



# EVOLUTIE

Het nieuwe hoofdstuk

**Voor school en universiteit  
gratis download**

Stichting De Oude Wereld  
[www.oude-wereld.nl](http://www.oude-wereld.nl)



## Disclaimer

Stichting De Oude Wereld betracht uiterste zorgvuldigheid bij het maken, samenstellen en verspreiden van informatie. De disclaimer die op de site van stichting De Oude Wereld staat geldt ook voor *Evolutie – Het nieuwe hoofdstuk*.

# Evolutie

## Het nieuwe hoofdstuk

Voor school en universiteit

Auteurs  
ir. Kees-Jan van Dam  
dr. Peter Borger  
Rinus Kiel

Omslag  
Studio Vuurdoorn



DE OUDE WERELD  
[WWW.OUDE-WERELD.NL](http://WWW.OUDE-WERELD.NL)



## Bij de 1<sup>e</sup> editie

Er is dringend behoefte aan een nieuw hoofdstuk "*Evolutie*" voor scholieren, studenten en hun docenten. De bestaande hoofdstukken *Evolutie* in de gebruikelijke biologieboeken – de nieuwe boeken die vanaf 2013-2014 voor een reeks van minimaal vier jaar in het Voortgezet Onderwijs worden gebruikt – bevatten helaas een groot aantal onjuistheden. Het spijt ons dat te moeten melden. De analyses uitgevoerd door stichting De Oude Wereld in voorjaar 2013 laten dit overduidelijk zien. Tevergeefs hebben we het afgelopen jaar geprobeerd de uitgevers te bewegen de onjuistheden uit hun boeken te verwijderen. In 2011 hadden we deze uitgevers ook al geïnformeerd over onjuistheden in de vorige edities van hun schoolboeken. Dit betekent dat al heel wat klassen scholieren de onjuistheden aan zich voorbij hebben zien gaan. Aangezien de scholieren van nu, de studenten zijn van morgen, en de onderzoekers, docenten en professoren van overmorgen, is een nieuw hoofdstuk "*Evolutie*" niet slechts van belang voor het Voortgezet Onderwijs, maar is het van belang voor elke school en universiteit.

De onjuistheden in de bestaande biologieboeken kunnen in een aantal categorieën worden ingedeeld en bestaan in grote lijnen uit:

1. een onzorgvuldige en daardoor niet controleerbare formulering van het concept *evolutie*;
2. het presenteren van interpretaties als feiten;
3. het vermelden van achterhaalde argumenten van het (neo)darwinisme.

De bestaande hoofdstukken *Evolutie* presenteren de opvattingen over *evolutie* van het darwinisme en neodarwinisme. Deze opvattingen staan op gespannen voet met vele onderzoeksresultaten.

Een nieuwe evolutietheorie is aan het ontstaan die beter dan het neodarwinisme past bij de onderzoeksgegevens. Over deze nieuwe evolutietheorie gaat dit nieuwe hoofdstuk.

Dit nieuwe hoofdstuk gaat niet alleen over biologie, maar gaat ook over andere vakken. Het gaat ook over wetenschapsfilosofie, kosmologie, astronomie, natuurkunde, scheikunde, geologie, paleontologie, archeologie, antropologie en geschiedwetenschap in relatie tot oorsprong. Een evolutietheorie steunt immers op informatie uit verschillende vakdisciplines. Ook voor deze vakgebieden vormt dit document een nieuw, verrijkend hoofdstuk.

De nieuwe evolutietheorie doet recht aan informatie uit alle vakgebieden. Daarom is de nieuwe evolutietheorie een betere wetenschappelijke theorie dan het neodarwinisme en de theorieën die door het neodarwinisme zijn geïnspireerd. Daarom ook is dit hoofdstuk een beter hoofdstuk over *evolutie* dan de bestaande evolutiehoofdstukken in de gebruikelijke schoolboeken. Toch is de nieuwe evolutietheorie en ook dit hoofdstuk niet klaar en heeft ook niet op alle vragen antwoord. Dat zou onmogelijk zijn, want veel vragen zijn nog niet onderzocht en ook heeft wetenschap zijn beperkingen. Misschien lever jij in de toekomst wel een bijdrage aan de oplossing van een nog onopgelost vraagstuk.

*Evolutie – Het nieuwe hoofdstuk* geeft een kleine selectie van wat over de nieuwe evolutietheorie te lezen valt. Meer informatie is te vinden in de genoemde bronnen.

We bieden je dit hoofdstuk gratis aan.

Stichting De Oude Wereld, maart 2014



## Paragrafen in *Evolutie* – Het nieuwe hoofdstuk

0

Het nieuwe hoofdstuk begint met informatie over wetenschap op zich. Naar welke wetenschappelijke theorie je ook kijkt, het is belangrijk om van te voren te weten wat de regels zijn voor betrouwbare wetenschap. Die moet je immers kennen voordat je theorieën kunt beoordelen.

1

Het ontstaan van het heelal. De nieuwe evolutietheorie start met de plasmatheorie en de theorie over de zero point energy (ZPE). Die komen in de plaats van de Big Bang-theorie. Je krijgt inzicht in de revolutionaire ontwikkelingen in de natuurkunde van de laatste jaren die direct van belang zijn voor de nieuwe evolutietheorie. In de bestaande hoofdstukken *Evolutie* wordt nog aangenomen dat de Big Bang-theorie klopt; men is kennelijk niet onder de indruk van de vele gegevens die niet door de Big Bang-theorie verklaard worden. De plasmatheorie en de ZPE bieden wel verklaringen voor deze gegevens en laten zien dat de aarde heel wat sneller kon ontstaan dan de Big Bang-theorie voor mogelijk houdt. Wanneer radiometrische datering wordt gecorrigeerd voor afgenomen vervalsnelheid resulteert een ouderdom van duizenden jaren. Dit is het eerste belangrijke deel van de nieuwe evolutietheorie.

2

Het ontstaan van leven. Dit is het tweede deel van de nieuwe evolutietheorie. Ook dit deel is anders dan het ontstaan van leven volgens het neodarwinisme. De gecombineerde gegevens uit de geschiedenis, scheikunde en biologie maken het mogelijk om een samenhangend startscenario van het leven op aarde te schetsen. De huidige hoofdstukken *Evolutie* gaan voorbij aan de gegevens uit de geschiedenis en vermelden slechts fragmentarische, onbewezen hypothesen over het ontstaan van leven volgens het neodarwinisme.

3

De ontwikkeling van leven. Dit is het derde thema van de nieuwe evolutietheorie. De nieuwe evolutietheorie maakt het mogelijk om met de geschiedenis, de biologie, de geologie en de paleontologie een coherent en logisch beeld te schetsen van de ontwikkeling van het leven op

aarde. Voortplanting van verschillende basistypen en het ontstaan van veel variatie zijn de sleutelbegrippen. Een tijdperk met uitbundige groeiomstandigheden op aarde gedurende ongeveer tweeduizend jaar. Het neodarwinisme probeert in een heel ander tijdsperspectief Darwins levensboom overeind te houden, maar mist de aansluiting met de gegevens, de logica en de consistentie.

