

Vervellen een probleem voor trilobieten?

Trilobieten waren geen laatbloeiërs. Integendeel. Deze succesvolle groep geleedpotigen uit het Paleozoïcum bereikten hun top in aantal en diversiteit al direct in het Cambrium en Ordovicium. Na een massa-extinctie aan het eind van het Ordovicium, was hun aandeel in de Paleozoïsche fauna's al een stuk minder. Die geschiedenis herhaalde zich, en bij elke uitstervingsgolf keerden weer minder vormen terug om de plaats van hun voorgangers in te nemen. Op het laatste, in het Perm, was er nog maar één familie over.

Om het tanende succes van trilobieten te verklaren, is wel gesuggereerd dat ze problemen hadden met het toenemende aantal predatoren in de loop van het Paleozoïcum. Maar op zich laat de terugval van juist de trilobieten zich niet alleen met een toenemende predatie verklaren. Daar had immers al het leven in de Paleozoïsche zeeën last van. De Amerikaanse paleontologe Danita Brandt heeft zo haar ideeën wat er mis zou kunnen zijn geweest met de trilobieten. Volgens haar, zat het hem in het vervellingsstadium van deze geleedpotigen (lit. 1).

Het vervellen van geleedpotigen is wel beschreven als een "steeds terugkerende crisis". Het is dan ook niet niets. Als het uitwendig skelet te klein is geworden, moet het worden afgeworpen om het dier de ruimte te geven om verder te groeien. Die groeistuipt betekent wel dat het dier het een tijdje moet doen zonder zijn beschermende pantser. Van recente geleedpotigen is bekend, dat deze onbeschermde fase altijd veel slachtoffers eist. Vervellen is een noodzakelijk kwaad, en het is zaak dat dat goed geregeld is. Volgens Brandt, was dat bij trilobieten minder goed geregeld dan bij de moderne kreeftachtigen. En dat zou hun een evolutionair nadeel hebben gegeven.

Bij moderne kreeftachtigen verloopt de vervelling altijd volgens een vast patroon. Bij trilobieten is dat niet zo. Zelfs binnen een soort kan soms de volgorde van het afstoten van het pantser verschillen.

Om deze gedachtegang kracht bij te zetten, keek Brandt naar de gemiddelde levensduur van trilobieten met een lang en met een kort middenstuk. Als het borstgedeelte kort is, zijn er minder problemen te verwachten bij het vervellen. Het bleek inderdaad dat gemiddeld dergelijke trilobieten het langer uithielden dan degene die een lang borststuk hadden. Aan de andere kant kwamen trilobieten met een lang borststuk voor tot op het eind van het Perm, dus kennelijk was het nadeel van de ingewikkeldere

vervelling niet zo erg groot. Een tweede test, waarbij gekeken werd of vormen met een stekelig pantser het minder goed deden dan vormen met een glad pantser, leverde geen duidelijke resultaten op. Terwijl je zou verwachten dat ornamentatie toch ook de nodige extra problemen zou geven bij het vervellen.

Ergens doet de redenering van Brandt me denken aan de oude populaire literatuur over dinosauriërs. Daarin werd altijd benadrukt, dat deze reuzenreptielen een onwaarschijnlijk kleine herseninhoud hebben. Door dat te benadrukken, creëer je impliciet het idee dat er iets mis was met een groep, en dat het niet meer dan logisch is dat ze zijn uitgestorven. Dat is ouderwets denken. Door evolutie zijn organismen zo goed mogelijk aangepast aan hun omgeving. Kneusjes bestaan niet in de natuur, want als een bouwplan niet voldoet, dan wordt dat onherroepelijk afgestraft.

Ik begon met te zeggen dat de trilobieten een succesvolle groep waren. Immers hielden ze het ruim 300 miljoen jaar uit en bereikten ze een enorme vormenrijkdom. Een inconsequente volgorde van vervellen lijkt wel een erg verzocht idee om de afname in de diversiteit te verklaren. Wat maakt het uit hoe je een nieuw pantser krijgt, als je het maar krijgt. En als het maar is uitgehard voordat de volgende predator je schuilplaats heeft ontdekt. Wat dat betreft is een losse opmerking in het artikel van Brandt veelzeggend. Niet alleen hadden de trilobieten geen vast vervellingspatroon, ze hadden ook nog een calcietskelet. En dat kost meer tijd om uit te harden dan een pantser van chitine. Als je dan toch wilt zoeken naar een zwakte in de levenscyclus van trilobieten, lijkt dat een veel groter nadeel dan variatie in de wijze van vervellen.



