

Javamens geen voorouder van de Aboriginals: een ecologische kijk op een oud vraagstuk

Paul Storm

P. Storm, Nationaal Natuurhistorisch Museum, Postbus 9517, 2300 RA Leiden, e-mail: oermens@hetnet.nl

Oorsprong Aboriginals: vervanging of regionale continuïteit?

De Javamens - *Homo erectus* - is jaren lang beschouwd als de voorouder van de Australische Aboriginals. Deze zienswijze maakt deel uit van één van de twee theorieën die de discussies over de oorsprong van de moderne mens - *Homo sapiens* - de laatste twee decennia hebben gedomineerd: 'out of Africa' versus multiregionale evolutie.

Het 'out of Africa' model (Stringer & McKie, 1996) benadrukt vervanging als het belangrijkste mechanisme dat verantwoordelijk is voor het verdwijnen van verschillende oermenspopulaties en de verspreiding van de moderne mens. Vertegenwoordigers van deze theorie gaan er van uit dat de moderne mens tussen de 200.000 tot 130.000 jaar geleden in Afrika is ontstaan. Zo'n 100.000 jaar geleden trok deze mens de wereld in en verving daar andere primitiever uitziende mensachtigen. In Europa werd de Neanderthaler en in Indonesië de Javamens vervangen door de moderne mens.

Aanhangers van het 'multiregionale evolutiemodel' (Wolpoff & Caspari, 1997) verdedigen het standpunt dat de moderne mens tegelijkertijd in diverse gebieden is ontstaan uit verschillende archaische populaties. Volgens deze theorie zouden *Homo erectus* populaties in Afrika, Europa, China en Indonesië zich langs verschillende lijnen hebben ontwikkeld tot *Homo sapiens*. De uitwisseling van genen zou er voor gezorgd hebben dat de verschillende populaties onderdeel bleven van dezelfde soort. Het gaat er dus om dat zogenaamde hedendaagse 'raskenmerken' heel ver terug in de tijd gevolgd kunnen worden.



Afb. 1. Eugène Dubois was de eerste wetenschapper die menselijke fossielen (resten van de Javamens) vond die serieus beschouwd kunnen worden als een schakel tussen mensapen en de mens.

Tegenwoordig zijn er multiregionalisten (Wolpoff, et al., 1994) die de soort *Homo erectus* niet erkennen, fossielen van deze 'voormalige' soort worden beschouwd als oude vormen van *Homo sapiens*.

Bij discussies over de voorouderlijke rol van de Javamens voor de Aboriginals lijkt men één belangrijk aspect consequent over het hoofd te zien: organismen evolueren in een context. De verspreiding en evolutie van organismen kunnen alleen zinvol worden begrepen wanneer we ook rekening houden met de context waarin dit gebeurt: de omgeving. De mens is hier geen uitzondering op. In de discussies over de evolutie van de mens in Australazië wordt de unieke geografische en ecologische situatie tot nu toe niet of nauwelijks belicht.

Hieronder volgt een korte historische uiteenzetting over de Javamens en de gemeende voorouderlijke rol voor de Aboriginals. Daarna zal ik een nieuw scenario schetsen van het verloop van de evolutie van de mens in Australazië (Storm 2001), gebaseerd op onderzoek naar fossielen van mensachtigen (Storm, 1995) en andere dieren (De Vos et al., 1994). In dit scenario wordt rekening gehouden met de geografische en ecologische situatie in dit gebied, respectievelijk de barrière Wallacea en de invloed van het tropisch regenwoud op de verspreiding van mensachtigen.

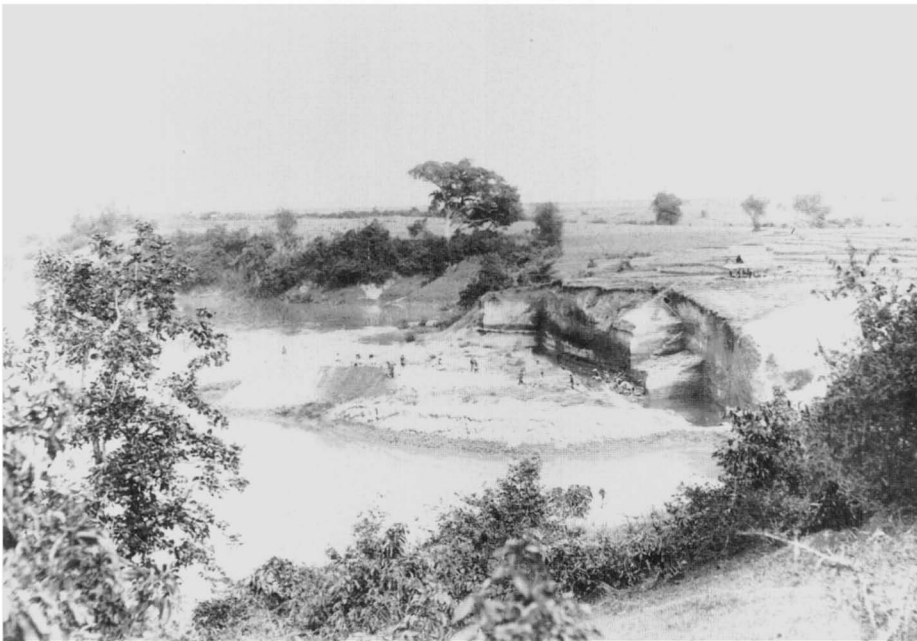
Javamens

De ontdekking van de Javamens in 1891/1892 door de Nederlander Eugène Dubois (Afb. 1) bij Trinil

Summary

Two main theories have been suggested to explain modern human origins. The Multiregional Evolution Model proposes that modern humans evolved from several archaic human populations in various regions of the Old World over a long period of time. In this model Java Man has played an important ancestral role for the shaping of the Australian Aboriginal populations. The opposing theory, known as the Out of Africa Theory emphasises replacement as the dominant mechanism responsible for the disappearance of archaic hominid populations and the spread of modern humans. Neither Multiregionalists nor Out of Africans have seriously factored in the unique geographic and ecological Australasian context in which members of the genus *Homo* evolved. Because geographic and ecological barriers have been an important factor in shaping the distribution and characteristics of Australasian mammalian faunas, I suggest that these same barriers may be at least partly responsible for the distribution and evolutionary history of humans in this part of the world. Taking an environmental perspective on the evolutionary history of the human lineage in this region leads to a scenario in which both local evolution and replacement play a role.

(Afb. 2) kan gezien worden als een bijzonder belangrijke impuls voor de wetenschap die zich bezighoudt met fossiele resten van mensachtigen, de paleoantropologie (Shipman, 2001; Shipman & Storm in druk). Vóór die tijd waren er weliswaar al resten gevonden van fossiele apen en mensen



Afb. 2. De vindplaats Trinil ten tijde van de opgraving, eind 19e eeuw. Hier vond Eugène Dubois als eerste resten van de Javamens. Op de foto is duidelijk te zien dat de opgraving grondig werd aangepakt. Zie tabel 2 en 3 voor de (aantallen) fossielen die bij Trinil zijn aangetroffen.

(Neandertalers) maar die kunnen niet worden beschouwd als uitgesproken 'missing links' tussen aap en mens.

