

▲ Panoramafoto van de site in Trachilos (West-Kreta) met de afgedekte voetafdrukken. Op de achtergrond het schiereiland Gramvousa.

## Paleontologie

# Zoeken naar de noordelijke aapmens

door Annemieke van Roekel

redactie.vanroekel@gea-geologie.nl

Aan de kust van West-Kreta, even ten westen van het stadje Kissamos, zijn in 2002 door een Poolse paleontoloog bij toeval afdrukken gevonden in een scheefgestelde zandsteenlaag direct aan het strand, waarin hij spoorfossielen herkende. De afdrukken dateren uit het Laat-Mioceen en worden in verband gebracht met een rechtop lopend wezen, mogelijk een vroege mensensoort.

De afdrukken, die zijn aangetroffen in een dunne zandsteen laag van enkele centimeters dikte, zijn momenteel bedekt met een waterafstotende doek met gravel erop; rondom de site is een hek geplaatst. Langs de weg staat een informatiebord (afb. 1), met onder meer een uitvergroting van de spoorfossielen en een paleogeografische kaart van Noordwest-Kreta tijdens het late Mioceen. Hierop is ook te zien dat dit deel van Kreta verbonden was met het Griekse vasteland (Peloponnesos) en het centrale en oostelijke deel van 'Kreta' uit enkele eilanden bestond.

► Afb. 1. De site aan het strand in het gehucht Trachilos in de avondzon.



Op de eerste dag dat ik de afdrukken ging bekijken, kwam er een Grieks stel langs, dat diezelfde dag op de Griekse radio over de sporen had gehoord. Het was de dag dat de publicatie over een tweede datering van de Trachilos-tracks (Kirscher et al., 2021) openbaar werd. Deze nieuwe datering kwam uit op 6,05 miljoen jaar, 350.000 jaar ouder dan de eerste datering (Gierliński et al., 2017). De Griekse radio was er dus snel bij. Een Engelse toerist fietste langs, wiens aandacht werd getrokken door het informatiebord. Hij kon niet begrijpen waarom er, om ze te beschermen, geen afdak boven de sporen was gebouwd.

### Diefstal in 2017

Helaas krijgt de bezoeker vanwege de bedekking met doek en gravel (afb. 2A en B) niet veel te zien. Dat de sporen afgedekt zijn, gaat terug tot een diefstal in 2017. Direct na het bekend worden van de sporen, greep een *local* zijn kans en verwijderde een deel van de laag, een dunne 'plaat', die aan het restant te zien eenvoudig opgelicht kon worden als je er een groot mes tussen steekt. Hij probeerde de buit te verkopen in Thessaloniki, maar werd gesnapt. De gestolen 'voetstappen' werden teruggevonden en liggen nu veilig opgeborgen in de kelder van een museum op Kreta. Ik vermoed dat het overgebleven – *in situ* – deel, vlakbij het strand, een paar keer per jaar overspoeld wordt door golven, maar dan moet het echt hard stormen gezien de afstand tot de waterlijn, zo rond vijf meter, en de hoogte boven zeeniveau.

### Meer fossielen in de omgeving van Trachilos

De tweede keer dat ik de locatie in 2021 bezocht (de eerste keer op 11 oktober; de tweede



keer op 3 november, in de hoop dat de bedekking zou worden verwijderd), ontmoette ik de archeoloog die zorgdraagt voor de site, Ioannis Papadakis. In de directe omgeving van Trachilos, op de archeologische site Viglia Kisamou, is hij bezig met opgravingen; hier is veel aardewerk uit de Minoïsche tijd gevonden. De omgeving is rijk aan bijzondere fossielen, liet hij weten. Zo zijn er, aldus Papadakis, in de buurt pootafdrukken van een katachtige met slagstanden gevonden en het fossiele skelet van een dolfijn (nu in een museum) werd gevonden op het aangrenzende schiereiland Gramvousa, direct ten westen van Trachilos. Oostwaarts, op 10 km afstand van Trachilos, nabij het plaatsje Vouves, zijn gedetailleerde pootafdrukken van een hyena-achtige (Iliopoulos et al. 2012) aangetroffen in Laat-Miocene lacustriene sedimenten. Dit waren destijds de eerste in Kreta gevonden spoorfossielen.

