

GEOCOMmunicatie 25



over fossielen vanaf,
het ontstaan van het leven,
(of wat daar op lijkt),
tot maatregelen
tegen illegale
handel

A.J. (Tom) van Loon*

Inleiding

Dit is, zoals ik al geruime tijd geleden heb aangekondigd, mijn laatste bijdrage in de vorm van een GEOCOMmunicatie. De reden is zeker niet dat er niets meer te vertellen valt, maar na ruim zes jaar een bijdrage in ieder nummer moet je oppassen niet bij 'het meubilair' te gaan horen. En inmiddels heeft mijn roep van destijds om een opvolger alweer geruime tijd geleden succes opgeleverd, in de vorm van de 'Lapilli' die door Lars van den Hoek Ostende tot een inmiddels ook al groot pakket zijn opgebouwd; hij is een waardig opvolger!

Voor de talrijke reacties die ik in de loop van de tijd van de lezers mocht ontvangen, zeg ik hartelijk dank, evenals voor hun suggesties en hun soms - terecht! - kritische commentaren. En uiteraard wil ik graag mijn erkentelijkheid tonen jegens de redactie die er steeds weer voor zorgde dat mijn bijdragen in steeds mooiere vorm werden gepresenteerd. Ik hoop daarvan in de toekomst ook nog wel eens van te genieten, want - ook al zal dat dan zeker in een andere vorm gebeuren - ik zal vast nog wel eens iets te vertellen hebben. Maar nu nog een 'ouderwetse' GEOCOMmunicatie, met wat nieuwtjes over fossielen, van het eerste begin van het leven tot de dag van vandaag. Want als ik iets heb hopen te bereiken met deze serie bijdragen, dan was het wel dat alle WTKG'ers zich ervan bewust zouden worden (en dat nu hopelijk ook zijn!) dat er ook veel vreugde valt te beleven aan de geologie uit era's van voor het Tertiair, evenals aan recente geologie. Die vreugde hoop ook ik nog lang te beleven.



Fossielen uit het Precambrium: biogene oorsprong oudste 'fossielen' ter discussie

Zo'n tien jaar geleden stamden de oudste fossielen uit gesteenten van 3,45 miljard jaar geleden. Inmiddels is de organische oorsprong van deze 'fossielen' echter ter discussie gesteld. Dat is niet zo vreemd als het op het eerste gezicht mag lijken, want hoe ouder (en primitiever) het leven, hoe moeilijker hun restanten te interpreteren zijn. Dat geldt zeker voor de restanten van de eerste levensvormen op aarde.

De discussie over de 3,45 miljard jaar oude 'fossielen' betekent overigens niet dat daarmee de oorsprong van het leven op aarde dichterbij in de tijd gekomen is. Integendeel, in 1996 werd een opvallend artikel gepubliceerd over grafietinsluitsels die in Groenland waren gevonden in apatietkristallen. De verhouding tussen de diverse koolstof-isotopen (een relatief lage concentratie van C-13) was (en is) niet goed te verklaren als het niet gaat om de resten van (uiteraard zeer primitieve) organismen. De desbetreffende gesteenten zijn minstens 3,85 miljard jaar oud, en hoewel bij grafietinsluitsels geen sprake is van echte fossielen, werden deze toch beschouwd als geochemische bewijzen voor het bestaan van leven destijds. Op zichzelf opmerkelijk, want de aarde stond toen bloot aan een zwaar bombardement van meteorieten; niet bepaald een milieu waarin je je het ontstaan van leven gemakkelijk kunt voorstellen.