Dubois maakte zijn vondst (schedelkapje, kies en dijbeen) wereldkundig als *Pithecanthropus erectus*, de recht-opgaande aapmens (Dubois, 1894). Later werden elders in de wereld meer menselijke fossielen gevonden die leken op het schedelkapje dat Dubois als *Pithecanthropus* had beschreven. Wetenschappers meenden dat ze met dezelfde soort te maken hadden. Zo werden vondsten als de Peking Mens (*Sinanthropus pekinensis*) en de Javamens (*Pithecanthropus erectus*) samengevoegd tot één soort: *Homo erectus*. Het is dus gangbaar deze wetenschappelijke naam te gebruiken voor de Javamens.

Het is niet bij de vondsten van Dubois gebleven. Java is een rijke bron gebleken van *Homo erectus* fossielen. Onder leiding van Ralph Von Koenigswald werden in de jaren dertig Javamens fossielen verzameld in Sangiran en Mojokerto. In laatst genoemde vindplaats gaat het om een kinderschedeltje (Von Koenigswald, 1936; Storm, 1994); een bijzonder geval omdat de tere botjes van kinderen doorgaans minder kans hebben teruggevonden te worden als fossiel dan de botten van volwassenen.

In de jaren dertig is er eveneens een bijzonder rijke vindplaats van de Javamens ontdekt onder leiding van Fritz Oppenorth, Ngandong heeft

resten opgeleverd afkomstig van 12 individuen (schedels). Ook later zijn er nog fossielen van de Javamens aangetroffen zoals de fraai bewaarde schedel van Sangiran-17 die in 1969 is gevonden (Afb. 6).

Regionale evolutie in Australazië

Het idee van een langdurige regionale continuïteit in Australazië - dit gebied omvat de eilanden van de Indonesische archipel, Nieuw-Guinea en Australië - heeft een respectabele ouderdom. Het zijn Dubois en Oppenorth geweest die de eerste evolutionaire lijnen hebben geopend. De link tussen prehistorisch Java, de Wajakmens (Afb. 3; wordt ook geschreven als Wadjakmens) en hedendaagse Australische Aboriginals (Afb. 4) werd begin jaren '20 naar voren gebracht door Dubois (1922). Tien jaar later suggereerde Oppenorth (1932) een Javaanse regionale evolutionaire lijn die liep vanaf de Javamens, via de Ngandongmens naar de Wajakmens.

In 1936 kwam de Brit Arthur Keith met een interpretatie die kan worden beschouwd als een combinatie van de ideeën van Dubois en Oppenorth (Afb. 5). Keith beperkte zichzelf niet tot Australazië, volgens hem waren er vier verschillende regionale lijnen: één voor Afrika, één voor Europa, één voor Azië en één voor Australazië. Keith's theorie kan dan ook worden gezien als het beginpunt van het 'multiregionale evolutiemodel'. Franz



Afb. 3. De Wajak-1 schedel die een lange tijd is beschouwd als een schakel tussen Pleistocene mensachtigen van Java en huidige Australische Aboriginals. Volgens later onderzoek (Storm, 1995) gaat het eerder om een voorloper van de huidige Aziaten (gebruik foto met toestemming van NHM, Londen, Engeland).



Afb. 4. Schedel van moderne mens, *Homo sapiens* (Australische Aboriginal).

Weidenreich heeft een cruciale rol gespeeld bij de verdere ontwikkeling van het idee van multiregionale evolutie. In de jaren '40 presenteerde hij zijn beroemde systematische overzicht van de evolutionaire fasen die de mensheid had doorlopen (Weidenreich, 1945). Net als Keith zag hij vier regionale lijnen in de wereld.

Het idee van regionale continuïteit in Australazië is niet dood maar wordt nog steeds fel verdedigd door mensen als Milford Wolpoff en Alan Thorne (Wolpoff et al., 1984; Thorne & Wolpoff, 1992; Wolpoff & Caspari, 1997). Zij wijzen op het feit dat schedelkenmerken al aanwezig bij de Javamens - geprononceerde wenkbrauwbogen en een terugwijkend voorhoofd - terug te vinden zijn bij hedendaagse Aboriginals, maar dat er daarnaast ook latere Aziatische invloeden zijn geweest.

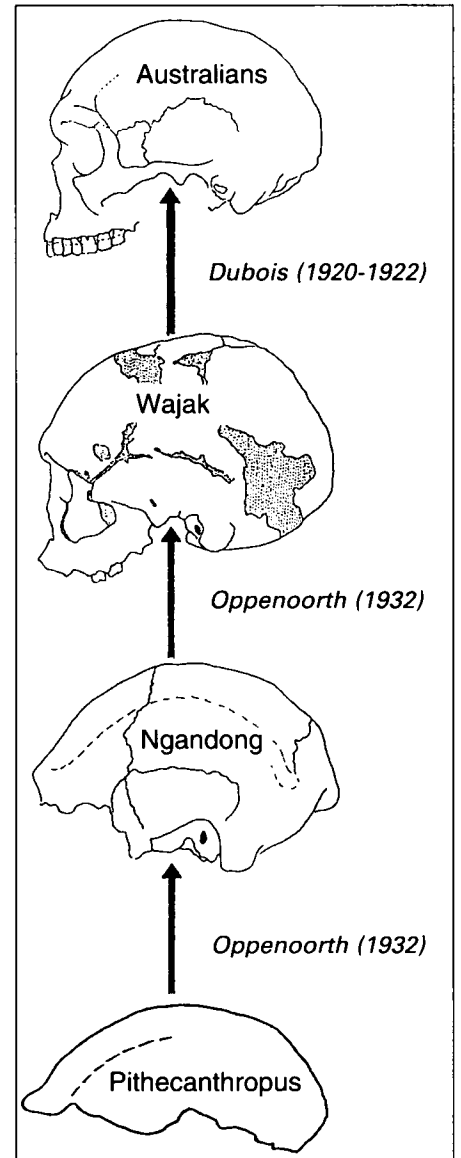
Hoe lang heeft de Javamens het uitgehouden?

In de wetenschappelijke debatten begon het er op te lijken dat de Javamens in rustig vaarwater terecht was gekomen. Het echte vuurwerk wat menselijke evolutie betreft knalde immers in Afrika. Daar was *Homo erectus* - temidden van vele andere soorten - zo'n 1,8 miljoen jaar geleden ontstaan. Het was deze soort die van daaruit de wereld in trok en zo'n 1 miljoen jaar geleden, op Java terecht kwam. Er werd nog wel wat gekibbel over hoe lang deze soort het precies op Java had uitgehouden, maar de algemene mening luidde dat

Homo erectus alweer verdwenen was vóórdat de moderne mens in Australazië op het toneel verscheen. Sinds de jaren dertig zijn er geen heftige discussies meer geweest rond de Javamens.

Totdat twee geologen, Garniss Curtis en Carl Swisher, in 1994 met het opzienbarende nieuws kwamen dat de mensachtigen Mojokerto en Sangiran al zo'n 1,8 miljoen jaar geleden op Java aanwezig waren (Swisher et al., 1994). Dit opende plotseling de mogelijkheid dat *Homo erectus* niet in Afrika maar ergens anders was ontstaan. Opeens stond de plaats van de wieg van de Javamens weer ter discussie. Twee jaar later wisten deze wetenschappers wederom de voorpagina's te halen met het bericht dat *Homo erectus* nog tot zo'n 30.000 jaar geleden op Java had rond gelopen (Swisher et al., 1996). De eerste moderne mensen hadden Australië rond die tijd al bereikt, hetgeen zou betekenen dat deze twee soorten van het geslacht *Homo* naast elkaar hadden geleefd. Een zwarte dag voor de verdedigers van het 'multiregionale evolutiemodel', die plotseling in Australazië één van de belangrijke pijlers onder hun theorie weggezaagd zagen worden. De Ngandongmens, ooit voorgesteld als schakel tussen oude Javaanse vormen en de Australische Aboriginals, bleek nu simpelweg te jong om deze rol te vervullen.

