

Inhoud:

Het begin en de ontwikkeling van de paleo- antropologie 45	Noord-Jemen: bereikbaar voor stenenzoekers? 65
Barnsteen, de steen met vele namen 52	Jubileum-mineralenquiz: uw vaardigheid getest 67
Micromounts: voor wie het kleine wèl eert !..... 54	Vragen staat vrij..... 68
Brachiopoden, deel III: Vindplaatsen 56/57	De GEA-Pionier 70
Echt of vals? Geochemie in dienst van de kunst 61	Boekbesprekingen 71
Lenzen van 3500 jaar oud 63	Om precies te zijn naast pag. 72

Het begin en de ontwikkeling van de paleo-antropologie

door Dr. J. de Vos
Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden

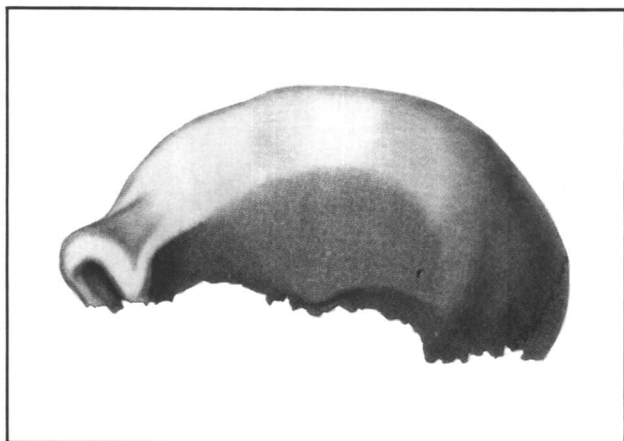
Inleiding

Het is in dit jaar 50 jaar geleden dat Eugène Dubois (1858-1940) overleed. Dubois kan gezien worden als de grondlegger van de paleo-antropologie, de wetenschap die zich bezighoudt met de bestudering van de fossiele mens. Dubois vond gedurende 1891-1892 een drietal fossielen die hij toeschreef aan een overgangsvorm tussen de apen en de mens. Sinds Dubois zijn er vele vondsten gedaan en is men gericht gaan zoeken naar de fossiele mens. In onderstaand artikel zal ingegaan worden op de vondsten van Dubois, de latere vondsten, het denken over de evolutie van de mens en de huidige stand van zaken in het onderzoek naar de menselijke afstamming.

Wat eraan voorafging

In 1844 publiceerde Robert Chambers (1802-1871), die wetenschapsjournalist was, een boek getiteld: "Vestiges of the Natural History of Creation" (Sporen betreffende de natuurlijke geschiedenis van de schepping). Hierin droeg hij al het beschikbare wetenschappelijke bewijs bijeen om een hypothese op te stellen hoe het heelal was geordend, en hoe de aarde was ontstaan uit gecondenseerd materiaal van een "dampvormige chaos". Hij veronderstelde dat "het eenvoudigste en primitiefste type leven

een meer ontwikkeld leven voortbracht en dit op zijn beurt produceerde een iets hoger ontwikkeld enz., enz., tot de hoogste vorm". Volgens Chambers was er een principe van ontwikkeling bij betrokken. Chambers legde er niet de nadruk op, maar zijn ontwikkelingshypothese maakte de mens tot een onmiddellijke afstammeling van de apen (alhoewel er nog geen fossiele apen gevonden waren). Toen deze ontwikkelingstheorie tot het publiek doordrong, bekwam menigeen dan ook de angst dat de mens ook een dier was en een gemeenschappelijke voorouder had met de apen. Het was vooral deze angst die een verhitte discussie deed ontstaan, waarin wetenschap tegenover religie kwam te staan. In Engeland werd de wetenschappelijke oppositie geleid door Richard Owen (1804-1892), de grondlegger van het "British Museum of Natural History". In 1855 gebruikte hij zijn anatomische kennis, in een poging om de theorie van de evolutie en haar controversiële aspect, de verbinding van de mens met de apen, te weerleggen. Owen deed dit door te stellen dat, hoewel apen en de mens grote overeenkomsten vertonen, de verschillen tussen hen relevanter zijn. Hij noemde daarbij speciaal die kenmerken, die niet onder invloed staan van uitwendige factoren en die daarom van de ene op de andere generatie worden doorgegeven zonder te veranderen, zodat de voorouder er precies hetzelfde uitziet als zijn nakomelingen. Hij wees daarbij bijvoorbeeld op de prominente wenkbrauwboog bij gorilla's. Volgens Owen was er geen enkel aspect in het gedrag van de gorilla dat suggereert dat die prominente wenkbrauwboog verloren kan gaan of verkregen kan worden door de invloed van uitwendige factoren



Afb. 1. Neandertal-schedel.

gedurende opeenvolgende generaties. Met andere woorden, die wenkbrauwboog moest al aanwezig zijn geweest in de voorouders van de gorilla en moest dus ook voorkomen in alle afstammelingen van die voorouder. Hieruit volgde dat als de mens en de gorilla een gemeenschappelijke voorouder hebben, beide die prominente wenkbrauwboog zouden moeten hebben. Maar dergelijke wenkbrauwbogen komen nauwelijks voor bij de mens en dan alleen maar zeer zwak. Daarom, volgens Owen, hebben mens en gorilla geen gemeenschappelijke voorouder. Hiermee dacht hij aangetoond te hebben dat de mens niet van de apen af kon stammen.

In 1856 werd echter in het Neanderdal (Duitsland) een schedel (afb. 1) gevonden met zware wenkbrauwbogen. Hij kwam in handen van een zekere Dr. Fuhrrott. Deze liet hem zien aan een anatoom, Prof. Schaaffhausen, die ervan overtuigd was dat de overblijfselen zeer oud en menselijk waren. De vreemde schedelvorm was veroorzaakt door natuurlijke deformatie, maar de schedel was, volgens Schaaffhausen, niet gelijk aan enig modern menselijk ras, zelfs niet het meest "barbaarse". De prominente wenkbrauwboog, karakteristiek voor het aangezichtsgedeelte van de schedel bij de mensapen, moest volgens Schaaffhausen typisch zijn voor het Neandertalras. De schedel moest toebehoord hebben aan een oorspronkelijk wild ras van Noordwest-Europa. Over de schedel werd druk gediscussieerd. Ruwweg waren er twee gezichtspunten:

- 1) Hij was van een vroege vorm in de evolutie van de mens, van een overgangsvorm tussen apen en de mens;
- 2) Het ging om een ziekelijke deformatie van een moderne mensenschedel. Geen van de gezichtspunten kon definitief bewezen of afgewezen worden.

In 1859 publiceerde Darwin zijn beroemde boek "On the origin of species", waarin hij de evolutietheorie uiteenzette. Deze theorie houdt in dat door een geleidelijke ontwikkeling de ene soort uit de andere soort kan ontstaan. Het mechanisme dat hierbij een belangrijke rol speelt, is natuurlijke selectie. Darwin zelf betrachtte in zijn "On the origin" grote terughoudendheid op het punt van de menselijke afstamming, hij schreef niet meer dan: "Light will be thrown on the origin of man and his history". Eén van de aanhangers en verdedigers van Darwins theorie, Thomas Huxley, trok echter direct de conclusie dat er geen absolute scheiding is tussen de mens en de apen.

