

In den beginne....

Zo begint menig religieus boek waarin het ontstaan van het leven op aarde wordt beschreven.

Zo verhaalt de bijbel dat God de aarde schiep in zes dagen, waarna Hij op de zevende dag vrijaf nam om bij te komen van Zijn inspanningen, te genieten van het werk dat Hij had uitgevoerd. Kortom, God had een week nodig om de aardbol en alles wat daarop te vinden is, tot werkelijkheid te maken.

Tevens werden Adam en Eva als eerste mensen door God geschapen en mochten zij in het paradijs wonen, totdat Eva er een zootje van maakte.

Dit is heel kort door de bocht het scheppingsverhaal volgens de bijbel.

Het is overduidelijk dat hiermee een metafoor in het leven is geroepen om te verklaren dat er ook lijden plaatsvindt in het menselijk bestaan wanneer discipline een ondergeschikte rol gaat spelen.

Ook de andere grote religieuze stromingen kennen soortgelijke scheppingsverhalen.

Al deze verhalen zijn echter op fictie en geloofsovertuiging gebaseerd en zijn doorspekt van symboliek. Daarmee wil ik niet beweren dat deze geschriften daarom minder waardevol zijn.

Vanuit een wetenschappelijk oogpunt bezien, staan ze boordevol feitelijke onjuistheden.

Vanuit een symbolisch en/of ethisch oogpunt bezien, bevatten deze boeken zeer veel wijsheid over hoe de mens een goed leven op aarde kan leiden. Een goed leven dat uiteindelijk leidt naar een leven in Licht, een leven dat de weg terug heeft gevonden naar het aardse paradijs.

Dit principe, de weg naar het Goddelijke in ons, komt later in dit boek uitgebreid aan de orde.

In den beginne richt ik mijn aandacht op de natuurwetenschappelijke benadering van het ontstaan van de aarde en het leven dat zich daarop bevindt.

De wetenschappers zijn het heden ten dage wel in grote lijnen eens over het ontstaan van de aarde.

Men gaat ervan uit dat de aarde 4.600.000.000 jaar geleden is ontstaan uit een zogenaamde protoplanetaire schijf. Een dergelijke schijf wordt gevormd wanneer een enorm grote wolk van stof en gas zich samentrekt als gevolg van de zwaartekracht. Door deze samentrekking begint de gehele wolk om zijn as te draaien als een soort draaitol. In het midden van de wolk hoopt zich zoveel materie op, dat er een ster ontstaat. In ons geval is op deze wijze de zon ontstaan.

De overgebleven deeltjes in de wolk verzamelen zich volgens de geldende natuurkrachten in een platte schijf die met zeer grote snelheid rond de pas geboren ster draait. Onder invloed van opnieuw de zwaartekracht klonteren de deeltjes in die schijf vervolgens samen en op deze wijze zijn de planeten ontstaan waarvan onze aarde er een is.



Op deze foto zie je de planeet Saturnus met zijn karakteristieke ringen.

De pas geboren zon met de protoplanetaire schijf heeft er op soortgelijke wijze uitgezien.

Nu is samenklonteren niet helemaal de juiste benaming. Door de hoge snelheid botsen de afzonderlijke deeltjes met grote kracht op elkaar. Dit moet indertijd een prachtig vuurwerk opgeleverd hebben waarbij de nog jonge aarde een gloeiend hete vuurbol was die rond de zon raasde.

Door al die botsingen kwam zoveel energie vrij dat de inwendige temperatuur van de jonge aarde snel steeg, het werd zelfs zo heet dat steen, ijzer en andere metalen konden smelten.

Met andere woorden, de aarde verkeerde in haar jongste jaren in een vloeibare toestand van gesmolten metalen en steen en daaromheen een laag gloeiend heet gas.

Welnu, het is niet precies bekend hoe heet die gesmolten aardbol in zijn jonge jaren wel niet was.

