

VERSLAG VAN DE LEZINGEN OP DE LANDELIJKE CONTACTDAG

Op 11 maart 2006 vond de landelijke contactdag van de Nederlandse Geologische Vereniging plaats te Utrecht. Ter gelegenheid hiervan werden een drietal voordrachten gegeven. Na het welkom door de voorzitter van de NGV, de heer H.W.Gerrits, kregen de drie inleiders het woord. Na deze lezingen werd de Algemene Ledenvergadering gehouden waarover u meer kunt lezen in de Mededelingen.

Milankovitch cycli en geologische tijd

Dr. Frits Hilgen, verbonden aan de Universiteit Utrecht faculteit voor Geowetenschappen, begon met een kort overzicht van de tijdbepaling zoals er in de historie over werd gedacht. Volgens bisschop Usher (1650) bestond de aarde ca. 6000 jaar. Hutton (1795) deed waarnemingen bij Siccars Point in Schotland en meende dat als gevolg van de aanwezigheid van hoekdiscordanties de aarde veel ouder was. De eerste relatieve ouderdomsschaal werd ontwikkeld door Lyell (1839). Het grote debat over de ouderdom van de aarde ontstond in die tijd. In 1903 werden de eerste methoden ontwikkeld om op radiometrische wijze de ouderdom te bepalen. In die tijd was de geologische tijdschaal nog eenvoudig. In de loop der jaren ontwikkelde de tijdschaal zich tot de 'international stratigraphic chart' welke twee jaar geleden verscheen. Dit is een geïntegreerde tijdschaal waarin ook de omkeringen van het aardmagneetveld en de biostratigrafie opgenomen zijn. Een beperkt aantal punten van de omkeringen van het aardmagneetveld, de zgn. 'gouden spijkers', zijn exact gemeten. De rest van de omkeringen zijn berekend. Milankovitch, een Servische geofysicus, berekende de instraling van de zon t.o.v. de baan van de aarde. Hij concludeerde dat er 3 verschillende cycli zijn. Ten eerste de excentriciteit van de aardbaan; de aarde beweegt in een ellipsvormige baan rond de zon. De mate van ellipsvormigheid heet excentriciteit. De tijdsduur van deze cyclus duurt van 100.000 tot 413.000 jaar. Ten tweede de variatie van de scheefstand (obliquiteit) van de as van de aarde. Deze cyclus duurt 41.000 jaar. Tenslotte is er de precessiebeweging. Hier gaat het over de zgn. 'tobeweging' van de aarde. De tijdsduur van deze cyclus is 19.000 tot 23.000 jaar. Bij de precessie is er sprake van een maximum en een minimum. Op dit moment staat de precessie op het maximum en hebben we relatief koele zomers en zachte winters. Er waren in het verleden verschillende

theorieën over het ontstaan van de ijstijden. Croll (1864) vond dat de koude winters op het noordelijk halfrond de ijstijden veroorzaakten. Volgens Gilbert (1895) duurden op basis van zijn sedimentaire tijdmeting de cycli 20.000 jaar. Volgens Milankovitch vormden de koele zomers de oorzaken van de ijstijden omdat de sneeuw onvoldoende kon smelten. In 1947 werden voor het eerst boringen gedaan in de zeebodem omdat men daar informatie kon verkrijgen over de opeenvolgende ijstijden. Men nam monsters waar men de 'foramiferen' (mini-fossielen) uit kon wassen. Aan de hand daarvan kon men veranderingen waarnemen. Deze fossielen zijn kalkfossielen. Hierin is de verhouding 160 tot 180 vastgelegd. Aan de hand daarvan kon men koude perioden (minder lichte isotoop) en warme perioden vaststellen. Mede hierdoor en d.m.v. spectraalanalyse kon men de theorie van Milankovitch bevestigen. Er is een internationaal boorprogramma aan de gang. Er worden langere boorkernen verkregen zodat men verder terug kan kijken in de tijd. Aan de Middellandse Zee zijn gebergten (b.v. Punta di Maiata) zichtbaar met vele ritmisch gesedimenteerde lagen. Hier wisselen donkere (spropelen) en lichte lagen zich af. Deze lagen zijn in de diepzee ontstaan. De spropelen zijn lagen die ontstonden in een zuurstofloze omgeving zodat het organische materiaal verstikte. Op dat moment stond de precessie in het minimum, dus warme zomers en koude winters. Tijdens die warme zomers was er veel zomerinstraling hetgeen veel depressies en moessons deed ontstaan. Met name de Nijl voerde veel zoet water af. Hierdoor ontstond een lichte zoetwaterlaag. Er was geen watercirculatie zodat in de diepte alles verstikte wegens gebrek aan zuurstof. Door tektoniek is het gebergte omhoog gekomen. Deze ritmische lagen zijn goed te koppelen aan de drie Milankovitch cycli. Over dit onderwerp wordt nog veel onderzoek gedaan op het gebied van de geologische tijdschaal, paleoklimatologie, radiometrische datering en hoge resolutie stratigrafie. Dit alles om meer achtergrondinformatie te verzamelen teneinde ook klimatologische modellen te kunnen opstellen. Naast het onderzoek naar de spropelen wordt ook onderzoek gedaan naar de titanium/aluminium curven gedaan. Deze twee metalen werden tijdens de droge periodes via stofstormen aangevoerd.