### Voetstappen in het fort

Omdat ik geen officiële papieren kon overleggen – en ik erop rekende dat dit wel in enkele



dagen geregeld zou kunnen worden – was het openleggen van de Trachilos-tracks niet mogelijk, maar natuurlijk kon ik de sedimenten bekijken die zeewaarts doorliepen, een prachtig kleurrijk schouwspel. De vele boorgaten in de opeenvolgende lagen wijzen erop dat er veel gesteentemonsters genomen zijn. Papadakis maakte me attent op het feit dat deze plek een soort ‘open pit’ steengroeve moet zijn geweest ten tijde van de Venetiaanse periode! Duidelijke zigzagpatronen (afb. 3) zijn zichtbaar aan de waterlijn: daar is meer dan een half millennium geleden zandsteen gewonnen dat gebruikt is voor de bouw van het Venetiaanse fort in Kissamos. “Misschien is er in het fort wel zandsteen met voetstappen erin verwerkt,” merkte Yiannis Kokkinakos van Balos Travel op, die mij met Papadakis in contact had gebracht en in de buurt woont en zich inmiddels ook had aangesloten.

### Begrensd tussen twee schiereilanden

Kissamos en Trachilos liggen aan de westkant van de Baai van Kissamos, die aan beide zijden wordt begrensd door schiereilanden die ca. 15 km de zee in lopen: Gramvousa in het westen en Rodopos in het oosten. Paleografische kaarten tonen dat de schiereilanden tijdens het Mioceen verbonden zijn geweest met het Griekse vasteland. Beide schiereilanden zijn opgebouwd uit gesteenten van de Tripolitsa Unit, één van de vijf pre-Alpiene dekbladen die op Kreta aan het oppervlak komen. De geologie van de Baai van Kissamos is van Neogene ouderdom.

Kissamos (voorheen Kastelli-Kissamos, vanwege de aanwezigheid van het Venetiaanse fort) ligt een uur rijden ten westen van Chania. Ook is het nog geen uur verwijderd van Phalasarna, een belangrijke antieke havenstad die floreerde in de derde en vierde eeuw v.Chr. Opgravingen, die nog steeds aan de gang zijn, legden de haven bloot, die nu ca 6 m boven zeeniveau ligt. Ook de bolders, waaraan de schepen werden vastgelegd, liggen nu hoog en droog. De ligging ver boven zeeniveau wordt verklaard door de beruchte

▲ Afb. 2A en B. De laag waarin de voetsporen liggen is in oostwaartse richting schuingesteld (20 graden) en is slechts enkele cm dik.

◀ Afb. 3. Zaagtandpatroon, oude locatie voor steenwinning in de Venetiaanse tijd (14<sup>e</sup> tot 18<sup>e</sup> eeuw).

aardbeving van 365 n.Chr., waarbij veel steden – ook buiten Kreta – werden verwoest en die ertoe leidde dat grote delen van Kreta hoger kwamen te liggen.

Ook het oude Kissamos werd in 365 n.Chr. vernietigd. Momenteel wordt er in Kissamos veel uit de oudheid opgegraven en is de kustlijn uit de Romeinse tijd gelokaliseerd. Zo is er in de stad onder meer een badhuis met aardbevingssporen, een Romeinse binnenplaats en mozaïeken vloer blootgelegd. Bij één van de hotels in het westelijk deel van het stadje liggen restanten van een haven in het water.

► Afb. 4. De meest herkenbare afdrukken van Trachilos. Foto: Gierliński et al. 2017.



▲ Afb. 5. Zicht op Trachilos vanaf de waterlijn in zuidoostelijke richting, met rechts het hek rondom de site.

### Nieuwe hypothese

Maar terug naar de voetsporen! Juist de voetafdrukken van Trachilos (afb. 4 en 5) zijn belangrijk voor paleo-antropologen, omdat zij steun geven aan een spannende hypothese over de evolutie van de mens. Zij zijn immers een mogelijk bewijs van de aanwezigheid van een rechtop lopende vroege mensensoort in Europa tijdens het late Mioceen, misschien zelfs gerelateerd aan de gemeenschappelijke voorouder van mens en chimpansee. Daarmee kunnen ze bijdragen aan een ‘paradigm shift’ in de paleo-antropologie, waarbij de aandacht van Afrika als wieg van bipedalisme verschuift naar de meer noordelijke breedtegraden.