Wetenschappers schatten tegenwoordig de temperatuur in de aardkern op zo'n 5500 graden Celsius.

Het zou heel goed kunnen zijn dat de temperatuur in de kern van de jonge aarde aanzienlijk hoger is geweest.

Een vaststaand feit is ook dat de aarde na haar vorming veel sneller om haar as draaide dan in deze huidige tijd. In de loop van miljarden jaren is de rotatiesnelheid van de aarde langzaam afgenomen en over nog enkele miljarden jaren zal de aarde vrijwel niet meer om haar as draaien.

Dat verschijnsel zien we nu al terug bij de maan en bij de planeet Mercurius. De maan roteert bijna helemaal niet meer om de eigen as, men zegt in dit verband dat ze is stilgezet door de aarde.

Voor Mercurius geldt hetzelfde, deze planeet is zo goed als helemaal stilgezet door de zon.

Wanneer we over een periode van een paar miljoen jaar zouden kunnen kijken, zouden we nog wel een rotatie om de eigen as kunnen waarnemen. De rotatiebeweging kan namelijk niet helemaal tot stilstand komen. Een nadere verklaring hiervan vindt u in hoofdstuk 27 van dit verhaal.

Wellicht ten overvloede, van alle planeten staat Mercurius het dichtst bij de zon. Dan volgt Venus en de aarde is de derde planeet vanaf de zon gezien. Ook de omlooptijd van Venus is gedurende haar lange bestaan afgenomen en ook zij zal uiteindelijk vrijwel niet meer om haar as draaien.

Dat effect is nu al goed merkbaar.

De omlooptijd van Venus rond de zon is 225 dagen, terwijl de planeet in 243 dagen om haar as draait. Zodoende duurt een dag op Venus langer dan een jaar!

De beweging van de aarde rond de zon en de rotatie om haar eigen as bepaalt ons besef van tijd.

In een dag draait de aarde precies één rondje om haar as en in een jaar draait de aarde precies één rondje om de zon. Een maand staat voor één rondje van de maan om de aarde.

Althans zo was het vroeger. Om ons tijdsbesef wiskundig kloppend te maken, zijn er maanden met een verschillend aantal dagen en schrikkeljaren ingevoerd.

We weten allemaal dat een dag 24 uur duurt.

We weten echter niet precies hoeveel uur een dag duurde, toen de aarde nog slechts een paar miljoen jaar oud was. Er bestaan wel schattingen die gebaseerd zijn op computersimulaties en de gemeten vertraging van de daglengte. De berekeningen lopen echter dermate ver uiteen, dat een eensluidend oordeel niet kan worden gegeven. Wel is duidelijk dat de aarde in haar eerste fase vermoedelijk in minder dan één uur om haar as draaide.

Om u nu een idee te geven van de snelheden waarmee dit alles plaatsvindt:

De snelheid waarmee de aarde om de zon draait bedraagt 29,8 kilometer per seconde. Dit is meer dan 100.000 kilometer per uur!!!

De afstand die de aarde daarbij in één jaar aflegt bedraagt bijna 940.000.000 kilometer.

Sinds het ontstaan van de aarde heeft zij ongeveer 4.300.000.000.000.000.000 (dit is 4,3 triljoen) kilometer om de zon afgelegd.

Duizelt u het al?

Mij wel!

Dit zijn getallen die niet te bevatten zijn.

De aarde draait in 24 uur om haar as. Wanneer je precies op de evenaar gaat staan, betekent dit dat je met een snelheid van 1670 km/uur in de rondte draait!

Je merkt daar natuurlijk niets van, omdat zowel jijzelf als de aarde dezelfde rotatiesnelheid hebben.

Mocht de aarde echter plotseling tot stilstand komen, dan wordt je met deze snelheid afgeschoten! Dan blijven er slechts heel veel, hele kleine stukjes mens van je over.

Genoeg getallen, we gaan weer verder met de vorming van de aarde.

