



Een vis met voorwielaandrijving

De overgang van een leven in het water naar het land is zonder meer een van de meest dramatische veranderingen geweest in de geschiedenis van de gewervelde dieren. Het betekende een geheel nieuwe manier van ademen in combinatie met een compleet andere manier van voortbewegen. Paleontologen strijden over de vraag of de eerste pionier een longvis met kwastvinnen was, of juist een kwastvinnige met longen. En creationisten die nog altijd denken dat zonder het fossiel van de perfecte tussenvorm er geen bewijs voor evolutie is, spinnen er garen bij. Want dat perfecte fossiel is er niet. Wat we wel hebben is een heel scala aan vormen, een grote smeltkroes van primitievere en meer geavanceerde soorten, met nog echte vissen aan de ene kant van het spectrum, en de eerste echte amfibieën aan de andere kant.

Dat spectrum is nu weer een beetje verder ingekleurd door een studie van Boisvert (lit. 1). Zij richt zich op een enigszins vergeten onderdeel van de eerste landpioniers: het bekken en de achterpoot. Als je bedenkt dat de voortbeweging van landdieren vooral uit de achterpoten komt, lijkt het raar dat ze een ondergeschikte rol speelden in de discussie. Maar de reden daarachter is heel simpel, er zijn gewoon veel minder fossielen. Dat heeft alles te maken met de constructie van de schedel en schouders van de voorouders van de amfibieën. Die vormen bij deze vissen een stevig geheel. De stevige borstvinnen, die in combinatie met de staart zorgen voor de zwembeweging, blijven daardoor regelmatig samen met de schedel bewaard. De veranderingen in dit deel van het skelet zijn uitvoerig bestudeerd. Om op het land uit de voeten te kunnen, was het in de eerste plaats belangrijk dat de schouder los kwam te staan van de schedel. Dat gebeurt doordat een aantal tussenliggende skeletelementen reduceren en uiteindelijk verdwijnen. In de vin vindt een herschikking van de botjes plaats. De elementen die we in het skelet van latere gewervelde dieren kennen als het opperarmbeen, het spaakbeen en de ellepijp komen op hun plaats te liggen. Maar wat gebeurde er in de tussentijd met de achterpoot?

Een deel van het antwoord vond Catherine Boisvert in een oud fossiel. Het gaat om een driedimensionaal bewaard gebleven exemplaar van de Devonische vis *Panderichthys rhombolepis*, dat al in 1972 was opgegraven in Letland. Afgezien van de staart is het 90 centimeter lange fossiel compleet, en heeft dus ook zijn 'achterpoten'. Nu is de term achterpoten een schromelijke overdrijving in het geval van *Panderichthys*. Het zijn stompjes, die leunen tegen een

minuscule bekkentje. Dat bekken is slechts drieëneenhalve centimeter lang. De botten van de vin zijn in hun totaal niet veel langer. Maar de vorming van een echte achterpoot kondigt zich toch al aan in deze vin. Net als we al wisten bij de voorpoot, zien we de botjes van de vin op hun positie vallen, en zijn onder andere het dijbeen, scheenbeen en kuitbeen herkenbaar.

Klein als ze waren, zullen de achtervinnen toch een rol hebben gespeeld in de voortbeweging. Ze werkten als een soort anker, waarmee de vis zich vast kon zetten. Door het krommen van het lichaam en tegelijkertijd te stappen met de borstvin kon het dier zich vooruit werken op een manier die we ook wel kennen van de Afrikaanse meerval *Clarias*. *Panderichthys* was dan ook echt een vis met voorwielaan-drijving.

Het artikel van Boisvert is een eerste stap. Het is te hopen dat dit aanleiding is voor andere paleontologen om ook eens te kijken wat zij nog op de plank hebben liggen aan materiaal. Want er is nog een groot gat tussen de stompjes van *Panderichthys* en de flinke stappers van reuzenamfibieën als *Ichtyostegia* of *Acanthostegia*. En paleontologen kunnen het toch niet laten. Ze gaan altijd op zoek naar de volgende tussenvorm.