Devonisch Risk

In het aardrijkskundelokaal van mijn oude school hing een grote tijdschaal. Het was zo'n typische schoolposter. Links stond de stratigrafische kolom met de ouderdommen en het midden werd gesierd door landschapseconstructies van alle perioden. Met name de oerlelijke *Tyrannosaurus* die centraal stond in het Krijt staat mij nog levendig voor ogen. Rechts stonden dan de belangrijkste ontwikkelingen van het leven. Bij het Devoon werd vermeld dat gewervelden het land veroverden. Dit waren de oudste tetrapoden, reuzenamfibieën die ook op het land leven konden. Het lijkt wel Risk. Maar de vraag is natuurlijk: Welk land veroverden ze dan? In de tijd dat de schoolplaat gemaakt werd, zou het antwoord op de vraag zonder meer zijn geweest: Europa en Amerika, toen nog verenigd in een continent. Maar zoals zo vaak, blijkt dat deels een artefact te zijn veroorzaakt door het verzamelen. Westerse wetenschappers doen het meeste onderzoek aan vondsten dichtbij huis, waardoor Amerika en Europa oververtegenwoordigd zijn in de fossil record. Dat Euramerika niet het enige continent was dat door de eerste gewervelde landdieren veroverd werd, werd

al zo'n kwart eeuw geleden duidelijk. Toen werd in Australië *Metaxygnathus* gevonden. Dat betekent dus dat ook op Gondwana in het Devoon al gewervelden rondliepen. Sinds vorig jaar heeft nu ook Azië een vroege gewervelde landbewoner (lit. 2).

De vondst, die in juli 2002 in noordwest China werd gedaan, laat maar weer eens zien dat spectaculaire vondsten niet noodzakelijkerwijs ook prachtige fossielen zijn. Het enige wat van *Sinostega pani* tot dusver gevonden is, is een onooglijk, zo'n zeven centimeter lang stuk van de linker onderkaak. Maar dat is op zich genoeg. Het prearticulaire van deze dieren vertoont voldoende kenmerken om het van zijn voorouders, de lobvinnige vissen, te onderscheiden, zodat de nieuwe vondst met zekerheid aan een tetrapode kan worden toegeschreven. Het is zelfs genoeg om een vergelijking te maken met de andere vroege tetrapoden. En daarbij kwamen de wetenschappers tot een verrassende conclusie. Tijdens het Laat Devoon lag China dicht bij de noordkust van Gondwana. Daardoor zou je verwachten dat het wel veel gelijkenissen zou vertonen met de Australische *Metaxygnathus*. Maar *Sinostega* lijkt juist meer op het Amerikaanse geslacht *Acanthostega*.

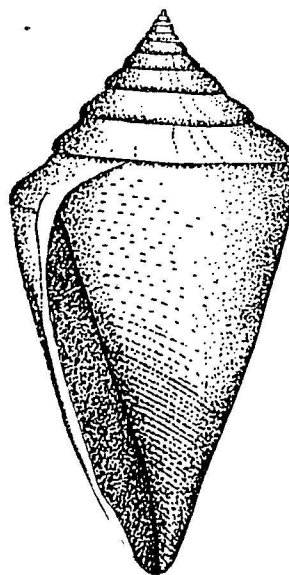
De nieuwe vondst laat zien dat de verspreiding van de vroegste tetrapoden zeer snel is verlopen. Vooralsnog ziet het ernaar uit dat het eerste continent dat veroverd werd inderdaad Euramerika was. Daar vinden we in ieder geval de oudste vondsten en de grootste diversiteit. Maar de vondsten uit China en Australië zijn maar vijf tot tien miljoen jaar jonger. Dus moeten de andere continenten vanuit het bruggenhoofd in Euramerika verrassend snel zijn veroverd. Dit geeft ook meteen een aanwijzing over de leefomgeving van de eerste tetrapoden. Er was al eens gesuggereerd dat de oudste landgewervelden kustgebieden bevolkten. De nieuwe vondst is daar een bevestiging van. Om gemakkelijk naar andere continenten te komen, moet je immers de kustgebieden onder controle hebben. Dat kan iedere Riskspeler je vertellen.

Literatuur

- 1 Brandt, D.S., 2002. Edysial efficiency and evolutionary efficacy among marine arthropods: implications for trilobite survivorship. *Alcheringa* 26, p. 399-421.
- 2 Zhu, M., P.E. Ahlberg, W. Zhao & L. Jia, 2002. Palaeontology: First Devonian tetrapod from Asia. *Nature* 420, p. 760-761.

*Lars van den Hoek Ostende, *Naturalis*, Postbus 9517, 2300 RA Leiden, e-mail: Hoek@naturalis.nnm.nl

Conus adversarius tryoni
Heilprin 1881
Pliocene, Florida
(Tek. Cor Karnekamp)



Schetsboek
7