4

Geologische rampen in de aardgeschiedenis. Dit is het vierde deel van de nieuwe evolutietheorie. De geschiedenis en de geologie, gekoppeld aan de astronomie geven duidelijke aanwijzingen voor de aard en omvang van wereldwijde rampen in de loop van de aardgeschiedenis. De meest markante is een wereldwijde overstroming circa drieduizend jaar v. Chr., de zondvloed, waarover veel historische gegevens bekend zijn. Het neodarwinisme heeft lange tijd het bestaan van rampen ontkennd en alle gegevens over de zondvloed genegeerd. In de loop van de 20<sup>e</sup> eeuw kwam de geologie erachter dat geologische rampen wel degelijk binnen korte tijd grote veranderingen kunnen veroorzaken. Internationaal is de koppeling van aardlagen met ouderdommen ter discussie gesteld. De huidige schoolboeken vermelden echter nog steeds de achterhaalde geologische visie, passend bij het darwinisme.

5

De verspreiding van het leven over de aarde na de vloed, de tweede start. Dit is het vijfde en laatste deel van de nieuwe evolutietheorie. Het is het deel dat gaat over de periode tot heden. De geologie, paleontologie, archeologie en biologie zijn van belang voor het reconstrueren van het leven in de laatste vijfduizend jaar. Dit is de periode die door geschriften van vele volken beschreven wordt.

Het neodarwinisme legt de link nauwelijks met deze gegevens, alsof deze gegevens niet terzake zouden doen. Deze opvatting is overgenomen door de sociale wetenschappen die doen alsof literatuur, kunst en cultuur van voor het begin van onze jaartelling van inferieure betekenis zijn. De gegevens uit de diverse wetenschappen geven echter een herkenbaar en puur menselijk beeld van de mens van toen voor ons als 21<sup>e</sup>-eeuwse burgers.

**0. De regels van wetenschap ..... 7****0.1 Wat is natuurwetenschap? ..... 8****0.2 Reconstructie van de geschiedenis van het leven ..... 12****0.3 Tot slot ..... 15**

# De regels van wetenschap

PARAGRAAF

0



Scheikunde in de 18e eeuw door Pietro Longhi. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Pietro\\_Longhi\\_021.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Pietro_Longhi_021.jpg))



## 0. De regels van wetenschap

Natuurwetenschappers beschikken over een aantal duidelijk omschreven methoden waarmee ze de bouw en het functioneren van organismen onderzoeken. De empirische wetenschappen hebben echter beperkte verklaringsmogelijkheden. Vooral loopt de natuurwetenschapper tegen moeilijkheden aan bij het reconstrueren van processen uit het verleden. Deze processen kunnen niet direct onderzocht worden, omdat ze niet herhaalbaar zijn. Deze informatie over de regels en grenzen van wetenschap staat gewoonlijk niet in schoolboeken. Deze paragraaf, met toestemming overgenomen uit *Evolutie - Het nieuwe studieboek*, vult deze leemte.

### 0.1 Wat is natuurwetenschap?

Hoe komt de natuurwetenschap en in het bijzonder de biologie aan zijn resultaten? Wat zijn de kenmerken van wetenschappelijke hypothesen en theorieën? Aan welke voorwaarden moeten hypothesen en theorieën voldoen om 'wetenschappelijk' genoemd te kunnen worden? Hoe zeker zijn theorieën? Wat zijn de mogelijkheden en grenzen van wetenschappelijke onderzoeksmethoden?

**Afb. 0.1** Een voorbeeld van een gegeven is dat een ree vier poten heeft. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Capreolus\\_capreolus\\_\(Marek\\_Szczepanek\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Capreolus_capreolus_(Marek_Szczepanek).jpg))



#### Gegevens

Natuurwetenschappen werken **empirisch**. Dat betekent: Hun uitspraken moeten betrekking hebben op waarneembare feiten (empirisch = wat op waarnemingen berust). Het onderwerp van de natuurwetenschap is het terrein van de natuur, dat zich door systematisch onderzoek wetmatig laat beschrijven. Om deze wetten te vinden is het nodig om van '**gegevens**' of '**empirische bevindingen**' uit te gaan. Deze worden door *veldwaarnemingen* of doelgerichte *experimenten* verkregen. De waarnemingen moeten *herhaalbaar* zijn. Deze eis geldt ook voor de

waarneming van gegevens die met gebeurtenissen in het verleden in verband gebracht worden (bijvoorbeeld fossiele vondsten, sequenties van macromoleculen enzovoorts), ook als de vroegere processen zelf niet herhaalbaar zijn. Waarnemings- en proefomstandigheden moeten precies vermeld worden.

Enkele eenvoudige voorbeelden van gegevens zijn: "Reeën hebben vier poten" (afbeelding 0.1), "De klaproos heeft rode kroonbladeren", "In steengroeve X volgt laag B op laag A" enzovoorts. De emotionele (subjectieve) beleving van bijvoorbeeld meen droom is daarentegen niet in gegevens te vatten, wat weer wel kan met bijvoorbeeld elektrische stroompjes in de hersenen en oogbewegingen. Wat als 'gegevens' te bestempelen valt, hangt dus van de toegankelijkheid voor meetmethoden af.

De doelstelling van de natuurwetenschap om de empirisch toegankelijke wereld te beschrijven en wetmatigheden te ontdekken, bevat tegelijk een begrenzing van het onderwerp van de natuurwetenschap. Het onderzoeksterrein van de ervaring beperkt zich tot de **tegenwoordige tijd**. Daaruit volgt dat gebeurtenissen die in het verleden hebben plaatsgevonden alleen indirect onderzocht kunnen worden.

#### Van de gegevens naar de hypothese

Vaak ziet men gegevens als uitgangspunt voor natuurwetenschappelijke theorievorming. Deze route is echter niet de enige kant van de medaille: Gegevens worden pas na gerichte vragen (aan de natuur) verkregen. Deze vragen zijn weer voortgekomen uit **hypothesen**. Hypothesen zijn vermoedens over samenhangen in de natuur. Aan het verzamelen van gegevens gaan dus hypothetische aannamen vooraf.

#### Grenzen van de empirische wetenschap

Het in de tekst genoemde voorbeeld van dromen verduidelijkt de grenzen van de natuurwetenschappelijke methode. Principieel kan deze methode geen vat krijgen op alles wat zich binnen het persoonlijke (subjectieve) bereik van de werkelijkheid afspeelt. Toch wordt aan de realiteit van deze werkelijkheidsaspecten net zo min getwijfeld als aan de realiteit van wat natuurwetenschappelijk in kaart gebracht kan worden.

