

VAN VIervoeters naar Tweevoeters? Nieuw licht op de 'Laetoli Footprints'

VOETSTAPJE IN DE AS

Eén van de biologische kenmerken waarin mensen verschillen van apen is het vermogen om rechtop te lopen. De manier waarop mensen rechtop lopen is uniek in vergelijking met dieren die soms op twee poten lopen. Mensapen, zoals gorilla's en chimpansees, kunnen wel een klein stukje op twee benen rondlopen, maar verder dan een paar stappen komen ze meestal niet. De reden hiervoor is dat zij hun benen niet kunnen strekken; ze lopen dus met gebogen knieën. Dit kost veel energie en hun spieren kunnen dit niet lang volhouden.

Daarnaast hebben mensen, in tegenstelling tot de mensapen, een goed ontwikkelde voetboog. Dit is het deel van je

voet dat de grond niet raakt. De spieren en pezen die dit mogelijk maken, geven mensenvoeten een elastisch karakter, een beetje als de vering van een auto. Mensen die platvoeten hebben, kunnen hierover meepraten. Bij hen is de voetboog niet goed gevormd, en dat maakt lopen voor hen vermoeiend.

Andere delen van het menselijk skelet, zoals de lengte van de botten in de benen, de heupbeenderen en de schedel, zijn ook speciaal gebouwd om rechtop lopen mogelijk te maken.

Als de mens van een mensaapachtige voorouder zou afstammen, zou je in de fossielen een overgang van aapachtige naar menselijke tweevoetigheid moeten

kunnen zien. De kleine botjes in mensenvoeten blijven helaas niet vaak goed bewaard, en ook de grotere botten in mensenvoeten worden maar zelden gevonden (bot bestaat namelijk uit minder harde mineralen dan bijvoorbeeld tanden). Het is daarnaast erg moeilijk om op basis van een paar botfragmenten goed vast te stellen of een dier vroeger zijn been volledig kon strekken met een goed ontwikkelde voetboog of dat het een aapachtige manier van lopen had, met gebogen knieën.

VOETSPOREN IN LAETOLI

Omdat er maar zo weinig fossielen van voetbotten bekend zijn, zijn de voetsporen die in Laetoli (Tanzania, Afrika) ge-

S

Voorovergebogen mensapen zouden miljoenen jaren geleden hun voeten in een dikke laag fijne, vers gevallen vulkaanas hebben gezet. Die conclusie trok men na de bestudering van sporen die in 1978 in het Afrikaanse Tanzania zijn ontdekt. **Nieuwe experimenten tonen echter aan dat de voetsporen erg lijken op die van mensen zoals jij en ik.** Zijn ze dan toch niet van mensapen?

▶ De voetstappen zijn gevonden ten zuiden van de Olduvaikloof.

vonden zijn, erg belangrijk. Deze sporen werden opgegraven in 1978 en worden door archeologen met radiometrische dateringsmethoden gedateerd op 3,6 miljoen jaar. De in totaal zeventig voetafdrukken zijn bewaard gebleven omdat ze werden achtergelaten in een

15 centimeter dikke laag fijn-

ne, vers gevallen as van een vulkaan. Drie individuen liepen blootsvoets door de zachte, natte as en lieten zo diepe voetsporen achter. Twee sporen lopen parallel aan elkaar; de één van een indi-

vidu met kleine voeten, de ander van een individu met grote voeten. Een derde persoon zette zijn voeten in het spoor van de afdrukken van de grote voeten. Kort nadat deze sporen gemaakt werden, zijn ze afgedekt door een nieuw laagje as. Onder invloed van regen klonterde de as samen en versteende het, zodat de voetstappen bewaard bleven.

Bij de voetsporen werden ook sporen van allerlei dieren gevonden, zoals hyenas, bavianen, gazellen en olifanten. In dezelfde opgraving zijn fossielen gevonden van de vermeend mensaap-

DE VOETSTAPPEN Zouden van DEZE WEZENS AFKOMSTIG ZIJN



achtige soort *Australopithecus afarensis*, bestaande uit voornamelijk losse tanden en botfragmenten. Omdat er geen andere apensoorten of menselijke fossielen gevonden zijn, nam men direct aan dat *Australopithecus afarensis* de Laetoli-voetsporen heeft achtergelaten.

Om ervoor te zorgen dat de voetsporen bewaard bleven, zijn ze na de opgraving bedekt met een beschermende laag. In

1993 werden echter de sporen opnieuw blootgelegd en is er een afgietsel van gemaakt. Daarna werden de sporen weer afgedekt. Het afgietsel is tegenwoordig te bezichtigen in het Olduvai Museum in Tanzania.

