De olifant van 60 miljoen

Er is niets Afrikaanser dan een olifant. Goed, ik weet ook wel dat er Indische olifanten bestaan, en je hoeft me echt niet uit te leggen dat de mammoet ook een olifant was. Maar neem nu maar van mij aan dat er niets Afrikaanser is dan een olifant. Het is het slagschip van de Afrotheria, een op het eerste gezicht wat onwaarschijnlijke superorde binnen de zoogdieren. Op basis van hun DNA werden olifanten, zeekoeien, klipdassen en aardvarkens als een groep beschouwd. Maar tot die groep behoren ook kleine dieren als goudmollen, olifantsspitsmuizen en tenrecs. U begrijpt waarom ik de olifant tot slagschip gekozen heb: qua bekendheid steekt hij met kop en schouders boven de rest uit.

Maar er is nog een andere reden dat voor mij als paleontoloog de olifanten een bijzondere plek innemen en de afrotheren bij uitstek zijn. Ze hebben een uitgebreide fossiele overlevering, waaraan de evolutie van de verschillende groepen goed is af te lezen. Als student volgde ik het practicum 'Mens, paard, olifant'. De evolutie van de Proboscidea, oftewel de slurfdragers, moesten we herleiden aan de hand van afgietsels. Die waren van beesten van over de hele wereld. Mastodonten, bunomastodonten, stegodonten, deinotheren en natuurlijk onze eigen mammoet. Aan de basis van de verschillende evolutielijnen stond het enige Afrikaanse fossiel dat de set rijk was, *Moeritherium* uit het Oligoceen van de Fayûm in Egypte. Een beest waarin je, zonder al die andere afgietsels, als student niet zo snel een slurfdrager zou herkennen.

Het practicum ligt alweer meer dan twintig jaar achter mij. In die tijd was het een mooie afspiegeling van wat we wisten. Heel veel van overal, maar verdomd weinig uit Afrika. En daar is gelukkig in die twintig jaar wel het een en ander aan veranderd. Uit Noord Afrika zijn steeds meer en steeds oudere paleogene vindplaatsen bekend geworden. En sommige van die vindplaatsen hebben ook Proboscidea opgeleverd, waardoor we inmiddels de lijn al tot in het allervroegste Eoceen terug konden volgen. *Phosphatherium* uit Marokko had, net als *Moeritherium* overigens, een levenswijze die nog het meest doet denken aan die van nijlpaarden. Alleen zag *Phosphatherium* er met zijn geschatte lichaamsgewicht van 15 kilo natuurlijk wel heel anders uit.

Dezelfde paleontoloog die *Phosphatherium* ontdekte, heeft nu de evolutielijn van de Proboscidea doorgetrokken tot in het Paleoceen. Nota bene in dezelfde mijn waarin hij eer-

