

De Geologische Tijdschaal

De Geologische Tijdschaal: Historie en Ontwikkeling

Schots geoloog James Hutton (1726-1797) zette aan het eind van de 18^e eeuw de eerste stap voor de ontwikkeling van de geologische tijdschaal met de publicatie van zijn *Theory of the Earth (Theorie van de Aarde, 1785)*. Hierin bracht Hutton het "uniformitarianisme" naar voren, een geologisch doctrine dat in essentie aanneemt dat de huidige geologische processen, altijd op dezelfde manier en met dezelfde snelheden optredend als in het heden, de verklaring zijn voor alle geologische karakteristieken van de aarde, een principe dat later verdedigd werd door Brits geoloog Sir Charles Lyell (1797-1875). Daarna deed Brits civiel ingenieur, landmeter en amateurgeoloog William Smith (1769-1839) de ontdekking dat fossielen in een bepaalde volgorde zijn begraven. De geologische tijdschaal werd kort daarna ontwikkeld.

De Geologische Tijdschaal: Wat is Het?

Wat is de geologische tijdschaal en hoe werkt deze? Welnu, de aardkorst bestaat uit vele lagen sedimentair gesteente ("strata" genoemd). Geologen nemen aan dat elke laag een lange tijdsperiode representeert, dit zijn normaal gesproken miljoenen jaren. Dit is in feite een secundaire aanname die gebaseerd is op de primaire aanname van het uniformitarianisme. Deze lagen sedimentair gesteente bevatten miljarden fossiele resten en sommige van deze fossielen blijken uniek voor te komen in bepaalde lagen. De lagen worden gecatalogiseerd en arbitrair in een bepaalde volgorde gerangschikt (niet noodzakelijk in de volgorde waarin ze worden gevonden). Deze volgorde is een reflectie van de aanname van macro-evolutie (de alom geaccepteerde notie dat al het leven aan elkaar gerelateerd is en afkomstig is van een gemeenschappelijke voorouder). De wezens waarvan gedacht wordt dat deze als eerste evolueerden worden als het oudst beschouwd en worden dus onderaan de kolom van lagen geplaatst. De wezens die verondersteld worden later te zijn geëvolueerd worden hoger in de kolom geplaatst en zo verder. Dit heeft er toe geleid dat menig competent, geaccrediteerd wetenschapper hiertegen bezwaren heeft, omdat er een cirkelredenering in zit opgesloten: hoe kan evolutie de basis zijn voor geologische conclusies terwijl wordt gedoed dat geologie het basis-bewijs is voor evolutie? "Houden de autoriteiten aan de ene kant vol dat evolutie gedocumenteerd wordt door de geologie, en aan de andere kant dat de geologie gedocumenteerd wordt door evolutie? Is dit geen cirkelredenering?" (Larry Azar, "Biologists, Help!" *Bioscience*, vol. 28, November 1978, p. 714).

Een variëteit aan fossielen uit elke strata-laag is uitgekozen om gebruikt te worden als "index-fossielen". Index-fossielen zijn de methode waarmee we de lagen van sedimentair gesteente dateren. Paleontologen nemen de leeftijd van een index-fossiel aan op basis van de fase van evolutionaire geschiedenis waarin dat fossiel wordt aangenomen zich te bevinden. Dan gissen zij hoe lang het zou duren voor een bepaalde levensvorm om te evolueren tot een andere levensvorm, en dateren vervolgens de fossielen en de gesteenten op basis daarvan. Nogmaals, dit is een cirkelredenering. "En dit levert toch wel een probleem op: Als we de gesteenten dateren op basis van de fossielen, hoe kunnen we dit dan omdraaien en praten over de patronen van evolutionaire veranderingen in de tijd in het fossielenbestand?" (Niles Eldridge, *Time Frames (Tijdspannen, 1985, p. 52)*

De Geologische Tijdschaal: Een Cirkelredenering

De geologische tijdschaal gebruikt nog een andere cirkelredenering. We bepalen de leeftijd van het gesteente op basis van de aangenomen leeftijd van de index-fossielen die er in bevat worden, en dan kijken we naar de leeftijd van de gesteente-laag waarin zij zijn gevonden om de leeftijd te bepalen van alle andere fossielen in diezelfde gesteente-laag. "Geologen redeneren hiermee in een cirkel. De opeenvolging van organismen wordt bepaald door een studie van hun overblijfselen die in het gesteente zijn ingesloten, en de relatieve leeftijd van het gesteente wordt bepaald aan de hand van de resten die het bevat." (R. H. Rastall, "Geology", *Encyclopædia Britannica*, vol. 10, 1954, p. 168)

"In ongeveer 1830 ontwikkelden Charles Lyell, Paul Deshayes, en Heinrich George Bronn onafhankelijk van elkaar een biostratigrafische techniek om afzettingen uit het Kenozoïcum te dateren [de geologische tijdschaal]... Vreemd genoeg werd slechts weinig moeite gedaan om deze aanname te testen. Deze tekortkoming maakt de methode kwetsbaar voor cirkelredeneringen." (Steven A. Stanley, Warron O.