Zowel bij de claim dat *Homo erectus* al heel vroeg op Java aanwezig is ge-



Afb. 5. De bekende evolutionaire lijn waarbij de vroege Javamens (*Pithecanthropus*) zich - via de latere vorm van de Javamens (*Ngandong*) en de Wajakmens - ontwikkelt tot de huidige Australische Aboriginals. Deze complete lijn is voor het eerst in 1936 door Keith gesuggereerd. Recent onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat dit idee waarschijnlijk niet klopt en er wordt een alternatief scenario gegeven (Afb. 10).

weest en de bewering dat deze soort er tot voor kort heeft rond gelopen (Curtis et al., 2001) kunnen vraagtekens worden gezet. Er zijn twijfels wat betreft de associatie van het gedateerde sediment en de fossielen van Mojokerto en Sangiran (De Vos en Sondaar, 1994). De menselijke fossielen van Ngandong zijn in associatie gevonden met een archaische uitgestorven fauna die in een drogere omgeving voorkwam. Tussen de 126.000 en 81.000 jaar geleden heerste er op Java een klimaat dat vochtig en warm was (Dam, 1994). Na de vochtige periode wordt het weliswaar weer dro-

ger op Java maar de archaische Ngandong fauna is nooit meer teruggekeerd. Hierna worden we geconfronteerd met een moderne fauna, de Wajak fauna (waarin typische regenwoud beesten ontbreken). De gereconstrueerde ecologische historie van Java laat zich dus moeilijk rijmen met een laat voorkomen van de Javamens, het is waarschijnlijk dat Ngandong ouder is dan 126.000 jaar geleden. Met andere woorden: het is niet waarschijnlijk dat *Homo erectus* en *Homo sapiens* elkaar een hand hebben kunnen geven in dit deel van de wereld.

Twee soorten mensen

Homo erectus had lichaamsverhoudingen die vergelijkbaar zijn met die van de moderne mens. Verschillen tussen de twee soorten zijn het meest opvallend boven de nek. De Javamens (Afb. 6) heeft een schedelinhoud die varieert tussen de 800 en 1250 ml, die van de moderne mens varieert tussen de 1200 en 1700 ml. De schedel van deze Javaanse oermens is laag, het achterhoofd is gehoekt, boven de oogkassen loopt een opvallende robuuste wenkbrauwwal en een duidelijke kin ontbreekt. Deze combinatie van *Homo erectus* kenmerken wordt nooit aangetroffen bij schedels van tegenwoordig levende mensen. *Homo erectus* is vanuit paleontologisch oogpunt gezien een duidelijke soort.

Laat-Pleistocene en Holocene menselijke resten afkomstig uit Australazië vertegenwoordigen duidelijk de resten van de moderne mens (Tabel 1).



Afb. 6. Sangiran-17 is een fraai bewaarde Javamens schedel. De robuuste beenwal boven de ogen, het lage voorhoofd en het gehoekte achterhoofd geven duidelijk aan dat we met *Homo erectus* te maken hebben.

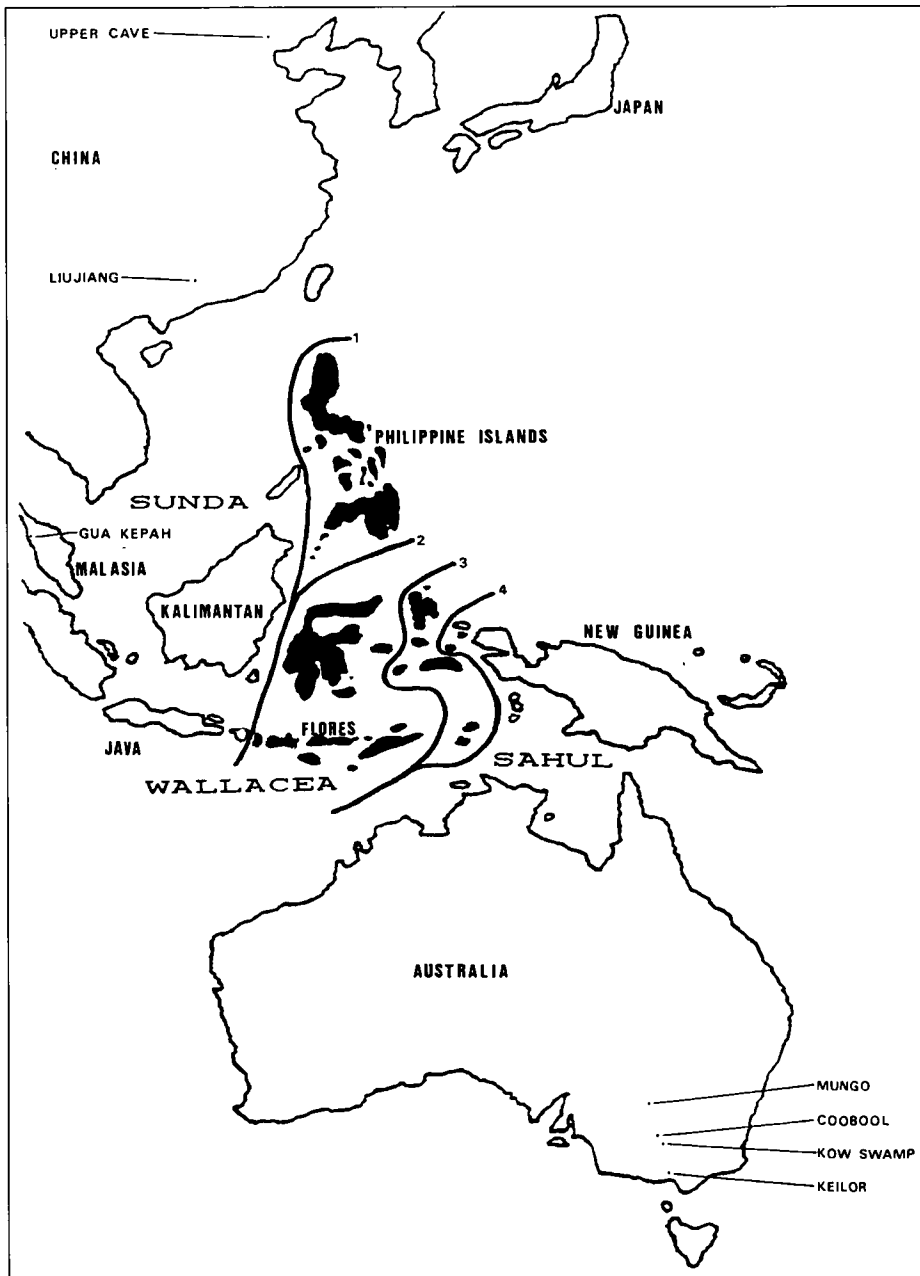
	Kenmerken						
	1	2	3	4	5	6	7
Schedels							
<i>Ngandong Serie Java</i>							
Solo-I			+	+		±	+
Solo-V			+	+	+	+	+
Solo-VI	+		+	+	+	+	+
Solo-IX			+	+		+	+
Solo-X			+	+		+	+
Solo-XI	+	+	+	+	+	+	+
<i>Maleisië</i>							
Gua Kepah B347			-	-		-	-
<i>Java</i>							
Wajak-1	-	-	-	-	-	-	-
Hoekgrot			-	-		-	-
<i>Flores</i>							
Liang Toge			-	-		-	-
Lang Momer-E	-		-	-	-	-	-
<i>Australië</i>							
Kanalda	-	-	-	-	-	-	-
Keilor			-	-	-	-	-
Kow Swamp-5			±	-	-	-	-
Mungo-1			-	-		-	-