Op een gegeven moment was de voorraad gas en stof in de protoplanetaire schijf grotendeels opgebruikt. De jonge aarde groeide nauwelijks meer verder aan en de vuurbol begon af te koelen. Dit proces van afkoeling heeft heel geleidelijk plaatsgevonden en een lange tijd geduurd.

Er gebeurde iets bijzonders toen de aarde ongeveer 70 miljoen jaar oud was.

De aarde was al een flink eind afgekoeld, er had zich een dampkring gevormd en wellicht was er al sprake van een dunne laag aardkorst, toen de aarde in botsing kwam met een ander hemellichaam. Computersimulaties en -berekeningen hebben aangetoond dat dit hemellichaam, Theia genaamd, ongeveer dezelfde grootte en massa heeft gehad als de huidige planeet Mars.

Bij deze botsing kwam zoveel energie vrij, dat de gehele aarde weer veranderde in een vuurbol van gesmolten steen en metalen. De dampkring werd in zijn geheel weggeslagen.

De massa die in botsing kwam met de aarde werd aan stukken gereten.

Een deel verzonk in de gesmolten aardmassa en ging aldus deel uitmaken van de aarde als planeet.

Een ander brokstuk ketste op het oppervlak af. De ontsnappingsnelheid van dit brokstuk was echter niet hoog genoeg om weer in de ruimte weggeslingerd te worden. Onder invloed van de aardse zwaartekracht begon het brokstuk daarom rondjes om de aarde te draaien.

Hiermee was de maan geboren.

Uit de ouderdomsbepaling van de maanstenen die tijdens de Apollo vluchten zijn verzameld, heeft men de leeftijd van de maan op 4,527 miljard jaar bepaald.

In dit verband kan nog gezegd worden dat de vorming van Theia plaatsvond als gevolg van de explosie van de oorspronkelijke planeet Mars.

Althans, dat is mijn visie!

Vanuit wetenschappelijke kant heb ik hier nimmer iets over gelezen.

De planeet Mars was in zijn jonge jaren heel veel groter, zelfs veel groter dan de aarde, omdat deze planeet verder van de zon afstaat. Als gevolg van voornoemde explosie werd de aanvankelijke planeet Mars in een aantal stukken gereten. Theia was een van die brokstukken, net zoals de stoffige rode planeet die we nu onder de naam Mars kennen.

Andere delen zijn bij Jupiter terecht gekomen en vormen nu manen rondom deze planeet.

De overige restanten vormen samen de grote meteorietengordel die zich tussen Mars en Jupiter bevindt.

Over de oorzaak van deze explosie kom ik in het laatste hoofdstuk van dit verhaal te spreken.

Een ander opvallend verschijnsel in ons zonnestelsel is dat Venus en de aarde vrijwel even groot en even zwaar zijn. Je zou verwachten dat Venus, die veel dicht bij de zon staat dan de aarde, aanzienlijk kleiner zou zijn. Het is daarom aannemelijk te veronderstellen dat Venus veel van het materiaal opgenomen heeft dat bij de botsing tussen de aarde en Theia in de ruimte terecht is gekomen.

In de jonge dagen van de aarde stond de maan nog zeer dichtbij.

In de loop der tijd is de maan steeds verder van de aarde af komen staan en over enkele miljarden jaren zal de maan zo ver weg staan dat de aardse zwaartekracht hem niet meer vast kan houden.

De maan zal zich dan losmaken van de aarde.

In onze huidige tijd verwijderd de maan zich van de aarde met 4 centimeter per jaar.

Welnu, gegeven de grootte van de maan en de aarde lijkt 4 cm. belachelijk weinig.

Gemeten over 1 miljard jaar is 4 centimeter echter 40.000 kilometer.

Wanneer je daarbij bedenkt dat de maan heden ten dage gemiddeld 385.000 kilometer ver weg staat, krijgen deze getallen ineens een heel andere betekenis.