De kennismethode van de natuurwetenschap is dus niet de enige

mogelijkheid om kennis te verwerven. Ware kennis kan ook door persoonlijke mededelingen verkregen worden. Een voorbeeld daarvan is de zin "Ik hou van jou". Natuurwetenschap kan daarom geen aanspraak maken op een monopolie in kennisverwerving. De verklaringsmogelijkheden van de natuurwetenschap zijn in wezen heel beperkt, omdat ze zich moeten beperken tot intersubjectief toetsbare en reproduceerbare bevindingen.

In de natuurwetenschap gaat het niet om een onsamenhangend verzamelen van alsmaar meer gegevens, maar om het ontdekken van causale verbanden (Lat. *causa* = oorzaak). De aanname dat er oorzaak-gevolg-relaties bestaan, brengt het onderzoek ertoe deze op verschillende terreinen van de natuur aan te tonen en empirisch te onderbouwen. Naast deze vorm van onderzoek probeert men bovendien statistische processen (processen die gedeeltelijk aan het toeval onderworpen zijn) wetmatig te beschrijven. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de beschrijving van de erfelijkheidsregels van Gregor Mendel.

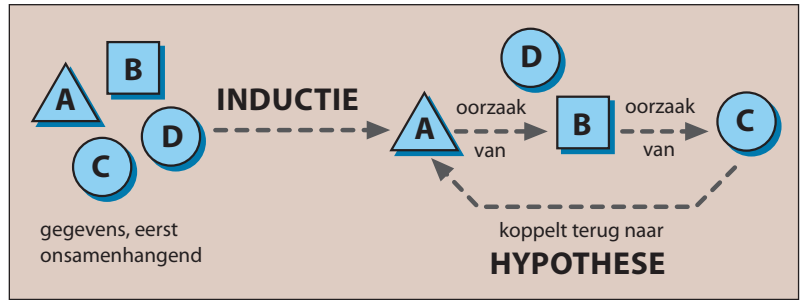
Causale verbanden worden niet automatisch aan de hand van gegevens ontdekt. Er is een goed idee van de wetenschapper nodig om de verschillende feiten in een causaal (oorzakelijk) verband met elkaar te brengen. Een methode om aan hypothesen te komen is **inductie**: afzonderlijke gegevens worden zodanig aan elkaar gerelateerd dat een voorspelling over het nog niet onderzochte onderzoeksterrein mogelijk wordt (afbeelding 0.2).

Door inductie verkregen hypothesen zijn niet per se waar. Omdat het met behulp van inductie mogelijk is om op basis van dezelfde gegevens tot verschillende (eventueel verschillend goed onderbouwde) hypothesen te komen, kunnen door inductie verkregen hypothesen elkaar tegenspreken. Dat aan de hypothesevorming vermoedens en ideeën voorafgaan die niet in direct verband staan met de inductie, is vooral voor het onderzoek naar de oorsprong veelbetekend.

Omdat hypothesen boven de bekende gegevenskennis uit stijgen, kunnen ze nooit als definitief waar en bewezen beschouwd worden. Wel kunnen ze voorlopig *voldoen*. Terwijl gegevens aan de ene kant voor de onderbouwing van hypothesen dienen, kunnen nieuwe gegevens aan de andere kant tot bijstelling of weerlegging van een hypothese leiden. Bij eenvoudige hypothesen is weerlegging in de regel relatief gemakkelijk mogelijk. Bij universele theorieën is de situatie echter veel ingewikkelder (zie onder). Over het begrip theorie gaat het in het volgende gedeelte.

**Theorieën**

Wanneer verscheidene hypothesen logisch met elkaar in verband gebracht worden, spreekt men



van een **theorie**. Theorieën zijn dus systemen van wetenschappelijk onderbouwde uitspraken (of hypothesen) die een bepaald onderzoeksveld verklaren.

Zo zijn in de evolutietheorie veel losse hypothesen uit verschillende biologische disciplines gebundeld. Bijvoorbeeld uit de disciplines morfologie (uiterlijke vorm), anatomie (inwendige bouw), ecologie (relaties tussen de organismen), genetica (erfelijkheidsleer), biochemie en ethologie (gedragsleer). Er kunnen bijvoorbeeld verbanden bestaan tussen de genetica (hoe ontstaan mutaties, hoe vaak ontstaan ze, wat voor veranderingen brengen ze teweeg?), de morfologie (hoe verandert het uiterlijk van organismen?) en de ecologie (kunnen individuen met een mutatie beter concurreren?).

De bevestiging van afzonderlijke hypothesen kan de overkoepelende theorie als geheel ondersteunen, omdat in theorieën de afzonderlijke hypothesen logisch met elkaar samenhangen. In het geval van de evolutietheorie zijn de verbanden tussen de deelhypothesen echter vaak slechts zwak.

**Van de theorie naar de gegevens**

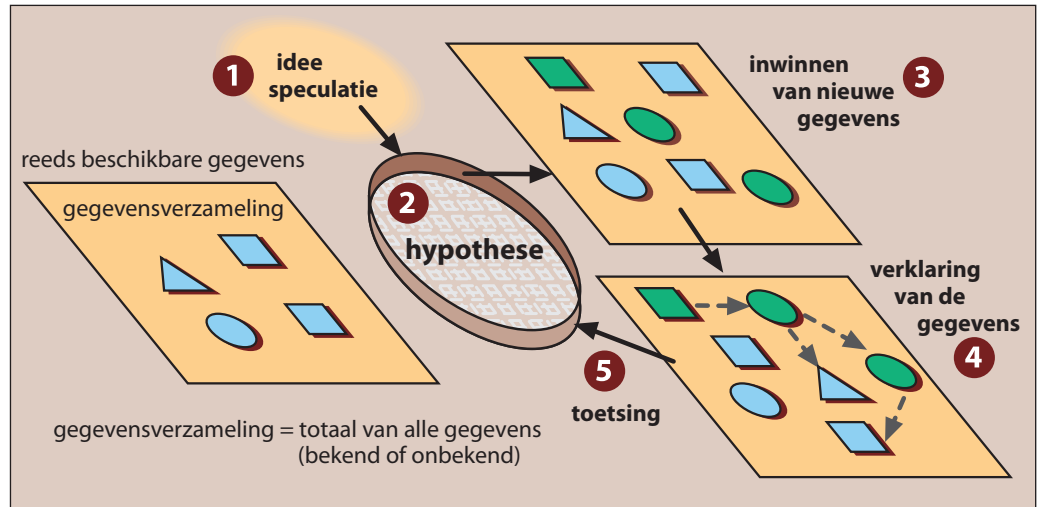
Het *startpunt* van natuurwetenschappelijk onderzoek bestaat gewoonlijk *niet* uit de gegevens. *Want gegevens worden vaak alleen verkregen wanneer er gericht naar gezocht wordt*. Het zoeken naar gegevens wordt gewoonlijk door een hypothese of theorie gestuurd (afbeelding 0.3). De wetenschapper volgt in zijn onderzoekingen een bepaald idee en bouwt zo een toetsbare hypothese. Dit doel stuurt het zoeken van gegevens. Bepaalde gegevens die passen bij de hypothese of theorie neemt de wetenschapper waar, terwijl hij andere in het geheel niet opmerkt. De wetenschapper loopt zo het gevaar om voor de theorie hinderlijke gegevens uit te sluiten of over het hoofd te zien.

