



Onderbuikgevoel

Ik krijg wel eens verbaasde reacties van mensen uit mijn omgeving als ik weer in no time een Lapilli geschreven heb. De deadline gemist, maar toch ligt er nog voor de week uit is weer een diarree aan woorden. Wel, zoals dat zo vaak gaat met een diarree, is dat een kwestie van onderbuikgevoel.

Zodra de deadline gepasseerd is, ga ik er eens lekker voor zitten met een tijdschrift. Doorgaans zijn dat Nature en Science, want daar heeft de redactie al een zekere voorselectie voor sappige stukjes. De eerste selectie is uiteraard op paleontologische onderwerpen (alles over seks haal ik er meteen ook uit, maar dat is voor een andere column). En daarbinnen kijk ik wat ik ermee kan. Geeft het me het hoognodige onderbuikgevoel? Het is vooral een kwestie van goed laten gisten. Mij is wel eens kwalijk genomen, dat ik de vorm wat voor laat gaan boven het onderwerp. En daar kan ik mij iets bij indenken. Anderen vinden juist dat ik me met de inhoud profileer als specialist. Het zal duidelijk zijn, die kritiek onderschrijf ik dus niet.

En na een paar dagen gisten, komt het eruit. En dan inderdaad vaak als een vloedgolf. Doorlezen, saven, mailen, en jezelf beloven dat je volgende keer wel de deadline haalt. Voor mij werkt dat prima, maar trouwe lezers weten dat ik van tijd tot tijd hiermee wel eens flink de plank misla. In de laatste Lapilli schreef ik over een bij in barnsteen, die bijna te mooi was om waar te zijn. Ik maakte daarbij een link met de vele nepbarnsteenfossielen die op de markt te vinden zijn. Hans Kerp wees me erop, dat ik hiermee de schrijvers onrecht deed. Als iemand in de wereld een nepbarnsteenfossil kan herkennen, dan is het wel George Poinar, die zijn hele carrière aan insecten uit barnsteen gewijd heeft. Zijn onderzoek was een inspiratiebron voor Jurassic Park, waar de dinosauriërs herrijzen uit DNA dat in een stekend insect in barnsteen bewaard is gebleven. Een serieuze popularisator had zijn achtergrondonderzoek gedaan, en het onderzoek het respect gegeven wat het verdiende.

Laat ik inderdaad de vorm boven de inhoud gaan? Ben ik meer een columnist dan een popularisator? Ik laat de mening graag aan de lezer, en hier is weer een Lapilli om die mening te vormen. Maar laat duidelijk zijn dat ik dankbaar ben voor lezers als Hans die mij erop wijzen als ik eens naast de pot zit.

Embryo's gedegradeerd tot bacterie?

De mooiste fossielen komen uit China. Je vraagt je haast af hoe die Chinezen dat doen, want net in de periode dat ze zich aan het manifesteren zijn als de nieuwe economische grootmacht, zijn ook alle ogen van paleontologen op China gericht. In deze column berichtte ik al vaak over de Krijtzoogdieren en gevederde dinosauriërs van Liaoning. En dan hebben we natuurlijk ook nog Chengjiang, waar ik vast ook wel eens iets over geschreven heb. Dat is net zoiets als de Burgess Shale, maar dan veel mooier. Een plek die mij tot dusver echter ontgaan was, zijn de fosforieten van Doushantuo. Deze Laat Protozoïsche vindplaats maakte furore met wel heel bijzondere fossielen: de embryo's van de eerste dieren.

Het gaat om perfect bewaard gebleven bolletjes, met een doorsnede van een halve millimeter, waarin zelfs structuren van het celmembraan en celorganellen nog te herkennen zijn. De gave bolletjes zijn beschreven als eieren in het geslacht *Megasphaera*. Maar het mooie van de Doushantuo fossielen is dat ze celdeling laten zien. Sommige bolletjes zijn in tweeën gedeeld, andere in vieren, achttien, zestienden, of tweeëndertigsten, alle stadia die het embryo ook doorloopt. Paleo-embryologie in de puurste vorm. Deze Chinese embryo's werden beschreven onder de naam *Parapandorina*.

Doushantuo lijkt echter iets van zijn magie in te moeten. In Nature van 11 januari komen een aantal Amerikaanse onderzoekers met een nieuwe interpretatie van de bolvormige fossieltjes (lit. 1). Volgens hen zouden het geen embryo's zijn, maar reusachtige zwavelbacteriën. Gezien de grootte van de bolletjes, is het niet raar dat tot dusver niemand op het idee kwam dat het hier om bacteriën zou gaan. Maar niet veel paleontologen zullen dan ook gehoord hebben van *Thiomargarita*. Deze bacterie wordt gevonden in de zee bij Namibië en in de Golf van Mexico. Het aardige van deze bacterie is dat hij precies zo deelt als de fossielen uit Doushantuo. Er zijn bolletjes bekend die in tweeën, vieren of achten gespleten zijn. De vormen blijven bovendien veel langer bestaan dan in embryo's het geval zou zijn. Daar worden de cellen binnen enkele uren opnieuw gedeeld, terwijl bij de bacterie dat eerder een kwestie van maanden of zelfs jaren is. De kans dat precies zo'n gedeeld stadium bewaard is gebleven, is dus veel groter. Bovendien is gebleken dat deze bacteriën kunnen bijdragen tot het neerslaan van fosfaten. En dat past dus precies in het beeld van de Chinese vindplaats, waarbij de fossielen immers in fosforieten gevonden zijn. Ook het ontbreken van larven of volwassen individuen in Doushantuo zou door de nieuwe interpretatie direct verklaard worden.