NIEUWE EXPERIMENTEN

Maar hebben de Laetoli-voetsporen de kenmerken van een volledig menselijke vorm van tweevoetigheid of van een aapachtige manier van tweevoetigheid? Op die vraag geven wetenschappers niet hetzelfde antwoord. Wat in ieder geval duidelijk is, is dat de voetafdrukken van voeten zijn die een voetboog hadden. Maar, sommige onderzoekers stellen daarbij ook dat de voetafdrukken een overgangsvorm zijn tussen volledig menselijke voetafdrukken en die van chimpansees. Ze baseren dat met name op de manier waarop het gewicht verplaatst wordt van de ene voet naar de andere. Nieuwe experimenten laten echter zien dat de voetafdrukken van Laetoli sterk op die van mensen lijken. De onderzoekers lieten acht verschillende mensen op blote voeten door een 5 meter lange zandbak lopen. Eerst liepen ze met gestrekte benen, zoals mensen normaal zouden doen, en daarna met gebogen knieën, zoals een mensaap dat zou doen. Ze deden dit een paar keer met verschillende loopsnelheden. Van iedere voetafdruk werd een

driedimensionale scan gemaakt, die met de voetafdrukken van Laetoli werden vergeleken.

En wat bleek? Als je op een an-

dere manier of met een andere snelheid loopt, ziet je voetafdruk er een beetje anders uit. Met name de diepte van de hiel- en grote-teen-afdruk is dan anders. Het blijkt dat de voetafdrukken van Laetoli het meest lijken op die van een rechtop lopende mens, en niet op die van een mens die met gebogen

knieën loopt. Degenen die hun voetafdrukken in Laetoli achterlieten, liepen niet hard; ze liepen in het looptempo dat je normaal gesproken gebruikt om zonder haast van A naar B te gaan.

VERKLARING

Er zijn verschillende verklaringen voor de voetsporen te bedenken:

► Hun menselijke vorm kan betekenen dat een menselijke vorm van tweevoetigheid zich al vroeg in de menselijke evolutie ontwikkelde. Om dit aannemelijk te maken, zijn meer fossiele voetbotten nodig.

► De voetbotten die tot nu toe van *Australopithecus afarensis* zijn gevonden (en

VAN WIE ZIJN DE SPOREN?

Het is niet duidelijk wie verantwoordelijk is voor het achterlaten van de voetsporen in Laetoli. De fossielen die daar gevonden zijn, zijn erg fragmentarisch. Veel onderzoekers denken dat *Australopithecus afarensis* de voetsporen achterliet, omdat dit de enige mensaap is die ongeveer een zelfde datering heeft als de voetsporen. Daarbij komt dat de tanden en botten die in Laetoli gevonden zijn op die van deze soort lijken. Andere onderzoekers, bijvoorbeeld

Stern en Susman, denken dat dit niet mogelijk is. De paar voetbotten die van deze apensoort bekend zijn, lijken erop te duiden dat hij lange, gekromde tenen had, net als de huidige mensapen. Een onderzoeker, Tuttle, gaat zelfs zo ver dat hij de voetsporen toeschrijft aan *Homo*; echte mensen dus. Maar volgens het evolutionaire model verschijnt *Homo* op zijn vroegst 1 miljoen jaar later op het toneel...

Een probleem is dat de best bewaarde voetsporen in Laetoli waarschijnlijk van een vrouwelijk individu zijn, terwijl de beschikbare voetbotten van *Australopithecus afarensis* van een mannelijk individu lijken te zijn; ze zijn groter en steviger.



► Afgietsel van een Laetoli-voetstap.

diens mogelijke voorouder *Ardipithecus ramidus*, die geen menselijke vorm van tweevoetigheid had), lijken echter te wijzen naar een andere verklaring: dat er tegelijk met deze mensaapachtige soort ook een soort was die zich op een volledig menselijke manier voortbewoog.

In de sedimenten in Hadar in Ethiopië, waarin veel *Australopithecus afarensis* fossielen zijn gevonden, is ook een voetbot (AL 333-160) gevonden dat eruitziet als dat van een mens. Het is wel wat korter en dikker, maar heeft duidelijk de vorm die noodzakelijk is voor een voetboog. De ontdekkers zeggen dat dit bot van *Australopithecus afarensis* is omdat er geen andere apensoorten of mensen zijn gevonden, maar helemaal zeker zijn ze hier niet van. Misschien was het zelfs wel van een mens... Voor degenen die geloven dat God de mensen en de dieren op dezelfde dag heeft geschapen, zou dat geen verrassing zijn.

WEET MEER:

► Voor het volledige artikel met alle bronvermeldingen kijk op www.tiny.cc/laetoli123