**Afb. 0.2** Van de gegevens naar een hypothese. Toelichting in de tekst.



**Afb. 0.3** Van de theorie naar de gegevens: Gewoonlijk wordt pas door een vooraf gegeven theorie duidelijk, welke gegevens interessant zouden kunnen zijn en wáár naar veelzeggende gegevens gezocht zou kunnen worden. Zo zoekt het neodarwinisme naar overgangsvormen tussen verschillende basistypen; in het kader van de nieuwe evolutietheorie gaat de aandacht echter vooral uit naar onderzoeksresultaten die licht werpen op grenzen tussen de basistypen.

**Afb. 0.4** Gewoonlijk wordt in het natuurwetenschappelijk onderzoek niet van gegevens uitgegaan, maar van een idee (1) dat de aanleiding vormt voor het opstellen van een hypothese (2), met behulp waarvan men bepaalde waarnemingen probeert te verklaren. De hypothese spoort aan tot het verzamelen van nieuwe gegevens (3), die in de zin van de hypothese worden uitgelegd (4). Wanneer dat lukt, voldoet de hypothese voorlopig (5).



Nieuwe gegevens kunnen veranderingen van theorieën noodzakelijk maken of voor ideeën zorgen die naar nieuwe theorieën leiden. Gegevens, hypothesen en theorieën zijn dus voortdurend van invloed op elkaar.

Wegens het vooropstellen van hypothesen heten theorieën ook wel **hypothetisch-deductieve systemen**. Dat wil zeggen: Uit hypothesen worden conclusies (gevolgtrekkingen) afgeleid (= **deductie**) die empirisch gecontroleerd kunnen worden (afbeelding 0.4).

**Afb. 0.5** Vereenvoudigd schema van de kennisverwerving in de natuurwetenschappen. In de praktijk vindt dikwijls een wisselwerking tussen inductie en deductie plaats. Een hypothese of een probleemstelling spoort aan tot gericht onderzoek (experimenten), waarvan de uitkomsten toetsing van de gehanteerde hypothese mogelijk maken.

### Methodisch naturalisme

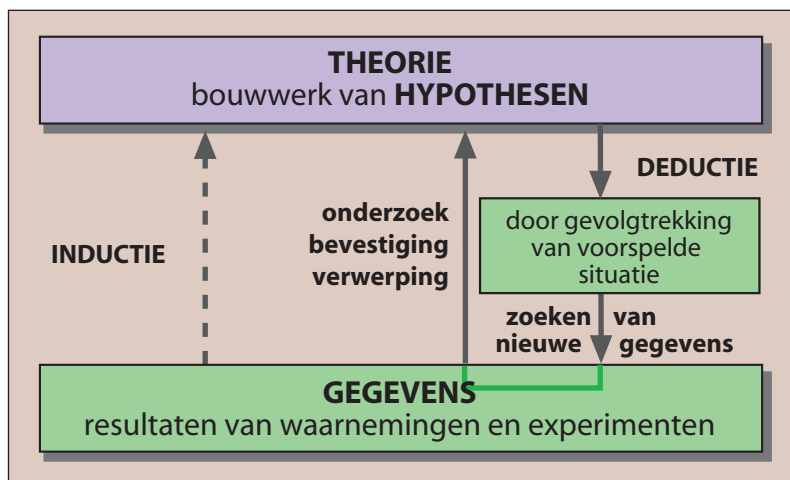
Op het terrein van de experimentele wetenschappen wordt volgens het zogenaamde 'methodisch naturalisme' te werk gegaan: Experimenten of veldstudies worden uitgevoerd onder de aanname dat voor het verklaren van de regelmaat in de onderzochte processen geen andere factoren dan natuurlijke oorzaak-gevolg-relaties

nodig zijn. Bijvoorbeeld kan experimenteel getoetst worden of voor fotosynthese koolstofdioxide nodig is. Methodisch naturalisme houdt dan in dat een factor (hier: de aanwezigheid of hoeveelheid van koolstofdioxide) gevarieerd wordt en de erop volgende reacties onderzocht worden. Voor de beantwoording van de onderzoeksvraag zijn dus geen aanvullende (dus: geen niet-materiële) factoren nodig.

### Wanneer is een theorie wetenschappelijk?

Aan welke criteria moet een theorie voldoen om 'wetenschappelijk' te mogen heten? Op deze vraag bestaat in de wetenschapstheorie geen uniform antwoord. De hierna genoemde criteria vinden echter wel brede acceptatie zonder dat daarmee absolute aanspraak op 'wetenschappelijkheid' gemaakt kan worden.

- Kenmerkend voor theorieën is hun **empirische verankering**. Dat wil zeggen: Van de basisbegrippen in de empirische wetenschappen wordt verwacht dat ze direct of indirect betrekking hebben op waarnemingsgegevens. De lichaamsgrootte is bijvoorbeeld een eigenschap die direct waarneembaar is. Echter zijn 'energie' of 'krachtveld' niet direct waarneembaar. Ze vormen *theoretische constructen* die 'achter' het waarneembare liggen en het waarneembare moeten verklaren. Aan theoretische constructen wordt echter toch de eis gesteld dat ze in ieder geval *indirect* op waarnemingsgegevens betrekking hebben, doordat ze door toerekeningsregels met waarnemingsfeiten verbonden zijn (de empirische indicatoren van het construct). Deze verbinding van een construct met waarnemingsfeiten wordt *operationalisering* van het construct genoemd.





- Een theorie moet intern en extern (met betrekking tot de bekende gegevens) **zonder tegenstrijdigheden** zijn (logisch, consistent, coherent). Een afgezwakte minimumeis is dat de theorie beter met de feiten overeen moet komen dan concurrerende theorieën.
- Verder is de **verklaringskracht** van een theorie belangrijk. Dit criterium is echter erg subjectief, omdat men van mening kan verschillen hoe goed een theorie een bepaalde zaak verklaart. Dit criterium doelt erop dat vele gegevens in een causaal verband met elkaar gebracht of statistisch wetmatig beschreven kunnen worden.
- Een bruikbare theorie moet **conclusies** toestaan die aan de hand van verdere gegevens **controleerbaar** zijn. Voldoet een theorie niet aan deze eis, dan is ze uit wetenschappelijk oogpunt oninteressant. Volgens de opvatting van wetenschapstheoreticus Karl Popper zouden wetenschappelijke theorieën **falsificeerbaar** (te weerleggen) moeten zijn. Dat betekent: Uit de theorie moeten niet alleen controleerbare conclusies afgeleid kunnen worden (= deductie), maar de theorie moet ook voorspellingen doen over onderzoeksresultaten die niet op zouden mogen treden. Wanneer bijvoorbeeld een theorie (simpel voorgesteld) beweert dat alle zwanen wit zijn, dan volgt daaruit dat geen enkele zwaan een andere kleur dan wit mag hebben. Daarmee wordt tegelijk aangegeven welke feiten de theorie zouden weerleggen. Blijkt dus door onderzoek dat er niet-witte, bijvoorbeeld zwarte zwanen bestaan (afbeelding 0.6), dan geldt de theorie als weerlegd en niet meer als algemeen geldig.