De voetsporen van Trachilos zijn miljoenen jaren ouder dan de beroemde voetafdrukken

van Laetoli (Tanzania), van *Australopithecus*, waarvan ook botfossielen voorhanden zijn en die op 3,6 miljoen jaar zijn gedateerd.

Het kostte de auteurs van het eerste artikel over de ‘Trachilos-tracks’ ongeveer zeven jaar om hun artikel (Gierliński et al., 2017) hierover te publiceren in een wetenschappelijk tijdschrift. In een zeer recent artikel (McNutt et al., 2021) over een nieuwe studie naar Laetoli-footprints die eerder werden gedetermineerd als afkomstig van beren, werden de Trachilos-tracks niet genoemd, dit tot grote frustratie van Per Ahlberg, professor aan de Uppsala Universiteit in Zweden en specialist in ichnofossielen van Paleozoïsche tetrapoden. Ahlberg is medeauteur van de artikelen over de Trachilos-tracks (2017 en 2021) en is van mening dat de veel diepere, in vulkanische as gemaakte Laetoli-2-afdrukken qua vorm veel gelijkenis vertonen met de afdrukken op het strand van Trachilos (afb. 6g), ondanks de 2,5 miljoen jaar verschil in ouderdom en het feit dat vulkanische as de details niet goed weergeeft.

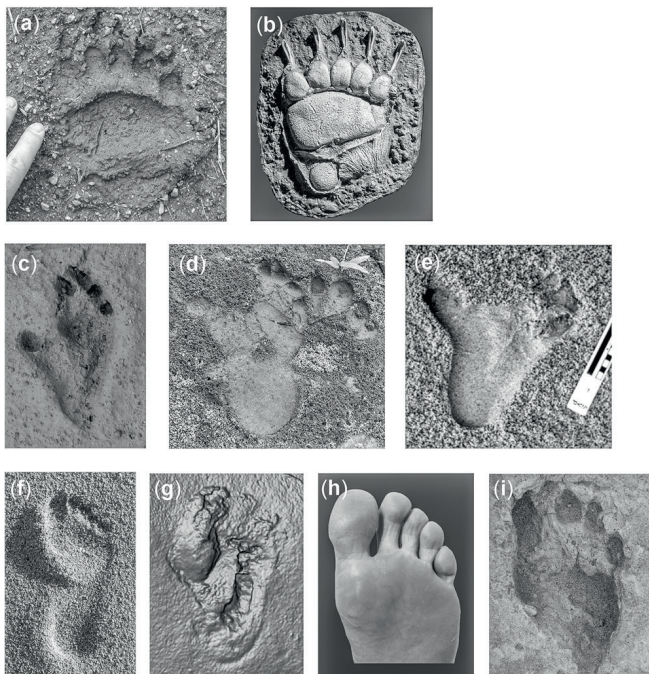
### Apenvoet met mensentenen

In het artikel uit 2017 is vermeld dat het gaat om 42 ovale indrukken in zandsteen, en dat er twee afzonderlijke sporen te herkennen zijn in ZZW-NNO richting. “Wetenschappelijk gezien is het een belangrijke site,” aldus Ahlberg, die de site enkele keren bezocht. “Voor mij is het zeer overtuigend dat het hier om afdrukken van een vroege mensachtige gaat, omdat de voetvorm zo onderscheidend en uniek is. De Trachilos-prints (6g) zijn duidelijk herkenbaar als ‘menselijk’, voor iedereen. Maar het zijn juist paleo-antropologen die dit vaak in twijfel trekken. Voor mij zijn de Trachilos-tracks interessant om verschillende redenen: omdat ze zo oud zijn, niet in Afrika zijn gevonden, de morfologie duidt op vroegmenselijk én omdat ze een gefossiliseerde film-clip zijn van een dier dat leeft. Bovendien zijn voetbotten zeldzaam in de *fossil record* omdat ze gemakkelijk verloren gaan en snel door aaseters worden opgegeten.”

