

Verslag van de lezingen op de landelijke contactdag

Cees de Jong

Tapuitlaan 96, 7905 CZ Hoogeveen, jonghijs@rendo.dekooi.nl

Op 2 maart 2002 vond de landelijke contactdag van de Nederlandse Geologische Vereniging plaats in Utrecht. Ter gelegenheid hiervan zijn een drietal voordrachten gehouden. Nadat het welkom door de voorzitter van de NGV, dhr. H. Gerrits, sprak als eerste inleider dr. P.F. van Bergen, verbonden aan de Universiteit Utrecht.

De chemie van fossiele planten

Dhr. van Bergen sprak over het belang van het onderzoek naar fossiele plantenresten. In het hoogland van Peru is uitgebreid onderzoek gedaan naar de aard van de plantaardige fossiele overblijfselen en naar de verhouding van de diverse plantensoorten in deze gesteentelagen. De fossielen omvatten naast algen ook zaden, bladeren en zelfs hele bomen. Er zijn zelfs fossiele bomen aangetroffen met een lengte van 20 meter en een doorsnede van 2 meter.

De tijdvakken waarin deze fossielen zijn ontstaan betreft het Mioceen - Pliocceen (hoe lang dit geleden is vindt u op de achterkant van Grondboor en Hamer). Ondanks het fossilisatieproces zijn nog steeds veel originele organische verbindingen aanwezig. Organische verbindingen zijn stoffen die veel koolstof bevatten, zoals oliën, vetten, suikers, e.d. In de fossielen worden twee soorten brandstoffen (organisch) aangetroffen.

Afkomstig van hout en bladeren zijn de zogenaamde aromatische stoffen. Deze stoffen zijn opgebouwd uit moleculen die in hun structuur veel ringen bevatten (zgn. benzeenringen). Elke ring is opgebouwd uit zes koolstofatomen. Uit deze aromatische stoffen kan steenkool gevormd worden. Uit de celwanden van de algen zijn de meer aliphatische stoffen afkomstig. Deze stoffen zijn min of meer opgebouwd uit lange of kortere ketens van koolstofatomen. Uit deze stoffen kan olie worden gevormd.

Voorts is uitgebreid macromoleculair structuuronderzoek gedaan naar de samenstelling van de organische stoffen. Bij dit onderzoek maakt men gebruik van apparatuur (gaschromatografie/massaspectrometrie) die de organische stoffen als het ware uit elkaar rafelt in 'kleine blokjes'. Deze 'puzzelstukjes' kunnen goed worden onderzocht op de wijze van opbouw.

Uiteindelijk probeert men de puzzel weer compleet te maken. Hieruit kan dan een conclusie worden getrokken hoe de oorspronkelijke organische stoffen in elkaar hebben gezeten. Deze gegevens worden gebruikt voor onderzoek naar de vraag hoe het fossilisatieproces heeft plaatsgevonden.

Ook de wijze van preservatie is onderzocht. Tijdens een onderzoek naar Eocene en Oligocene sedimenten op het Engelse Wight, bleek dat fossielen afkomstig uit grove zandlagen beter bewaard zijn gebleven dan die uit fijne sedimentlagen. Er vindt minder omzetting van de houtstof plaats in grofkorrelig sediment. Echter ook de vorm van de stoffen speelt een rol, sterke driedimensionale molecuulverbindingen zijn het meest stabiel.

De geochemie van schelpen

Geochemie van schelpen als instrument voor het reconstrueren van verleden klimaat en milieu (F. Wesselingh, H. Vonhof & R. Kaandorp).

Drs. F. Wesselingh (Naturalis, Leiden) werkt voor zijn promotie aan Mioceen afzettingen in het Westelijk Amazonegebied (Peru en Colombia). Hier dagzoomt een fossielhoudende afzetting, de Pebas Formatie, die uitermate goed geconserveerde schelpenfauna's bevat. De fauna's worden gedomineerd door twee vrijwel geheel endemische subfamilies, die in het Pebas systeem een enorme evolutie hebben doorgemaakt. De meest voorkomende groep is de tweekleppigen van de subfamilie Pachydontinae. Deze behoren tot de familie Corbulidae, die met mariene en brakwater tweekleppigen in de hele wereld is vertegenwoordigd. Ondanks het gebrek van brakwater indicatoren als oesters en mossels in de Pebas Formatie zijn de Pachydontinae ingeschat als brakwater indicatoren. Maar deze tweekleppigen komen samen voor in afzettingen met zoetwater parelmoer mossels die niet tegen brakwater kunnen!