Net als bij hypothesen geldt dat theorieën alleen kunnen *voldoen*, maar niet bewezen kunnen worden, omdat er in de toekomst falsificerende gegevens gevonden kunnen worden.

### Zonder theorieën geen wetenschap

Hypothesen en theorieën hebben dus niet alleen de taak om gegevens in een verklarende samenhang te brengen. Ze moeten ook ideeën opleveren over welke vraagstellingen zinvol zijn, waar naar gegevens gezocht moet worden en welke experimenten uitgevoerd moeten worden (afbeelding 0.3). Ze moeten aansporen tot wetenschappelijk onderzoek en de verwerving van nieuwe kennis bevorderen. Van Albert Einstein stamt het citaat: "Alleen een theorie kan ons zeggen welke experimenten interessant zijn."

### Falsificeerbaar of niet?

Een hele reeks van wetenschappers meent dat het leven op aarde niet in 'oersoep' ontstaan kan zijn, maar door buitenaardse levensvormen is begonnen en dat dus de aarde door kiemen uit het heelal 'geïnfecteerd' werd. Deze hypothese is nauwelijks te testen. Men zou minstens kunnen toetsen of er biomoleculen in meteorieten zitten en of bacteriën in het heelal langere tijd onbeschermd kunnen overleven.

Ook de aanname dat een Schepper de eerste, volledig functionerende cel geschapen zou hebben, is in deze algemene vorm empirisch niet te toetsen

en daarmee geen wetenschappelijke theorie. Ze moet net als alle andere aannamen via de formulering van concrete gevolgtrekkingen toegankelijk gemaakt worden voor een toetsing.

De bewering dat leven door natuurlijke processen onder oersoepomstandigheden zou kunnen ontstaan, is echter wel empirisch te onderzoeken. Daarmee voldoet deze bewering aan een belangrijk criterium voor wetenschappelijke theorieën. In paragraaf 2 wordt behandeld in hoeverre deze aanname experimenteel wordt bewezen.

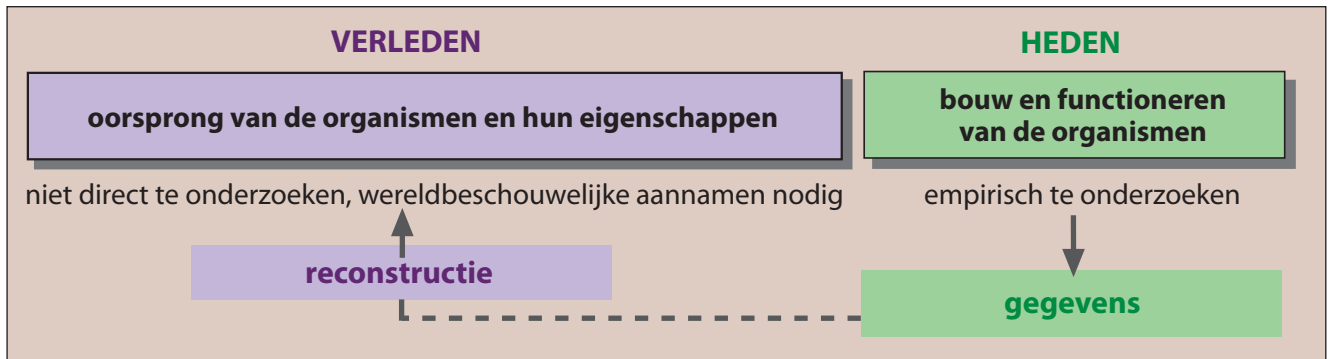
Het geschetste verloop van wetenschappelijke kennisverwerving is in de afbeeldingen 0.4 en 0.5 samengevat.

### Bevestiging en weerlegging van theorieën

Theorieën worden bevestigd als de eruit afgeleide conclusies empirisch met positief resultaat gecontroleerd worden. Maar wanneer moet een theorie opgegeven of vervangen worden? Op deze vraag bestaat geen eenvoudig antwoord. Eenvoudige hypothesen kunnen door nieuwe tegenstrijdige gegevens onaannemelijk of zelfs onhoudbaar worden. Theorieën echter zijn (zoals vermeld is) complete systemen van afzon-



**Afb. 0.6** Een zwarte zwaan met kuikens. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cygnus\\_atratus\\_adult\\_with\\_chicks\\_in\\_Australia-8.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cygnus_atratus_adult_with_chicks_in_Australia-8.jpg))



**Afb. 0.7** De natuurwetenschappen verzamelen hun gegevens in het heden. Daarbij beschrijven zij de organismen en hun wijze van functioneren. De gegevens uit het heden leveren echter ook de aanknopingspunten voor de reconstructie van de geschiedenis van de organismen. Voor deze reconstructie moet vooraf een interpretatiekader gegeven worden, waarin wereldbeschouwelijke denkbeelden een rol spelen.

derlijke hypothesen. Bij tegenstrijdige gegevens staat het niet vast of de theorie moet worden veranderd of verworpen of een hypothese die de theorie ondersteunt. Omdat er een verstrengelde samenhang tussen theorie en waarneming bestaat, kan getwijfeld worden aan de 'falsificerende gegevens', of aan de hypothese of aan de theorie zelf. De gegevens alleen zijn niet maatgevend voor de verwerping van een theorie.

In de praktijk van het wetenschappelijk werk leiden falsificerende gegevens meestal niet tot de verwerping van de theorie, maar tot een ondersteuning ervan door de invoering van hulphypothesen die de falsificerende gegevens 'opvangen'. Wetenschapstheoreticus Imre Lakatos onderscheidt in dit verband de harde kern van theorieën en de mantel van hulphypothesen.

De vervanging van een theorie is dichtbij als een alternatieve theorie of meer kan verklaren of evenveel gegevens met minder extra aannamen (dus eenvoudiger) kan verklaren. Maar ook hier is geen sprake van een wet van Meden en Perzen. Want een theorie die minder verklaart hoeft daarom nog niet verkeerd te zijn. Dat geldt vooral voor nieuwe theorieën die nog maar weinig getoetst zijn. Het belangrijkste is echter dat alternatieve theorieën zorgen voor een theorieën-concurrentie die de kennisontwikkeling veel meer stimuleert, dan een theorie-monopolie dat kan. De gegevens staan vaak geen definitieve beslissing over theorie-alternatieven toe.

## 0.2 Reconstructie van de geschiedenis van het leven

De **geschiedenis van het leven** kan alleen in beperkte mate met methoden van de empirische wetenschappen gereconstrueerd worden. Want het ontstaan en de geschiedenis van de orga-

nismen op de aarde is *eenmalig, niet reproduceerbaar en niet direct waarneembaar*.