Na de vorming van de maan begon de massa van zowel de aarde als de maan opnieuw af te koelen. Het zal duidelijk zijn dat het maanoppervlak veel sneller afkoelde dan de aarde. Dat komt omdat de maan te klein is om een dampkring te bezitten en aldus miste de maan de isolerende werking die een dampkring heeft op het oppervlak. Dankzij de dampkring bedraagt de gemiddelde temperatuur op aarde ongeveer 1 graad Celsius. Op de maan is dat ongeveer 150 graden onder nul.

Het ontstaan van de aarde heeft als gezegd zo'n 4,6 miljard jaar geleden plaatsgevonden.

Wat is nu 4,6 miljard jaar? Je schrijft dat als 4.600.000.000 jaar

Dat is weer zo'n dermate groot getal dat ik me daar geen enkele voorstelling van kan maken.

Ik weet dat de aarde zoveel maal rond de zon is gedraaid, maar de grootte van het getal zegt me niets.

Op zoek naar een grootheid die ik wel kan bevatten, stel ik me voor dat ik 4,6 miljard voetstappen zet van 1 meter. Dan heb ik 4,6 miljoen kilometer afgelegd en ook dat zegt me niets. Met deze afstand kan ik ongeveer 6 keer heen en weer naar de maan lopen of 115 rondjes om de evenaar. Ook dit is je vrijwel niet voor te stellen.

Laat ik dan maar waterdruppels nemen.

Dan maken 4,6 miljard druppels water samen 230.000 liter water. Met zo'n hoeveelheid water kun je een zwembad van 23 meter lang, 5 meter breed en 2 meter diep vullen.

Zo'n grote hoeveelheid water is ook nauwelijks voor te stellen, althans de afmeting van het zwembad komt vrij normaal over, maar je voorstellen dat het gevuld is met 4,6 miljard druppels gaat ieder beseft te boven.

Nog een poging dan:

Een menselijke hoofdhaar is 0,1 mm dik.

Stel dat we 4,6 miljard hoofdhaaren van 10 centimeter lengte hebben.

Nu kunnen we een fietspad van 1 meter breed en 46 kilometer lang bekleden met een dergelijke hoeveelheid hoofdhaaren.

Nu begint het een beetje te dagen, dit zijn getallen die mijn voorstellingsvermogen niet te boven gaan.

Zulke grote getallen doen me ineens denken aan de 70 miljard dollar die de Amerikaanse oplichter Madoff achterover heeft gedrukt.

Als we ervan uitgaan dat een briefje van één dollar 10 bij 5 centimeter groot is, dan kan met 70 miljard dollar een vierbaans snelweg van 25.000 kilometer worden bekleed. Dat komt ongeveer overeen met een 40-baans snelweg van Amsterdam naar Moskou!

Oké, wanneer we nu aan het begin van bovengenoemd fietspad op ons rijwiel stappen met de bedoeling om een ritje van 46 kilometer te maken, zien we de gehele evolutie van de aarde aan ons voorbij trekken terwijl we al fietsend om ons heen kijken.

Op het startpunt zien we de aarde gevormd worden uit de proto-planetaire schijf.

Even verderop, zo'n 100 meter vanaf het startpunt zien we de aardse vuurbol al afkoelen.

Dan slaat na 700 meter vanaf het startpunt het noodlot toe, er vindt een mega-botsing plaats en we zien de maan ontstaan.

Dat is me wat!

Denk je rustig en gezellig een fietstochtje te maken van 46 kilometer, wordt binnen één kilometer de bodem letterlijk onder je fietswielen weggeslagen.

Maar we geven de moed niet op hoor, we trotseren de hitte en fietsen gewoon door, er zijn tenslotte nog ruim 45 kilometers af te leggen.

Het afkoelingsproces van de aarde – en van alle andere hemellichamen – verloopt volgens bekende en vaststaande natuurwetten. Als gevolg van de hoge rotatiesnelheid zonken de zwaarste elementen, zoals ijzer, nikkel enz. naar het binnenste van de aarde, de aardkern.