Vaderschapstest voor reuzenhert

Er zijn van die beesten die zo raar zijn, dat je erover blijft publiceren. Een olifant met een dikke vacht of een kat met decimeter lange tanden, ze zullen nooit gaan vervelen, getuige ook het verschijnen van de film *Ice Age 2*. En dan is er nog zo'n rare tijdgenoot, een hert met een werkelijk reusachtig gewei. De spanwijdte van het gewei van het reuzenhert *Megaloceros giganteus* kan gemakkelijk meer dan drie meter bedragen. Lange tijd was *Megaloceros* daardoor onderwerp van discussie voor evolutiebiologen. Het nut van het enorme gewei, dat ook nog eens jaar na jaar opnieuw moest worden opgebouwd, leek ver te zoeken. Die discussie verstomde toen Stephan Jay Gould aantoonde dat de enorme bladen precies in de juiste positie stonden om optimaal indruk te maken op de vrouwtjes. Een veel groter nut is nauwelijks denkbaar.

Maar het gewei was niet het enige mysterie dat de reuzenhert omringde. *Megaloceros giganteus* verschijnt 400.000 jaar geleden vrij plotseling ten tonele. Zijn afkomst is enigszins in nevelen gehuld. Voor zijn naaste verwant in de hertenfamilie lijkt je niet ver te hoeven zoeken. *Megaloceros* heeft een palmgewei, zodat we dat ook kennen van het damhert, *Dama dama*. Al vrij vroeg werd de link tussen het uitgestorven en het recente hert gelegd, en vrij algemeen wordt aangenomen dat ze inderdaad nauw verwant zijn. Enige jaren geleden verscheen echter een studie, die dit in twijfel trok.

Waar we tot voor kort dergelijke discussies alleen maar konden voeren aan de hand van morfologische kenmerken, is de studie van ancient DNA inmiddels zo ver gevorderd,

dat we nu een extra mogelijkheid hebben om verwantschappen van Laat Pleistocene zoogdieren te toetsen. Een Brits team wist DNA sequenties van het reuzenhert te achterhalen. Dat DNA was afkomstig van twee fossielen, een gewei van 11.567 ± 42 jaar oud uit Ierland, en een 7.065 ± 38 jaar oud fossiel uit West Siberië. Dat laatste is meteen een van de jongste fossielen überhaupt van het reuzenhert. Het DNA uit de twee fossielen bleek vrijwel identiek, wat op zichzelf al een hoopvol resultaat is. Vervolgens maakten de wetenschappers twee fylogenetische bomen. Voor de ene gebruikten ze de klassieke methode, gebaseerd op morfologische kenmerken, de tweede was uitsluitend gebaseerd op DNA. De resultaten waren ondubbelzinnig. Beide methoden leidden tot de conclusie dat het reuzenhert en het damhert inderdaad nauw verwant zijn. De leukste resultaten zijn echter altijd diegenen die je juist niet verwacht. In het geval van het damhert is altijd gesuggereerd, dat de oorsprong ergens in de zogenaamde *Axis*-herten moet liggen, waarvan in het Laat Pliocene/Vroeg Pliocene een aantal soorten uit Europa goed gedocumenteerd zijn (recent leven de *Axis*-herten in zuidoost Azië). Maar volgens de DNA analyse is er helemaal geen nauwe verwantschap tussen *Axis* en *Dama*. De volgende vraag is nu dus, wat dan wel de herkomst van de *Dama/Megaloceros* groep is. Maar dat is een geheel nieuwe onderzoeksvraag. De opzet van de studie was om met behulp van DNA-analyse de verwantschap van het reuzenhert te achterhalen. De uitkomst daarvan was eigenlijk precies zoals we dat altijd al gedacht hadden. En dat is op zich toch het mooiste resultaat voor elke vaderschapstest.

Literatuur

- 1 Boisvert, C.A., 2005. The pelvic fin and girdle of *Panderichthys* and the origin of tetrapod locomotion. *Nature* 438, pp. 1145-1147.
- 2 Lister, A.M., Edwards, C.J., Nock, D.A.W., Bunce, M., Van Pijlen, I.A., Bradley, D.G., Thomas, M.G. & Barnes, I., 2005. The phylogenetic position of the 'giant deer' *Megaloceros giganteus*. *Nature* 438, pp. 850-853.

*Lars W. van den Hoek Ostende, Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Postbus 9517, 2300 RA Leiden, email: Hoek@naturalis.nl