

# GEOLOGISCHE TIJDLIJN

In haar lange geologische geschiedenis heeft de aarde enorme veranderingen ondergaan, die alle levensvormen hebben beïnvloed. Wetenschappers delen de geschiedenis van de aarde op in verschillende tijdblokken: eerst *eonen*, die onderverdeeld

worden in *era's*, die op hun beurt weer bestaan uit *tijdperken*. In het Fanerozoïcum verscheen het allereerste leven op aarde. De tijdbalk hieronder laat van elk tijdperk zien hoeveel miljoen jaar geleden (MJ) het begon.



Fossiele schelpen van in zee levende armpotigen



Vroege familieleden van de zoogdieren, zoals *Lystrosaurus*, heersten op aarde

TIJD-  
PERK

Cambrium

Ordovicium

Siluur

Devoon

Carboon

Perm

541 MJ

485 MJ

443 MJ

419 MJ

359 MJ

299 MJ

ERA

PALEOZOÏCUM

EON

FANEROZOÏCUM



Tot het vroeg-Cambrische zeeleven behoorde ook *Microdictyon*, een familielid van de geleedpotigen, maar eentje met een zacht lichaam



Trilobieten, een uitgestorven groep geleedpotigen, kwamen veel voor op vroeg-Paleozoïsche zeebodems



Op salamanders lijkende amfibieën ontstaan



Een stuk rots met daarin fossiele afdrukken van varens; in het Carboon waren er veel varens

Er ontstonden steeds meer grote zeedieren, zoals de elasmosauriërs met hun lange nekken



Een asteroïde kwam in botsing met de aarde, wat misschien tot het uitsterven van de dinosaurussen heeft geleid



Zoogdiersoorten gingen zich ontwikkelen, zoals dit aapje *Mesopithecus*



Trias	Jura	Krijt	Paleogeen	Neogeen	Kwartair
252 MJ	201 MJ	145 MJ	66 MJ	23 MJ	2.5 MJ
MESOZOÏCUM			KAENOZOÏCUM		

Ook pantserdinosauriërs namen in aantal toe



Reptielen en dinosauriërs, zoals de planteneter *Plateosaurus*, werden de voornaamste dieren



De eerste mensen, waaronder *Homo erectus*, verschenen zo'n 2,33 miljoen jaar geleden



# HET ONTSTAAN VAN DE PLANEET

De vroegste geschiedenis van de aarde is een verhaal van langzame, maar ingrijpende veranderingen toen het gloeiende aardoppervlak afkoelde en de eerste tekenen van microscopisch leven voortbracht. Tijdens het ontstaan van ons zonnestelsel werd de aarde 4,6 miljard jaar geleden gevormd doordat grote brokken rots en ijs met stof- en gaswolken samenklonterden. Daarbij kwam zo veel energie vrij, dat onze planeet tot wel 5000 graden Celsius werd verhit. Het gevolg was dat de aarde 'afsmolt', een proces dat 100 miljoen jaar doorging. Dit was de periode waarin het binnenste van de aarde zijn huidige vorm kreeg.

Op de bodem van de Atlantische Oceaan zijn heetwaterbronnen ontdekt die mineraalrijk water uitspuwen; de eerste bacteriën voedden zich met deze mineralen



De planeten van het zonnestelsel zijn misschien ontstaan uit rondcirkelend stof en stukken rotspuin, die met elkaar in botsing kwamen en samensmolten

Wetenschappers denken dat het heelal zo'n 12 miljard jaar geleden begon met de 'Oerknal', het moment waarop een ongelooflijk klein beetje materie met een ongelooflijke grote dichtheid uit elkaar spatte.

## ATMOSFEER

Door enorme vulkanische uitbarstingen van gas en stoom werd de vroege aardatmosfeer gevormd, net als het eerste oppervlaktewater. Zo'n 3,9 miljard jaar geleden was de aarde zo ver afgekoeld dat er een atmosfeer zonder zuurstof kon ontstaan.

Geleerden denken dat er zo'n 4,5 miljard jaar geleden misschien een botsing heeft plaatsgevonden tussen de aarde en een planeet zo groot als Mars

## LAND EN ZEE

Geologen weten nog altijd niet zeker hoe het land of de aardkorst precies is ontstaan. Misschien waren de lichtere, uit kwarts gevormde rotsen van de aardkorst 4 miljard jaar geleden ver genoeg naar boven gekomen om 'eilanden' van land te kunnen vormen. Men denkt dat de eerste grote landmassa's zo'n miljard jaar later zijn ontstaan doordat deze eilanden op elkaar botsten.

