

Oud Nieuws

Gert van den Bergh, Andries Spaan, Lars van den Hoek Ostende

Jongste datering *Homo erectus*

In Science nummer 274 van 13 december 1996 maakte Carl Swisher van de Universiteit van Berkely, Californië, wederom melding van een aantal opmerkelijke dateringen. Nam hij in 1994 samen met een aantal medewerkers de oudste datering van *Homo erectus* in Azië voor zijn rekening, nu komt hij samen met een team van Amerikaanse en Indonesische deskundigen met het resultaat dat *Homo erectus* mogelijk een kwart miljoen jaar langer heeft voortbestaan dan tot nu toe algemeen werd aanvaard. Vanuit de wetenschappelijke wereld is reeds heftig gereageerd op deze nieuwe dateringen, die, als ze stand zullen kunnen bieden aan de huidige kritiek, verstrekkende gevolgen kunnen hebben voor de twee concurrerende evolutiemodellen van de mens.

De nieuwe dateringen zijn gebaseerd op de verhouding van radioactieve bestanddelen in runderkiezen afkomstig uit fossielhoudende lagen nabij de dorpjes Ngandong en Sambungmacan op Java. De vindplaats Ngandong raakte wereldberoemd nadat tussen 1931 en 1933 de geologen Oppenoorth en Ter Haar, verbonden aan de toenmalige Geologische Dienst van Nederlands-Indië, een twaalfstal *Homo erectus* schedels opgroeven uit een rivierterras boven de huidige Solo Rivier. Ook bij Sambungmacan is in de zeventiger jaren een *H. erectus* schedelkap tevoorschijn gekomen. Al deze vondsten, waarvan het aangezichtgedeelte en de kiezen totaal ontbreken, worden gekenmerkt door een relatief grote herseninhoud. Algemeen werd aangenomen dat deze schedels, hoewel duidelijk jonger dan de beroemde vondst van Eugene Dubois bij Trinil, toch altijd nog zo'n enkele honderdduizenden jaren oud waren, in ieder geval ouder dan het eerste verschijnen van de anatomisch moderne mens in Azië. Uit het artikel in Science zou nu moeten blijken dat de zogeheten Ngandong schedels mogelijk maar 27 tot 53 duizend jaar oud zijn. Dit zou betekenen dat *Homo erectus* dus in tijd overlapt zou hebben met *Homo sapiens*, waarvan de oudste resten uit Afrika op 200.000 jaar worden geschat. Het zou ook betekenen dat *H. erectus* nog voortleefde op Java terwijl de eerste mensen Australië reeds bevolkten. De nieuwe dateringen van Swisher en consorten zouden het zogenaamde multiregionale model voor de evolutie van de mens ernstig kunnen ondermijnen. Volgens dit model zouden de moderne Aziaten geëvolueerd zijn uit lokale *Homo erectus* populaties die onderling met elkaar in genetisch contact stonden. Indien men de nieuwe dateringen aanneemt zou het moeilijk te verklaren zijn waarom op Java deze overgang niet tot stand is gekomen. Indien men echter aanneemt dat er geen genetisch contact plaatsvond, zoals door de aanhangers van het concurre-

rende 'Out of Africa' evolutiemodel wordt gedaan, dan zou het relatief jonge voorkomen van *Homo erectus* op Java simpelweg verklaard kunnen worden als zijnde een relict dat onder geïsoleerde omstandigheden op het eiland Java kon blijven voortbestaan.