Om uit te maken onder welke condities (zoetwater, brak of marien) de Pebas fauna heeft geleefd, is gekeken naar de verhoudingen van de isotopen van zuurstof, koolstof en strontium ($^{16}\text{O}/^{18}\text{O}$, $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ en $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$). Deze verhoudingen kunnen een indicatie vormen voor de toenmalige watersamenstelling. Uit gepubliceerd onderzoek bleek dat de gradiënt van zuurstof (O) en koolstof (C) isotopen van zout naar zoetwater vrijwel lineair is in estuaria, en op grond daarvan heeft men lang gedacht deze isotopen in fossielen te kunnen gebruiken als paleo-zoutgehalte meters.

Toch bleek hier dat de stelling 'the present is the key to the past' niet altijd opgaat. In de Pebas Formatie bleken sommige zoetwater fauna's een marien signaal te geven, en andere als brakwater ingeschatte fauna's juist een zoet signaal. Bij toeval bleek dat het Strontium signaal in de schelpen wel de benodigde informatie te geven. Het Pebas meer bleek overwegend een zoet meer te zijn geweest met rivieraanvoer vanuit de Andes en de oostelijk gelegen schilden. Op enkele plaatsen werd wel mariene invloed aangetoond, wat ook tot uiting komt in de fauna en flora. De zuurstof en koolstof isotopen bleken weliswaar niet geschikt voor reconstructie van het zoutgehalte, maar juist wel voor klimaatsreconstructies. Met behulp van isotopen profielen die door de groeibanden van de schelpen (naar analogie van jaarringen van bomen) heen zijn gemeten, is er gekeken naar de seizoenaliteit in het Mioceen van het Amazone gebied. Het isotopenwerk van dit project wordt uitgevoerd door Hubert Vonhof en Ron Kaandorp van de Vrije Universiteit.

Maar waarom zouden vertegenwoordigers van de wereldwijd in het marien en brakwater voorkomende Corbulidae een zoetwater systeem domineren? Opvallend is dat er van de Pachydontinae nog een levende verte-

genwoordiger is en dat blijkt juist de enige zoetwater Corbulidae te zijn! Verder blijken de fossiele schelpen aanwijzingen te dragen voor het succes van deze groep in de Pebas Formatie. Zo zijn de schelpen vaak met opperhuid teruggevonden, en blijken er in enkele populaties spierindrucksels voor te komen die lijken te wijzen op het voorkomen van symbiontische bacteriën. De Pachydontinae lijken zich dus zeer goed te hebben aangepast aan lage zuurstof gehalten in het ondiepe Pebas meer. Tevens werden er in de schelpen allerlei uiterlijke aanpassingen gevonden die bekend staan als effectief tegen predatoren, en daarvan waren er, getuige de fossielen, nog al wat in het Pebas meer. Zo zijn er verschillende visgroepen gevonden die houden van slakjes en schelpen, en ook resten van zeer grote krabben. Ook de schelpen dragen vaak littekens van mislukte aanvallen van predatoren. Door het voorkomen van extreem bolle schelpen (goed bestand tegen krakende preda-

toren zoals vissen) en tweekleppigen met een flinke overlappende schelp (waardoor het schelpdier niet direct aan de rand zit, en de schelp moeilijker open te krijgen is) zijn de Pachydontinae zo succesvol geworden. Overigens slechts tijdelijk, want met het verdwijnen van het Pebas meer en het ontstaan van de moderne Amazone rivier, zo'n 8 miljoen jaar geleden, is deze groep (vrijwel) aan zijn einde gekomen.

De Rhyne Chert

Prof. dr. H. Kerp verbonden aan het onderzoeksinstituut voor Palaeobotanie van de Wilhelms-Universiteit in Munster hield een lezing over de Rhyne Chert. Rhyne is een zeer klein dorpje gelegen in Schotland. De kleine vindplaats in een weiland lijkt geologisch niet erg interessant. Maar boringen tonen een zeer belangwekkende afzetting met fossiele planten en dieren in oude gesteentelagen. Prof. Kerp gaf een boeiend betoog over sporen die de allereerste vormen van leven

weergeven. Deze fossiele plantencellen zijn voor het eerst gevonden in 1912. De ontstaansperiode is het Archaicum. Ze zijn ontstaan in een vulkanisch milieu in de zogenaamde 'hot springs' in hydrothermaal water. Het zijn vooral cyanobacteriën bewaard gebleven in de kiezelterrassen.