De Groenlandse gesteenten waarin de apatietkristallen met de grafietinsluitsels waren gevonden waren geïnterpreteerd als 'banded iron formation' (een type gesteente dat in het vroege Precambrium op tal van plaatsen is gevormd, en waarvan de vorming op enigerlei - maar nog niet geheel duidelijke - wijze lijkt samen te hangen. De afwisseling van ijzerrijke en minder ijzerrijke laagjes zorgt voor het karakteristieke beeld van banden. Het desbetreffende gesteente heeft sinds de vondst van het 'organische' grafiet uiteraard veel belangstelling van aardwetenschappers getrokken. Dat leidde onder meer tot een zorgvuldige nieuwe kartering van het gebied, en tot analyse van de gesteenten. Bij die analyse kwamen eigenschappen aan het licht die sterk afwijken van die van andere 'banded iron formations'. Zo wijken de concentraties van de sporenelementen sterk af. Volgens de onderzoekers gaat het om een magnesiumrijk vulkanisch gesteente dat door tektoniek sterk is verkneed, en waarin intrusies van kwartsrijke vloeistoffen hebben gezorgd voor een soort banding. Maar die zou niet van sedimentaire aard zijn: het zou in zijn totaliteit om een stollingsgesteente gaan. Daarin kunnen uiteraard geen fossielen voorkomen, wat betekent dat de grafietinsluitsels een niet-organische oorsprong moeten hebben. De discussie is fel opgelaaid. De geochemicus Stephen Mojzsis die in 1996 met het opzienbarende bericht over de 'fossielen' kwam, is nu van oordeel dat het desbetreffende pakket weliswaar geen typische 'banded iron formation' is, maar een kwartsrijk sedimentgesteente dat door magnesiumrijk magma is geïntrudeerd. De nieuwe analyses zouden irrelevant zijn omdat die op het magmatische deel betrekking hebben, en niet op het sedimentaire gedeelte waarin volgens hem de grafietinsluitsels voorkomen. Hij vindt bij die opvatting echter weinig medestanders meer. De discussie zal echter zeker nog een tijd doorgaan.

Referenties: 1, 4, 5



Fossielen uit het Paleozoïcum: de eerste sporen op het land

Dieren hebben zich veel eerder op het land gewaagd dan eerder werd aangenomen. Veel eerder betekent hier: ongeveer 40-80 miljoen jaar. Tot nu toe waren de oudste duidelijke sporen van dieren op het land afkomstig van spinachtigen en duizendpootachtigen die omstreeks 420 miljoen jaar geleden leefden. Nog oudere 'sporen', van ongeveer 460 miljoen jaar geleden, worden door de meeste paleontologen niet beschouwd als echte sporen, maar als structuren die zijn ontstaan door een samenloop van processen. Nu zijn er echter nog veel oudere sporen gevonden die geen enkele twijfel over hun oorsprong laten bestaan. Het gaat om sporen in een zandsteen die ongeveer 505 miljoen jaar geleden, op de grens tussen Cambrium en Ordovicium, werd gevormd in wat nu de Canadese staat Ontario is. Opvallend is hierbij dat het niet gaat om afzettingen die min of meer op de grens tussen land en zee zijn gevormd (wat te verwachten zou zijn, omdat het dierlijk leven zich in zee heeft ontwikkeld), maar om eolische afzettingen. Dat blijkt uit de windribbels (eerder ten onrechte als stroomribbels geïnterpreteerd) die in het pakket te vinden zijn. Het is overigens niet uit te sluiten dat het gaat om kustduinen, of wellicht zelfs de hoogste delen van een strandafzetting; dan is de zee dus niet veraf geweest.

Een verrassend facet is dat het niet gaat om onduidelijke, kleine sporen van een onduidelijke vorm van leven. De sporen zijn zo duidelijk dat de onderzoekers konden vaststellen dat het moet gaan om een dier met 16-22 poten, die bovendien een staart achter zich aansleepte. Dit maakt het waarschijnlijk dat het om een geleedpotig dier ging (een arthropode), mogelijk een duizendpootachtige. Het moeten goed ontwikkelde dieren zijn geweest, van ongeveer een halve meter lang.

Wat de dieren ertoe noopte om het land op te zoeken is niet duidelijk. Het kan haast niet anders dan dat het om een tijdelijk bezoek ging, hetzij om aan 'jagers' in zee te ontkomen, hetzij om eieren te leggen, hetzij om te paren. Het lijkt uiterst onwaarschijnlijk dat ze het land opgingen om voedsel te zoeken, want van (andere) landdieren uit die tijd is nog nooit een spoor gevonden, en de oudst bekende landplanten stammen uit dezelfde tijd en bestonden uit algenmatten die zeker geen beter voedsel opleverden dan in zee te vinden was. Geheel uit te sluiten dat het om een zoektocht naar voedsel ging is het echter niet: ook in dit verre geologische verleden moeten veel dode zeedieren door de golfwerking op het strand zijn geworpen. Mogelijk waren de dieren die de sporen achterlieten aaseters die op deze wijze gemakkelijk (want zonder concurrentie) aan eten konden komen.