Vooralsnog bestaan er echter grote twijfels bij de meeste experts omtrent de nieuwe dateringen. Naast de twaalf menselijke schedelkapsjes zijn er destijds ook duizenden fossielen van andere diersoorten opgegraven bij Ngandong. Deze fauna bestaat grotendeels uit archaische soorten en is kenmerkend voor een savanne milieu. Een jongere fossiele fauna van Java, afkomstig uit de vindplaats Punung, komt sterk overeen met de moderne fauna en is kenmerkend voor een tropisch regenwoud milieu. Deze laatste fauna is geassocieerd met *Homo sapiens* resten. De fauna omslag, inclusief hominiden, moet ongeveer aan het begin van het Laat Pleistoceen hebben plaatsgevonden en in ieder geval eerder dan 70 duizend jaar geleden, toen Java onder invloed van de stijgende zeespiegel geïsoleerd raakte van het vasteland. Het team van Swisher gaat volledig voorbij aan deze gegevens. Afgezien van paleontologische argumenten die de jonge dateringen tegenspreken, zijn er nog een aantal andere onduidelijkheden. Zo mochten er door de curatoren van de Ngandong schedels geen botmonsters van de schedels zelf genomen worden, maar zijn de dateringen verricht aan de hand van runderkiezen. Het is nog maar de vraag of deze inderdaad uit dezelfde laag afkomstig zijn als de menselijke resten. Verder bevatten de gedateerde runderkiezen extreem hoge gehalten aan uranium, een element dat sinds de bedekking met sediment geleidelijk aan in de kiezen is geabsorbeerd, maar ook weer lijkt te zijn afgevoerd. Het is juist dit element dat de radioactieve klok doet tikken. Onduidelijkheden in het bewegingsgedrag van uranium tijdens het fossilisatieproces maken de dateringen op z'n minst onzeker. Een sterk punt van de nieuwe dateringen is wel dat de diverse kiezen uit verschillende plaatsen in de omgeving van Ngandong en Sambungmacan, waaronder een runderkie die destijds in de dertiger jaren samen met de menselijke schedels is opgegraven, allemaal ouderdommen op leverden die in de zelfde orde van grote vallen. De komende tijd zal het jongste voorkomen van *Homo erectus* nog uitvoerig worden geëvalueerd en het laatste woord is zeker nog niet gesproken over dit onderwerp.

Swisher III, C.C., W.J. Rink, S.C. Anton, H.P. Schwarcz, G.H. Curtis, A. Suprijo and Widiasmoro, 1996. Latest *Homo erectus* of Java: Potential Contemporaneity with *Homo sapiens* in Southeast Asia. *Science*, 274: 1870-1873. (GvdB)

De oudste gewervelde

Waar komen wij vandaan? Die vraag heeft de mensheid vanaf het begin der tijden beziggehouden. Dat verklaart ook de grote belangstelling voor menselijke evolutie en de hevige emoties die dit onderwerp bij zowel leken als de wetenschappers losmaakt. Maar toch behandelt de paleanthropologie slechts de laatste stappen in de lange evolutionaire geschiedenis van onze soort. Als we willen weten waar we vandaan komen, kunnen we net zo goed ons richten op de eerste primaat, of de eerste zoogdieren en uiteindelijk zelfs de eerste gewervelde diersoort.

Dat deze onderwerpen wat minder in de publieke belangstelling staan, is waarschijnlijk te danken aan het feit dat we ons maar moeilijk kunnen voorstellen dat onze voorouders ooit halfaapjes van hooguit 30 centimeter waren. Die verbondenheid wordt nog minder als we een reconstructie zien van een spitsmuisachtig wezentje van een paar centimeter, dat zo'n 210 miljoen jaar geleden leefde. En dat vlekkerige fossielen uit het Cambrium, die eerder aan wormen dan aan iets anders doen denken, ook maar iets met onszelf te maken hebben, is bijna onvoorstelbaar.

Lange tijd was *Pikaia*, een onaanzienlijk beestje uit de Burgess Shale, de oudste gewervelde. De Burgess Shale is een Midden Cambrische vindplaats in Canada, die vooral zijn bekendheid te danken heeft aan Stephen Jay Gould's boek 'Wonderful life'. Het bijzondere van de vindplaats is dat hier ook de zachte delen van allerlei wormen, geleedpotigen en zelfs compleet onbekende diergroepen bewaard zijn gebleven. Gould heeft zelf nooit aan deze fossielen gewerkt, maar beschrijft het onderzoek van o.a. Conway Morris. Waar vroeger de verschillende diersoorten van de Burgess Shale werden beschouwd als voorouders van allerlei moderne ordes, toonden Morris en de zijnen aan dat veel fossielen bouwplannen vertoonden, die niet terug te vinden zijn in meer recente vormen. Met andere woorden, veel van de dieren zijn vertegenwoordigers van uitgestorven lijnen. Maar *Pikaia* is een uitzondering. Dit dier heeft een chorda, en wordt inmiddels algemeen aanvaard als zijnde een primitieve chordaat. Zo'n chorda is een elastische staaf die parallel loopt aan het ruggemerg, en zo de zenuwen beschermt en ondersteunt. Bij gewervelde dieren, veruit de grootste groep van de chordaten, worden zowel chorda als ruggemerg omsloten door de werkeloom. Hoe onaanzienlijk ook, *Pikaia* is onze verre voorouder.