1. Heel lage hersenschedel (neurocranium).
2. Van bovenaf gezien een heel sterke insnoering achter de oogkassen (postorbitale insnoering).
3. Sterk ontwikkelde beenwal boven de oogkassen (torus supraorbitalis), met een min of meer recht verloop.
4. Vanaf achter gezien hebben de wandbeenderen (ossa parietalia) een min of meer schuin verloop.
5. De schedelnaad (sutura squamosa) tussen het wandbeen (os parietale) en het slaapbeen (os temporale) heeft een laag en recht verloop.
6. Vanaf de zijkant gezien een gehoekt achterhoofd (os occipitale).
7. Sterk ontwikkelde beenwal op het achterhoofd (torus occipitalis).

- = niet aanwezig
± = twijfelachtig
+ = aanwezig

Tabel 1. Aanwezigheid van *Homo erectus* kenmerken in Ngandong en Laat-Pleistocene / Holocene prehistorische schedels van Australazië.

De Ngandong (Solo) serie vertegenwoordigt op dit moment de laatste *Homo erectus* groep. Deze schedels bezitten de karakteristieke kenmerken van de Javamens. Latere fossiele resten van mensen missen deze combinatie van *Homo erectus* kenmerken. In Australazië worden we dus geconfronteerd met twee soorten van het geslacht *Homo*: *H. erectus* en *H. sapiens*. In deze regio zijn geen duidelijke overgangsvormen aangetroffen tussen deze twee soorten. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door het gebrek aan menselijke fossielen uit de relevante tijdsperiode. Op dit moment moeten we concluderen dat de morfologische continuïteit tussen de Javamens en de Australische Aboriginals - zoals in het multiregionale scenario gesuggereerd wordt - niet is aangetoond.



Afb. 7. Australazië kan in drie zoögeografische gebieden worden ingedeeld: Sunda, Wallacea en Sahul. Eilanden in de diepe zee van Wallacea (zwart) komen bij een lage waterstand niet vast te liggen aan één van deze landmassa's.

Om de barrière Wallacea kunnen we niet heen

Australazië kan in drie belangrijke gebieden worden verdeeld: het Sunda- en Sahulplat en een gebied dat ertussen ligt, Wallacea (Afb. 7). De twee grote landmassa's Sunda en Sahul worden door een diepe zee van elkaar gescheiden. Wie van de ene naar de andere landmassa wil reizen zal moeten zwemmen, drijven of vliegen. De zee is niet overal diep. Op momenten dat het zeeniveau laag staat vormen eilanden in de Indonesische regio zoals Borneo, Sumatra en Java één landmassa met het vasteland van Zuidoost-Azië (Sunda). Hetzelfde geldt voor Australië, Nieuw-Guinea en Tasmanië, die vormen dan

eveneens één landmassa (Sahul). Eilanden in Wallacea, die tussen deze twee regio's in liggen, zoals Sulawesi, Flores en Timor hebben in het verleden niet vast gelegen aan één van deze landmassa's.

De zoogdierfauna's van Sunda en Sahul verschillen duidelijk van elkaar. Wat de grotere zoogdieren betreft vinden we aan de Sunda zijde de zogenaamde 'echte' zoogdieren, die met een baarmoeder. In Australië en Nieuw-Guinea zien we twee heel andere typen zoogdieren: buideldieren en eierleggende zoogdieren. Het tussenliggende gebied Wallacea bevat fauna elementen van beide zijden maar wordt vooral gekenmerkt

door 'echte' zoogdieren. De eilanden in Wallacea liggen door het water geïsoleerd van de rest van de wereld. In Wallacea komen we dan ook veel endemische soorten tegen en typische eilandbeesten. In het verleden hebben er hele kleine olifanten en grote schildpadden geleefd, vandaag de dag leeft er nog steeds een enorm grote hagedis, de komodo-vaaran.

Het zal duidelijk zijn dat alleen zoogdieren die kunnen zwemmen, vliegen of 'varen' zich van eiland tot eiland kunnen verplaatsen. In het verleden zijn twee categorieën 'echte' zoogdieren er in geslaagd de oversteek te maken naar Sahul. Vleermuizen hebben de oversteek vliegend afgelegd en muizen moeten de oversteek hebben gemaakt op drijvend hout of vegetatie. Grotere zoogdieren die er om bekend staan dat ze goed kunnen zwemmen, zoals olifant-achtigen, zijn er wel in geslaagd eilanden in Wallacea te bevolken, maar zijn er nooit in geslaagd de Sahul te bereiken. Wallacea is een enorm belangrijke barrière geweest voor de verspreiding van grotere zoogdieren. De vraag is wanneer mensen - de voorouders van de huidige Australische Aboriginals - in staat zijn geweest deze belangrijke hinderenis te nemen.

Ecologische kijk op de Javamens

Mensachtigen, de voorouders van de Javamens, zijn in Afrika in een drogere, open omgeving, geëvolueerd (Potts, 1996). Het loopmechanisme van *Homo erectus* was volledig aangepast aan een gang op twee benen - net zoals bij de huidige mens - hetgeen duidt op een verdergaande aanpassing aan deze open omgeving (De Vos et al., 1998). Dit in tegenstelling tot zijn voorgangers, die een nog wat aapachtige gang hadden en daarmee ook nog goed uit de voeten konden in een wat bosrijkere omgeving. *Homo erectus* is groter en slimmer geweest dan zijn voorgangers en tijdgenoten en schakelde over op een vleesrijker dieet. Vanaf zo'n 2 miljoen jaar geleden wordt deze soort ook buiten Afrika aangetroffen.

Het brein is een duur orgaan om te onderhouden (Aiello & Wheeler, 1995). Het moet voor *Homo erectus* uiteraard een voordeel zijn geweest om met deze uitgebreide 'energievretende computer' door het leven te gaan. Het rijmt in ieder geval goed met de meer gevarieerde omgeving waarmee deze oermens te maken heeft gekregen vanaf het moment dat