Hoe het ook zij, het idee dat de flora zich eerst goed op het land gevestigd moest hebben voordat er dierlijk leven op het land mogelijk was, lijkt met deze vondst achterhaald. Daarbij moet dan wel worden aangetekend dat Tom Clarke, in een commentaar op deze vondst, opmerkt dat niet bij voorbaat mag worden uitgesloten dat de datering van het

betrokken gesteente onvoldoende accuraat is. Hij stelt dan ook voorzichtig dat deze ene vondst nog onvoldoende aanleiding is om alle boeken over de ontwikkeling van het leven op aarde te herschrijven.

Referenties: 3, 8



Fossielen uit het Mesozoïcum: een verspoeld bos

De paleobiogeografie van het vroegere supercontinent Gondwanaland is, voor wat het huidige Afrika betreft, in sterke mate gebaseerd op fossiele vertebraten. De laatste tijd gaan echter ook steeds meer vondsten van planten een rol spelen. Dat is van belang omdat die - samen met de vertebraten - goed inzicht kunnen geven in het paleoklimaat. Fossiele plantenresten zijn echter vaak onvolledig, waardoor het moeilijk is om de verschillende onderdelen aan elkaar te koppelen: vaak hebben wortels, stammen, bladeren en vruchten van een bepaalde plant dan ook verschillende namen. De vondst van complete planten is dan ook van groot belang om een juist beeld te krijgen van de eigenschappen van de vroegere flora.

In Mali hebben onderzoekers nu een groot aantal verspoelde bomen aangetroffen. Helaas gaat het in alle gevallen om exemplaren van slechts één soort, maar daarvan is dan wel zoveel materiaal letterlijk voor het oprapen dat vrijwel alle eigenschappen nu goed bekend zijn. Het gaat om *Metapodocarpoxylon libanoticum* (Edwards) Dupéron-Laudoueneix & Pons, die is aangetroffen in wat informeel wordt aangeduid als de 'Continental Intercalaire'. De ouderdom van deze continentale afzetting is niet goed bekend, maar wordt verondersteld overeen te komen met mariene afzettingen tussen het Namurien en het Cenomanien; het pakket in noordoost Mali waarin de exemplaren van *Metapodocarpoxylon* werden aangetroffen, wordt verondersteld te dateren uit Laat-Jura tot Vroeg-Krijt.

Op de vindplaats, die in noord-zuid richting enkele kilometers lang is en in oost-west richting ongeveer een halve kilometer breed, komen grote hoeveelheden verkieselde stammen voor. Deze zijn alle duidelijk verspoeld, en liggen horizontaal in een afzetting die bestaat uit soms door mangaan- en ijzeroxiden verkitten conglomeraten en grofkorrelige zandstenen; soms zijn de afzettingen nog nauwelijks verhard. De zandstenen vertonen trogvormige scheve gelaagdheid; in de conglomeraten zijn geen sedimentaire structuren aangetroffen. De karakteristieke wijzen alle op de afzetting van een verwilderde rivier waarin water (soms) met een hoge energie stroomde. De boomstammen liggen voor het overgrote merendeel georiënteerd in een noordoost-zuidwest richting, wat een aanduiding is voor de stroomrichting. In de stammen komen verkieselde opvullingen van sediment in barsten voor. Kennelijk zijn de bomen tijdens het transport in de rivier veelvuldig hard tegen de grond of tegen banken geslagen, waarbij breukvorming optrad.