Ahlberg: “Opvallend aan de afdrukken is dat de hiel plat op de grond staat. Wij mensen, in tegenstelling tot de meeste andere dieren, lopen op onze hele voet, wat vrij bijzonder is. Typisch aan een menselijke voet is dat de grote teen ook echt veel groter is dan de andere tenen. Maar wat de afdruk vooral menselijk maakt, is dat de grote teen precies naast de andere tenen geplaatst is, en niet uitsteekt, zoals bij de voet van een chimpansee of gorilla. Daar staat tegenover dat vergeleken met de voet van een moderne mens, de Trachilos-voet veel korter en breder

Periode	Tijdvak	Etage	Ma	Europa	Afrika	Vindplaats	
Kwartair	Pleistoceen			<i>Homo</i>	<i>Homo</i>		3 <sup>e</sup> fase
Neogeen	Plioceen	Piacenzien	3,6 – 2,6				
		Zancléen	5,3 – 3,6		<i>Australopithecus</i>	Oost-Afrika	
					<i>Ardipithecus</i>		
	Mioceen	Messinien			<i>Orrorin</i>	Oost-Afrika	
					<i>Sahelanthropus</i>	Noord/Centraal-Afrika	
				<i>Graecopithecus</i>			2 <sup>e</sup> fase
		Tortonien	11,6 – 7,2	<i>Ouranopithecus</i>		Noord-Griekenland	
				<i>Hispanopithecus</i>		Noordoost-Spanje	
				<i>Rudapithecus</i>		Noord-Hongarije	
				<i>Danuvius</i>		Zuid-Duitsland	
		Serravallien	13,8 – 11,6	<i>Pierolapithecus</i>		Noordoost-Spanje	
				<i>Dryopithecus</i>		Zuid-Frankrijk	
				<i>Kenyapithecus</i>	<i>Kenyapithecus</i>	Oost-Afrika	1 <sup>e</sup> fase
		Langhien	16 – 13,8				
		Burdigalien	20,4 – 16		<i>Afropithecus</i>	Noordoost-Spanje	
					<i>Ekembo</i>	Noordoost-Spanje	
		Aquitanië	23 – 20,4				

Tabel 1: Belangrijke geslachten van mensapen in de geologische tijd. Vroeg/Midden Mioceen: eerste fase; Midden/Laat Mioceen: tweede fase; Laat-Mioceen/Plioceen: derde fase. Naar Böhme 2020 p.67 / ICS 2018.



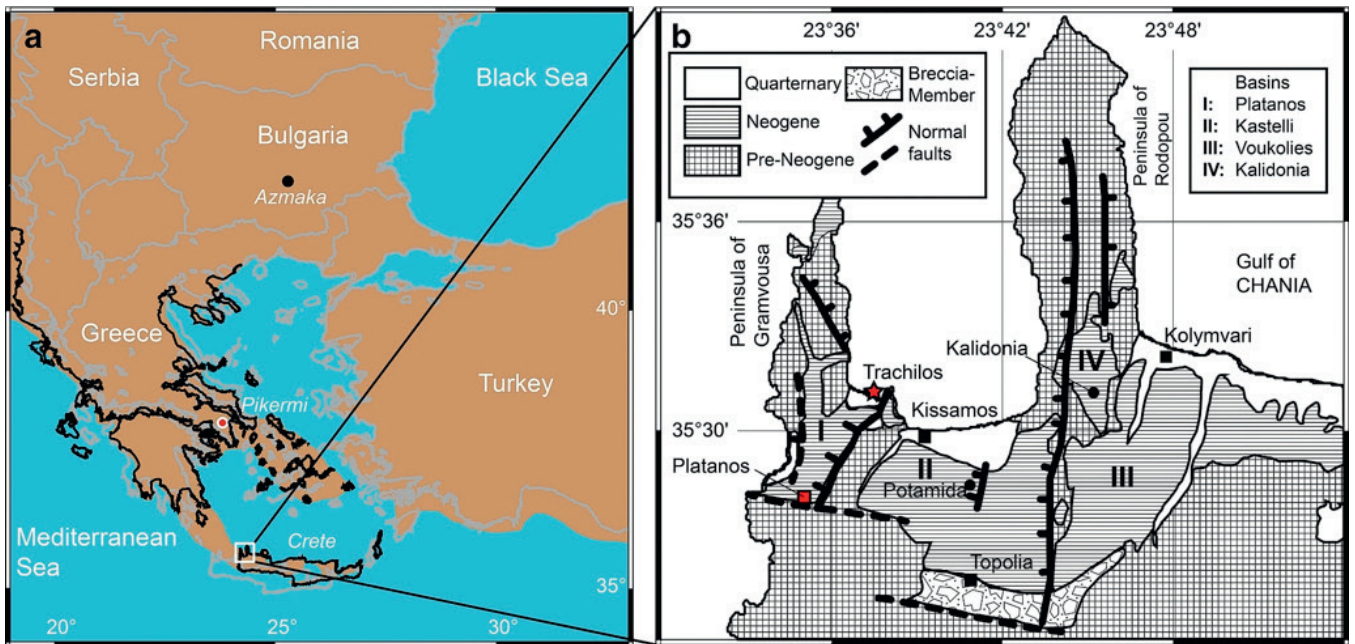
is. Onze hiel is een soort bol, en wij hebben een voetboog, waardoor het middendeel van een menselijke voetafdruk smal is. Je zou de Trachilos-voet kunnen omschrijven als een apenvoet met mensentenen.” De afdrukken zijn afkomstig van een klein wezen, niet groter dan één meter en met voeten tussen 12 en