	Vindplaatsen				
	Trinil H.K.	Kedung Brubus	Ngandong	Punung	Wajak
Zoogdiersoorten					
<i>Homo sapiens</i>	-	-	-	+?	+
<i>Pongo pygmaeus</i>	-	-	-	+	-
<i>Hylobates syndactylus</i>	-	-	-	+	-
<i>Hylobates moloch</i>	-	-	-	+?	-
<i>Macaca nemestrina</i>	-	-	-	+?	-
<i>Helarctos malayanus</i>	-	-	-	+	-
<i>Elephas maximus</i>	-	-	-	+	-
<i>Cervus timorensis</i>	-	-	-	+?	+
<i>Capricornis sumatraensis</i>	-	-	-	+	-
<i>Bos sondaicus (javanicus)</i>	-	-	-	+?	+?
<i>Bubalus bubalis</i>	-	-	-	+?	+?
<i>Sus barbatus</i>	-	-	-	+	-?
<i>Sus scrofa (vittatus)</i>	-	-	-	+	+
<i>Sus verrucosus</i>	-	-	-	+?	-?
<i>Lutrogale palaeoleptonyx</i>	-	+	-	-	-
<i>Hyaena brevirostris</i>	-	+	-	-	-
<i>Elephas hysudrindicus</i>	-	+	+	-	-
<i>Rhinoceros unicornis</i>	-	+	-	-	-
<i>Tapirus indicus</i>	-	+	+	+	+
<i>Epileptobos groeneveldtii</i>	-	+	-	-?	-
<i>Hexaprotodon sivalensis</i>	-	+	+	-	-
<i>Sus macrognathus</i>	-	+	+	-	-
<i>Manis palaeojavanica</i>	-	+	-	-	-
<i>Homo erectus</i>	+	+	+	-?	-
<i>Presbytis spec.</i>	+	-	-	-	+
<i>Macaca fascicularis</i>	+	-	+	+?	-?
<i>Hystrix javanica</i>	+	-	-	+	+
<i>Panthera tigris</i>	+	+	+	+	+
<i>Prionailurus bengalensis</i>	+	-	-	-	-
<i>Mececyon trinilensis</i>	+	-	-	-	-
<i>Stegodon trigonocephalus</i>	+	+	+	-	-
<i>Rhinoceros sondaicus</i>	+	+	-	+	+
<i>Muntiacus muntjak</i>	+	+	-	+	+
<i>Axis lydekkeri</i>	+	+	+	-	-
<i>Duboisia santeng</i>	+	+	-	-	-
<i>Bubalus palaeokerabau</i>	+	+	+	-?	-
<i>Bos palaeosondaicus</i>	+	+	+	-?	-
<i>Sus brachygnathus</i>	+	-	+?	-	-

Tabel 2. Zoogdiersoorten uit Javaanse vindplaatsen waar ook menselijke resten zijn aangetroffen. + = aangetroffen; - = niet aangetroffen; ? = determinatie (soort) onzeker.

ze ook buiten het Afrikaanse continent voorkwam. Met aangeleerd gedrag ben je in staat sneller in te spelen op wisselende omstandigheden. De vraag is in hoeverre *Homo erectus* om kon gaan met verschillende milieuomstandigheden; hoe was de situatie in Java voor deze soort?

Door de grote hoeveelheden zoogdierfossielen van Java is het mogelijk een indruk te krijgen van de ecologische omstandigheden waarin *Homo erectus* moet hebben geleefd (Tabel 2). In vindplaatsen zoals Trinil, Kedung Brubus en Ngandong zijn fossielen aangetroffen van *Homo erectus*. Deze fauna's suggereren duidelijk een open boslandschap.

Typische soorten die een duidelijke indicatie zijn voor de aanwezigheid van een dicht woud zoals de orang-oetang (*Pongo pygmaeus*), gibbons (geslacht *Hylobates*) en de Maleise beer (*Helarctos malayanus*) ontbreken in deze fauna's. In alle drie de bovengenoemde fauna's komt een uitgestorven waterbuffel voor (*Bubalus palaeokerabau*) die tussen de horentips een indrukwekkende spanwijdte kon bereiken van 2,5 meter. Het is moeilijk je dit dier wandelend door een dicht woud voor te stellen, deze soort geeft aan dat het om een meer open habitat gaat. Het beeld gebaseerd op paleontologische gegevens van een meer open omgeving voor *Homo erectus* wordt bevestigd door botanische gegevens (Polhaupessy, 1997).

Trinil is een rijke vindplaats met meer dan 3300 geregistreerde fossielen (Tabel 3). Het aantal fossielen gevonden in Trinil geeft waarschijnlijk een redelijke impressie van de originele ecologische situatie: een open omgeving met water en wat dichtere vegetatie in de buurt. De resten van krokodillen duiden op de aanwezigheid van water en resten van kleine apen maken het aannemelijk dat er struiken en bomen zijn geweest. Trinil reflecteert de typische ecologische situatie van een ruime vertegenwoordiging van planteneters en het veel minder voorkomen van predatoren. Herbivoren zoals runderen (57,03%), herten (24,05%) en olifanten (12,72%) zijn ruim vertegenwoordigd terwijl de resten van een grote carnivoor zoals de tijger in de minderheid zijn (0,36%). Het relatief gezien kleine aantal fossielen dat is aangetroffen van *Homo erectus* (0,30%) is vergelijkbaar met dat van de tijger. Dit zou erop kunnen wijzen dat het dieet van de Javamens

	Trinil H.K.	Kedung Brubus
Aantal geregistreerde fossielen	3310	731
Groepen		
Hystriidae (stekelvarkens, <i>Hystrix javanica</i>)	0.06	0.00
Cercopithecidae (apen)	0.30	0.00
Hominidae (mensachtigen, <i>Homo erectus</i>)	0.30	0.14
Kleine roofdieren	0.03	0.14
Grote roofdieren (in Trinil alleen tijger, <i>Panthera tigris</i>)	0.36	2.74
Tapiridae (tapirs, <i>Tapirus indicus</i>)	0.00	0.41
Rhinocerotidae (neushoorns)	1.63	6.84
Elephantidae (olifantachtigen)	12.72	31.74
Suidae (varkens)	1.12	4.79
Hippopotamidae (nijlpaarden, <i>Hexaprotodon sivalensis</i>)	0.00	4.92
Cervidae (herten)	24.05	5.75
Bovidae (kleine runderen, <i>Duboisia santeng</i>)	7.76	3.28
Bovidae (grote runderen)	49.27	37.21
Crocodylia (krokodilachtigen)	2.39	2.05

Tabel 3. Percentages fossielen uit Trinil H.K. en Kedung Brubus. Gebaseerd op de computerlijst van 23 februari 1990 (Naturalis).

voor een belangrijk deel gebaseerd was op dierlijk voedsel.

Homo erectus was weliswaar in staat verschillende habitats (habitat = de omgeving waarin een soort leeft) te bewonen en bezette verschillende ecologische niches (niche = de rol van een organisme binnen een levensgemeenschap), maar 'extreme' ecologische omstandigheden zoals arctische gebieden of tropische regenwouden waren niet weggelegd voor deze soort. Uiteraard verschilden de planten- en dierenwereld van Afrika en Zuidoost-Azië maar in grote lijnen kwam *Homo erectus* in een vergelijkbare situatie voor. Net als zijn verwanten in Afrika, kwam de Javamens voor in een meer open omgeving en had een dieet dat voor een belangrijk gedeelte gebaseerd was op het eten van dierlijk voedsel.

Oprukkend tropisch regenwoud werd Javamens noodlottig

De aanwijzingen die we tot nu toe hebben geven aan dat *Homo erectus* niet in staat is geweest te overleven in een dicht woud. Voor mensachtigen die zijn aangepast aan een tweebenig leven aan de grond is het tropisch regenwoud een moeilijk milieu om in te overleven (Foley, 1987; Gamble, 1993). Veel van de bruikbare energie zit namelijk hoog in de bomen. In tegenstelling tot orang-oetangs en gibbons, was de Javamens anatomisch gezien niet voldoende uitgerust om in de bomen te leven. Het voedsel hoog in de bomen was eenvoudigweg niet bereikbaar voor deze oermens. De moderne mens lost dit probleem op door geavanceerde jachttechnieken waarmee je hoog in de bomen kunt reiken, zoals pijl en boog of blaaspijp. Verder overleeft de moderne mens in dit milieu door gebruik te maken van het verbouwen van gewassen. Het ligt niet in de lijn der verwachtingen dat *Homo erectus* - met z'n kleinere herseninhoud - in staat is geweest één van bovenstaande technieken toe te passen en archeologisch gezien is hiervoor ook geen bewijs aangetroffen.