De grootte van de stammen loopt uiteen, maar er zijn talrijke exemplaren met een doorsnede van meer dan 60 cm. Deze zouden, in analogie met wat er van de bomen uit die tijd bekend is, afkomstig moeten zijn van bomen met een hoogte van 35-50 m. Van de stammen hebben de onderzoekers monsters genomen waarvan slijpplaatjes zijn gemaakt die ze met de microscoop hebben onderzocht. Uit de zo waargenomen karakteristieken kon de soort goed worden vastgesteld. Het gaat daarbij om een conifeer, die behoort tot de inmiddels uitgestorven groep van de Podocarpaceae, die zowel in tijd als in ruimte slechts een beperkte verbreiding hadden. *Metapodocarpoxylon* was een harsrijke soort van dit taxon.

De onderzochte monsters blijken zeer slecht ontwikkelde jaarringen te hebben. Dit wijst op een stabiel klimaat met weinig verschillen tussen de diverse seizoenen. Dat sluit aan bij eerdere veronderstellingen dat er in het Mesozoïcum veel minder uitgesproken seizoenen waren dan nu het geval is, zeker in de zone tussen 32°N.B. en 32°Z.B. De vindplaats in Mali ligt inderdaad ruimschoots binnen deze band.

Waarschijnlijk groeide *Metapodocarpoxylon* in een moerassige omgeving met een warm, droog klimaat waar niettemin ruimschoots water aanwezig was. Waarschijnlijk heeft een zware regenstorm grote hoeveelheden bomen in het moeras geveld, waarna deze door de aangezwollen rivier werden meegesleurd.

Referentie: 2



Fossielen op de K/T-grens: de relatie tussen planten en insecten

De massale uitsterving van soorten op (of om) de grens tussen Krijt en Tertiair was niet voor iedere groep planten of dieren even ernstig. De insecten vormen een groep die er relatief weinig onder lijkt te hebben geleden. Als reden daarvoor worden wel hun geringe afmetingen, hun flexibele levenswijze en hun grote aantal individuen genoemd. Er zijn echter veel minder fossiele exemplaren bekend van insecten dan van veel andere diergroepen. De schijnbaar geringe invloed van de inslag op de K/T-grens op deze groep zou volgens sommige onderzoekers dan ook kunnen berusten op een statistisch niet erg verantwoord aantal vondsten voor en na de inslag.

Een creatieve aanpak door een aantal Amerikaanse onderzoekers heeft daarin nu klaarheid gebracht. Ze gingen bij hun analyse niet uit van de fossiele resten van insecten zelf, maar van de sporen die ze hebben achtergelaten op planten, bijv. in de vorm van vraatsporen. Daartoe bekeken ze 13.441 fossiele planten, waarvan 9.292 van vlak onder en 4.149 van vlak boven de K/T-grens, die ze verzamelden in het Williston Bekken, in de Amerikaanse staat Noord-Dakota. Voor iedere plant inventariseerden ze wat voortsporen insecten er eventueel op hadden achtergelaten. Daarbij bleek dat er een innige relatie bestond tussen be-

paalde insectensoorten en bepaalde plantensoorten: ze konden 51 van dergelijke relaties vaststellen. Hoe nauwer de relatie, hoe kwetsbaarder de insecten bleken voor de gevolgen van de inslag. De meeste insectensoorten die zich hadden gespecialiseerd in het verzamelen van voedsel van één enkele plantensoort, bleken op de grens uit te sterven. Hoe meer plantensoorten als voedselbron dienden, hoe groter de kans dat de soort de catastrofe overleefde.

De resultaten van het onderzoek ondersteunen de nog steeds fel bediscussieerde stelling dat het uitsterven van soorten op de grens een abrupte gebeurtenis was. Een dergelijke terugval in associaties van insecten en planten kennen de onderzoekers niet van andere grenzen, zoals die tussen Paleoceen en Eoceen, toen de temperatuur sterk steeg. De insecten kunnen zich kennelijk goed aan veranderende omstandigheden aanpassen. De inslag op de K/T-grens was echter ook voor vele van hen te bezwaarlijk. De onderzoekers concluderen op basis van hun waarnemingen dat het uitsterven van soorten twee oorzaken kan hebben, die mogelijk beide een rol gespeeld hebben: (1) de omstandigheden direct na de inslag kunnen het leven voor sommige insectensoorten onmogelijk hebben gemaakt, en (2) binnen korte tijd stierven de planten die als voedsel dienden, waardoor de desbetreffende insectensoorten uitstierven. De tweede mogelijkheid speelde in ieder geval een rol.