Addicott, and Kiyotaka Chizei, "Lyellian Curves in Paleontology: Possibilities and Limitations", *Geology* vol. 8, September 1980, p. 422)

Radiometrische Datering

Radiometrische Datering - Een Korte Uitleg

Radiometrische datering is de voornaamste dateringsmethode die door wetenschappers wordt gebruikt om de leeftijd van de Aarde te bepalen. Radiometrische dateringstechnieken maken gebruik van het natuurlijke verval van radio-isotopen. Een isotoop is één van twee of meer atomen die hetzelfde aantal protonen in hun atoomkern hebben, maar een verschillend aantal neutronen. Radio-isotopen zijn onstabiele isotopen: zij vertonen spontaan verval (in dit proces van verval wordt straling uitgezonden -- hierdoor zijn deze isotopen dus radio-actief). Dit verval gaat via verschillende overgangsfasen door totdat een punt van stabiliteit is bereikt. Uranium-238 (U238) is een voorbeeld van een radio-isotoop. Dit isotoop zal spontaan vervallen tot het is overgegaan in Lood-206 (Pb206). De getallen 238 en 206 representeren de atomaire massa van deze isotopen. Het Uranium-238 radio-isotoop gaat door 13 verschillende overgangsfasen voordat het zich stabiliseert als Lood-206 (U238 > Th234 > Pa234 > U234 > Th230 > Ra226 > Rn222 > Po218 > Pb214 > Bi214 > Po214 > Pb210 > Bi210 > Po210 > Pb206). In dit voorbeeld wordt Uranium-238 de "ouder" genoemd en Lood-206 de "dochter". Wetenschappers denken dat zij in staat zijn om de leeftijd van een stuk gesteente te bepalen door te meten hoe lang het verval duurt van een onstabiel naar een stabiel element en door te meten hoeveel dochter-element binnen een gesteente-proefstuk door het ouder-element is geproduceerd. Dit geloof is gebaseerd op drie significante aannames.

Radiometrische Datering - De Aannames

Veel van de leeftijden die met behulp van radiometrische dateringstechnieken worden afgeleid worden alom gepubliceerd. Maar hierin worden de fundamentele aannames die hiervoor gemaakt zijn niet vermeld. Hier zijn de drie voornaamste aannames zodat U deze zelf kan beschouwen:

- De snelheid van het verval is constant.
- Er heeft nooit vervuiling opgetreden (dat betekent dat geen intermediaire of dochter-elementen zijn toegevoegd aan het gesteente-proefstuk of hieruit zijn weggelekt).
- We kunnen bepalen hoeveel dochter-element er oorspronkelijk aanwezig was (als we aannemen dat er in het begin geen dochter-element was, maar er was al dochter-element aanwezig toen het gesteente werd gevormd, dan zou het gesteente dus slechts de schijn van een hoge leeftijd hebben).

Zijn deze fundamentele aannames redelijk? Ook al zijn we zelf niet in staat geweest om in laboratoria de vervalsnelheden veel te laten variëren, toch lijken recente vindingen aan te geven dat de vervalsnelheden in het onwaarneembare verleden een versnelling kunnen hebben doorgemaakt^[1]. Als dit het geval is, dan is de eerste aanname onredelijk. Dit zou de gestandaardiseerde kijk op de geschiedenis van de Aarde compleet op zijn kop zetten. Dr. Carl Wieland vat enkele van de recente ontdekkingen samen: "Wanneer Uranium tot Lood vervalt, dan is de vorming van Helium een bijproduct van dit proces. Helium is een zeer licht, inert gas dat gemakkelijk uit gesteente ontsnapt. Bepaalde kristallen, zirkonen genaamd, die worden verkregen door in zeer diep graniet te boren, bevatten Uranium dat gedeeltelijk tot Lood is vervallen. Door de hoeveelheid Uranium en 'radiogeen Lood' in deze kristallen te meten, kan berekend worden dat ongeveer 1.5 miljard jaar moet zijn verstreken als de vervalsnelheid altijd constant is geweest (Dit komt overeen met de geologische 'leeftijd' die aan het graniet wordt toegekend waarin deze zirkonen worden gevonden). Maar er is nog steeds een significante hoeveelheid Helium uit die '1.5 miljard jaar van verval' aanwezig in de zirkonen. Dit lijkt op het eerste gezicht verrassend, vanwege het gemak waarmee Helium (met zijn minuscule, lichte, niet-reactieve atomen) uit de ruimten binnen de kristalstructuur kan ontsnappen. Hier zou nauwelijks iets van over moeten zijn omdat dit continu zou moeten uitlekken in plaats van accumuleren, vanwege de langzame toenamesnelheid. Het trekken van conclusies uit het voorgaande hangt natuurlijk af van het daadwerkelijk meten van de snelheid waarmee het Helium uit de zirkonen lekt. Hierover wordt in één van de recente RATE^[2]-publicaties gerapporteerd. De proefstukken

