

AARDE - GAIA - ARTIS

door Drs. J. Werner, Artis Geologisch Museum

Onze planeet is een unicum te midden van de andere planeten in ons Zonnestelsel. Geen enkele daarvan heeft vloeibaar water of een zuurstof bevattende atmosfeer. Leven is er nergens, behalve op aarde. Wellicht moeten we een uitzondering maken voor de planeet Mars, waar nu nog wel ijs voorkomt en die in zijn prille jeugd mogelijk zeer eenvoudige levensvormen gehuisvest heeft.

Maar heeft u zich ooit wel eens gerealiseerd dat onze planeet zich ook in haar naamgeving onderscheidt van die der andere planeten? En heeft u zich wel eens afgevraagd waar de naam aarde vandaan komt? De namen van die andere planeten komen uit de Klassieke Oudheid. Het is een allegaartje van Griekse en Romeinse goden of mythologische figuren.

Pluto bijvoorbeeld heeft een Griekse "achtergrond" (Πλουτων, de god van de dood) en ook Uranus heeft Griekse wortels (Ουρανός, de oudste beheerder van het heelal). Daarentegen komen Mars en Venus (god van de oorlog respectievelijk godin van de liefde) weer uit de Romeinse godenwereld. Er doet zich, wat onze planeet betreft, iets merkwaardigs voor. Haar naam heeft binnen de westerse talen geen uniforme stam of identieke afleiding. De scheiding ligt tussen de Germaanse talen enerzijds en die uit het Romaanse taalgebied anderzijds. Het Engelse *earth*, het Duitse *Erde*, het Zweedse *jorden* of bijvoorbeeld het Nederlandse *aarde* komen van het Griekse *εραζε* (spreek uit: eradse). De vertaling voor *εραζε* luidt veelbetekenend "op de grond" of "ter aarde".

In de Romaanse talen komt het woord voor aarde uit het Latijn. Het Franse woord *terre*, of het Spaanse *tierra* komt van *terra*. De Romeinen noemden de aarde zo als tegenstelling tot hemel, zee of onderwereld, maar ook als stof, grond en bodem. Dat woord gebruikten ze bovendien voor hun godin Aarde: Terra. En om het nog wat ingewikkelder te maken, de Romeinen bedachten nog een ander woord voor aarde: *tellus*. De godin Aarde heette dan ook wel Tellus. Van dit woord is dan weer het chemische element *tellurium* afgeleid.

De oude Grieken hadden de aarde eveneens aan een godheid opgedragen: de godin Γαία (Gaia). Zo bezien zijn Gaia (Terra/Tellus) en Venus dan de enige "vrouwen" te midden van de zeven "mannen" in ons Zonnestelsel.

In de mythologie werd Gaia geboren uit Chaos. Zij was zowel de moeder als de vrouw van Uranus. Die twee brachten samen vele andere goden voort.

Gaia is weer springlevend en staat nu voor een wetenschappelijk concept, dat in de jaren '70 door James Lovelock bedacht en uitgewerkt werd. Of moeten we eerder spreken van een herontdekking, als we denken aan het werk van de grote 18^e eeuwse grondlegger van de moderne geologie James Hutton?

Dit Gaia-concept loopt als een "rode draad" door de tentoonstelling van het Artis Geologisch Museum. Het hele aardse ecosysteem, met inbegrip van al het leven, het water, de atmosfeer en de vaste aarde - kortweg het Aarde-Levensysteem - kan opgevat worden als een samenhangend en georganiseerd geheel: een superorganisme. Dit systeem weet - vanaf het tijdstip dat er leven is (3,8 miljard jaar geleden) - door uitwisseling, regelsystemen en kringlopen binnen biologische en geologische processen zichzelf in stand te houden. Voortdurend vindt er een wisselwerking plaats tussen de bio-, geo-, atmo- en hydrosfeer. Het leven heeft daarin een

actieve rol, terwijl tegelijkertijd de omstandigheden voor het (voort)bestaan van leven worden onderhouden. Binnen het systeem heerst een dynamisch evenwicht. Een verstoord evenwicht zal het steeds herstellen, ook al worden er op gezette tijden mondiale aanslagen op gedaan: de momenten van massaal uitsterven. Denk daarbij maar aan bijvoorbeeld het massaal uitsterven van de dinosauriërs op de grens van Krijt en Tertiair.

Het streven van het Artis Geologisch Museum is erop gericht het publiek de achterliggende processen te laten zien die ten grondslag liggen aan de veelvormigheid van het aangezicht van de aarde vroeger en nu. Dus niet zozeer wat er op aarde aan dode en (eens) levende materie te zien was, maar meer het hoe en waarom.