der *Phosphatherium* gevonden had, ontdekte Emmanuel Gheerbrandt een slurfdrager die nog kleiner, nog primitiever en vooral nog ouder is. In de PNAS van 30 juni presenteerde hij zijn *Eritherium azzouzorum* (lit. 2).
Ouder betekent in dit geval Paleoceen. *Eritherium* zou met een ouderdom van 60 miljoen jaar zo'n vijf miljoen jaar ouder zijn dan *Phosphatherium*. Het gewicht van de nieuwe slurfdrager (die overigens dus waarschijnlijk geen slurf had) wordt geschat op zo'n vijf kilo. Dat het hier gaat om een proboscide, wordt met namelijk duidelijk door de vergrote, recht naar voren stekende snijtanden. In de loop van de evolutie ontwikkelen deze snijtanden zich tot de vaak enorme slagtanden van latere olifantsachtigen. De levenswijze van *Eritherium* zal niet veel verschild hebben van zijn directe nakomelingen. Lekker chillen in en rond het water, en je daar te goed doen aan de waterplanten.
Het nieuwe fossiel maakte de Proboscidea een van de moderne zoogdierordes die tot het verst in het verleden is terug te voeren. En daarmee is *Eritherium* meteen interessant voor de alsmaar woedende discussie tussen DNA-fylogenetici en paleontologen over de evolutie van de vroege zoogdieren. Ik heb het daar al eerder over gehad in deze rubriek. Kort samengevat: DNA geeft aan dat de superordes, waaronder de Afrotheria, al afsplitsen op 100 miljoen jaar, dik in het Krijt dus. Een verdere opsplitsing vindt plaats aan het begin van het Eoceen, het zogenaamde lange lont effect. Paleontologen zien echter de grote radiatie van zoogdieren optreden direct na het uitsterven van de dinosauriërs. Zij houden veel meer vast aan het conventionele beeld, dat de evolutie een flinke douw kreeg op het moment dat allerlei niches vrijkwamen. Evolutie met een heel kort lontje dus.
Gheerbrant zelf ziet in *Eritherium* ondersteuning voor het korte lont model. Maar ik ben het daar geloof ik niet helemaal mee eens. Tussen de regels van zijn artikel door lees ik, dat *Eritherium* wel eens een brug kan vormen tussen de korte en de lange lonten. Dat, zoals Gheerbrant in een interview zei, *Eritherium* zo primitief is dat hij nooit een lange voorgeschiedenis gehad kan hebben, geef ik hem cadeau. Discussies over evolutiesnelheden zijn eindeloos, dus die kan je beter maar meteen laten schieten. En als we daaruit dan moeten concluderen dat de slurfdragers pas na het uitsterven van de dinosauriërs zijn ontstaan, vind ik dat ook prima. Maar omdat de Proboscidea maar een orde is binnen de Afrotheria, betekent dat dan wel dat de afsplitsing van de afrotheren zelf dus wel in het Krijt kan - of misschien zelfs wel moet - hebben plaatsgevonden. Daarmee zou je dus hierin een voorzichtige bevestiging van de DNA-fylogenie kunnen zien. En weliswaar heeft de Franse paleontoloog nu aangetoond dat de orde van de slurfdragers er voor het Eoceen al was, maar tegelijkertijd schrijft hij wel dat de radiatie binnen die groep pas goed op gang komt aan het begin van het Eoceen. En dat past dan weer aardig in wat de lange lonters proberen te zeggen.
Het probleem in de hele discussie, zoals in elke wetenschappelijke discussie, is dat er nog zoveel is dat we niet weten. En dan met name over de relatie tussen DNA en morfologie. Toen de DNA-mensen de Afrotheria tot groep verklaarden, was het voor morfologen een hele klus om unieke gemeenschappelijke eigenschappen (synapomorfieën) te vinden voor olifanten, klipdassen, olifantsspitsmuizen en de rest. Die waren er wel, maar je moet even zoeken. Zo zijn bijvoorbeeld bij al deze dieren de teelballen niet uitgedaald (oftewel, er is dus geen zak aan). Als de Afrotheria zo'n oude groep is, is het niet vreemd dat er niet zo veel synapomorfieën te herkennen zijn in de recente vertegenwoordigers. In opeenvolgende radiaties, waarbij verschillende lijnen hele andere specialisaties zijn gaan volgen, zullen door convergente evolutie veel van de oorspronkelijke gezamenlijke kenmerken verloren zijn gegaan. En voor ons paleontologen zijn die paar die overgebleven zijn niet altijd interessant. Zo hebben wij de ballen verstand van testikels.
Ik ga ervan uit, dat DNA niet liegt. Morfologie wel. De vishagedis is geen dolfijn, de hazelworm is geen slang en de goudmol is geen mol. Maar tegelijkertijd is het de morfologie die direct bepaalt hoe een dier functioneert, en dus hoe het evolueert. Natuurlijk is er na het uitsterven van de dinosauriërs ruimte voor allerlei nieuwe modelletjes in de zoogdieren, en natuurlijk ontstaan die. Misschien verandert dan ook het DNA sneller; er is veel wat we niet weten. En als we de meeste zoogdierordes zien ontstaan in het Vroeg Eoceen, dan zal er best wel sprake zijn van een tweede vernieuwingsgolf, met nieuwe groepen, of zoals bij de Proboscidea, een uitbreiding van de mogelijkheden binnen een groep.

Lang lont, kort lont, het is om het even. Het begin van het Caenozoïcum zag de zoogdieren knallen, en dat kan best met meerdere evolutie-explosies gepaard zijn gegaan. Kortom, iedereen heeft gelijk. Ik ben een kind van de sixties, daar hou ik van. Maar ik hoop tegelijkertijd dat de wetenschappers zelf nog niet op het idee komen dat het allemaal om het even is. Deze discussies maken te spannend leesvoer om er nu al mee op te houden.