werden verzonden... naar een expert van wereldformaat om deze snelheden te meten. Het consequente antwoord: het Helium lekt inderdaad snel uit, over een groot bereik van temperaturen. Omdat al het Helium zich nog steeds in de zirkoon-kristallen bevindt, tonen de resultaten feitelijk dat deze kristallen (en omdat dit Pre-Cambriaans basement-graniet is, wordt geïmpliceerd dat dit geldt voor de hele Aarde), niet ouder zouden kunnen zijn dan tussen de 4000 en 14000 jaar. Met andere woorden, in slechts enkele duizenden jaren heeft het equivalent van 1.5 miljard jaar van radioactief verval plaatsgevonden. Het is interessant om op te merken dat de data sindsdien zijn verfijnd en bijgesteld en nu een leeftijd aangeven van 5680 (+/- 2000) jaar."^[3]

Uniformitarianisme

Uniformitarianisme - Het Heden is de Sleutel tot het Verleden

Uniformitarianisme is een geologisch doctrine. Het stelt dat de huidige geologische processen in het verleden altijd werkten zoals tegenwoordig wordt waargenomen en dat deze zo de geologische karakteristieken van de Aarde verklaren. Het neemt dus aan dat de geologische processen die we vandaag de dag zien onveranderd zijn ten opzichte van de processen in een onwaarneembaar verleden, en dat er nooit catastrofale gebeurtenissen in de geschiedenis van de Aarde hebben plaatsgevonden. Omdat de huidige processen worden verondersteld alle gebeurtenissen in het verleden te kunnen verklaren, is de slogan van het uniformitarianisme: "het heden is de sleutel tot het verleden".

Uniformitarianisme - Terminologie van de Geologie

Uniformitarianisme wordt in het gezaghebbende *Glossary of Geology (Terminologie van de Geologie)* als volgt gedefiniëerd: "het fundamentele principe of doctrine dat de processen en natuurwetten die tegenwoordig in werking zijn om de aardkorst te veranderen door het hele geologische tijdperk heen op dezelfde regelmatige manier en in essentie met dezelfde intensiteit in werking zijn geweest, en dat geologische gebeurtenissen in het verleden kunnen worden verklaard door fenomenen en krachten die tegenwoordig waarneembaar zijn; het klassieke concept dat 'het heden de sleutel tot het verleden is'". (Robert Bates en Julia Jackson, "*Glossary of Geology*", 2^e editie, American Geological Institute, 1980, pg. 677).

Uniformitarianisme - James Hutton en Sir Charles Lyell

Het doctrine van Uniformitarianisme maakte een aanzienlijke opmars door het boek *Theory of the Earth (Theorie van de Aarde, 1785)* van James Hutton (1726-1797). Hutton beïnvloedde Sir Charles Lyell (1797-1875), die vanwege zijn boek *Principles of Geology (Principes van de Geologie, 1830-1833, in drie delen)* wordt toegejuicht als de vader van de moderne geologie. Lyell beïnvloedde op zijn beurt Charles Darwin, die later *Origin of Species (Oorsprong der Soorten, 1859)* schreef. Lyell is verantwoordelijk voor de algemene acceptatie van het Uniformitarianisme onder de geologen in de laatste 150 jaar.

Uniformitarianisme - Post-Gradualisme

Met betrekking tot het Uniformitarianisme schrijft Warren D. Allmon, "Maar wat nu steeds meer wordt erkend, is dat Lyell de geologie zogezegd ook valse medicijnen toediende. Hij overtuigde geologen er van dat, omdat natuurkundige wetten constant zijn door de tijd en ruimte en omdat huidige processen geraadpleegd zouden moeten worden voordat onwaarneembare processen worden aangegrepen, dat hieruit automatisch volgt dat alle processen in het verleden moeten hebben gewerkt volgens hun huidige snelheden (zoals geobserveerd in de historische tijd). Zijn extreme gradualisme heeft geleid tot talrijke ongelukkige gevolgtrekkingen, waaronder de afwijzing van plotse of catastrofale gebeurtenissen in het aangezicht van positief bewijs hiervoor, met als enige reden dat deze gebeurtenissen niet geleidelijk optraden." ("Post Gradualism", *Science*, vol. 262, October 1, 1993, p.122).

Uniformitarianisme - Catastrofisme

Uniformitarianisme, samen met de **Geologische Kolom**, werd door Lyell voorondersteld gebaseerd op uniformiteit, maar wordt weerlegd door geologische karakteristieken zoals poly-strata fossielen, misplaatste fossielen, ontbrekende lagen en misplaatste lagen (waaronder lagen in omgekeerde volgorde of "oude" lagen die bovenop "moderne" lagen worden gevonden). Bovendien hebben catastrofale gebeurtenissen, zoals de uitbarsting van Mount St. Helen's in 1980, het catastrofisme bevestigd, wat

tegengesteld is aan het Uniformitarianisme. We weten nu dat catastrofes een significante rol hebben gespeeld in de karakteristieken die we tegenwoordig kunnen waarnemen.