Huxley onderzocht de Neandertal-schedel aan de hand van een afgietsel en enkele foto's. Hij besprak de Neandertaler in zijn "Man's place in nature", uit 1863, en merkte op dat de schedel een aantal primitieve kenmerken vertoonde. Maar verder ging hij niet. Zijns inziens was de schedel in geen geval afkomstig van een tussenvorm tussen de apen en de mens. De Neandertaler behoorde tot een primitief, maar volledig menselijk ras, vergelijkbaar met de Australische aborigines. Als criterium nam Huxley de herseninhoud, die bij de Neandertaler niet kleiner was dan bij de moderne mens.

In 1886 werd door Edouard Dupont in de "Trou de la Naulette" bij Dinant een kaak ontdekt en in 1885 werden in een grot bij Spy (België) nog een tweekaak skeletten gevonden die grote overeenkomst met de Neandertaler vertoonden. Deze vondsten gaven geen nieuwe gezichtspunten, zodat er geen fossielen waren die konden aantonen dat ook de mens onderhevig was aan de evolutie. Over de skeletten van Spy werd in 1886/1887 voor het eerst gepubliceerd; 1887 was tevens het jaar waarin Dubois naar Indonesië vertrok op zoek naar de fossiele mens.

Dubois (1858-1940) en zijn *Pithecanthropus erectus*

Marie Eugène François Thomas Dubois (afb. 2) werd in 1858 te Eysden (Zuid-Limburg) geboren. Dus één jaar voordat Darwin zijn "On the origin of species" publiceerde en twee jaar nadat in het Neanderdal de schedel van de Neandertaler was gevonden. Dubois groeide op in een periode, waarin de discussie omtrent de evolutietheorie en de rol van de mens daarin centraal stond. Zijn belangstelling voor paleontologie was gewekt door zijn geboortestreek, waar, ondermeer in de St.-Pietersberg, fossielen gevonden werden. Zijn belangstelling voor de evolutie, met name van de mens, ontstond volgens Dubois' eigen zeggen o.a. door een voordracht van Carl Vogt, die in Nederland de Darwinistische theorieën verdedigde.

In 1877 ging Dubois medicijnen studeren aan de Universiteit van Amsterdam. Nadat hij in 1884 het artseneamen had afgelegd, werd hij in 1886 benoemd tot lector in de anatomie. Er lag een mooie carrière in het vooruitzicht. Dubois werd echter gegrepen door het idee zelf fossielen van de z.g. "missing link" (= overgangsvorm tussen aapachtige voorouders en de mens) te gaan zoeken, omdat alleen dergelijke fossielen zijns inziens het bewijs konden leveren dat ook de mens aan evolutie onderhevig is. Maar waar te gaan zoeken? Darwin had erop gewezen dat de voorouders van de mens hun haarkleed in een tropisch klimaat verloren moeten hebben. Wallace, die gelijktijdig met Darwin de evolutietheorie had gepubliceerd, had erop gewezen dat het onderzoek zich zou moeten concentreren op die gebieden, waar



Afb. 2. Dubois op 70-jarige leeftijd.



Afb. 3. Het schedelkapje.

de tegenwoordige mensapen (gorilla, chimpansee, orang-utan en gibbon) leven. Afgaande op de ervaringen in Europa bood grottenonderzoek aldaar de meeste kans op succes.

Nederlands-Indië was voor Dubois een geschikt gebied, omdat het voldeed aan de voorwaarden die door Darwin en Wallace waren genoemd. Bovendien was het voor hem gemakkelijk toegankelijk, omdat het toendertijd tot onze koloniën behoorde. Dubois tekende als officier van Gezondheid bij het Koninklijk Nederlands Indisch Leger en vertrok in 1887 naar Indië, waar hij op Sumatra werd gestationeerd. Aanvankelijk deed hij in zijn vrije tijd onderzoek in enige grotten van Sumatra, later kreeg hij van de regering opdracht tot het doen van paleontologisch onderzoek op Sumatra en eventueel op Java.

De fossiele grottenfauna van Sumatra bleek uit soorten te bestaan die ook tegenwoordig nog op Sumatra leven. De kans dat hiertussen de "missing link" zou zitten, was dus te verwaarlozen. In 1889 kreeg Dubois een fossiele mensenschedel toegezonden, die gevonden was bij Wadjak op Java. Weliswaar was hij van een moderne mens afkomstig, maar hij behoorde tot een ander ras dan de tegenwoordige bewoners van Java. In 1890 besloot Dubois zijn onderzoek op Java voort te zetten. Van Java stond in elk geval vast dat er fossielen van zeer grote ouderdom te vinden waren. Raden Saleh en de beroemde natuuronderzoeker Junghuhn hadden er jaren eerder al fossiele resten van zoogdieren ontdekt. Ook op Java leverde het grottenonderzoek, behalve nog enkele resten van de z.g. Wadjakmens, weinig op. Maar weldra ontdekte Dubois in het Kendeng-gebergte, in rivierafzettingen, rijke vindplaatsen met fossiele zoogdierresten van Plio-Pleistocene ouderdom.

De rijkste vindplaats werd in de zomer van 1891 ontdekt: de oeverwand van de Solorivier bij het dorpje Trinil. Temidden van een Pleistocene fauna werd hier in september 1891 een bovenkaaks kies gevonden. In eerste instantie schreef Dubois deze kies toe aan een mensaap, nl. een chimpansee (*Anthropopithecus*; anthropos = mens, pithecos = aap). "Dit geslacht van mensachtige apen" schreef Dubois in zijn derde kwartaalverslag 1891, "dat thans alleen in West- en Centraal-equatoriaal Afrika voorkomt, leefde in pliocenen tijd in Voor-Indië en, zoals uit deze ontdekking blijkt, gedurende de pleistocene periode in Java". In zijn vierde kwartaalverslag van 1891 kondigde Dubois de

vondst aan van een schedelkapje (afb. 3). Volgens Dubois verschilde dit schedelkapje van de orang-utan en de gorilla en moest het toegeschreven worden aan die fossiele chimpansee, waaraan ook de kies werd toegeschreven. Het schedelkapje verschilt echter van dat van de nog levende chimpansee, doordat het groter is en hoger gewelfd. Over de soort waartoe de nieuwe Pleistocene chimpansee gerekend moest worden, was er nog geen duidelijkheid. Wel stond vast, aldus Dubois, dat de fossiele chimpansee van Java niet alleen in tandmorfologie dicht bij de mens stond, maar ook in de vorm van de schedel.