21 cm, vergelijkbaar met voeten van een zevenjarig menskind. “Wat de sporen betreft vind ik de Trachilos-afdrukken erg uitdagend,” zegt Ahlberg. “Er zijn verschillende individuen van verschillende grootte. Wat we nergens zien, zijn afdrukken van handen of knokkels. Wat verder opvalt is dat het spoor heel smal is, wat aangeeft dat de ene voet voor de andere gezet wordt. Een chimpansee of gorilla zou een breed spoor maken. Zo’n smal spoor zegt dus veel over de vorm van het skelet.”

### Nieuwe datering

Op grond van foraminiferen (eencelligen met een kalkskelet) werden de sedimenten in Trachilos aanvankelijk gedateerd op ten minste 5,7 miljoen jaar (Gierliński et al., 2017). De footprint horizon maakt stratigrafisch deel uit van het Platanos Basin: een opeenvolging van ondiep mariene sedimenten (carbonaten en siliciclastics) (Gierliński et al., 2017). Deze opeenvolging eindigt met grofkorrelige continentale sedimenten, die

◀ Afb. 6. Vergelijking van verschillende voet- (poot-)afdrukken: (a) voorpoot bruine beer; (b) voorpoot Grizzly beer; (c) achterpoot meerkat; (d) achterpoot en knokkels laaglandgorilla; (e) achterpoot chimpansee; (f) afdruk mensenvoet; (g) afdruk in Trachilos; (h) mensenvoet; (i) afdruk voet van een vroege *Homo erectus* in Ileret, Lake Turkana, Kenia. Foto: Gierliński et al., 2017.



▲ Afb. 7. Links: Studiegebied NW-Kreta. Zwarte lijn: huidige kustlijn; bruin: land rond 6 Ma; NW-Kreta was verbonden met vasteland en bestond uit ca. vier eilanden. Rood/zwarte stippen: andere hominide-sites. Rechts: Lokale geologie van het studiegebied. Rode ster: Trachilos-site. Kirscher et al., 2021. [www.nature.com/articles/s41598-021-98618-0/figures/1](http://www.nature.com/articles/s41598-021-98618-0/figures/1)

men aanvankelijk in verband bracht met de Messinian Salinity Crisis (MSC), rond 5,5 miljoen jaar geleden, toen de Middellandse Zee grotendeels droogviel. De onderzoekers interpreteren de sedimenten in Trachilos als een zandvlakte in de nabijheid van de zee, en mogelijk onderdeel van een rivierdelta. Afb. 7.