Homo erectus heeft het een lange tijd uitgehouden op Java, globaal tussen de 1 miljoen en ruim 100.000 jaar geleden. Vergeleken met andere zoogdieren is dit niet bijzonder. Soorten die vandaag de dag nog leven zoals de tijger en de muntjak liepen er al rond ten tijde van de Javamens. De vraag is dan ook waarom de Javamens is uitgestorven na zo'n lange tijd deel te hebben uitgemaakt van de Pleistocene Javaanse fauna.

Een verschuiving van het tropisch regenwoud in de Indonesische archipel in een oostelijke en vooral zuidelijke richting is waarschijnlijk het antwoord. Orang-oetangs kunnen alleen overleven in een tropisch regenwoud en zijn daardoor een goede indicator voor de aanwezigheid van dit ecosysteem. Vandaag de dag worden orang-oetangs op twee plekken in de wereld aangetroffen, de eilanden Sumatra en Borneo. Er zijn fossiele resten van orang-oetangs in Zuid-China gevonden, hetgeen erop wijst dat deze soort ooit noordelijker op het vasteland voorkwam. Anderzijds zijn er ook fossielen gevonden van orang-oetangs zuidelijker dan het huidige verspreidingsgebied, namelijk op Oost-Java, in de vindplaats Punung. Het fossiele en huidige verspreidingspatroon van orang-oetangs laat zich goed verklaren door aan te nemen dat het tropisch regenwoud op een gegeven ogenblik vanuit noordelijke richting naar het zuiden is verschoven en daarna weer terug. Toen het tropisch regenwoud weer richting het noorden terug verschoof zijn orang-oetangs niet in staat geweest mee te reizen naar het noorden. Ze zijn achtergebleven op Sumatra en Borneo.

Honderdduizenden jaren lang was er op Java ten tijde van *Homo erectus* sprake van een open boslandschap. Bekende vindplaatsen met deze mensachtige zoals Trinil, Kedung Brubus en Ngandong, maar ook andere vindplaatsen van Java geven aan dat er gedurende het Midden-Pleistoceen sprake was van een open droge omgeving. Gedurende het Laat-

Pleistoceen veranderde dit drastisch. De oude fauna werd vervangen door een nieuwe moderne fauna die in een tropisch regenwoud leefde (Afb. 8). In de archaische Ngandong fauna komen we uitgestorven soorten tegen die waren aangepast aan het leven in een drogere omgeving. In de moderne Punung fauna komen we alleen soorten tegen die vandaag de dag nog steeds leven. Het is de Punung fauna die ons leert dat Oost-Java ook een vochtige tijd heeft gehad, een fauna met dieren zoals orang-oetangs, gibbons en Maleise beren. Doordat Oost-Java in de zuidoost punt ligt van het Sundaplat was er geen ontsnappen aan. In zuidelijke en oostelijke richting zijn Java en Bali begrensd door een diepe zee. Vele soorten waren niet in staat te overleven in een tropisch regenwoud en stierven uit, inclusief *Homo erectus*.

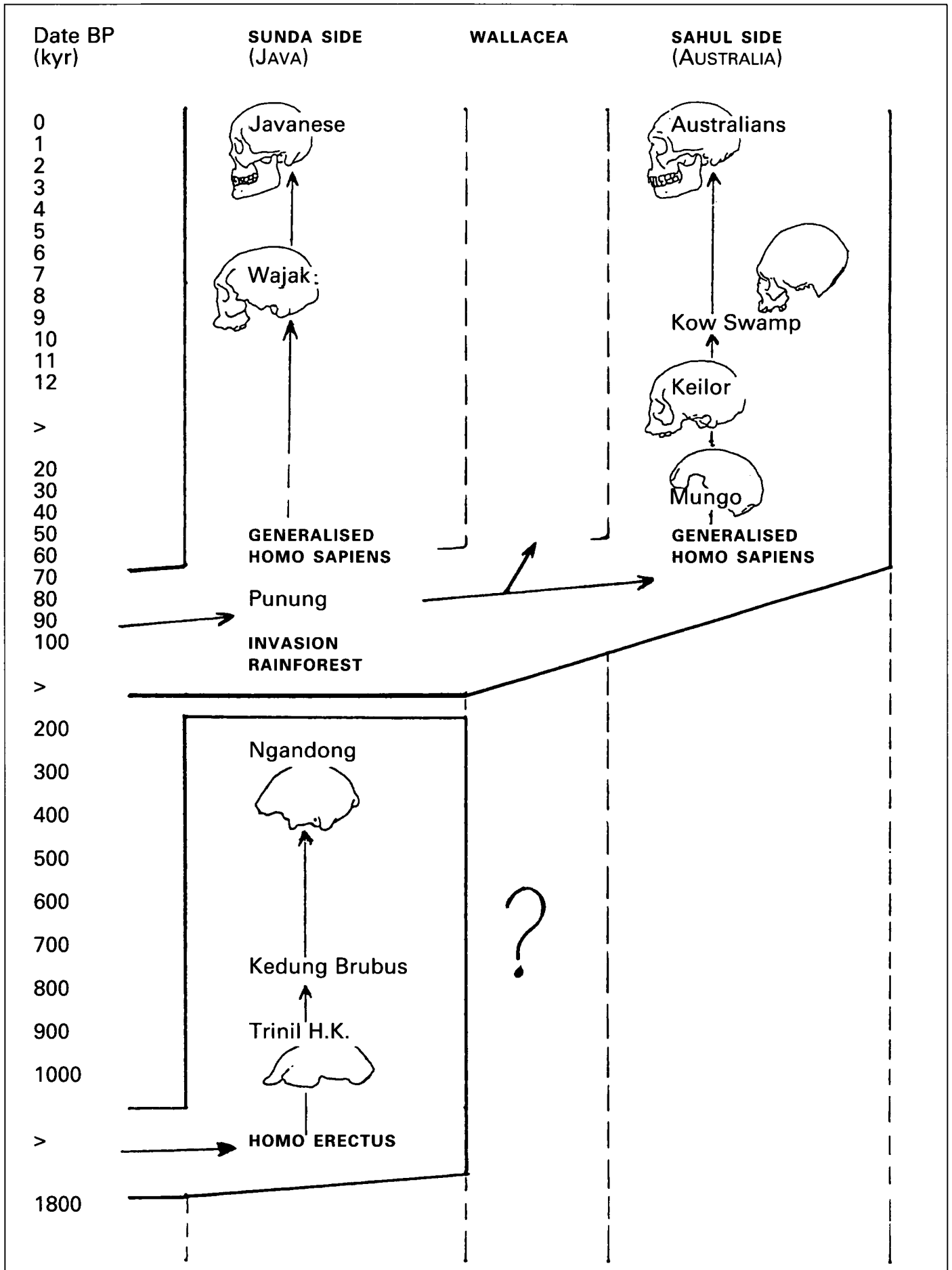
Heeft de Javamens Australië ooit bereikt?

Eén van de boeiende vraagstukken over *Homo erectus* is of dit het eerste grote 'echte' zoogdier is geweest dat Wallacea is overgestoken en de Sahul heeft bereikt. Primaten, de orde waartoe alle mensachtigen behoren, staan niet bepaald bekend als typische eilandkolonisten. Het zijn doorgaans olifanten en herten die we tegenkomen op eilanden.