Van Vissenkop tot Mensenschedel

Dr. Eric Mulder, stafmedewerker van Natura Docet te Denekamp, besteedde in zijn voordracht aandacht aan een aantal belangrijke stadia in de evolutie van de gewervelde dieren. Hij stelde dat de embryonale ontwikkeling van de schedel veel inzicht geeft in de evolutie. Ernst Heckel heeft hier veel onderzoek aan gedaan. De vraag is: "Waar komen de gewervelde dieren vandaan?" Het begin van het ontstaan ligt in het Cambrium. Evenals nu waren er toen ook al eenvoudige dieren die 'zakpijpen' werden genoemd. De zgn. tunicalen. Deze dieren filteren het voedsel uit het water. Dit deden/doen ze middels een kieuwkorf met gaatjes (een soort zeef) waarbij ze het afgewerkte water van tijd tot tijd loosden middels een speciale uitlaat. In Zuid-China zijn veel cambrische fossielen gevonden waaronder protozakpijpen. Het larvestadium van de zakpijp duurt enkele uren. Maar dit stadium geeft de basisplattegrond van de gewervelde dieren weer. Men ziet daarin de voorloper van de maag en de 'notochord' (ruggegraat). Na het larvale stadium zijn de notochord en de maag verdwenen. Bij wervelvorming wordt de notochord afgeknepen zodat de larve vrij bleef rondzwemmen (pedogenese). Dat is nu nog zichtbaar bij het lancetvisje (amphionus). Bij cambrische vissen verdween het water direct via de kieuwen. Bij

de prik, een bloedparasiet, is er sprake van een begin van wervelvorming. De ontwikkeling van de kieuwen vond afzonderlijk plaats totdat ze samen een kieuwdekseel vormden. De vorming van pantser was tegen de cambrische roofdieren. Bij de haaien bestaat het pantser slechts uit schubben. De voortgang van hun ontwikkeling manifesteerde zich tot de vorming van hersenen in een doosvormige ruimte. Voorts evolueerden een aantal omgebouwde schubben zich tot tanden. De ontwikkeling van de kieuwboog vormde de verbinding van de bovenkaak met de schedel. Aangevoerd werd dat bij de landdieren de kieuwdekseel verdween. Bij het embryo van de mens ziet men de schedelbasis in aanleg. Bij de vissen was het schouderblad ontwikkeld. Hieraan waren de vinnen verbonden. Voortgaande evolutie veranderde de vin in de poot van de landdieren. Men kan goed zien dat het schouderblad deel uitmaakt van de vissenkop terwijl bij de landdieren de schoudergordel los van de kop kwam te staan. Aangevoerd werd dat die kieuwboog van de vissen dicht bij het evenwichtsorgaan was. Door evolutie ontstonden op die plaats bij de landdieren de gehoorbeentjes. Door middel van een aantal afbeeldingen werden overeenkomsten aangevoerd tussen het menselijk embryo en embryo's van andere dieren. De inleider besloot met de gedachte "Mens, bedenk dat jij eertijds een zakpijp waart".

Het mysterie van de Karpaten, of waarom zijn de Karpaten krom?

Dr. Anco Lankreijer, verbonden aan de Vrije Universiteit van Amsterdam faculteit voor Aard- en Levenswetenschappen, begon zijn lezing met een korte introductie van termen als tektoniek, geologische opbouw en rek- en druksterkte. De naamgeving komt of van een Dacische stam, de Carpi geheten, of van het Albanese woord 'karpie' wat steenrots betekent. De Karpaten bestaan uit de West Karpaten (Tatra), de Oost- en de Zuid-Karpaten. Deze gebergteketens omringen het Pannoonse Bekken. Deze Karpaten zijn samen met de Alpen in het Laat Krijt en het Vroeg Tertiair ontstaan. Door tektonische bewegingen ontstond tevens een ring van vulkanen. Bij de Karpaten is sprake van opschuivingsstructuren in westnoordwestelijke richting en rekzones. Soortgelijke rekzones zijn ook waar te nemen in Oost-Afrika en het Rijndal richting de Noordzee. In het bekken bestaan zgn. strike-slip bewegingen. Dat zijn langs- en overschuivingen die de Tizla en de Dania plaat vormden. Als gevolg van druk vanaf de Afrikaanse plaat tegen Europa wordt materiaal omhoog geduwd maar ook opzij. (Denk aan het verschijnsel hamburger met saus). Vanuit het midden werden de Karpaten middels compressie naar buiten geduwd. Dit deed de boogvorm ontstaan. Rheologisch onderzoek is gedaan naar de materiaalsterkte van de verschillende gesteenten uit allerhande plaatsen. Zowel uit de Karpaten als uit het Pannoonse Bekken. Dit onderzoek is uitgevoerd bij monsters uit verschillende diepten. Het blijkt dat er zowel compressie als rekvorming tegelijkertijd plaats vindt. Voorts is er sprake van subductie bij de Zuidoost-Karpaten. Op 120 km diepte zijn in Roemenië aardbevingen waargenomen. Dit gehele complexe gebeuren heeft invloed op b.v. de aardbevingsrisico's in Boekarest. Voorts is sprake van 'jonge' olie- en gasvoorraden. Omdat de Pannoonse Bekken gevormd wordt door een dunne plaat is ook hydrothermaal water beschikbaar.