Referentie: 6



Fossielen uit het Pleistoceen: de resten van een oude Chinese heer

Er zijn weinig fossielen die tot zoveel verbitterde discussies leiden als de fossiele resten van onze vroege voorouders. Het zijn gewoonlijk geen geologen die zich met de studie van fossiele restanten van hominiden bezighouden, en dat uit zich in de voor natuurwetenschappers vaak verbazingwekkende wijze waarop bijna iedere vondst wordt gepresenteerd als de sleutel tot een beter begrip van onze afstamming. Minimale verschillen in grootte of vorm, die haast iedere paleontoloog zou beschouwen als inherent aan de natuurlijke variatie binnen een soort, worden gebruikt als argument voor het invoeren van een nieuwe soort of op zijn minst een nieuwe variëteit. En die wordt dan weer gebruikt om de bestaande stamboom van de mens volledig overhoop te gooien. Daarbij wordt veelal ook nog op een voor aardwetenschappers nogal onbegrijpelijke manier omgegaan met stratigrafie en dateringen. Als gevolg daarvan is er nu weinig overzichtelijks meer aan de afstamming van de mens.

Uiteraard speelt bij de stamboom van de mens, net als bij de evolutie van andere soorten, de ouderdom van de vondsten een belangrijke rol. Die ouderdom is echter inderdaad meestal moeilijk vast te stellen; enerzijds omdat menselijke resten haast altijd voorkomen in terrestrische afzettingen die weinig of geen fossielen bevatten waarvan de ouderdom met enige accuratesse valt af te lezen,

anderzijds doordat voor dateringen in de orde van grootte van 50.000 jaar tot een paar miljoen jaar weinig bruikbare radiometrische methoden voorhanden zijn. Het gebrek aan goede dateringen van de restanten van hominiden draagt in hoge mate bij aan de chaos in onze stamboom.

Soms is er gelukkig een lichtpuntje, doordat goed van geologische gegevens gebruikt wordt gemaakt. Dat is nu het geval bij de zogeheten Dali Man, een bijna volledige schedel van een vroeg type *Homo sapiens*, dat in 1978 werd ontdekt nabij Jiefang in noord-centraal China. De schedel werd aanvankelijk beschouwd als een overgangsvorm tussen *Homo erectus* en *Homo sapiens neanderthalensis* (de Neanderthaler), maar wordt nu beschouwd als een andere variëteit van *Homo sapiens* dan de Neanderthaler. Dat maakt deze schedel bijzonder, en daarom is een goede datering van groot belang. Drie Chinese onderzoekers hebben nu de vindplaats op basis van geologische correlaties met redelijke zekerheid vrij nauwkeurig weten te dateren. Ze deden dat op basis van de loess-stratigrafie. Loess is in China wijdverbreid en zeer dik, met tal van fossiele bodems. De bodems werden in het Pleistoceen gevormd in perioden dat het minder koud was en waarin minder fijne deeltjes door de wind werden verplaatst. De afwisseling van deze omstandigheden met perioden waarin geen bodems werden gevormd en het loesspakket zich juist verder ophoogde, hangt uiteraard samen met klimaatfluctuaties. Soortgelijke fluctuaties deden zich natuurlijk ook elders voor, en vooral in centraal Europa is op die basis een nauwkeurige loess-stratigrafie ontwikkeld. In China is bovendien (net als op diverse andere plaatsen) de stratigrafie nog eens verfijnd door ook de magnetische gevoeligheid van de diverse eenheden te karakteriseren (die hangt samen met de concentratie en de korrelgrootte van magnetische korrels).