Een voorbeeld. Stel, men zou in het laboratorium een organisme kunnen maken. Daardoor zou hoogstens aangetoond kunnen worden op welke manier leven kan ontstaan en hoe het op de oeraarde ontstaan zou *kunnen* zijn. Of het werkelijk zo gebeurd is, of de randvoorwaarden in het laboratorium met die op een vroege aarde overeenkomen (enzovoort), is daarmee echter niet aangetoond. Een 'bewijs' zou alleen mogelijk zijn als men in het verleden kon teruggaan en een ontwikkelingsgebeurtenis precies zo zoals tegenwoordige processen zou kunnen onderzoeken. Het bewijs van abiotisch ontstaan van het leven moet duidelijk op een andere manier geleverd worden (vergelijk afbeelding 0.7)

De informatie over de geschiedenis van het leven bestaat uit indicaties, zoals onder andere fossielen en volgorden van aardlagen. Oorsprongsonderzoek is een reconstructie van gebeurtenissen en processen. In deze zin raakt oorsprongsonderzoek aan de geschiedwetenschap. Voor een deel van de resultaten kan het oorsprongsonderzoek van de natuurwetenschappen gebruik maken:

- Aan de ene kant worden gegevens verzameld die bouwstenen van een historische reconstructie kunnen worden. Binnen het evolutiemodel houdt het historische evolutieonderzoek zich hiermee bezig (zie voor een uitgebreid overzicht *Evolutie - Het nieuwe studieboek*). Daarbij kan het om fossielen gaan, maar ook om gegevens over de bouw of het genoom van tegenwoordig levende soorten.
- Aan de andere kant gaat het causale evolutieonderzoek (oorzakenonderzoek) empirisch te werk (zie voor een uitgebreid overzicht even-

eens *Evolutie - Het nieuwe studieboek*). Het is mogelijk om mechanismen en processen die een opwaartse ontwikkeling van de organismen zouden bewerkstelligen, in het veld of experimenteel te onderzoeken. Dit levert extra gegevens op die bijdragen aan het begrijpen van de geschiedenis van het leven.

De natuurwetenschappelijke methode omvat aan de empirische kant de systematische waarneming van het natuurverschijnsel, bestaande uit doelgerichte metingen en experimenten. Aan de theoretische kant omvat het de vorming van wetenschappelijke begrippen en theorieën. Historische reconstructies kunnen hier echter alleen in beperkte mate bij aansluiten, want:

- Experimenten zijn principieel niet mogelijk.
- Er bestaat geen mogelijkheid om de processen te reproduceren (men kan de geschiedenis van het leven niet nog een keer van voren af aan laten beginnen).
- Het vroegere proces is *eenmalig*; wetmatige uitspraken (zoals 'Wanneer X optreedt, dan gebeurt Y') zijn daarom niet of alleen onder groot voorbehoud te formuleren.
- De gegevensbasis is vaak heel smal en kan meestal ook alleen maar in beperkte mate verbreed worden. Bijvoorbeeld staan over de fossiele geschiedenis van een soort slechts enkele fragmentarische momentopnamen ter beschikking, dus slechts nietige brokstukjes uit een langdurig proces. De gegevensbasis kan weliswaar in principe verbreed worden, maar dit is nauwelijks gericht mogelijk. Daarentegen kon bijvoorbeeld de fruitvlieg *Drosophila* al meer dan duizend generaties achtereen experimenteel bestudeerd worden.

### Hoe ontwikkelden onderzoekers hun theorieën?

Is een theorie, die uit een religieuze bron afgeleid is, wetenschappelijk serieus te nemen? Aan de eis van een rationele en empirische controle kan zich geen natuurwetenschappelijke theorie onttrekken; *de manier om aan een theorie te komen* laat zich echter niet inperken. De wetenschapsgeschiedenis leert dat onderzoekers hun stimulansen uit heel verschillende bronnen ontvingen.

Charles Darwin geeft met het oog op zijn biologische selectietheorie aan, dat hij ook door de overwegingen van Thomas Robert Malthus over bevolkingsgroei en voedselproductie is geprikkeld.

De scheikundige August Kekulé dacht veel na over de ordening van de atomen in koolstofverbindingen; enkele malen 'zag' hij in lichte slaap dromend de atomen zich bewegen en zich tot nieuwe gehelen verbinden. Eenmaal zag hij een slang in zijn eigen staart bijten – de benzeenring was ontdekt! De uren na zo'n beeld bracht hij door met de uitwerking van deze voor hem zelf nieuwe gedachten (zie afbeelding 0.8).

De rond 1800 in Duitsland verspreide speculatieve natuurfilosofische denkbeelden over de eenheid van de natuurkrachten en hun polariteit, leidden tot ontdekkingen op het terrein van de elektrochemie (Johann Wilhelm Ritter) en van het elektromagnetisme (Hans Christian ØRSTED).

Nikolaus KOPERNICUS stootte bij filosofen uit de klassieke oudheid op de gedachte dat de aarde niet stilstaat, maar beweegt. Deze gedachte werkte hij verder uit.

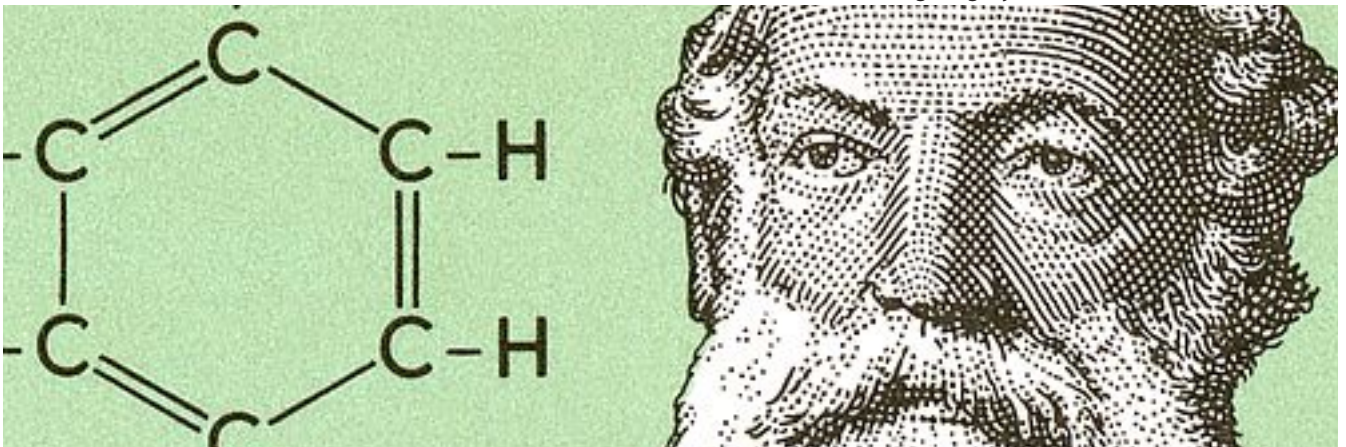
Johannes KEPLER had de voorstelling van een de muziek, astronomie en geometrie omvattende, harmonische structuur van het heelal voor ogen, toen hij de Copernicaanse theorie over de planetenbewegingen probeerde te verbeteren – wat hem door de drie later naar hem genoemde wetten ook voortreffelijk lukte.