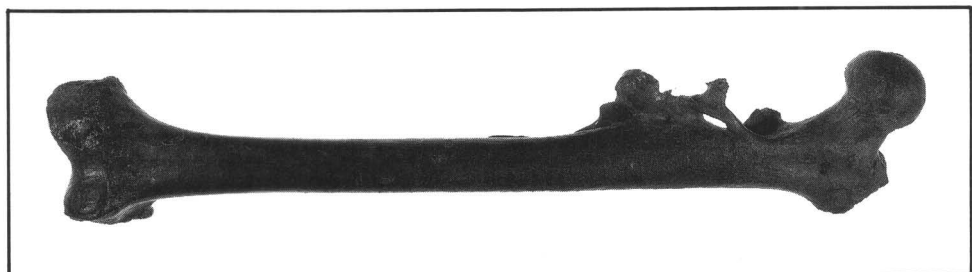
In zijn derde kwartaalverslag 1892 meldde Dubois de vondst van een linker dijbeen (afb. 4), dat er zeer menselijk uitzag. Dubois schreef het volgende: ".....als belangrijkste vondst echter in de maand Augustus, [moet vermeld worden] het linker dijbeen van den *Anthropopithecus*, van welken, een jaar geleden, door eene kies en den schedelkap het bestaan gebleken was. Dit dijbeen lag in hetzelfde niveau, waarin de beide andere deelen gevonden waren, doch volgens de richting van den vroegeren stroom, welke het materiaal van den tuf heeft afgezet, 15 M. stroomopwaarts. Uit die bevinding en uit vergelijkend onderzoek blijkt, dat de drie skeletdeelen aan eenzelfde individu hebben toebehoord, waarschijnlijk van het vrouwelijk geslacht en zeker reeds van hoogen leeftijd".

Dubois maakte, gebaseerd op het dijbeen, waaraan duidelijk is te zien dat het individu aan wie het toebehoorde rechtop liep, een nieuwe soort en noemde deze "erectus", de rechtopgaande. Verder schreef Dubois: "Door ieder van de drie gevonden skeletdeelen nadert *Anthropopithecus erectus* Eug. Dubois meer tot den mensch dan eenige andere anthropoid, het meest echter door het dijbeen - een feit dat geheel in overeenstemming is met de reeds door Lamarck verkondigde en later door Darwin en anderen uiteengezette meening, dat de eerste stap op den weg der menschwording van onze voorouders het verkrijgen van de opgerichte houding moet geweest zijn".

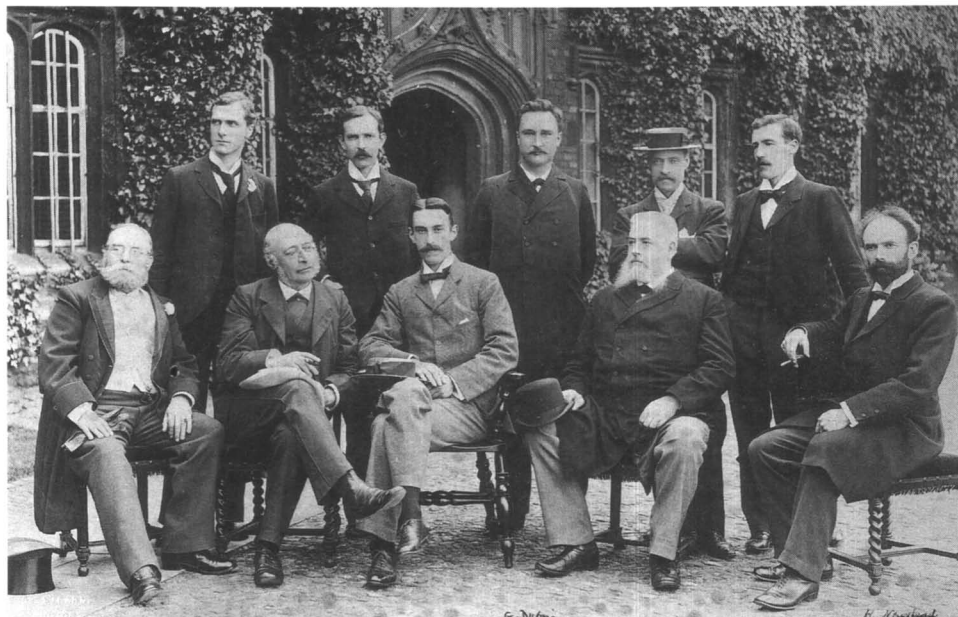
Nadere studie bracht Dubois echter tot de overtuiging dat hij niet met een mensaap te doen had, maar met een aapmens: een schakel tussen mensapen en mensen. Hij draaide de eerder gegeven geslachtsnaam om en kwam zo tot *Pithecanthropus erectus*. De resultaten van zijn studie publiceerde hij in 1894 onder de titel: "*Pithecanthropus erectus*, eine menschenähnliche Uebergangsform aus Java".

Dubois keerde in 1895 naar Nederland terug (de opgravingen gingen echter tot 1900 door). Hij toonde de fossielen op verschillende internationale congressen, zoals Leiden, Berlijn, Cambridge (1898) etc. Al meteen bleken de meningen sterk uiteen te lopen. Een punt van heftige discussie was vooral het wel of niet bij elkaar horen van het schedelkapje en het dijbeen. Sommigen hielden de schedelkap voor die van een aap en schreven het dijbeen aan een mens toe.

Maar er waren zeker ook wetenschappers die met Dubois' interpretatie instemden. Gaandeweg zou hun aantal toenemen, hoewel de meningsverschillen tot op de dag van vandaag voortduren. Niet alleen in wetenschappelijke kringen, maar ook in de dagbladen en in populaire tijdschriften werd Dubois' opzienbarende ontdekking druk bediscussieerd. Niet zelden werd hij belachelijk gemaakt en werd zijn theorie over de fossielen als bespottelijk van de hand gewezen. Als reactie op de kritiek trok Dubois zich tenslotte uit de publieke discussie terug en liet zijn fossielen jarenlang aan niemand meer zien. Hierdoor kreeg hij de naam een zonderling te zijn en geheimzinnig te doen met zijn fossielen. Dubois publiceerde nog een groot aantal wetenschappelijke artikelen over de *Pithecanthropus* en overleed in 1940.



Afb. 4. Het dijbeen.



Afb. 5. Deelnemers aan het Congres 1898 te Cambridge. Staand van links naar rechts: Keith, Smith en Dubois; zittend, derde van links: Duckworth.

De Piltdown-mens (*Eanthropus dawsoni*)

Op een foto (afb. 5) van de deelnemers aan het congres in Cambridge, 1898, waar Dubois zijn fossielen toonde, zien we Duckworth, en naast Dubois Arthur Keith (1866-1955) en Grafton Elliot Smith. De laatsten spelen samen met Arthur Smith Woodward (1864-1944) een belangrijke rol bij de "Piltdown-mens".

Keith maakte een reconstructie van de Java-schedel. Daarna publiceerde hij nog veel over de voorouder van de mens en nam hij zich voor "ook de anthropologische geschiedenis van de Engelsen" te beschrijven. Keith en Smith zijn van cruciaal belang geweest voor de ontwikkeling van de paleo-anthropologie, waarin de Piltdown-mens een eigen plaats inneemt.