In de jaren negentig van de vorige eeuw kwamen onderzoekers met het spannende bericht dat ze stenen werktuigen hadden gevonden op Flores in lagen iets jonger dan 730.000 jaar (Van den Bergh et al.,

Datering 1000 ^e jaren	Gebaseerd op Paleoklimaat Bandung	Gebaseerd op Paleontologie	Gebaseerd op Menselijke resten
0	— — — — —	— — — — —	— — — — —
	Droog / Kouder	Wajak Modern open boslandschap Geen uitgestorven soorten	Moderne mens
81	— — — — —	— — — — —	— — — — —
	Vochtig / Warm	Punung Modern vochtig woud Geen uitgestorven soorten	Moderne mens?
126	— — — — —	— — — — —	— — — — —
	Droog / Heet	Fauna omslag Ngandong Archaïsch open boslandschap Met uitgestorven soorten	Javamens

Afb. 8. Een mogelijk scenario voor de overgangperiode Javamens / Moderne mens. Gebaseerd op het werk van Dam, 1994; De Vos et al., 1994; Storm, 1995.



Afb. 9. Homo sapiens was het eerste grote 'echte' zoogdier dat Australië bereikte. De barrière Wallacea beperkte de uitwisseling van genen tussen de populaties van Sunda en Sahul. In de loop van de tijd ontstonden er dientengevolge Aziatische en Australische populaties, ieder met een vaak duidelijk herkenbare schedelvorm.

1996; Morwood et al., 1997). Veel verschillende mensachtigen hebben we niet in Australazië; waarschijnlijk alleen *Homo erectus* en *Homo sapiens*. De ouderdom van de vondsten in overweging nemende, zou dit kunnen betekenen dat de Javamens in staat is geweest zeeën over te steken en eilanden in Wallacea te koloniseren.

Tot nu toe zijn er geen fossielen van *Homo erectus* aangetroffen in Nieuw-Guinea of Australië. Stenen werktuigen met een respectabele ouderdom zijn er eveneens nog niet aangetroffen. Met andere woorden: op dit moment is er geen bewijs dat *Homo erectus* de Sahul heeft bereikt.

Oorsprong Aborigines

Op dit moment is er dus geen bewijs voor het idee dat de Javamens in het bijzonder heeft bijgedragen aan de totstandkoming van de Australische Aborigines. In Australazië zijn immers twee mensachtigen: de Javamens en de moderne mens, er zijn geen overgangsvormen tussen deze twee gevonden. Bovendien zijn er geen *Homo erectus* resten bekend uit Australië. Zo'n 100.000 jaar geleden, toen het tropisch regenwoud in de Indonesische archipel zo ver was opgerukt tot Oost-Java is de Javamens waarschijnlijk uitgestorven. In jongere vindplaatsen in Indonesië worden alleen resten aangetroffen van de moderne mens. De gedachte dringt zich op dat de voorouders van de Aborigines Australazië moeten zijn binnengedrongen ten tijde van het verdwijnen van *Homo erectus* of erna.

Er zijn frustrerend weinig aanwijzingen over de eerste Laat-Pleistocene moderne mensen in Indonesië. De gesuggereerde Pleistocene ouderdom van de Javaanse Wajakmens is op dit moment onzeker, de aanwijzingen die er zijn wijzen eerder op een Holocene ouderdom (Storm, 1992, 1995). Laat-Pleistocene resten van mensen zijn in een paar vindplaatsen aangetroffen; zoals op Borneo (Niah), Sumatra (Lida Ajer) en Java (Punung).

Ouderdommen zijn onzeker en in de vindplaatsen Lida Ajer en Punung gaat het bovendien om zeer schamele resten. Australië is wat dit betreft beter bedeed. De oudste resten van de moderne mens (Lake Mungo) en archeologische vondsten in Australië zijn zo'n 60.000 jaar oud (Roberts et al., 1990; Jones, 1992; Thorne et al., 1999). De aanwijzingen die er zijn maken het aannemelijk dat de moderne mens gedurende de tweede helft van

het Laat-Pleistoceen, vanaf zo'n 100.000 tot 80.000 jaar geleden, aanwezig is geweest in Indonesië.

In tegenstelling tot de Javamens, is de moderne mens in staat te overleven in een tropisch regenwoud en aanzienlijke zeeën over te steken. Laatstgenoemde soort moet de Indonesische archipel zijn binnen getrokken met het oprukkende tropische regenwoud of iets later (Afb. 9). *Homo sapiens* was het eerste grotere landzoogdier dat de Sahul heeft bereikt. Eenmaal aanwezig in Australië ontwikkelden vroege populaties van de moderne mens zich geleidelijk tot de hedendaagse Australische Aborigines.

Literatuur

Aiello, L. & P. Wheeler, 1995. Brains and guts in human and primate evolution: the expensive organ hypothesis. *Current Anthropology* 36, 2, p. 199-221.

Curtis, G., C. Swisher III & R. Lewin, 2000. *Java Man. How two geologists changed the history of human evolution.* Little Brown & Company, London, 256 pp.

Dam, M.A.C., 1994. The late Quaternary evolution of the Bandung basin, West Java, Indonesia. PhD Thesis. Amsterdam: Vrije Universiteit, Amsterdam, 252 pp.

De Vos, J., 1995. The migration of *Homo erectus* and *Homo sapiens* in South-east Asia and the Indonesian Archipelago. - in: Bower, J.R.F. & S. Sartono (eds.) *Human evolution in its ecological context. Vol. I. Evolution and ecology of Homo erectus.* Leiden: DSWO Press, Leiden University, p. 239-260.

De Vos, J. & P.Y. Sondaar, 1994. Dating hominid sites in Indonesia. *Science* 266, p. 1726-1727.

De Vos, J. & P.Y. Sondaar & J.W.F. Reumer, 1998. The evolution of hominid bipedalism. *Anthropologie* 36/1-2, p. 5-16.

De Vos, J., P.Y. Sondaar, G.D. Van den Bergh & F. Aziz, 1994. The Homo bearing deposits of Java and its ecological context. - in: Franzen J.L. (ed.) *100 years of Pithecanthropus. The Homo erectus problem.* Frankfurt am Main: Cour. Forsch. Inst. Senckenberg 171, p. 129-140.

Dubois, E., 1894. *Pithecanthropus erectus.* Eine Menschengähnliche Uebergangsform aus Java. Batavia: Landesdruckerei, 39 pp.

Dubois, E., 1922. The Proto-Australian fossil man of Wadjak, Java. *Koninklijke Akademie van Wetenschappen, Amsterdam* 23 (7), p. 1013-1051.

Foley, R., 1987. Another Unique Species. *Patterns in Human Evolutionary Ecology.* London: Longman Scientific & Technical, 313 pp.

Gamble, C., 1993. *Timewalkers. The prehistory of global colonization.* Penguin Books, 309 pp.

Jones, R., 1992. The human colonisation of the Australian continent. - in: Bräuer G. & Smith F.H. (eds.) *Continuity or Replacement, Controversies in Homo sapiens Evolution.* Rotterdam: A.A. Balkema, p. 289-301.

Keith, A., 1936. *History from Caves: A New Theory of the Origin of Modern Races of Mankind.* (British Speleological Association). First Speleological Conference, 18 pp.