Alfred WEGENER zou door de uitspraak uit de *Bijbel* dat op een bepaald moment de aarde verdeeld werd (*Genesis 10:25*), tot de uitwerking van zijn tegenwoordig beroemde continentale-drift-theorie aangespoord zijn.

Als de gegevensbasis smal is, biedt ze in voorkomende gevallen *diverse verschillende mogelijkheden om de beschikbare gegevens in een kloppend proces-scenario in te voegen*.

- Toetsing van hypothesen over vroegere processen is slechts heel beperkt mogelijk. Bijvoorbeeld kan men gemakkelijk toetsen of de zogenaamde oervogel *Archaeopteryx* een mix van typische dinosauriër- en vogeleigenschappen bezit. Dit is door directe waarneming mogelijk.

**Afb. 0.8** De Duitse scheikundige August Kekulé is de ontdekker van de benzeenring. In een droom zag kreeg hij een idee over de structuur van benzeen. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Stamps\\_of\\_Germany\\_\(DDR\)\\_1979,\\_MiNr\\_2409.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Stamps_of_Germany_(DDR)_1979,_MiNr_2409.jpg))





### Grensoverschrijding naturalisme: werktuig of wereldbeschouwing?

Voor zover met 'naturalisme' alleen de toepassing van het *methodisch atheïsme* bedoeld is, is het bruikbaar als instrument voor welk oorsprongsdenkenbeeld dan ook en doet het geen uitspraak over de algehele werkelijkheid. Het gaat dan om een *kenniswerktuig* dat geschikt is voor de opheldering van bepaalde vragen.

Het methodisch atheïsme kan echter het bovennatuurlijk werkzaam zijn van een Schepper niet uitsluiten. Het is geen werktuig om te beoordelen of in de geschiedenis van de kosmos een Schepper een rol heeft gespeeld.

Het naturalisme als *filosofische positie* of als *wereldbeschouwing* heeft echter als

uitgangspunt dat in de wereld en in haar geschiedenis alleen natuurlijke krachten werkzaam zijn/waren. Zo'n vooronderstelling in het denken kan echter niet uit het onderzoek van de natuur afgeleid en niet empirisch onderbouwd worden en moet daarom als een *grensoverschrijding* worden beschouwd.

**Wereldbeschouwing** betekent in dit verband het zich baseren op bepaalde vooronderstellingen die niet door ervaring (empirisch) voldoende kunnen worden onderbouwd. Het gaat dus om *grensoverschrijdingen* waardoor men op een terrein komt dat buiten het empirisch motiveerbare ligt.

Daarentegen is de vraag of de vogel van dinosauriërs afstamt slechts met grote onzekerheid in het kader van complexe theorieën toetsbaar. Deze beide vragen kunnen kennelijk niet op dezelfde manier beantwoord worden.

- Er zijn nauwelijks voorspellingen en strikte falsificeringen mogelijk. Vaak kunnen hoogstens retrodicties geformuleerd worden. Dit zijn verwachtingen over dingen die vroeger gebeurd moeten zijn of verwachtingen over vondsten van fossielen die men zou moeten ontdekken, in het geval de hypothese zou kloppen.

**Afb. 0.9** Grens tussen Nederland en Duitsland. Over de grens gelden andere regels. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nederlandse\\_rijks grens.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nederlandse_rijks grens.JPG))



Om deze redenen zijn bij historische onderzoeksvragen alleen beschouwingen over de plausibiliteit mogelijk. De ervaring leert dat subjectieve inschattingen daarbij een relatief grote rol kunnen spelen.

Sommige auteurs maken daarom onderscheid tussen 'nomologisch-deductieve' en 'historisch-narratieve' verklaringen. **Nomologisch-deductieve** verklaringen komen overeen met wat in 0.2 is vermeld. Dat wil zeggen: Er worden hypothetische wetmatigheden (*nomos* = wet) aangenomen, waaruit concrete testbare gevolgtrekkingen afgeleid worden (*deductie*). Deze worden dan door veldwaarnemingen en laboratoriumexperimenten gecontroleerd. **Historisch-narratieve** verklaringen voegen echter het beschikbare bewijsmateriaal aan een door een vermoedelijk *historisch* proces-scenario (vertelling = Lat. *narratio*).

### Methodisch naturalisme in het onderzoek van de natuurgeschiedenis

Niet alleen binnen het empirische onderzoeksveld, maar ook bij de reconstructie van het *vroegere verloop* van gebeurtenissen in de natuur wordt tegenwoordig gewoonlijk volgens het methodisch naturalisme te werk gegaan (vergelijk p.10). Dit gaat aan de poging vooraf om het ontstaan en de geschiedenis van het leven zonder bovennatuurlijke oorzaken te verklaren. Dat wil zeggen: Bij de reconstructie van de geschiedenis van het leven worden *principieel* alleen empirisch hanteerbare factoren in ogenschouw genomen. Schepping wordt uitgesloten. Het uitsluiten van de mogelijkheid van een bovennatuurlijke schepping is een *buitenwetenschappelijke* vooronderstelling en vormt daarmee een **grensoverschrijding** op wereldbeschouwelijk terrein. Want de *principiële* uitsluiting van een bovennatuurlijke schepping is noch door natuurwetenschappelijke gegevens, noch door het *methodisch* naturalisme te motiveren. De opvatting dat in de natuur en bij het ontstaan van het leven alleen natuurlijke factoren een rol hebben gespeeld wordt als **naturalisme** aangeduid.

Op basis van het methodisch naturalisme kunnen echter zonder wereldbeschouwelijke grensoverschrijdingen *simulatie-experimenten* worden uitgevoerd of *theoretische scenario's* worden ontworpen. Deze kunnen echter hoogstens laten zien, hoe en eventueel met welke aannemelijkheid vroegere processen in de geschiedenis van de organismen verlopen zouden kunnen zijn, maar niet of ze daadwerkelijk zo zijn verlopen.

### 0.3 Tot slot

Wetenschapstheorie is belangrijk omdat het aan de ene kant laat zien wat de mogelijkheden van wetenschap zijn. Wetenschap is een prachtig instrument om de werkelijkheid te verkennen. Het kan je de ogen openen voor zaken waar je geen weet van had of waar je een verkeerde kijk op had.

Aan de andere kant laat de wetenschapstheorie ook zien wat de grenzen zijn van wetenschap. Dit kan ons beschermen tegen verkeerde verwachtingen van wetenschap. Het behoedt je ervoor dat je een kokervisie krijgt en niet meer luistert naar wat anderen aandragen.