Op basis van dit onderzoek trekken de Chinezen de conclusie dat een bodem op 20 m boven de vindplaats van de schedel 245.000 jaar oud moet zijn. De schedel moet dus minimaal zo oud zijn, maar waarschijnlijk een stuk ouder. Deze interpretatie wordt gesteund door onderzoek naar de sedimentaire karakteristieken van de vindplaats. Het gaat daarbij om terrassen, die ontstaan zijn in een aantal insnijdingsfases. Ook die kunnen worden gedateerd, waarbij opnieuw de correlatie met loess-eenheden een belangrijke rol speelt. De ouderdom die uit dit onderzoek volgt is 270.000 jaar, wat dus goed overeenstemt met het gegeven dat de schedel ouder moet zijn dan 245.000 jaar. Analyses die correlatie mogelijk maken met mariene afzettingen, leveren een ouderdom op van vergelijkbare orde, namelijk 275.000 jaar. De onderzoekers menen dat de nauwkeurigheid het grootst is bij de correlatie met de loess-eenheden. De in China gevonden oude heer, die een van de eerste vertegenwoordigers moet zijn geweest van *Homo sapiens*, leefde dus ongeveer 270.000 jaar geleden. Verder terug in de geschiedenis hoeven we dus niet te gaan als we onze familiestamboom willen uitzoeken.

Referentie: 9



Fossielen uit het Holocene: bossen in vuur en vlam

In het kustgebied van de Amerikaanse staat Oregon worden in de Holocene afzettingen tal van houtskoollagen gevonden. Die wijzen op frequente branden. Dat is opvallend, want het gebied wordt nu bedekt door de natste bossen van de Verenigde Staten. De vraag is dan ook wat er gebrand heeft, welke begroeiing er destijds was, en waarom er toen veel meer branden waren dan tegenwoordig. Dat is onderzocht aan de hand van boorkernen die uit de bodemsedimenten van Taylor Lake werden genomen, en waaruit stuifmeelkorrels en houtskool werden onderzocht. Dat gebeurde door uit de boorkernen monsters te onderzoeken op geringe onderlinge (vertikale) afstanden. Op basis van dateringen met koolstof-14 en lood-210 kon worden vastgesteld dat dit, geologisch gezien, overeenkomt met een vrijwel continue reeks van waarnemingen. Die betreffen de laatste 4600 jaar.

Uit deze waarnemingen kon de geschiedenis worden geregistreerd van zowel de begroeiing (en daarmee ook van het klimaat) als van de branden. Interessant bij dat laatste is dat er twee historisch bekende branden zijn, die beide ook in de kern werden teruggevonden in de vorm van houtskoollaagjes (1911 en 1973); dat bewijst de betrouwbaarheid van de zowel monsternamen als de datering.

Met betrekking tot de 'brandlaagjes' in prehistorische tijd kon worden vastgesteld dat er twee zones zijn te onderscheiden; de oudste loopt van 4600-2700 jaar B.P., de jongste van 2700 jaar B.P. tot het historische traject. In de oudste zone werden brandlaagjes gevonden met een frequentie van eens per 140 (± 30) jaar; in de jongere fase was de frequentie aanzienlijk lager: eens per 240 (± 30) jaar. Kennelijk veranderden de omstandigheden zo'n 2700 jaar geleden aanzienlijk. Dat blijkt ook uit de vegetatie, zoals die uit stuifmeelkorrels naar voren komt.

In het oudste deel was sprake van een bosvegetatie waarin soorten overheersten die aangepast zijn aan plotselinge sterke verstoringen van het ecosysteem, vooral *Alnus rubra* (de rode els) met 25-44%, met nog aanzienlijke bijdragen van *Tsuga heterophylla* (de westcanadese den) met 10-38% en *Picea sitchensis* (de Sitka spar) met 14-30%, en een veel kleiner aandeel van Cupressaceae (cypressen) met 5-17%. De bossen moeten tijdens dit eerste interval meer open zijn geweest dan nu, en het klimaat moet koel en vochtig zijn geweest, maar met droge zomers.

In de tweede fase, vanaf 2700 B.P. bestond de vegetatie vooral uit bomen die gevoelig zijn voor branden, zoals *Tsuga heterophylla* (17-49%) en *Picea sitchensis* (6-28%) - deze beide boomsoorten domineren ook nu nog het kustgebied in het noordwesten van de Verenigde Staten - maar ook *Alnus rubra* (16-44%) had nog een behoorlijk aandeel. Het aandeel van de Cupressaceae bleef ongeveer gelijk (5-11%). Het klimaat moet het hele jaar door vochtiger zijn geweest dan daarvoor, en het moet iets warmer zijn geworden.