Inmiddels is de Burgess Shale fauna allang niet meer de enige Cambrische fauna, waarin ook zachte delen fossiliseerden. De Chinese vindplaats Chingjiang heeft met name een schat aan nieuwe informatie pgeleverd. In 1995 werd uit deze vindplaats *Yunnanozoon* beschreven. Korte tijd gold deze vorm als de oudste chordaat, maar in juni 1996 melden Shu en Zhang dat ze meenden voedselresten te zien in het orgaan, dat eerder als de chorda was aangemerkt. Kennelijk had men het spijs-

verteringskanaal voor de chorda aangezien. Ook andere kenmerken maakten duidelijk dat *Yunnanozoon* niets met de chordaten te maken zou hebben. Zo zou de isomere musculatuur (een spierstelsel dat bestaat uit gelijkvormige segmenten) die de eerdere onderzoekers gezien hadden, niets anders zijn dan plooiën in de chitineuze huid. Even mocht *Pikaia* weer zijn positie als stamvader innemen. Maar in Nature van 14 november, werd het diertje van de Burgess Shale weer door een Chinese tegenkandidaat onttroond. De auteurs van dit stuk waren Shu en Zhang (die enige maanden eerder *Yunazoon* hadden afgeschoten) en de *Pikaia* specialist bij uitstek, Conway Morris.

De oudste chordaat heet nu *Cathaymyrus diadexus*. *Cathaymyrus* betekent letterlijk "het aaltje van Cathay". De soortnaam *diadexus* ("fortuinlijk") zou kunnen verwijzen naar het geluk dat de onderzoekers hadden een fossiel van deze soort te vinden. Van de 10.000 fossielen die tot dusver uit Chingjiang onderzocht zijn, behoort slechts één toe aan *Cathaymyrus*. Het fossiel is slechts 2,2 cm lang, en vertoont een chorda die gesitueerd is in het achterste gedeelte van het lichaam. Dat is opvallend, maar bevestigt de positie van *Cathaymyrus* als stamvader van de chordaten. Het glasaaltje, voor veel biologiestudenten het voorbeeld van een primitieve chordaat, heeft namelijk een chorda die pas aan het eind van de embryonale ontwikkeling zich uitstrekt naar het voorste gedeelte van het lichaam. Aangezien de evolutionaire geschiedenis in de embryonale ontwikkeling min of meer herhaald wordt, klopt de korte chorda van *Cathaymyrus* dus goed met ideeën over de ontwikkeling van de chordaten. Maar er zijn meer aanwijzingen dat *Cathaymyrus* inderdaad een chordaat is. Zo klopt de configuratie van het spierstelsel en menen Shu, Zhang en Conway Morris kieuwspleten te zien. Als die interpretatie juist is, dan zitten ze helemaal op rozen, want kieuwspleten komen alleen binnen de Chordata voor. Maar de onderzoekers geven zelf al aan, dat de structuur die zij als kieuwspleten hebben geïnterpreteerd mogelijk ook vinstralen zouden kunnen zijn (hetgeen ook goed past bij het idee dat het een heel erg primitief visje zou zijn). Om uitsluitel krijgen, zouden meer fossielen van *Cathaymyrus* nodig zijn. En dat was voor Shu, Zhang en Conway Morris de hoofdreden om de soort *diadexus* te noemen: om zichzelf geluk te wensen bij het verkrijgen van meer materiaal van dit zeldzame diertje.