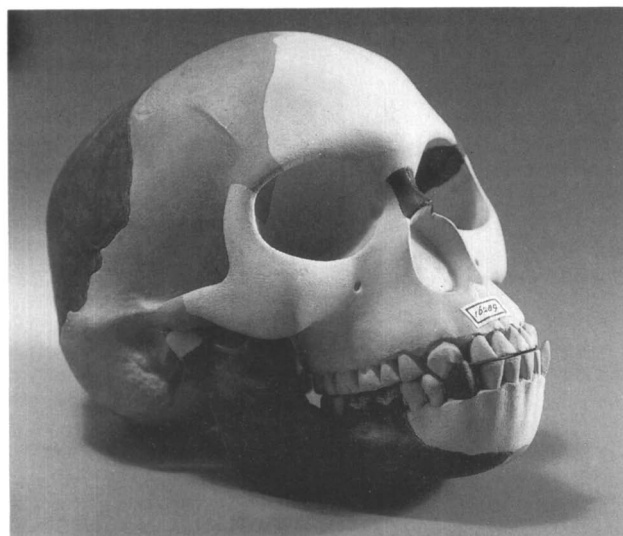
Charles Dawson (1864-1917), een advocaat en amateurgeoloog, schreef op 24 februari 1912 een brief aan Woodward, waarin hij meedeelde dat hij bij Piltdown een gedeelte van een schedel had gevonden. In mei 1912 ging Dawson naar het British Museum en liet hij Woodward de fragmenten zien. Deze was onder de indruk en samen met pater Pierre Teilhard de Chardin (1881-1955) en een collega zochten ze in de zomer van 1912 verder; een gedeelte van een onderkaak en de resten van o.a. een olifant en een mastodon werden gevonden. In de herfst van 1912 maakte Woodward een reconstructie van de schedel en vroeg Smith om commentaar, maar deze reageerde niet. Dawson hield op 18 december 1912 tijdens de bijeenkomst van de Geological Society in London een voordracht over de plaatselijke geologie, terwijl Woodward de schedel nader toelichtte. De schedel (afb. 6) van de "Piltdown-mens" had het hoge voorhoofd van de moderne mens, met nauwelijks wenkbrauwbogen. De onderkaak toonde een duidelijke overeenkomst met die van een jonge chimpansee, op de kiezen na. De "Piltdown-resten" waren ouder dan die van de Neandertaler, volgens Woodward. De reconstructie van Woodward had een vrij kleine schedel, met een schedelinhoud van nog geen 1100 cc en een menselijke onderkaak.

Keith was natuurlijk stinkend jaloeers, omdat niet hij, die de "geschiedenis van de voorouders van de Engelsen" wilde schrijven, maar Woodward, die zich met fossiele vissen had bezig gehouden, de menselijke resten ter bewerking had gekregen. Keith wees erop dat het kingedeelte en de vorm van de voortanden te chimpansee-achtig waren en dat het belangrijkste van de onderkaak ontbrak, nl. de hoektanden. Deze zouden de oplossing kunnen geven. Als de ontbrekende hoektand klein bleek te zijn, was een menselijke kaak de juiste constructie. Bij een grote hoektand ging het om een chimpansee-kaak, en dan zou Keith gelijk hebben. Na de bekendmaking bezochten diverse antropologen en andere geïnteresseerden de groeve. Onder hen waren Keith, Davidson Black, die we later nog tegen zullen komen, en

Arthur Conan Doyle, de geestelijke vader van Sherlock Holmes. In augustus 1913 werd er een congres gehouden waar Keith voor een reconstructie met een grotere schedel en een aapachtige onderkaak, en dus een grote hoektand pleitte. Op 16 september toonde Woodward het antwoord dat hij nodig had: een kleine hoektand! Hij schreef: "Fortunately, Mr. Dawson has continued his digging at Piltdown during the past summer and on 30 August his Father Teilhard, who was working with him, picked up the canine tooth". Smith was het niet eens met de reconstructie van Keith maar koos voor die van Woodward.

De Piltdown-mens paste precies in het evolutiemodel van die tijd; eerst zou zich het hersengedeelte ontwikkeld hebben en daarna het aangezichts gedeelte. Dit model zou nog jaren standhouden. De discussie omtrent de Piltdown-mens duurde voort tot rond 1953. In dat jaar toonden J.S. Weiner, K.P. Oakley en W.E. Le Gros Clark met behulp van de fluoromethode aan, dat de schedel en de onderkaak niet bij elkaar horen en dat het om vervalsingen ging.

Wie de vervalsers zijn geweest is tot op heden onbekend. Achtereenvolgens zijn genoemd: Dawson, Woodward, Teilhard de Chardin, Smith, Conan Doyle.



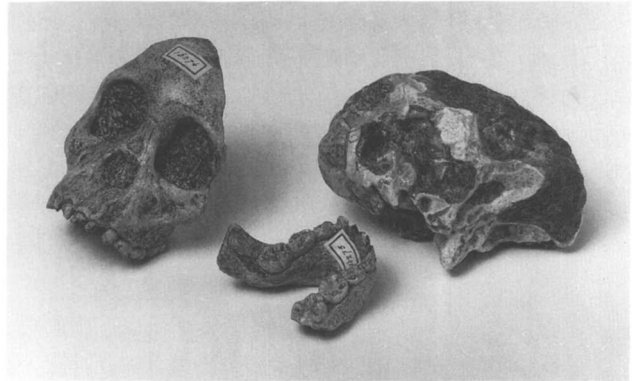
Afb. 6. Reconstructie van de Piltdown-schedel (afgietsel Teylers Museum).

Dubois geloofde overigens niet in de "Piltdown-mens" zoals moge blijken uit de stelling van zijn promovendus J.J.A. Bernsen, behorend bij zijn proefschrift van 1927: "Van *Eanthropus dawsoni* Smith Woodward moeten de schedelfragmenten aan de mensch, de onderkaakshelft aan een anthropoïde aap worden toegeschreven".

Dart (1893-1988) en zijn *Australopithecus africanus*

Raymond Dart is geboren in Toewong, een buitenplaats van Brisbane, Australië, op 4 februari 1893. Gedurende zijn eerste jaar als student medicijnen in Sydney, bezochten o.a. Grafton Elliot Smith en W.J. Sollas Sydney voor een serie voordrachten. In 1918 ging Dart naar Engeland en in 1919 voegde Dart zich bij de afdeling van Smith. De bijdrage van Smith in de Piltdown-affaire was vooral gelegen in zijn geloof dat je aan een endocast (afgietsel van de binnenkant van de schedel) van de hersenen kon zien of je met een overgangsvorm tussen mens en apen te maken had. Dit idee werd niet door iedereen geaccepteerd, maar onder degenen die het idee gunstig gestemd waren, was Dart. In 1922 suggereerde Smith dat Dart moest solliciteren naar de baan als hoogleraar in de anatomie aan de Universiteit van Witwatersrand, Johannesburg, Zuid-Afrika. Nadat hij, op advies van Smith, Keith' raad had gevraagd, solliciteerde hij. De sollicitatie-commissie bestond uit Smith, Wilson en Keith. Dart kreeg de baan en vertrok in december 1922 naar Zuid-Afrika, waar hij in 1923 aankwam. In 1924 vertelde de studente Josephine Salmons aan Dart dat ze een fossiele bavianeschedel op de schoorsteenmantel van een vriend had zien staan. Dart vroeg de schedel, afkomstig uit de groeve Taung, te leen en bevestigde dat het om een fossiele bavianeschedel ging. Dart raakte geïnteresseerd, daar dit de eerste fossiele apeschedel was die zo zuidelijk was gevonden. Dart wilde meer fossielen, als ze aanwezig waren. Hij vroeg advies aan zijn collega R.B. Young, van de afdeling geologie. Young kende de Taung-groeve en beloofde naar fossielen uit te kijken. Niet lang daarna ontving Dart twee kisten met stenen en fossielen. De inhoud van de eerste kist was teleurstellend. Nadat hij de tweede kist had opengemaakt viel zijn oog op een fossiel hersenafgietsel (afb. 7) met duidelijk mensachtige kenmerken. Verder zoeken leverde het achterste gedeelte van het voorhoofd en het aangezicht op, waarin het hersenafgietsel paste. Dart was overtuigd van het belang van zijn vondst. Hij onderzocht de fossielen nauwkeurig en schreef er een artikel over, dat op 7 februari als een pre-publikatie verscheen in het gezaghebbende tijdschrift "Nature". Het artikel is van grote eenvoud, maar getuigt van de grote anatomische kennis van Dart. Dart wees op het mensachtige van de schedel, tanden, de onderkaak, de endocast en veronderstelde dat zijn *Australopithecus africanus* op twee benen liep. Op 14 februari verscheen het eerste serieuze wetenschappelijke commentaar, toen "Nature" het rapport publiceerde van vier experts (Keith, Smith, Woodward en Duckworth), getiteld: "The fossil anthropid from Taung". Alhoewel alle vier meer overeenkomsten zagen met de mensapen dan met de mens, was hun commentaar sympathiek. De *Australopithecus* paste gewoon niet in hun evolutiemodel. Dart kreeg het druk met de opbouw van de "Medical School" en kon zich niet meer geheel aan de paleo-anthropologie wijden.