Een overmoedig aapje

Even beheerste ze de wereld, onze kleine Ida. Op de troon geholpen door Sir David Attenborough, die een BBC-documentaire wijdde aan dit bijzondere fossiel, bemachtigde ze een positie die slechts voor weinigen is weggelegd: ze werd voor een dag onderdeel van het Google-logo.
Het probleem met al die aandacht was echter, dat de kleine Ida al snel tot Miss Missing Link werd uitgeroepen. Dat wreef een aantal evolutiebiologen flink tegen de haren, en de kritiek was niet van de lucht. De Wiki-pagina die aan het fossiel gewijd is, vertelt onder andere meer over de polemiek, dan over het diertje zelf. Het is hoog tijd voor een beetje eerherstel. Want zelfs al was snel duidelijk dat de overmoedige claim van een missing link niet waargemaakt kon worden, Ida is en blijft zowel een prachtig, als een belangrijk fossiel. En nog een met een mooi verhaal ook!

Voor degenen die het nieuws niet zo gevolgd hebben, Ida is de bijnaam van het holotype van *Darwinius massilae*, de nieuwste grote ontdekking van Messel. Al decennia lang staat het Eocene kratermeer in de omgeving van Darmstadt garant voor de mooiste fossielen. Nog niet zolang geleden waren deze prachtige resten van krokodillen, vissen, oerpaardjes en primitieve knaagdieren het onderwerp van een tentoonstelling in Naturalis. De Lagerstätte leverde ook mysterieuze vondsten op, zoals de Europese miereneter *Eurotamandua*. Resten van primaten waren ook op de tentoonstelling te zien, maar gezien de diversiteit die we kennen van andere Eocene vindplaatsen, waren ze tot dusver maar spaarzaam vertegenwoordigd in Messel.
Wie de vitrines met fossielen gezien heeft, zal niet verwonderd zijn om te horen dat de vindplaats beschermd cultureel erfgoed is. Maar dat is niet altijd zo geweest. Ik herinner me nog dat op congressen de petities rondgingen om Messel voor de ondergang te behoeden. Het gat in de grond was voorbestemd om een vuilstortplaats te worden. Er was zelfs een tijd van noodopgravingen, om nog te redden wat er te redden viel, voordat de vuilniswagens zouden gaan rijden. Het is in deze roerige tijd dat het verhaal van Ida begon.