Zo'n 4 miljard jaar geleden was de aardkorst zo ver afgekoeld dat er microscopisch leven kon ontstaan



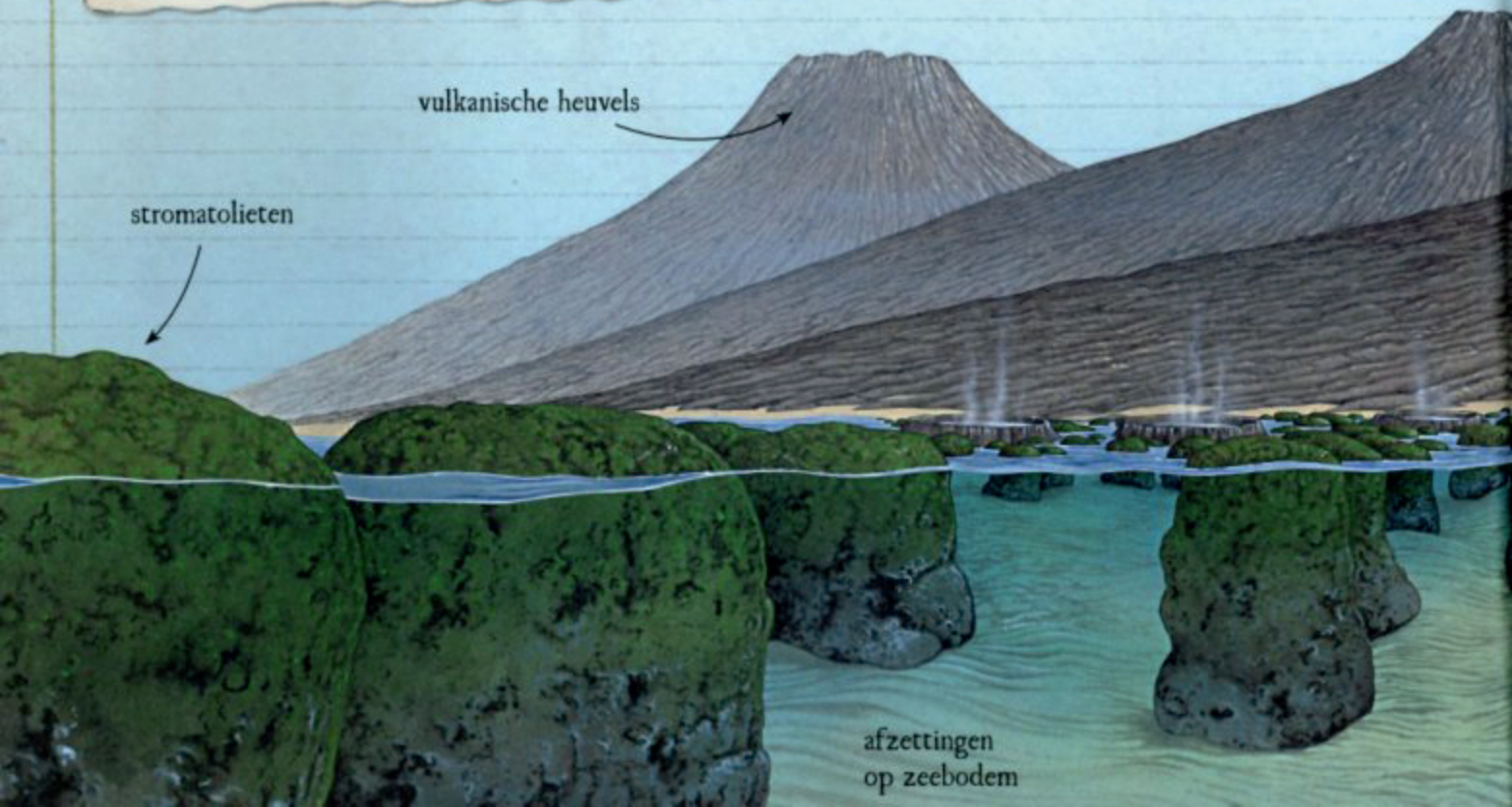
# DE EERSTE LEVENSVORMEN

De oudste fossiele overblijfselen van leven op aarde zijn gevonden in rotsen die zo'n 3,5 miljard jaar geleden op de zeebodem gevormd werden. Die microscopische organismen leefden in een zuurstofloze omgeving en waren blootgesteld aan extreme temperaturen. Maar misschien

bevatten gesteenten die nog eens 200 miljoen jaar ouder zijn wel sporen van nog oudere organismen. Deze rotsen ontstonden toen de aarde nog tamelijk jong was.

## STROMATOLIETEN

De oudste met het blote oog zichtbare fossiele overblijfselen zijn 'stromatolieten' – vreemde, paddenstoelachtige bouwsels die ontstonden in ondiepe, kalkrijke zeeën. De vroegste dateren van meer dan 3 miljard jaar geleden. Ze bestaan uit afwisselende lagen van bacteriën en fijn slib, en konden wel 1 m hoog en 30 cm breed worden. Ook nu nog worden er zulke gelaagde hopen gevormd in warme, tropische wateren.



vulkanische heuvels

stromatolieten

afzettingen  
op zeebodem

## VROEGE LEVENSTEKENS

Zo'n 3,5 miljard jaar geleden hadden primitieve algen en bacteriën op grote schaal de randen van ondiepe, warme zeeën gekoloniseerd, waar ze zich als matten over het sediment op de zeebodem uitbreidden. Als die matten overdekt raakten met slib, verplaatsten de primitieve organismen zich naar boven, naar het zonlicht toe, en begonnen daar een nieuwe mat te vormen. Zo ontstonden ten slotte deze 'stromatolitische' heuvels.



pyroclastische  
stroom of  
gloedwolk

In het barre en vulkanische milieu dat 3,5 miljard jaar geleden op aarde heerste, waren stromatolitische heuvels waarschijnlijk de enige zichtbare tekens van leven.