Er was echter één man die ervan overtuigd was dat Dart gelijk had. Deze man was Robert Broom, een vermaard paleontoloog, die erin geslaagd was aan te tonen dat de eerste zoogdieren zich uit reptielachtigen ontwikkeld hebben. Elf jaar na de vondst van Dart leverde hij de bewijzen van diens gelijk door een volwassen exemplaar van *Australopithecus africanus* op te graven in een groeve bij Sterkfontein, ook in Zuid-Afrika. Aanvankelijk noemde Broom deze vondst *Plesianthropus transvalensis*. Opmerkelijk aan deze vondst is dat ook het bekken aanwezig is, waaruit men duidelijk kan afleiden dat *Australopithecus* rechtop liep. Verder vond Broom nog een robuuste vorm van *Australopithecus*, aanvankelijk *Paranthropus* genaamd.



Afb. 7. *Australopithecus africanus*-fossielen (afgietsels Teylers Museum), rechtsboven het hersenafgietsel.

Latere vondsten van "*Pithecanthropus erectus*"

In China worden al eeuwenlang "draketanden", tanden en kiezen van fossiele zoogdieren, tot medicijnen vermalen. De tanden en kiezen waren te koop in apotheken. Een collectie van dergelijke "draketanden" was gemaakt door Dr. K.A. Haberer, een Duitse natuuronderzoeker, die naar China was gereisd in 1899. De collectie kwam in München terecht en werd beschreven door Max Schlosser. Tussen het materiaal vond hij een kies, die volgens Schlosser óf van een mens óf van een mensaap kon zijn. De belangstelling was gewekt. Het was Johan Gunmar Andersson die in China daadwerkelijk fossielen ging zoeken. Hij verkocht ze aan Zweden en vergaarde zo wat neveninkomsten. Professor Wiman bouwde als het ware een heel paleontologisch instituut om de fossielen heen. Tevens wist Wiman uitstekende jonge wetenschappers rond zich te verzamelen om de collectie te bewerken en te bestuderen. Eén van hen was Otto Zdansky, een jonge Oostenrijker. Wiman vond dat een "echte" paleontoloog bij het verzamelen aanwezig moest zijn en stuurde Zdansky naar China. Zdansky begon, om een beetje bekend te raken met de Chinese omstandigheden, in de buurt van Peking te verzamelen. Hij richtte zijn hoofdkwartier in Chou K'ou Tien in en begon met opgravingen. In 1921 vond hij een kies, die onmiskenbaar menselijk was. Hij hield het een tijdje stil, omdat hij bang was dat het een grote sensatie zou geven, terwijl hij slechts één kies had. Hij vertrok met de kies naar Zweden. Toen echter de kroonprins van Zweden in 1926 China bezocht, organiseerde Andersson een wetenschappelijk congres en vroeg Wiman of hij nog iets bijzonders te melden had. Wiman op zijn beurt vroeg het aan Zdansky, die nu met een voorzichtige beschrijving van twee kiezen (er was er nog één in de collectie gevonden) op de proppen kwam. Het veroorzaakte inderdaad een sensatie. Onder het gehoor zat Davidson Black. Davidson Black was van Canadese geboorte en had in Londen gestudeerd. Smith had Black naar China gestuurd, waar hij Professor in de Anatomie van het "Peking Union Medical College" werd. Black was zeer geïnteresseerd in de fossiele mens. Zdansky nam een andere baan en Wiman stuurde nu Birger Bohlin naar China. Bohlin was meer geïnteresseerd in de paleontologie in het algemeen en niet zozeer in de fossiele mens. Op 16 oktober 1927 vond Bohlin nog een kies. Ook Bohlin keerde weer naar Zweden terug en niet lang daarna identificeerde Black de ene kies tesamen met de twee van Zdansky als een nieuwe mensachtige en noemde het creatuur "*Sinanthropus pekinensis*" Black en Zdansky. Hoewel Zdansky voorzichtig wilde zijn, werd zijn naam toch verbonden met een nieuwe hominide, gebaseerd op drie kiezen. De juistheid van Blacks beslissing om er een nieuwe hominide van te maken, werd aangetoond door latere schedel- en kaakvondsten. Black stierf vrij plotseling in 1934, op 49-jarige leeftijd. Na Blacks dood nam Teilhard de Chardin de zorg op zich met betrekking tot de opgravingen in Chou K'ou Tien. Deze werd opgevolgd door Franz Weidenreich. Rudolf Martin was één van degenen die zich intensief met de fossielen van Dubois hadden beziggehouden. Zijn oordeel,