Naar later bleek, klopte de interpretatie van de lokale stratigrafie niet; de toplaag was geïnterpreteerd als de Hellenikon Group (de aanwijzing van het begin van de MSC), maar bleek een Pleistocene afzetting te zijn. De onderzoekers zijn daarom aan de slag gegaan met een datering op grond van biostratigrafie in combinatie met paleomagnetisme. Deze

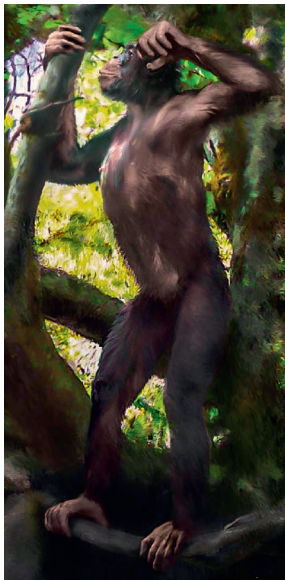
laatste methode is nogal bijzonder om toe te passen op sediment, omdat het in de regel weinig magnetische deeltjes bevat. Deze meer recente datering (Kirscher et al., 2021) komt uit op 6,05 miljoen jaar, dus nog steeds Messinien.

### Rol van Europa in vroegmenselijke evolutie

Het idee achter de “Out-of-Europe”-hypothese is, dat op het Euraziatische continent tijdens het Mioceen diverse mensapensoorten zijn geëvolueerd. Madelaine Böhme, paleontologe en klimaatwetenschapper aan de Eberhard Karls Universität Tübingen: “De volledige (vroeg) menselijke evolutie, ook

► Afb. 8. Sedimentaire opeenvolging indien de zandsteenlaag met afdrucken zeewaarts wordt gevolgd. De laag met afdrucken (*trackway horizon*) ligt ongeveer boven de gebroken laag. Op de achtergrond de haven van Kissamos en daarachter het Rodoposchiereiland.





die tijdens het late Mioceen, plaatsen paleontologen vaak in tropisch Afrika, maar er zijn nauwelijks data die het bewijs hiervan leveren. De paleogenetica, die de afgelopen tien jaar veel vooruitgang heeft geboekt, laat zien dat de afsplitsing van mens en chimpansee zich in

de tijd heeft afgespeeld tussen 13 en 6 miljoen jaar geleden; lange tijd moeten beide soorten naast elkaar geleefd hebben. Veel Midden/Laat Miocene fossielen van vroege mensapen in de periode tussen 13-7 miljoen jaar geleden zijn in Europa gevonden, en niet in Afrika. Voor mij is dit een belangrijk argument om op het Euraziatisch continent naar fossielen te zoeken.” Zie tabel 1 en afb. 9.

### Migratie door droogte

De Trachilos-site is volgens Böhme zo belangrijk omdat er tot zover geen latere fossielen van mogelijke voorouders van hominins zijn gevonden in Eurazië (tabel 1). Hominini omvat de nog levende geslachten *Homo* en *Pan* (chimpansees en bonobo's) en nog enkele uitgestorven primitieve mensachtigen. “Dat kan komen omdat we de fossielen nog niet hebben gevonden, maar in de tijd valt Trachilos samen met de Messinian Salinity Crisis (MSC).” De MSC had volgens Böhme een grote impact op het klimaat op het noordelijk halfrond (met name de gemiddelde breedtegraden, tussen 23 en 65 graden N.B.). Hierdoor zou op grote schaal verwoestijning zijn voorgekomen. Onze verre voorouders zouden volgens Böhme's hypothese tijdens de MSC zuidwaarts gemigreerd zijn naar tropische gebieden, via het oostelijke Middellandse Zeegebied.

Böhme ziet deze mogelijke migratie van mensapen ten tijde van het late Mioceen in een groter verband. Veel Afrikaanse savannedieren hebben namelijk hun oorsprong in gebieden in de hogere breedtegraden, in Eurazië, zoals bijv. de witte neushoorn en de giraf, waarvan al langer bekend is dat deze soort Europese roots heeft. In een recent onderzoek (Böhme et al., 2021) beschrijft ze periodes van extreme droogte op het noordelijke deel van het Arabisch Schiereiland in diverse tijdsintervallen tijdens het late Mioceen en Pliocene,

waarbij migratiegolven van grote zoogdieren in gang werden gezet.