Morwood, M.J., F. Aziz, G.D. Van den Bergh, P.Y. Sondaar & J. De Vos, 1997. Stone artefacts from the 1994 excavation at Mata Menge, West Central Flores, Indonesia. *Australian Archaeology*, 44, p. 26-34.

Oppenoorth, W.F.F., 1932. De vondst van Palaeolithische menselijke schedels op Java. *De Mijnningénieur*, 6, p. 106-115.

Polhaupessy, A.A., 1997. Palynological study on the vertebrate bearing horizon of Java. *Odontology* Vol. 1, p. 28-31.

Potts, R., 1996. *Humanity's descent. The consequences of ecological instability.* New York. William Morrow & Company, Inc. 325 pp.

Roberts, R.G., R. Jones, & M.A. Smith, 1990. Thermoluminescence dating of a 50,000-years-old human occupation site in northern Australia. *Nature* 345, p. 153-156.

Shipman, P. 2001. *The man who found the missing link. Eugène Dubois and his lifelong quest to prove Darwin right.* New York: Simon & Schuster, 514 pp.

Shipman, P. & P. Storm, 2002. Missing links: Eugène Dubois and the origins of paleoanthropology. *Evolutionary Anthropology* 11, 3.

Storm, P., 1992. Two Microliths from Javanese Wadjak Man. *Journal of the Anthropological Society of Nippon* 100/2, p. 191-203.

- Storm, P., 1994. De morfologie van *Homo modjokertensis*. *Cranium* 11/2, p. 97-102.
- Storm, P., 1995. The evolutionary significance of the Wajak skulls. PhD Thesis. *Scripta Geologica* 110, 247 pp.
- Storm, P., 2001. The evolution of humans in Australasia from an environmental perspective. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*. Quarternary environmental change in the Indonesian region. - in: Dam R.A.C. & S. van der Kaars (eds.). Elsevier Science B.V, p. 363-383.
- Stringer, C.B. & R. McKie, 1996. African Exodus. The origins of modern humanity. London: Jonathan Cape, 267 pp.
- Swisher, C.C. III, G.H. Curtis, T. Jacob, A.G. Getty, A. Suprijo & Widiasmoro, 1994. Age of the earliest known hominids in Java, Indonesia. *Science* 263, p. 1118-1121.
- Swisher, C.C. III, W.J. Rink, S.C. Antón, H.P. Schwarcz, G.H. Curtis, A. Suprijo & Widiasmoro, 1996. Latest *Homo erectus* of Java: Potential Contemporaneity with *Homo sapiens* in Southeast Asia. *Science* 274, p. 1870-1874.
- Thorne, A., R. Grün, G. Mortimer, N.A. Spooner, J.J. Simpson, M. McCulloch, L. Taylor & D. Curnoe, 1999. Australia's oldest human remains: age of the Lake Mungo 3 skeleton. *Journal of Human Evolution* 36, p. 591-612.
- Thorne, A.G. & M.H. Wolpoff, 1992. The multiregional evolution of humans. *Scientific American* 266 (4), p. 76-83.
- Van den Bergh, G.D., B. Mubroto, 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, Vol. 1), p. 27-36.
- Von Koenigswald, G.H.R., 1936. Erste Mitteilung über einen fossilen Hominiden aus dem Altpleistocän Ostjawas. *Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch.* 39 (8), p. 1000-1009.
- Weidenreich, F., 1945. *Apes, Giants, and Man*. Chicago: The University of Chicago Press, 122 pp.
- Wolpoff, M.H. & R. Caspari, 1997. *Race and human evolution*. New York: Simon & Schuster, 462 pp.
- Wolpoff, M.H., A.G. Thorne, J. Jelinek & Z. Yinyun, 1994. The case for sinking *Homo erectus*. 100 years of *Pithecanthropus* is enough. - in: Franzen J.L. (ed.) 100 years of *Pithecanthropus*. The *Homo erectus* problem. Frankfurt am Main: Cour. Forsch. Inst. Senckenberg 171, p. 341-361.
- Wolpoff, M.H., Wu Xin Zhi, & A.G. Thorne, 1984. Modern *Homo sapiens* origins: a general theory of hominid evolution involving the fossil evidence from East Asia. - in: Smith, F.H. & F. Spencer (eds.) *The Origins of Modern Humans: a World Survey of the Fossil Evidence*. New York: Alan R. Liss, p. 411-483.

Een nieuw model voor de evolutie van *Homo sapiens* van de Wallacea eilanden

Mariska van der Plas, Lijnbaan 11, 3421 JG Oudewater, H.vdPlas@internl.net
M. van der Plas

In Wallacea ligt Flores, één van de Kleine Sunda Eilanden. Tenminste twaalf prehistorische individuen van *Homo sapiens* uit vijf grotten en één open vindplaats zijn in de jaren '50 op Flores opgegraven door Pater Theodor Verhoeven. Slechts twee van deze individuen hebben een redelijk complete schedel achtergelaten, Liang Togé en Liang Momer E. De andere individuen zijn in een fragmentarische conditie. De twee complete schedels van Flores kunnen waardevolle informatie geven over de geschiedenis van de moderne mens in Wallacea. Er doen veel theoriën de ronde over de migraties van *Homo sapiens* in Zuidoost-Azië, maar van prehistorisch materiaal vanuit Wallacea is nog weinig bekend.

Storm (1995) heeft aangetoond, dat de mens op het Sundaplateau een andere schedel morfologie heeft, dan de mens op het Sahulplateau. Tussen deze twee plateaus ligt Wallacea, een gebied met eilanden die ook in periodes met een zeer laag zeeniveau door water omringd zijn gebleven. De fauna in dit gebied is een mengeling van elementen van beide plateaus. Het is echter onbekend of de mensen in Wallacea ook zo'n mengeling zijn, of juist bij één van de twee types horen. Om dit te onderzoeken is het skeletmateriaal van Flores vergeleken met recent materiaal van vier eilanden in Wallacea en met recent en prehistorisch materiaal van het Sundaplateau en het Sahulplateau.

Pater Verhoeven

Pater Theodor Verhoeven heeft Klassieke Talen gestudeerd aan de Universiteit van Utrecht waarbij de nadruk vooral lag op archeologie en prehistorie. Verhoeven studeerde archeologie bij dr. G. van Hoorn en bracht enige maanden door in Italië om de opgravingen van Pompeï, Herculaneum en Ostia Tiberia te bestuderen, als thema voor zijn doctoraal examen. Hij promoveerde in 1948. Als lid van een Romaans Katholieke missie congregatie werd Verhoeven naar Indonesië gestuurd om leraar te worden aan de kleine seminarie in Mataloko of Todabelu, in het district Ngada, op Flores. Hier heeft hij prehistorisch onderzoek verricht in ver-

schillende grotten, waaronder Liang Togé en Liang Momer. Verder heeft Pater Verhoeven tijdens zijn verblijf in Indonesië archeologisch onderzoek verricht op Sumba en Timor.

Skelet Liang Togé

Liang Togé is een grot vlakbij Téong, ten noordoosten van Badjawa (Afb. 1). Het ligt vlakbij de grens tussen de twee districten Manggarai en Ngada. De opgravingen zijn begonnen in 1954. In dit jaar is het skelet van een vrouw gevonden, zij was tussen de 30 en 40 jaar oud (Afb. 2). De schedel was gebroken en werd gevonden onder een steen. Losse fragmenten afkomstig van de rechterhelft zijn opgeraapt en op een richel in de