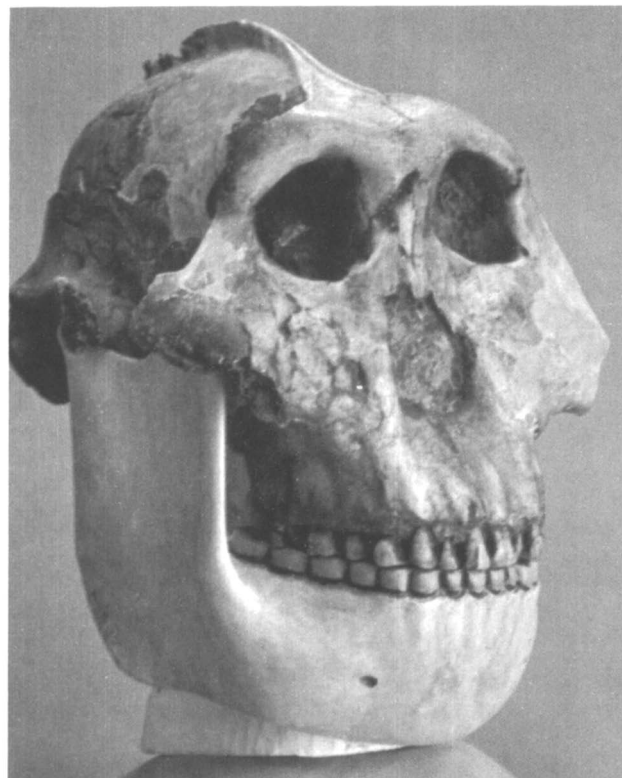
aanvankelijk fel negatief, werd aanzienlijk milder nadat Dubois zijn stellingen had toegelicht. Rudolf Martin had een zoon, Kurt, die vanaf 1911 bevriend was met G.H.R. (Ralph) von Koenigswald (1902-1982). Het was vooral door Rudolf Martin, gaf Von Koenigswald later toe, dat hij geïnteresseerd raakte in de antropologie. Von Koenigswald studeerde o.a. in München, waar hij goed bekend werd met de collectie "draketanden" van Haberer. In de herfst van 1930 vroeg zijn oude leermeester Prof. F. Broili hem of hij bereid was naar Java te gaan en te gaan werken als vertebratenpaleontoloog bij de Geologische Dienst. Von Koenigswald nam het aanbod aan en in 1931 arriveerde hij op Java. Het eerste wat hij deed was op jacht gaan naar "draketanden" in de Chinese apotheken. Hierover gaat ook zijn eerste publikatie in 1931. Zijn tweede publikatie in datzelfde jaar is getiteld: "*Sinanthropus*, *Pithecanthropus* en de ouderdom van de Trinil-lagen". In 1934 leerde Von Koenigswald de "vindplaats" Sangiran kennen. Ook Dubois was hier geweest, in 1893, en had er wat verzameld. Von Koenigswald verzamelde hier veel fossielen en wist o.a. op grond hiervan een biostratigrafie op te stellen. Het werk moest echter in december 1934 gestaakt worden vanwege de slechte economische toestand en Von Koenigswald kreeg ontslag. Einde 1935, begin 1936 bezocht Teilhard de Chardin, op verzoek van Von Koenigswald, Sangiran, dat een diepe indruk op hem maakte. Hij raadde Von Koenigswald aan zich te wenden tot het Carnegie Institute in Washington voor subsidie. Von Koenigswald kreeg hiervan in 1937 inderdaad geld. In 1936 bezocht hij Dubois in Leiden. Volgens Von Koenigswald was dat bezoek voor hem beslissend. Op de ochtend dat hij Dubois bezocht en de fossielen had gezien, werd het hem duidelijk dat hij terug moest naar Java om op zoek te gaan naar "*Pithecanthropus*". In 1936 werd er door de verzamelaar Andojo een kinderschedel gevonden en in 1936 en 1937 kocht Von Koenigswald een stuk van een kaak en een schedeldak, dat in 40 stukjes was gebroken door de verzamelaars om er meer geld voor te krijgen, uit Sangiran. Von Koenigswald schreef deze stukken toe aan *Pithecanthropus*. Later werden op Java meer vondsten van *Pithecanthropus* gedaan.

Louis Leaky (1903-1972) en zijn *Homo habilis*

Louis Leaky was in 1903 geboren in Kenya, in een plaats 15 km van Nairobi. In 1920 ging hij naar Engeland voor zijn opleiding. Zijn ambitie was een graad te behalen in de antropologie in Cambridge. In zijn studietijd organiseerde Leakey een aantal archeologische expedities naar Afrika, o.a. Olduvai, Kanjera en Kanam. Prof. Dr. Hans Reck had in 1913 een schedel en een skelet gevonden in de onderste afzettingen van Olduvai en ver-



Afb. 8. Louis en Mary Leakey tijdens hun werkzaamheden in de Olduvai-kloof, Tanzania



Afb. 9. Schedel van *Zinjanthropus*, in 1959 gevonden in de Olduvai-kloof, Tanzania. De onderkaak is gereconstrueerd.

onderstelde dat ze even oud waren als de uitgestorven dieren uit hetzelfde niveau. De aankondiging in 1914 veroorzaakte nogal wat scepsis. Om het probleem op te lossen plande Reck een nieuwe expeditie. Maar door allerlei omstandigheden bereikte de expeditie nooit haar doel, zodat het probleem onopgelost bleef. Bij Leakey's derde archeologische expeditie vergezeldde Reck Leakey; ze vonden stenen werktuigen in Olduvai. Na de expeditie vertrok Reck naar Europa, terwijl Leakey en de rest van de expeditie nog wat bij Kanjera zochten. Hier vonden ze wat schedel-fragmenten en bij Kanam-West een fragment van een menselijke onderkaak. Leakey claimde de oudste *Homo sapiens* gevonden te hebben, die zelfs ouder was dan die van de Olduvai-mens. Op een congres in Cambridge in 1933 werden alle aspecten van de Kanjera- en Kanamvondsten nog eens onder de loep genomen. Hoewel de bewijzen niet overtuigend waren, had Leakey toch een enorm succes. Het is de vraag in hoeverre dat te danken was aan het feit dat Leakey's ideeën zo overeenkwamen met die van zijn leermeesters Keith, Smith, Woodward en Duckworth, die hem allen feliciteerden. Leakey's succes was echter van korte duur, omdat geologen al snel aantoonde dat het skelet recent begraven was.

In Olduvai waren ook werktuigen gevonden. Leakey wilde de maker van deze werktuigen vinden. Helaas was hij opgevoed in de Britse archeologische traditie, in een tijd waarin de invloed van de Piltdown-mens op zijn hoogst was, *Australopithecus* gezien werd als een mensaap, en men ervan uitging dat eerst het hersengeedeelte zich ontwikkelde en daarna pas het aangezichts-gedeelte. Keith was gedurende enige tijd zijn mentor geweest en Keith en Woodward hadden ook voor een beurs gezorgd om hem naar Afrika te laten gaan.

Louis Leakey heeft daarom het idee dat *Australopithecus* een voorouder van de mens was, nooit geaccepteerd. Hij geloofde dat de menselijke evolutie een langzaam proces was en dat de mens al miljoenen jaren geleden ontstaan was en sindsdien nauwelijks veranderd. Volgens Leakey was de evolutie van de mens een lange directe lijn, waarin de vergroting van de hersenen een beslissende factor was, dunne schedelbeenderen een belangrijk kenmerk waren en de mogelijkheid om werktuigen te maken cruciaal.

In 1959 had Mary Leakey, de vrouw van Louis Leakey (afb. 8), in Olduvai een schedel gevonden die sterk leek op de robuuste *Australopithecus* (*A. robustus*) in een afzetting, waarin ook een "living floor" met stenen werktuigen voorkwam. Leakey weigerde te accepteren dat *Australopithecus* de maker van de werktuigen was. Hij concludeerde dat de Olduvai-schedel niet van *Australopithecus* was en creëerde een nieuw genus om duidelijk aan te geven dat het een vroege mens was. Hij noemde deze *Zinjanthropus boisei* (Zinj is de oude naam voor Oost-Afrika, *anthropus* is de mens). Afb. 9. Toen echter tanden en beenderen gevonden werden, waarvan de geschatte schedelinhoud suggereerde dat de fossielen afkomstig waren van een mensachtige wiens herseninhoud groot is ten opzichte van de lichaamslengte, in de buurt van de "Zinj living floor", ging Louis Leakey direct overstag. Hij liet *Zinjanthropus boisei* prompt als werktuigmaker vallen en zette hem op een zijtak, terwijl de nieuwe vondsten toegeschreven werden aan de maker van de werktuigen. Deze nieuwe soort werd *Homo habilis*, de handige mens, genoemd. Phillip Tobias reconstrueerde de schedel en schatte de herseninhoud op 680 cc; juist boven het gemiddelde van *Australopithecus* en duidelijk in de richting van *Homo*. Richard Leakey, de zoon van Louis Leakey, heeft wereldvermaardheid gekregen door zijn vondsten van fossiele mensachtigen in Oost-Afrika, gedurende de zeventiger jaren.