Op grond van sedimentaire analyses vond Böhme bewijs van vier korte periodes van woestijnvorming in het Midden-Oosten (Mesopotamië), die enkele tienduizenden jaren aanhielden, met maxima tussen 9 en 6 miljoen jaar geleden. Afb. 10. Een veel langere periode van woestijnvorming in het Midden-Oosten vond plaats tussen 5,6 en 2,3 miljoen jaar geleden, tijdens de MSC, ook wel de Neogen Arabian Desert Climax (NADX) genoemd.

Tijdens de NADX zouden vele grote zoogdiersoorten via de Levant naar Afrika gemigreerd zijn, waarna endemische diversificatie optrad. Daarna trad migratie in beide richtingen op. De Trachilos-hominin zou deel hebben uitgemaakt van deze migratiegolven naar Afrika, is het idee van Böhme.

Hoe het Middellandse Zeegebied er zes miljoen jaar geleden qua landschap uitzag, is moeilijk te reconstrueren. Böhme: “Het moet, op basis van gegevens van pollen, een open landschap geweest zijn, met veel gras, savanne-achtig, en een gemiddelde temperatuur die enkele graden hoger lag dan nu. Veel data hebben we niet. Het Midden-Oosten is moeilijk om veldwerk te doen vanwege politieke spanningen.” Momenteel concentreert Böhme zich vanwege de goede toegankelijkheid op het late Mioceen van de Balkan.



▲ Afb. 10. De veldwerkklocatie in het Zagrosgebergte in Iran (bij Changuleh) is opgebouwd uit continentale sedimenten van de Agha Jari (of Injana) Formatie. Foto: M. Böhme, met toestemming.

### Kwestie van biogeografie

“Het is opvallend dat slechts héél weinig mensen binnen de paleo-antropologische gemeenschap, dus degenen die professioneel bezig zijn met de vroege evolutie van de mens, willen overwegen dat de Trachilos-tracks afkomstig kunnen zijn van vroege mensachtigen,” aldus Ahlberg. “Deze weerstand hangt samen met het gangbare idee dat

◀ Afb. 9. *Danuvius guggenmosi*, een mensaap uit het Laat-Mioceen (11,6 Ma), waarvan door Böhme en haar team botfossielen zijn gevonden in de Hammer-schmiede-kleigroeve in Zuid-Duitsland. Het dier had grijpvoeten, maar zijn botten laten zien dat hij rechtop kon lopen, en een vroege fase van bipedalisme vertegenwoordigt. Van de voet is geen hiel gevonden, maar wel een grote teen. Zijn gebit leek op dat van andere Europese Laat-Miocene mensapen. Bron: Velizar Simeonovski in Böhme et al., 2019.

Hominini in Afrika geëvolueerd zouden zijn. Het is echter zo dat niemand tegenspreekt dat er Miocene Hominini in Afrika hebben geleefd. De enige vraag is of en wanneer zij een grotere verspreiding hebben gehad dan alleen het Afrikaanse continent. Zowel het werk van Böhme naar botfossielen van *Graecopithecus* en mijn werk naar spoorfossielen heeft te maken met veel weerstand vanuit de wetenschappelijke wereld.”

“Met het betrekken van Zuid-Europa hierbij, wordt de geografische context van deze belangrijke evolutionaire gebeurtenis, die rond acht miljoen jaar geleden moet hebben plaatsgevonden, noordwaarts opgerekt. Je moet het zien als een puur wetenschappelijke kwestie van biogeografie, en het geheel los zien van een politieke interpretatie waarbij Europa ten koste van Afrika een belangrijke rol krijgt. Dat is hier geheel niet aan de orde.”

