

J. van Diggelen: Graptolieten; Gea, 1982, vol. 15, nr. 3.
W. in 't Hout: Haaletanden en andere Tertiaire visresten uit Kallo (België); Gea, 1985, vol. 18, nr. 4.

Over Trilobieten zal in september van dit jaar een themanummer verschijnen.



Afb. 16. Afdruk van voorpoot van *Rhynchosauroides paebodyi*, een viervoetig reptiel uit de Muschelkalk (Trias) van Winterswijk.



Afb. 17. Graafgang van een worm: *Diplocraterion*. Onder-Jura. Abrasieplatform Robin Hood's Bay, N-Yorkshire, U.K.

GEOCOMpositie 4

Sfaleriet van bacteriële oorsprong

Zwavelverbindingen, waaronder sfaleriet (ZnS) en pyriet (FeS₂), komen frequent al in heel oude gesteenten voor. Van pyriet was bekend dat de activiteit van sulfaatreducerende bacteriën daarbij in sommige gevallen een rol speelde. Dat blijkt nu ook te gelden voor de vorming van sfaleriet. Het gaat daarbij overigens wel om zeer kleine kristalletjes, die bolvormige aggregaten vormen met een diameter van slechts zo'n 2-5 nanometer (1 nm = 10⁻⁹ m). Deze zijn nu aangetroffen in zogeheten biofilms, dunne laagjes afgescheiden organisch materiaal, waarin vaak bacteriën overheersen van de familie Desulfobacteriaceae, die vooral gedijen onder zuurstofarme condities, maar die toch relatief goed tegen (zuurstof bevattende) lucht bestand zijn. In deze biofilms komen vaak elementen zoals zink, arseen en selenium voor in concentraties die wel een miljoen keer zo hoog kunnen zijn als in het grondwater. Het daarbij door bacteriën meest gevormde mineraal is gewoonlijk sfaleriet in de genoemde minuscule afmetingen. De vondst van sfaleriet als een product van sulfaatreducerende bacteriën is geologisch van belang omdat daarmee een nieuw gezichtspunt is geschapen in de discussie over oude ertsvoorkomens. Sulfiden komen in zeer oude gesteenten voor, en het was al bekend dat bij de vorming van pyriet in gesteenten van 3,9-2,9 miljard jaar oud een rol werd gespeeld door dergelijke organismen. Voor de vorming van sfaleriet was dat echter niet bekend, en er bestaan daarom nogal wat verschillende hypothesen over de vorming van dit mineraal in zeer oude afzettingen. Voor de ontwikkeling van het leven op aarde is de vondst ook van belang, omdat de zwavel- en koolstofcycli nauw met elkaar zijn verweven via de stofwisseling van micro-organismen. Verder is de rol van sulfaatreducerende bacteriën groot - en ook steeds groot geweest - onder reducerende omstandigheden, zoals die bijvoorbeeld oorspronkelijk in de aardatmosfeer bestonden. Wat daarover tot nu toe bekend was, betrof echter steeds groepen bacteriën die niet tegen (enig) zuurstof konden. Nu blijkt dat sfaleriet kan worden gevormd door bacteriën die een reducerend milieu nodig hebben, maar die wel een zekere hoeveelheid zuurstof kunnen verdragen, moeten veel hypothesen met betrekking tot de vroegere vorming van sulfiden worden herzien. Bovendien mag worden verwacht dat deze nieuwe onderzoeksrichting, waarbij geochemische cycli worden geanalyseerd op het niveau van micro-organismen, door dit resultaat een extra impuls zal krijgen en nog veel meer onverwachte resultaten zal opleveren over de processen die een rol speelden toen het zuurstofgehalte in de aardatmosfeer nog zeer gering was.

Labrenz, M., e.a., 2000. Formation of sphalerite (ZnS) deposits in natural biofilms of sulfate-reducing bacteria. *Science* 290, p. 1744-1747.

Vasconcelos, C. & McKenzie, J.A., 2000. Sulfate reducers - dominant players in a low-oxygen world? *Science* 290, p. 1711-1712.
A.J. van Loon

Literatuur bij Millennium Man (vervolg pag. 50)

Aiello, L.C. & Collard, M., 2001. Our newest oldest ancestor? *Nature* 410, p. 526-527.

Balter, M., 2001. Scientists spar over claims of earliest human ancestor. *Science* 291, p. 1460-1461.

Butler, D., 2001. The battle of Tugen Hills. *Nature* 410, p. 508-509.

Senut, B., Pickford, M., Gommery, D., Mein, P., Cheboi, K. & Coppens, Y., 2001. First hominid from the Miocene (Lukeino formation, Kenya). *Comptes Rendus Academie des Sciences de Paris, Sciences de la Terre et des Planètes*, 9 pp. (webpage version).