De huidige stand van zaken

Tot het eind van de jaren zestig was het algemeen beeld van de evolutie van de mens nog betrekkelijk eenvoudig. Uit de graciele vorm van *Australopithecus* zou zich *Homo habilis* ontwikkeld hebben, hieruit weer *Homo erectus*, die weer de voorouder zou zijn van de recente mens (*Homo sapiens*). De robuuste vorm zou een uitstervende tak zijn.

De laatste jaren echter zijn er vondsten gedaan van o.a. *Australopithecus afarensis*, een robuuste *Australopithecus* en *Homo erectus*, die het betrekkelijk eenvoudige beeld gecompliceerder maken.

Zo vonden D.C. Johanson en M. Taieb fossielen in de Afar-driehoek, Ethiopië, gedurende 1973 tot 1976, die werden toegeschreven aan een nieuwe soort: *Australopithecus afarensis* (ook wel bekend onder de naam Lucy), met een geschatte ouderdom van 2,6 tot 3,1 miljoen jaren. Lucy had grote hoektanden (mensaap-

achtig) en een sterke dimorfie in lichaamsgrootte. Maar, Lucy liep op twee benen. Vanwege de grote verschillen in grootte van de botten van de tussen de 35 en 65 individuen, ontstonden verschillende interpretaties van het materiaal uit de Afar-driehoek:

- 1) één soort: *Australopithecus afarensis*;
- 2) één soort: *Australopithecus africanus* volgens Tobias, 1980;
- 3) het materiaal moet toegeschreven worden aan de robuuste en de graciele *Australopithecus* (Olsen, 1981, 1985);
- 4) het materiaal is afkomstig van een pré-australopithecine vorm, die de voorouder zou zijn van *Homo*, *Australopithecus* en een uitgestorven vorm (Coppens, 1983);
- 5) het materiaal omvat drie genera: *Homo antiquus*, *Australopithecus africanus* en *Praeanthropus africanus* (Ferguson, 1983, 1984, 1986 en 1987).

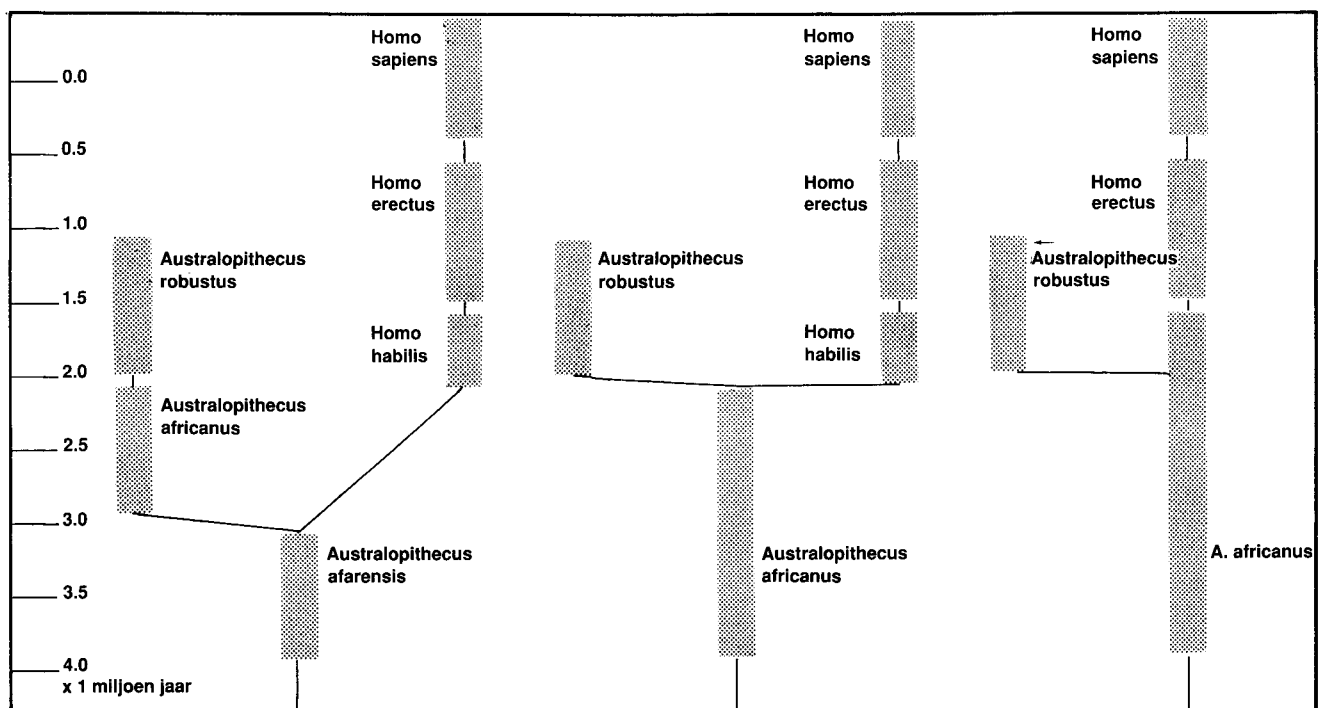
Welke van de interpretaties de juiste is, is nog niet duidelijk. Van belang is wel, dat in het materiaal uit de Afar-driehoek waarschijnlijk een vorm is vertegenwoordigd, die leidt naar de moderne mens. Wat de robuuste vorm van *Australopithecus* betreft zijn er ook wat problemen, veroorzaakt door een vondst van een schedel (KNM-WT 17000), gedaan in 1985. Daar de vondsten uit lagen komen die ouder zijn dan de tot dan toe bekende *A. boisei* (= *Zinjanthropus boisei*) en *A. robustus*, is volgens sommigen WT 17000 de stamvader van *A. robustus* en *A. boisei*. Volgens anderen is WT 17000 een vroege voorloper van *A. boisei* en ontstaat uit *A. africanus* de *A. robustus*.

Ook wat betreft *H. habilis* zijn er verschillende interpretaties. In 1986 vonden D.C. Johanson en T. White skelet- en tandmateriaal dat toegeschreven moet worden aan *Homo habilis*. Echter, onder andere de lange armen zouden erop wijzen dat er een sterke overeenkomst is met sommige vroege *Australopithecus*-individuen.

Homo erectus-fossielen zijn inmiddels bekend van Azië, Europa en Afrika. Echter de grote geografische spreiding, de grote chronologische spreiding en de verschillen in morfologie geven aanleiding tot allerlei debatten. Men vraagt zich nu af of *Homo erectus* sensu stricto (in engere zin) wel in Afrika en Europa voorkomt. Ook de vraag of de Neandertaler nu een directe voorouder van de moderne mens is of een zijtak, staat nog steeds ter discussie.

Op grond van al die verschillende interpretaties van de fossielen worden verschillende stambomen geconstrueerd (afb. 10). Het is echter wel duidelijk dat het eenvoudige model, waarbij in de hominatie (menschwording) de ene vorm op de andere vorm volgt,

Afb. 10. Een drietal mogelijkheden voor de afstamming van de mens.



steeds meer afbrokkelt. Het evolutieverloop van de hominiden blijkt zich steeds minder door rechtlijnigheid te kenmerken, maar eerder door splitsingen, diversiteit en uiteenlopende aanpassingen, een vorm van radiatie dus. Naast de lijn die uiteindelijk tot de moderne mens voerde, lijken zich diverse succesvolle hominide takken te hebben ontwikkeld. Echter, de ontwikkeling van de paleo-antropologie gaat zo snel, dat ideeën die vandaag juist lijken, morgen weer achterhaald kunnen zijn.