Van binnen naar buiten toe vormden zich allerlei verschillende lagen van steeds lichtere elementen.

De aardkorst wordt gevormd door hoofdzakelijk silicium (=kiesel). Daaromheen vormde zich een dampkring, de oeratmosfeer. Dit verschijnsel wordt opbouw in een gelaagde structuur genoemd.

Als gezegd, alle planeten in ons zonnestelsel zijn volgens deze gelaagde structuur tot stand gekomen.

Van de eerste 3,5 miljard jaar in het leven van de aarde is slechts weinig bekend.

Zo nu en dan verschijnen er artikelen van onderzoekers die iets nieuws gevonden hebben uit die eerste periode van de aardse evolutie na de vorming van de maan.

Het grote probleem wat de natuurwetenschappers hierbij tegenkomen, is het gebrek aan fossielen, het gebrek aan gesteenten en afzettingen uit die eerste periode van de aardse evolutie.

Wanneer men al iets vindt in zeer oude gesteenten, gaat het vaak om kleine fragmenten en ander minuscuul bewijs. Het valt daarom voor de wetenschappers niet mee om een duidelijk beeld samen te stellen van de omstandigheden waarin de aarde in haar eerste fase verkeerde.

Zo heeft men inmiddels wel een idee uit welke gassen de oeratmosfeer bestond, de precieze samenstelling zal echter altijd een raadsel blijven.

Voor de vorming van de continenten, het ontstaan van oceanen en het klimaat op aarde geldt hetzelfde. In grote lijnen kan de geschiedenis beschreven worden, details hierover zullen waarschijnlijk nimmer kunnen worden ingevuld, simpel omdat er onvoldoende restanten terug te vinden zijn. Deze eerste bewijzen van leven op aarde dateren van 3,5 miljard jaar geleden, dat is dus pakweg één miljard jaar na het ontstaan van de maan. Wetenschappers gaan er overigens vanuit, dat het heel goed mogelijk is geweest dat het leven zich al veel eerder heeft ontwikkeld. Hopelijk zal men in de toekomst hiervoor bewijsmateriaal ontdekken.

Wat wordt heden ten dage door de wetenschap als zekerheid aangenomen?

- Zeker is dat de dampkring (atmosfeer) veranderde van samenstelling. De oeratmosfeer bevatte gassen als methaan, ammoniak, koolzuur en waterdamp. Deze hebben plaatsgemaakt voor voornamelijk stikstof en zuurstof in deze huidige tijd.
- Zeker is dat er oceanen en werelddelen zijn gevormd nadat het aardoppervlak voldoende was afgekoeld. De verdeling en ligging hiervan heeft er niet altijd hetzelfde uitgezien, omdat de landmassa's voortdurend van plaats veranderen. Dit wordt "continentale drift" genoemd.
- Zeker is dat het klimaat op aarde grote veranderingen heeft gekend. Er zijn periodes geweest waarin het aardoppervlak geheel bevroren is geweest. Ook zijn er periodes geweest waarin het veel warmer was dan in onze huidige tijd.
- Zeker is dat er al heel lang geleden leven is ontstaan op aarde. De eerste levensvormen zagen er heel anders uit dan tegenwoordig. Gedurende de gehele evolutie van de aarde zijn allerlei verschillende organismen ontstaan, die na verloop van tijd uitstierven om plaats te maken voor weer nieuwe soorten.

We zullen in de volgende hoofdstukken de dampkring, de oceanen, het klimaat en het ontstaan van leven eens nader bekijken.

Alvorens hieraan te beginnen, toon ik u een afbeelding van de zogenaamde: "Geologische tijdschaal". De algemene geologische tijdschaal zoals die tegenwoordig wordt gehanteerd door de natuurwetenschappers blijkt een zeer goed hulpmiddel om de evolutie van de aarde in vogelvlucht te beschrijven.

De volgende afbeelding toont een zeer eenvoudige vorm van voornoemde tijdschaal.