Precies wanneer en door wie ze is opgegraven, weten we niet. Het moet in 1983 geweest zijn, en het moet geweest zijn door iemand die wist wat hij deed. De olieschalie is weliswaar het geheim achter de bijzondere preservatie van de fossielen, maar tegelijkertijd is hij ook moeilijk op te graven. Uren nadat een fossiel is blootgelegd, begint de schalie al uit te drogen en te brokkelen. Er is een preparateur die met hars kan omgaan nodig, om het fossiel te redden. Van *Darwinius massilae* werden op die manier zowel een plaat met het grootste gedeelte van het skelet, als een tegenplaat gepreserveerd. De plaat laat naast het skelet bovendien nog een afdruk van de lichaamsomtrek zien. De ontbrekende delen van de tegenplaat werden aangevuld om het stuk aantrekkelijker te maken voor de fossielenmarkt. Inmiddels is duidelijk dat dit gedaan is door iemand die ook het originele fossiel kende. De tegenplaat vond zijn weg naar een klein museum in Wyoming. Een van de belangrijkste aspecten van dit stuk is dat deze de maaginhoud van het diertje, bestaande uit vruchten en bladeren, laat zien. Dat het echter grotendeels een nepfossiel was, werd al in 1994 door de Baselse paleontoloog Jens Franzen herkend.
De plaat verdween uit beeld in de collectie van een privéverzamelaar. Twintig jaar later werd het via een fossielenhandelaar weer op de markt gebracht. Vraagprijs: 1 miljoen dollar. Duitse musea haakten bij dit bedrag af, maar Jørn Hurum van het museum in Oslo zag er wel brood in. Hij kocht het fossiel en verzamelde een legertje specialisten, waaronder ware Messelveteranen, om voor het wetenschappelijke gedeelte te zorgen.
Op 19 mei van dit jaar publiceerden de wetenschappers, onder leiding van Jens Franzen, de wetenschappelijke beschrijving van *Darwinius massilae*. Hurum had ondertussen ook al een heel mediacircus georkestreerd, zodat de nieuwste telg aan de primatenboom met veel poeha kon worden verwelkomd.
Die beschrijving in PLoSONE getuigt van een stukje Deutsche Gründlichkeit (lit. 1). Het skelet werd helemaal doorgelicht en minutieus beschreven. Doorgelicht moet u hier letterlijk nemen, want röntgenapparatuur en CT-scans vormden belangrijke hulpmiddelen bij het bestuderen van het fossiel.
Het artikel richt zich in de eerste plaats op de paleobiologie van het diertje. Wat voor beestje was *Darwinius*? Het holotype is duidelijk van een nog niet volgroeid exemplaar, en het ontbreken van een penisbot geeft aan dat het skelet van een vrouwtje is. Ze was zo'n 58 centimeter groot, de lange staart niet meegerekend. Het lichaamsgewicht wordt geschat op iets minder dan een pond, maar een volgroeide *Darwinius* zal tussen de 600 en 900 gram gewogen hebben. Dat het skelet zo compleet is - slechts een van de achterpoten ontbreekt - duidt erop dat Ida kort naar haar dood in het kratermeer gevallen is en in de zacht modder van de meerbodem is weggezakt. Mogelijk werd ze bevangen doordat een hoeveelheid kooldioxide vrijkwam uit het meer. Dat soort gasbellen zijn bekend van hedendaagse vulkanische meren.
Wat de auteurs vooral niet wilden doen, is een volledige fylogenetische analyse van de nieuwe soort geven. Nu is het natuurlijk altijd wijs om als je iets niet wil doen, het ook daadwerkelijk niet te doen. Maar aan het skelet waren een aantal zaken te zien die toch echt opgemerkt moesten worden. Beter gezegd, er waren een aantal dingen niet te zien. *Darwinius* kende geen kamklauw aan de voet, en geen zogenaamde tandenkam. En dit zij nu typische structuren voor binnen de lemuren. De voorzichtige conclusie is dan ook dat *Darwinius* een stapje hoger staat dan de lemuren, en al op weg is naar de echte apen. En mogelijk geldt dit wel voor de hele Adapiformes, de groep waarbinnen *Darwinius* valt.

In het hele mediacircus rond de vondst was echter geen ruimte voor voorzichtige conclusies. Ida, overigens vernoemd naar de zesjarige dochter van Jørn Hurum, was dé missing link tussen lemuren en de echte apen. Wetenschappers die deze boude bewering gingen toetsen aan de oorspronkelijke publicatie, waren teleurgesteld, en lieten hun gram horen in de pers. Vooral Amerikaanse collega's, die in eigen land veelal geen soort gepubliceerd kunnen krijgen zonder een volledige fylogenetische analyse, vielen over de wijze waarop de Duitsers, overigens geheel in de Europese cultuur, het punt van de afstemming hadden aangepakt. Niet door rücksichtslos 300 kenmerken in de computer te gooien, maar door dertig geselecteerde kenmerken te bespreken. Ever so sorry, maar Europese zoogdierpaleontologen denken liever zelf na over wat kenmerken betekenen.
Ik vind het jammer en onterecht dat Ida zoveel weinig kritische kritiek te verduren kreeg. Ook Nederlandse collega's hebben zich overigens daaraan schuldig gemaakt. Ida is prachtig, *Darwinius massilae* zal ons nog veel leren over

de vroege ontwikkeling van de primaten. Een bescheiden aapje, met een tragische voortijdige dood. Dat haar ontdekking overmoedig gebracht is, moge duidelijk zijn. Maar dat kunnen we haar, noch de wetenschappers die haar nauwgezet bestudeerd hebben, niet aanrekenen.

Literatuur

1 Franzen, J.L., P.D. Gingerich, J. Habersetzer, J.H. Hurum, W. von Koenigswald & B. Holly Smith, 2009. Complete Primate Skeleton from the Middle Eocene of Messel in Germany: Morphology and Paleobiology. PLoS ONE 4(5), e5723.

2 Gheerbrant, E., 2009. Paleocene emergence of elephant relatives and the rapid radiation of African ungulates. Proceedings National Academy of Sciences, 106 (26), 10717-10721.

Lars van den Hoek Ostende, Nationaal Natuurhistorisch Museum, postbus 9717, 2300 RA Leiden, email: Hoek@naturalis.nnm.nl