### Dankwoord

*Deze publicatie is tot stand gekomen met steun van het VWN Tripfonds onder beheer van de Vereniging voor Wetenschapsjournalistiek en -communicatie Nederland. Zie: [www.vwn.nu/over-ons/vwn-tripfonds](http://www.vwn.nu/over-ons/vwn-tripfonds).*

*Zonder deze beurs had ik waarschijnlijk in coronajaar 2021 niet voor de derde keer een poging ondernomen om naar Kreta te gaan, na annuleringen van eerdere reizen. Ik ben de VWN zeer erkentelijk voor het in mij gestelde vertrouwen en het flexibel omgaan met de deadline.*

*Alle foto's zijn van de auteur, tenzij anders vermeld.*

### Referenties en meer lezen (in volgorde van verschijnen)

- McNutt, E.J., Hatala, K.G., Miller, C. et al. (2021) Footprint evidence of early hominin locomotor diversity at Laetoli, Tanzania. *Nature* (2021). doi.org/10.1038/s41586-021-04187-7.
- Kirscher, U., El Atfy, H., Gärtner, A. et al. Age constraints for the Trachilos footprints from Crete. *Sci Rep* 11, 19427 (2021). doi.org/10.1038/s41598-021-98618-0.
- Böhme, M., Spassov, N., Majidifard, M.R. et al. (2021) Neogene hyperaridity in Arabia drove the directions of mammalian dispersal between Africa and Eurasia. *Commun Earth Environ* 2, 85. doi.org/10.1038/s43247-021-00158-y. Lees ook

via [phys.org/news/2021-05-team-ten-million-years-climate.html](https://phys.org/news/2021-05-team-ten-million-years-climate.html).

- YouTube: Desertification drove mammals from Eurasia to Africa, Eberhard Karls Universität Tübingen. Verkorte link: [bit.ly/3e4pUv](https://bit.ly/3e4pUv). Zie ook: [desertification.wordpress.com/2021/05/26/university-of-tubingen-desertification-drove-mammals-from-eurasia-to-africa/](https://desertification.wordpress.com/2021/05/26/university-of-tubingen-desertification-drove-mammals-from-eurasia-to-africa/)
- Madelaine Böhme, Rüdiger Braun & Florian Breier. Hoe we mensen werden. Een geheel nieuwe kijk op de oorsprong van de mensheid. Spectrum 2020. (Engelse titel: Ancient Bones).
- Böhme, M., Spassov, N., Fuss, J. et al. A new Miocene ape and locomotion in the ancestor of great apes and humans. *Nature* 575, 489–493 (2019). doi.org/10.1038/s41586-019-1731-0.
- Diverse auteurs. Ancient Kissamos. Subproject “Research trenches – Excavations” of the project “Collection and transport of sewage works in Ancient Kissamos”. Chania 2018.
- Jeff Meldrum, Esteban Sarmiento (2018) Comments on possible Miocene hominin footprints. *Proceedings of the Geologists' Association*, Volume 129, Issue 4, p. 577–580. [www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016787818300713](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016787818300713).
- Robin H. Crompton (2017) Making the case for possible hominin footprints from the Late Miocene (c. 5.7 Ma) of Crete? *Proceedings of the Geologists' Association*, Volume 128, Issues 5–6, October 2017, Pages 692–693. doi.org/10.1016/j.pgeola.2017.09.001.
- Gerard D. Gierliński, Grzegorz Niedźwiedzki, Martin G. Lockley, Athanassios Athanassiou, Charalampos Fassoulas, Zofia Dubicka, Andrzej Boczarowski, Matthew R. Bennett, Per Erik Ahlberg (2017) Possible hominin footprints from the late Miocene (c. 5.7 Ma) of Crete? *Proceedings of the Geologists' Association*, dx.doi.org/10.1016/j.pgeola.2017.07.006.
- Nieuwsbericht diefstal Trachilos prints (14–9–2017) via [www.news247.gr/koinonia/eklepsan-anthropina-apatypomata-ekatommyrion-eton-poy-anakalyfthikan-stin-kriti.6518345.html](http://www.news247.gr/koinonia/eklepsan-anthropina-apatypomata-ekatommyrion-eton-poy-anakalyfthikan-stin-kriti.6518345.html)
- David R. Begun, *The Real Planet of the Apes: A New Story of Human Origins*. Princeton University Press 2015.
- Iliopoulos, G., Roussiakis, S. & Fassoulas, C. (2012) First occurrence of carnivore footprint with hyaenid affinities from the Late Miocene of Crete (Greece). *Palaeobio Palaeoenv* 92, 265–271. doi.org/10.1007/s12549-012-0073-9.