Dankwoord

De schrijver dankt Dr. P.Y. Sondaar, Dr. L.T.G. Theunissen en de Hr. R. van Zelst voor het doorlezen van het manuscript en hun commentaar. Hr. R. van Zelst maakte afb. 10.



Gebruikte literatuur

- Coppens, Y., 1983: Les plus anciens fossiles d'Hominides, Pontif. Acad. Scient. Scripta Varia, 50: 1-9.
- Ferguson, W.W., 1983: An alternative interpretation of *Australopithecus afarensis* fossil material, *Primates*, 24: 397-409.
- Ferguson, W.W., 1984: Revision of fossil hominid jaws from the Plio/Pleistocene of Hadar in Ethiopia, including a new species of the genus *Homo* (Hominoidea, Hominae); *Primates*, 25: 519-529.
- Ferguson, W.W., 1986: The taxonomic status of *Praeanthropus africanus* (Primates, Pongidae) from the Late Pliocene of Eastern Africa; *Primates*, 27: 485-492.
- Ferguson, W.W., 1987: Revision of the subspecies of *Australo-*

- pithecus africanus* (Primates, Hominidae), including a new subspecies from the Late Pliocene of Ethiopia; *Primates*, 28: 258-265.
- Jong, W. de, 1985: Afgietsels van fossiele mensachtigen in Teylers Museum; *Teylers Museum Magazijn*, 3. 2: 11-15.
- Jong, W. de, 1988: De vervalsing van de eeuw: "De Pilt-down-mens"; *Teylers Museum Magazijn*, no. 18: 6-10.
- Koenigswald, G.H.R. von, 1956: Speurtocht in de prehistorie. De Spieghele, Amsterdam.
- Olsen, T.R., 1981: Basicranial morphology of the extant hominoids and Pliocene hominids: The new material from the Hadar Formation, Ethiopia, and its significance in early human evolution and taxonomy; in: *Aspects of Human evolution*; ed. C.B. Stinger, London; Taylor and Francis: 99-128.
- Olson, T.R., 1985: Cranial morphology and systematics of the Hadar Formation Hominids and "*Australopithecus*" *africanus*; in: *Ancestors*, ed. E. Delson, New York, Alan R. Riss: 102-119.
- Reader, J., 1981: *Missing Links. The hunt for earliest Man*; William Collins Sons & Co Ltd. London.
- Theunissen, B., 1985: Eugène Dubois en de Aapmens van Java. Een bijdrage tot de geschiedenis van de paleoantropologie; Rodopi, Amsterdam.
- Tobias, Ph. V., 1980: "*Australopithecus afarensis*" and *A. africanus*; Critique and an alternative hypothesis; *Paleont.Afr.* 23:1-17.
- Tobias, Ph. V., 1984: The life and work of Professor Dr. G.H.R. von Koenigswald; in: *Auf den Spuren des Pithecanthropus*; Aufs. u. Reden Senckenberg naturforsch. Ges. 34: 25-96.
- Tobias, Ph. V., 1984: Dart, Taung and the Missing Link; Institute for the study of Man in Afrika, Special publication; 1-67.
- Vos, J. de, 1985: De Collectie Dubois; *Cranium*, tijdschrift van de Werkgroep Pleistocene Zoogdieren, 2. 2: 26-32.
- Vos, J. de, 1989: De evolutie van de mens: de huidige stand van zaken; in: *Denken over het ontstaan van aarde, leven en de mens*; ed. J. Weerdenburg, Studium generale, reeks 8803: 101-116.

BARNSTEEN: de steen met vele namen

door H.W. Heckman,
F.G.S., F.G.A., DGeMG.

De naam barnsteen is afgeleid van het Duitse "Bernstein", welke naam berust op het werkwoord "brennen" = verbranden. Ook in Scandinavië en Polen is deze naam overgenomen. In Engeland, Frankrijk en nog enkele Zuidoepse landen spreekt men van "amber", een woord dat afkomstig is van het Arabische "anbar". Hiermee werd vroeger geen barnsteen bedoeld, maar een wasachtige substantie, die in de maag van een bepaald soort walvis voorkomt en die gebruikt werd in de parfumindustrie om de geur van vluchtige parfums wat langer vast te houden. Omdat ook barnsteen bij verbranding een aroma geeft, werd de naam amber in verschillende landen ook aan barnsteen gegeven en sprak men van grijze amber (de walviswas) en gele amber (barnsteen). In Polen, waar barnsteen als de nationale steen zou kunnen worden beschouwd, is deze onder meer dan honderd namen bekend. Namen die berusten op de herkomst, de vorm, de soort, of gewoon een handelsnaam.

In de Oudheid had barnsteen namen die nu nog in een heel andere betekenis bij ons voortleven. Een Phoenicische en Griekse term was "elektron" (= zonnestraal), waarvan ook het woord elektriciteit is afgeleid. De Romeinen spraken van "glaesum" (= geelgouden kleur), waaruit het woord glas is voortgekomen. Maar de mooiste was wel de Griekse term "beronyke" (in het Latijn "vernynx"), genoemd naar de Egyptische vorstin Beronyce, die prachtig goudgeel haar had. Ons woord vernis is hiervan afgeleid. Barnsteen kan dus met recht de steen met de vele namen worden genoemd.

Kenmerken en herkenning

Barnsteen is een fossiele harssoort en is dus van organische oorsprong. Hars is een ingewikkeld mengsel van organische verbindingen, waardoor het niet met een enkele chemische formule is te omschrijven. In gewicht uitgedrukt bestaat het voor ongeveer 80% uit koolstof, voor ongeveer 10% uit waterstof en voor ongeveer 10% uit zuurstof. Meestal is een geringe hoeveelheid zwavelwaterstof aanwezig. Ethaandicarbonzuur komt zo vaak in barnsteen voor dat het de naam barnsteenzuur heeft gekregen. Volgens een inmiddels verouderde indeling wordt barnsteen met dit barnsteenzuur succiniet genoemd; bij barnsteen zonder dit zuur spreekt men van retiniet.

De fysische constanten van barnsteen zijn: een hardheid (schaal van Mohs) van 2 tot 2½, een dichtheid van gemiddeld 1,08 en een enkele brekingsindex van 1,54. Bij wrijving ontstaat een negatieve elektrische lading, waardoor kleine stukjes papier, etc. kunnen worden aangetrokken. Barnsteen vertoont onder UV-licht (bij 365 nm) een duidelijke fluorescentie, die meestal witachtig tot krijtblauw van kleur is; bij de kortere UV-golflengte van 254 nm treedt soms een mosterdgroene kleur op. Bij de verbranding van barnsteen (ongeveer 400 °C) wordt een sterke dennegeur waarneembaar. Van deze eigenschap wordt dankbaar gebruik gemaakt bij de identificatie. Sommige moderne plastic imitaties lijken bedrieglijk veel op barnsteen, ook qua fysische waarden, maar verbranden nooit met een dennegeur. Dit is al te constateren bij