Verder zijn ook wat meer ontwikkelde planten en dieren aangetroffen. Met name de arthropoden, mijten, veelpotigen, springstaarten en kreeftachtigen komen in de fossiele lagen voor. Deze lagen hebben een ouderdom van zo'n 420 miljoen jaar. Het is het tot nu toe best bewaarde ecosysteem dat ooit is gevonden.

Op termijn verschijnen één of meerdere artikelen over deze boeiende vindplaats in Grondboor & Hamer.

Na de lezingen werd de Algemene Leidenvergadering gehouden waarover u meer kunt lezen in de Mededelingen.

Boekbespreking

Lars W. van den Hoek Ostende

L. W. van den Hoek Ostende, Nationaal Natuurhistorisch Museum, Naturalis, Leiden.

Ice sheets and Late Quaternary Environmental Change by Martin J. Siegert. Wiley, 2001. Xi +231 pp. ISBN 0-471-98570-8

IJstijden dragen een zekere fascinatie met zich mee. Het is haast onvoorstelbaar dat, zeker geologisch gezien, zo kort geleden de wereld een totaal ander aanzien had. West-Europa als een poolwoestijn: de sporen van de ijstijden staan nog vers in het continent gegrift. Morenes, eskers, pingo's, en reusachtige zwerfstenen. En op hogere breedtegraden, op plaatsen waar nu uitgestrekte wouden staan, lag de kilometers dikke ijskap. De huidige ijskappen op de polen zijn de magere resten van wat ooit was.

De studie van ijskappen heeft de laatste jaren een behoorlijke vlucht genomen. De grote ijsboringen op Groenland (GRIP) en op Antarctica (Vostok) zijn inmiddels bekende begrippen in de geologie. Op tal van wijzen worden deze ijskernen gebruikt in het onderzoek naar de klimaatsveranderingen op onze planeet. Er is letterlijk een schat aan nieuwe gegevens aangeboord, en tegelijkertijd worden computermodellen over het klimaat en de vorming van ijsmassa's steeds geavanceerder. Voor wie op de hoogte wil zijn van de laatste ontwikkelingen op

het gebied van het ijsonderzoek, is Ice sheets and Late Quaternary Environmental Change van Martin J. Siegert een absolute aanrader.

Het boek is geschreven als een tekstboek voor geologiestudenten. Bij de lezer wordt dan ook wel enige geologische basiskennis verondersteld, maar is tegelijkertijd dusdanig overzichtelijk opgebouwd, dat er geen uitgebreide kennis over het onderzoek aan ijskappen nodig is. De geïnteresseerde leek, waar ik mezelf ook toereken, wordt in het eerste deel van het boek stap voor stap geleid door de mogelijkheden en methodieken die het onderzoek met zich meebrengt.

Gaandeweg wordt zo duidelijk welk een belangrijke rol ijskappen spelen in het aardse klimaat. Het wordt duidelijk hoe ze dit klimaat beïnvloeden en hoe veranderingen in het klimaat op hun beurt de omvang van de ijskappen beïnvloeden. Daarmee toont Siegert ook aan dat de studie naar de ijskappen niet alleen een studie naar het verleden is. Tegelijkertijd wordt duidelijk hoe recente, door de mens ver-

oorzaakte, klimaatsveranderingen onze wereld kunnen beïnvloeden.

De basiskennis die de lezer in het eerste deel van het boek opdoet, wordt gebruikt in het tweede deel. Hier worden stuk voor stuk de ijskappen tijdens de maximale uitbreiding van de laatste ijstijd bij de kop genomen. Dit deel van het boek is ook interessant voor de doorwinterde ijsspecialist. De laatste stand van zaken wordt doorgenomen. Siegert is daarbij niet bang om te laten zien waar er nog lacunes zijn in onze kennis, en waar de gegevens nog tegenstrijdigheden vertonen. Zelfs de meer controversiële theorieën worden niet geschuwd en op hun merites beoordeeld.

De combinatie van een toegankelijk geschreven boek waarin zowel de basisprincipes als de toepassingen uitgebreid besproken worden, is een goede keuze. Siegert geeft de geïnteresseerde de middelen om binnen te treden in de wereld van het ijsonderzoek en wekt tegelijkertijd de nieuwsgierigheid naar nieuwe ontdekkingen.