Met een vorstelijke subsidie van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen kon het Geologisch Museum vernieuwd worden. De inmiddels al door zeer velen bekeken tentoonstelling "Genesis in Artis" werd ruim een half jaar geleden uitgebreid met interactieve multimediale elementen, computeranimaties en een videopresentatie. Zodoende raken de bezoekers meer betrokken bij de ingenieuze werking van onze planeet Aarde.

Bij binnenkomst kan men direct met de computeropstellingen aan de gang, waarbij inzicht verkregen kan worden over de werking van het Systeem. Een scala aan onderwerpen zijn daarin opgenomen. Om eens wat te noemen: de geboorte van de Aarde, de ontwikkeling van de vier sferen, en de opbouw van de aarde komen aan bod. De uitzonderingspositie van onze aarde komt tot uiting in een vergelijking met de op Mars en Venus heersende omstandigheden. De oorzaken van de veranderlijkheid van deze planeet, de evolutie van het aardse ecosysteem (plattentektoniek, biologische evolutie, de omvorming van de atmosfeer, etc.), de werking van de aardse thermostaat, broeikaseffect naast ijstijden, en Tijdschaal zijn evenmin vergeten.

Met reuzenstappen loopt de bezoeker vervolgens langs de evolutie van het leven. Vier vitrines tonen, aan de hand van voor de desbetreffende periode kenmerkende fossielen, het leven in de Algentijd (3800-545 miljoen jaar), Zeeleventijd (545-290 milj. jr.), Reptielentijd (290-65 milj. jr.) en Zoogdierentijd (65 milj. jr. - nu). Afb. 1 - 4 (zie achterzijde omslag).

De tussen deze vitrines geplaatste computers laten op elk moment in de geschiedenis van de aarde een relatie zien tussen de vier sferen: hoe was het bijvoorbeeld gesteld met de hoeveelheid zuurstof in de atmosfeer, of wat was de positie van de continenten en wat was de invloed daarvan op de biologische evolutie.

Oorzaken en gevolgen van aardbevingen en vulkanen worden in de volgende zaal verder uitgediept. Een seismograaf houdt continu de aardschokken en trillingen in de aarde nauwkeurig bij. Afb. 5.

Er wordt uit de doeken wordt gedaan waarom Amsterdam en New York ieder jaar een paar centimeter verder van elkaar verwijderd raken. En dat de aarde er over enkele miljoenen jaren heel anders uit zal zien.

De nieuwe videopresentatie tenslotte laat nog eens de dynamiek van de aarde zien en de samenhang van de achterliggende processen en kringlopen van de vier sferen in het heden. Deze presentatie wordt afgewisseld met een programma dat iedere maand - gerekend vanaf 1960 - nauwgezet alle aardbevingen bijhoudt en op een wereldkaart projecteert.

Bijschriften

Afb. 1. "Algentijd": afdrukken van fossiele kwalletjes **Nemiana simplex**. De ouderdom is Ediacaran: ca. 600 miljoen jaar. Herkomst: Podolid, Oekraïne.

Afb. 2. "Zeeleventijd": de kwastvinnige vis **Gyroptygus agassizi**. Midden-Devoon: 385 miljoen jaar. Orkney eilanden, Schotland.
Uit de kwastvinnigen zijn de latere landdieren ontstaan.

Afb. 3. "Reptielentijd": **Deinonychus antirrhopus**, een dinosauriër van 3 meter lang en 1 meter hoog uit het Vroeg-Krijt (110 miljoen jaar). Montana, USA. Foto: Pieter Stemvers.

Afb. 4. "Zoogdierentijd": fossiele zeeke **Eotheroïdes sp.** Eoceen – Oligoceen: ca. 36 miljoen jaar. Zuid-Frankrijk.

Afb. 5. Een seismograaf en seismometer registreren continu de bodembewegingen onder Artis.

Foto's: Artis / Fred Nordheim, tenzij anders vermeld.



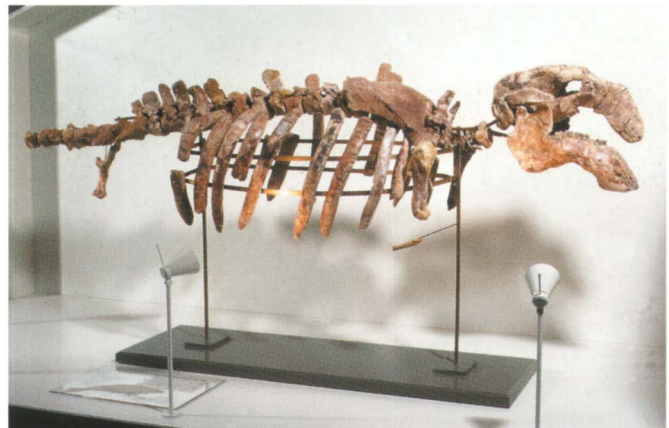
Afb. 1



Afb. 2



Afb. 3



Afb. 4



Afb. 5