborhynchus*.