Is dit het definitieve einde van de embryo's van Doushantuo? De auteurs van het Nature artikel houden duidelijk een slag om de arm. Hoewel de interpretatie van de bolletjes als bacteriën alleszins logisch lijkt, wil dat niet automatisch zeggen dat elk fossiel van de Chinese vindplaats nu als een zwavelbacterie gedetermineerd moet worden. In een commentaar in dezelfde Nature voegt Philip Donoghue nog een

aantal argumenten eraan toe (lit. 2). Er zijn tot dusver geen vormen van *Thiomargarita* gevonden die verder gedeeld zijn dan in achtsten. In Douschantuo zijn dergelijke vormen wel gevonden. Het grote verschil tussen embryo's en bacteriën is dat de laatste geen celkern hebben. En aangezien die oorspronkelijk wel beschreven zijn in *Megasphaera* en *Parapandorina*, zou eerst ook deze structuur opnieuw geïnterpreteerd moeten worden. In ieder geval is er alle aanleiding toe om de Chinese fossielen nog eens letterlijk en figuurlijk zorgvuldig onder de loep te nemen.



Zuurstof voor Ediacara

Mistaken Point op het Avalon schiereiland, bent u er ooit geweest? Het klinkt als een magische plek uit een fantasyroman. Zo'n rots waar ooit een prinses vanaf gesprongen is. Maar het bestaat echt. De eerste keer dat ik erover las, was in Science van 5 januari in een artikel dat ik nooit opgepakt zou hebben, als ik niet net gelezen had over de Douschantuo fauna. Net als het verhaal van Bailey et al. gaat dit artikel over het begin van het dierenrijk (lit. 3). Er wordt zelfs in verwezen naar de Chinese embryo's, die dus slechts zes dagen later in Nature onder vuur kwamen te liggen. Maar dat doet verder aan het onderzoek niet af. Dat onderzoek speelt zich af op Newfoundland, waarvan Avalon een schiereiland is. Daar liggen dikke pakketten Protozoïcum, waarbij in de bovenste lagen -onder andere bij Mistaken Point- een zogenaamde Ediacara fauna gevonden wordt. De Ediacara fauna bestaat uit de oudste bekende dieren, die zo'n 35 miljoen jaar voor het Cambrium leefden. Maar Canfield et al. waren in eerste instantie alleen maar zijdelings in deze fossielen geïnteresseerd. Hun ging het om de sedimenten, en wat die ons kunnen vertellen over de samenstelling van de atmosfeer.

Nu moet ik eerlijk toegeven dat chemie niet mijn sterkste punt is, en dat ik de redenering van deze wetenschappers alleen maar zijdeling volg. Centraal in de redenering staat in ieder geval het ijzer, en de wijze waarop dit in het sediment is neergeslagen. Daar blijkt een grote omslag in te zitten, die samenvalt met het eind van de laatste Protozoïsche ijstijd, de Gaskiers. Dit was zeker niet de grootste ijstijd uit het Protozoïcum. De eerdere glaciaties leidden onder andere tot wat we nu kennen als de sneeuwbal aarde. Maar de Gaskiers lijkt wel grote gevolgen gehad te hebben. Want het verschil in de ijzerhoudende verbindingen voor en na deze ijstijd geeft aan dat er aan het eind van de Gaskiers veel meer zuurstof in de atmosfeer kwam. Aangezien we kort daarna de eerste dieren zien verschijnen, is de link met deze zuurstoftoename snel gelegd. Mogelijke oorzaak van de toename was het vrijkomen van nutriënten bij het afsmelten van de ijskap. Als daardoor de primaire productie in de oceanen kon toenemen, zou dat de extra zuurstof verklaren. Canfield et al. gaan er dan ook van uit dat de toename een wereldwijd fenomeen was, dat de ontwikkeling van grote meercellige organismen mogelijk maakte.

Het begin van het leven, de eerste dieren en de Cambrische explosie hebben op zich iets magisch. Voor wetenschappers hebben ze een magische aantrekkingskracht, omdat het zulke bijna ongrijpbare fenomenen lijken. En voor creationisten zijn dit uiteraard de onderwerpen om aan te tonen dat de hele evolutie alleen maar hocuspocus is. Het artikel van Canfield lijkt een belangrijke stap te zijn om iets van die magie weg te nemen, met een degelijke wetenschappelijke verklaring. Als fantasyfreak vind ik het wel enigszins ironisch, dat ze dat onderzoek nu juist op Avalon moeten doen.

Literatuur

- 1 Bailey, J.V., Joye, S.B., Kalanetra, K.M., Flood, B.E. & Corsetti, F.A., 2007. Evidence of giant sulphur bacteria in Neoprotozoic phosphorites. *Nature* 445, pp. 198-201.
- 2 Donoghue, P.C.J., 2007. Embryonic identity crisis. *Nature* 445, pp. 155-156.
- 3 Canfield, D.E., Poulton, S.W., & Narbonne, G.M., 2007. Late-Neoprotozoic deep-ocean oxygenation and the rise of animal life. *Science* 315, pp. 92-94.

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