Shu, D.G., S. Conway Morris & X.-L. Zhang. A *Pikaia*-like chordate from the Lower Cambrian of China. *Nature* 384, 157-158. (LHO)

Fossiel apengezicht

Terwijl de laatste 3 miljoen jaar van de menselijke evolutie steeds beter in kaart wordt gebracht, blijft er een groot gat in het fossil record daarvoor. Weliswaar zijn verschillende genera van mensapen uit die periode be-

schreven, maar de vraag welke genera aan de basis staan van de lijn waaruit de chimpansee, gorilla en mens zijn ontstaan, blijft giswerk. Een bijzonder fossiel uit Anatolië zou mogelijk meer licht op de zaak kunnen werpen.

Het fossiel in kwestie is een vrijwel compleet gezicht met onderkaak van de mensaap *Ankarapithecus meteai*. Van deze vorm waren al een kaak en een stuk van een gezicht bekend, maar deze fossielen gaven slechts weinig informatie vergeleken met AS95-500, zoals de nieuwe vondst genummerd is. De schedel en kaak, samen het meest complete gezicht van een Miocene mensaap, werden gevonden op 20 centimeter afstand van elkaar in "vindplaats 12" in de Sinap formatie, dezelfde vindplaats die het gezichtsfragment had opgeleverd. Ruim veertig jaar worden zoogdierfossielen in de Miocene Sinap formatie verzameld, en inmiddels zijn meer dan 100 vindplaatsen bekend. De ouderdom van "vindplaats 12" wordt geschat op 9,8 miljoen jaar. Daarmee is *Ankarapithecus* een tijdgenoot van de Griekse mensaap *Ouranopithecus macedoniensis*, de Spaanse *Dryopithecus laietanus* (uit Can Llobateres) en *Sivapithecus*, een geslacht dat gevonden wordt op het Indiaase subcontinent.

Sommige wetenschappers meenden dat *Ankarapithecus* de meeste verwantschap vertoonde met *Sivapithecus*, en een deel vormde van de lijn waaruit uiteindelijk de Orang-oetan zou ontstaan. Sterker nog, *Ankarapithecus* zou zelfs een junior synoniem van *Sivapithecus* zijn. De ontdekkers van AS95-500 menen dat dat standpunt nu verlaten moet worden. *Ankarapithecus* is duidelijk een apart geslacht, dat eerder gelijkenissen vertoont met de Europese mensapen *Dryopithecus* en *Ouranopithecus*. *Ankarapithecus* vertoont inderdaad een aantal kenmerken die overeenkomen met de Orang-oetan, maar lijkt in andere kenmerken weer meer op de chimpansee en de gorilla. Er is dus een nieuwe evaluatie nodig van de kenmerken die gebruikt kunnen worden, om onze voorouders uit het Mioceen te achterhalen. De onderzoeksgroep die de Anatolische aap bekeken heeft, houdt het erop dat de voorouders van de Afrikaanse apen en de mens gezocht moeten worden in het cluster *Dryopithecus/Ouranopithecus/Ankarapithecus*. In hoeverre dat idee door chauvinisme wordt ingegeven, zal moeten blijken uit verdere vondsten.

Alpagut, A., P. Andrews, M. Fortelius, J. Kappelmans, I. Temizsoy, H. Çelebi & W. Lindsay, 1996. A new specimen of *Ankarapithecus meteai* from the Sinap Formation of central Anatolia. *Nature* 382, 349-351. (LHO)

Vroege vogels

In *Nature* was er de afgelopen maanden in twee artikelen aandacht voor de vroege ontwikkeling van de vogels. Met name ging de aandacht uit naar de groep van de Enantiornithes. Dit is een groep vogels uit het Krijt die

enkele belangrijke kenmerken van moderne vogels, zoals de gefuseerde hand en voet beenderen, de vrij korte staart en het grote borstbeen met een duidelijke kiel, al in belangrijke mate ontwikkeld hebben maar ook nog een duidelijke band vertonen met de primitievere vogelvormen.

Het artikel van Sanz et al. handelt over de vondst van een Enantiornithide vogel van de vindplaats Las Hoyas (Cuenca, Spanje). Het bijzondere van de vondst wordt al duidelijk uit de naam die het beestje heeft gekregen. *Eoalulavis hoyasi* is de eerste vogel waarvan het zeker is dat ze een alula heeft gehad. Een alula is een veer op de voorrand van de vogelvleugel die verbonden is met de eerste straal van het vleugelskelet. Deze alula zorgt er voor dat het draagvermogen van de vleugel bij lage vliegsnelheid wordt gegarandeerd. Bij afwezigheid van deze veer zouden er bij die lage snelheid luchtwervelingen aan de bovenkant van de vleugel ontstaan met als gevolg dat de vleugel naar beneden zou worden geduwd. De alula zorgt er voor dat de genoemde luchtwervelingen niet optreden.