De relatief hoge frequentie van bosbranden in het Midde-Holoceen kan worden toegeschreven aan de droge zomer van destijds, een seizoen waarin ook relatief vaak zwaar onweer moet hebben plaatsgevonden. Dat verklaart de relatief hoge frequentie van de bosbranden. In de tweede fase was het veel vochtiger, waardoor bosbranden minder gemakkelijk ontstonden. Ook kleine fossielen zoals stuifmeelkorrels kunnen hele verhalen vertellen!

Referentie: 7



Fossielen nu: China structureert maatregelen tegen illegale fossielenhandel

De talrijke zeer bijzondere fossielen - zoals gevederde dinosaurussen en vroege vogels - die tegenwoordig met grote regelmaat (maar ongetwijfeld ook dankzij het werk van ontzagwekkend veel mensen) in China worden gevonden, hebben een grote zwarte markt doen ontstaan. Daartegen had de Chinese overheid al tal van maatregelen uitgevaardigd, maar die waren zo versnipperd dat handhaving ervan onmogelijk bleek. Per 1 oktober 2002 zijn er echter - na vier jaar van voorbereiding - nieuwe regels van kracht geworden die goedkeuring voor opgraving en verkoop van bijzondere fossielen bij één instantie onderbrengt. De maatregelen hebben vooral positieve reacties uitgelokt bij de geologische gemeenschap, al zijn er ook geluiden dat de nieuwe regels het onderzoek van dergelijke fossielen kunnen belemmeren.

De met het toezicht belaste instantie is een geologische afdeling binnen het Ministerie van Landbouw en hulpbronnen. De directeur, Jiang Jianjun (een gepromoveerd paleontoloog), heeft goede hoop dat nu ook duidelijk zal worden welke fossielen onder de nieuwe regels vallen. Dat was in het verleden niet het geval, wat er in veel gevallen toe leidde dat onderzoekers min of meer op eigen houtje een regeling troffen met de lokale autoriteiten. De lijst met fossielen moet nog worden vrijgegeven, maar het gaat in ieder geval om type-exemplaren, fossielen die een sleutelrol spelen in de evolutie, en fossielen van sommige beroemde vindplaatsen. Al met al zal het een lange lijst worden, wat zou kunnen leiden dat goedkeuring voor de opgraving of het exporteren van een bepaald fossiel veel tijd zal vergen. Jiang bevestigt dat er in ieder geval een hoop papierwerk aan te pas zal komen, maar dat het voordeel voor de geologische gemeenschap op langere termijn veel groter zal zijn dan de nadelen, onder meer omdat de opgravingen zorgvuldiger zullen plaatsvinden en omdat de vindplaatsen beter toegankelijk zullen worden gemaakt voor 'vergunninghouders'.

Niet alle Chinese geologen zijn echter optimistisch. Vooral zij die werken in een organisatie die onder een ander ministerie valt, vrezen dat ze bij de mogelijkheden tot onderzoek zullen worden achtergesteld bij collega's die, direct of indirect, het Ministerie van Landbouw en Hulpbronnen als werkgever hebben. Die angst is gebaseerd op

ervaringen in het recente verleden, toen het geologen van sommige organisaties vrijwel onmogelijk werd gemaakt om opgravingen te doen.

Ook voor onderzoekers van buiten China zouden de nieuwe maatregelen kunnen leiden tot extra problemen. Volgens Luo Zhexi, een paleontoloog van het Carnegie Museum of Natural History in Pittsburgh, die in het verleden opgravingen in China heeft gedaan, is het inderdaad waarschijnlijk dat buitenlandse geologen in de eerste tijd nogal wat problemen tegen zullen komen. Hij vertrouwt er echter op dat het na een inwerkperiode allemaal soepel zal gaan verlopen.