De vindplaats Las Hoyas heeft meerdere voorbeelden van uitstekend gepreserveerde fossielen opgeleverd. Zo zijn van deze vindplaats afdrucken bekend van epidermale resten van sauriërs en van veren van een andere primitieve vogel: *Concornis*. De vondst van *Eoalulavis hoyasi* voegt hier nog iets aan toe. Behalve duidelijke afdrucken van de veren, onder andere de alula, zijn er in het holotype van de soort ook resten aangetroffen van de etensresten van deze vogel. Het lijkt erop dat het beestje leefde van diertjes die in het water leefden, evenals de andere vogels waarvan de resten in deze vindplaats zijn aangetroffen.

In *Eoalulavis* wordt een combinatie van een ver ontwikkeld skelet en een aangepast verenpakket aangetroffen die duidelijk maakt dat *Eoalulavis* zeer goed kon vliegen en manoeuvreren. Het blijkt dus dat de belangrijkste structurele aanpassing die van belang zijn voor een goed vliegvermogen, al ongeveer 115 miljoen jaar geleden ontwikkeld waren.

Maar behalve dat de vondst van een alula in *Eoalulavis* belangrijk is voor het begrip van het vliegvermogen van *Eoalulavis* zelf, kan ze ook licht werpen op de vermogens van nog primitievere vogels zoals *Archaeopteryx*. Behalve dat *Archaeopteryx* een duidelijk primitiever skelet heeft dan *Eoalulavis* is het opvallend dat de afdrucken van veren van *Archaeopteryx* geen aanwijzing geven dat die veren voor iets anders geschikt waren dan glijvluchten. Het wordt door de vondst van *Eoalulavis* in ieder geval wat duidelijker dat *Archaeopteryx* geen alula heeft gehad en meer moeilijkheden zal hebben gehad bij het vliegen met lage snelheid, zoals bij de start en de landing van de vlucht.

Het tweede artikel, van Forster et al., handelt over de vondst van vogelresten uit het Laat Krijt van Madagas-

car. Tot nu toe waren vogels uit het Krijt alleen bekend vanaf het noordelijk halfrond en uit Zuid-Amerika. Het Afrikaanse continent had slechts voetsporen in Marokko opgeleverd die gerelateerd kunnen worden aan vogels uit het Laat Krijt. De vondst van vogelresten uit het Laat Krijt van Madagascar breidt onze kennis van de verspreiding van de vogels uit het Krijt dan ook aanzienlijk uit.

Het materiaal van de vindplaats uit het Mahajanga bekken bij het dorp Berivotra bestaat uit twee aparte vondsten. Het holotype bestaat uit een gearticuleerd gevonden linker tibiotarsus en tarsometatarsus en het tweede exemplaar bestaat uit een rechter tibiotarsus, fibula en kop van de femur. Het is zeer wel mogelijk dat beide vondsten toegeschreven kunnen worden aan één en hetzelfde individu, maar dat is niet zeker. De resten worden toegeschreven aan een nieuwe soort *Vorona berivotrensis*, wat vogel (Malagassy: vorona) uit Berivotra betekent.

Morfologisch lijken de resten toe te behoren aan de groep van de Enantiornithes, ook al zijn er enkele verschillen te constateren. De vondst van deze vogel voegt daarmee veel toe aan onze kennis over zowel de verspreiding als de variatie binnen de groep van de Enantiornithes.

Sanz, J.L., L.M. Chiappe, B.P. Pérez-Moreno, A.D. Buscalioni, J.J. Moratalla, F. Ortega & F.J. Poyato-Ariza. 1996 An early Cretaceous bird from Spain and its implications for the evolution of avian flight. Nature 382: 442-444.

Forster, C.A., L.M. Chiappe, D.W. Krause & S.D. Sampson. 1996 The first Cretaceous bird from Madagascar. Nature 382: 532-534. (A.S.)