Voor de buitenwacht zal een eventuele inwerkproblematiek nauwelijks te merken zijn: er ligt nog zoveel materiaal op onderzoek en beschrijving te wachten dat we ook in de nabije toekomst een blijvende stroom van gegevens over exceptioneel fraai geconserveerde - en vaak evolutionair heel interessante - fossielen mogen verwachten. Al dan niet met een exceptionele falsificatie zoals die van 'Archaeoraptor', een 'dinovogel' die kunstig uit twee exemplaren in elkaar bleek te zijn geknutseld ...

Referentie: 10

Geraadpleegde literatuur

- 1 Balter, M., 1996. Looking for clues to the mystery of life on Earth. *Science* 273, p. 870-872.
- 2 Bamford, M.K., Roberts, E.M., Sissoko, F., Bouaré, M.L. & O'Leary, M.A., 2002. An extensive deposit of fossil conifer wood from the Mesozoic of Mali, southern Sahara. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 186, p. 115-126.
- 3 Clarke, T., 2000. A foot in the past. *Nature* 417, p. 129.
- 4 Fedo, Chr.M. & Whitehouse, M.J., 2002. Metasomatic origin of quartz-pyroxene rock, Akilia, Greenland, and implications for Earth's earliest life. *Science* 296, p. 1448-1452.
- 5 Kerr, R.A., 2002. Reversals reveal pitfalls in spotting ancient and E.T. life. *Science* 296, p. 1384-1385.
- 6 Labandeira, C.C., Johnson, K.R. & Wilf, P., 2002. Impact of the terminal Cretaceous event on plant-insect associations. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99, p. 2061-2066.
- 7 Long, C.J. & Whitlock, C., 2002. Fire and vegetation history from the coastal rain forest of the western Oregon coast range. *Quaternary research* 58, p. 215-225.
- 8 MacNaughton, R.B., Cole, J.M., Dalrymple, R.W., Braddy, S.J., Briggs, D.E.G. & Lukie, T.D., 2002. First steps on land: arthropod trackways in Cambrian-Ordovician eolian sandstone, southeastern Ontario, Canada. *Geology* 30, p. 391-394.
- 9 Xiao, J., Jin, C. & Zhu, Y., 2002. Age of the fossil Dali Man in north-central China deduced from chronostratigraphy of the loess-paleosol sequence. *Quaternary Science Reviews* 21, p. 2191-2198.

10 Yimin, D. & Lei, X., 02. China issues rules on fossil excavation. Science 297, p. 1981.

**Werk-adres van de auteur:*

Geocom B.V., Postbus 336, 6860 AH Oosterbeek

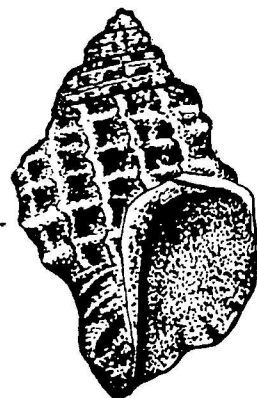
e-mail: tom.van.loon@wx.nl

Nieuw privé-adres:

Valle del Portet 17 bajo, 03726 Benitachell (Alicante),

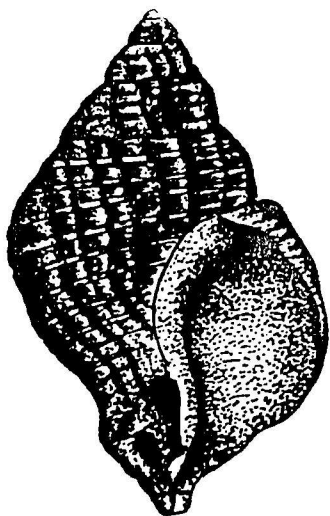
Spanje

e-mail: tom_van_loon@eresmas.com



Thais (Polytropa) tetragona
(J. de C. Sow., 1823)

Pliocene afzettingen van de Schelde
(Tek. Cor Karnekamp)



Thais (Polytropa) tetragona
(J. de C. Sow., 1823)

Pliocene afzettingen van de Schelde
(Tek. Cor Karnekamp)



Thais (Polytropa) Lapillus incrassata
(J. de C. Sow., 1823)

Pliocene afzettingen van de Schelde
(Tek. Cor Karnekamp)