Voordat je met wetenschap begint zou je eigenlijk moeten afspreken welke taal, welk jargon, je gebruikt om je waarnemingen en je conclusies in uit te drukken. Als het goed is gebruik je taal die door anderen wordt begrepen. Soms vormt de taal reeds een struikelblok voor heldere communicatie. Een voorbeeld daarvan is vermeld in afbeelding 0.10.

Voor wetenschap zijn waarnemingen bijzonder belangrijk. Voor het doen van waarnemingen gebruik je je zintuigen. Om zinvol wetenschap te kunnen bedrijven, moeten niet alleen je zintuigen goed werken maar moet ook de dataverwerking in je hoofd goed verlopen. Het is mooi als je een stel gezonde hersens hebt waarmee je je bewust wordt van wat je ziet. Het zijn ook de hersenen waarmee je nadenkt over je waarnemingen. Hier ook vinden beslissingen plaats over het soort waarnemingen waarnaar gezocht moet worden. Zo kan zich de situatie voordoen dat men jarenlang alleen maar zoekt naar waarnemingen die de theorie bevestigen en daarbij de bewijskracht van andere waarnemingen tegen deze theorie helemaal niet opmerkt. Een dergelijke houding blokkeert de voortgang van de wetenschap. Ook dit behoort tot de wetenschapstheorie.

Een kenmerk van een wetenschapper is, dat hij of zij ervan houdt om de werkelijkheid in beeld te krijgen. Hier komt het werkwoord *houden van* om de hoek. Ergens van houden heeft te maken met wat we noemen de hartsgesteldheid. Ons voorgelacht kende ook het belang van de hartsgesteldheid als voorwaarde voor kennis. In de wijsheidsliteratuur van drieduizend jaar geleden komen we hierover tegen: Het begin van alle kennis is ontzag voor de HEER (*Spreuken 1:7*). Kennis zit in je hoofd, maar het begint met het



**Afb. 0.10** Wetenschapstheorie laat je zien dat wetenschap soms mank gaat aan het gebruik van een cirkelredenering. Een cirkelredenering wordt ook wel *petitio principii* genoemd. Bij een cirkelredenering wordt als juist aangenomen wat nog bewezen moet worden. Een voorbeeld daarvan is het indelen van de mens bij de zoogdieren. Het neodarwinisme vindt dat logisch omdat de mens volgens Darwins theorie uit dieren is ontstaan. De schoolboeken brengen het als feit. Echter is het ontstaan van de mens uit de dieren juist hetgeen door deze theorie bewezen moet worden. Het enige wat vaststaat is dat de mens zijn babies zoogt. ([http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/10/Woman\\_breastfeeding\\_an\\_infant.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/10/Woman_breastfeeding_an_infant.jpg))

houden van waarheid en echtheid en dus ook met de Bron daarvan. Mits je Die kent natuurlijk.

#### Fair Science

Om wetenschap op een waarheidslievende manier uit te voeren is de juiste hartsgesteldheid van belang. Stichting De Oude Wereld heeft een aantal regels opgesteld die verband houden met een waarheidslievende hartsgesteldheid. Die regels hebben we Fair Science genoemd. Op [www.fairscience.info](http://www.fairscience.info) kun je er een en ander over lezen. Omdat nog niet ieder in de wetenschap volgens Fair Science werkt, is het belangrijk dat Fair Science meer bekendheid krijgt. Iedere Nederlander van 18 jaar en ouder kan hieraan meehelpen door het burgerinitiatief Fair Science te ondertekenen. Bij voldoende stemmen wordt Fair Science aan de Tweede Kamer voorgelegd.

**1. Astronomie - Hoe het heelal begon ..... 17****1.1 Big Bang-theorie in crisis ..... 18****1.2 Nulpuntsenergie .....18****1.3 Plasmatheorie ..... 19****1.4 Ontstaan van een sterrenstelsel in detail ... 21****1.5 Allereerste begin  
voor de wetenschap onbekend ..... 23****1.6 Licht op dag 1 en de zon op dag 4,  
hoe kan dat? ..... 24****1.7 Tot slot ..... 24**

# Astronomie - Hoe het heelal begon

PARAGRAAF

1



Z-pinch: de Boemerangnevel ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Boomerang\\_nebula.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Boomerang_nebula.jpg))



## 1. Astronomie - Hoe het heelal begon

De huidige biologieboeken doen alsof de Big Bang-theorie bewezen is en de aarde 4,5 miljard jaar geleden uit een stofnevel rond de zon is ontstaan. Maar... de Big Bang-theorie is al verscheidene jaren onderwerp van hevige discussies: wetenschappers hebben aangetoond dat de theorie vele ernstige gebreken vertoont. Er is inmiddels een andere, betere theorie, de plasmatheorie. Samen met de theorie van de nulpuntsenergie ontstaat het beeld van een heelal ontstaan uit plasma, duizenden jaren terug. Dit zijn opwindende tijden voor allen die van wetenschap houden.

### 1.1 Big Bang-theorie in crisis

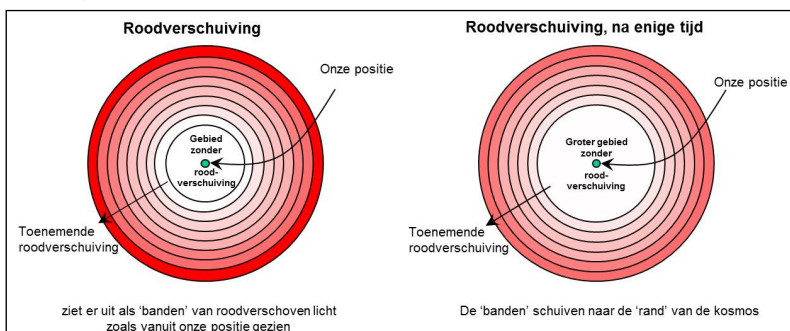
De Big Bang-theorie ging ervan uit dat het heelal circa 13,8 miljard jaar geleden door een onvoorstelbaar snelle expansie van samengebalde energie is ontstaan en nog steeds groter wordt. Men heeft dit bedacht doordat men meende dat de sterren zich van een denkbeeldig middelpunt vandaan bewegen. Heeft men deze beweging gemeten? Nee, dat niet. Men denkt dat deze beweging er is. Waarom denkt men dat deze beweging er is? Omdat alle sterren licht (straling afkomstig van elementen) uitzenden en dat licht meer roodverschoven is naarmate de sterren verder weg staan (men kan wel, uitgaande van bepaalde vooronderstellingen, de afstand tot sterren meten). Vervolgens interpreteert men de roodverschuiving van het sterrenlicht als een Doppler-effect (het Doppler-effect kennen we ook bij geluid) en dan betekent het dat hoe sneller iets bij je vandaan beweegt, hoe lager de frequentie wordt en hoe groter de golflengte. Licht dat roder is heeft grotere golflengten. Als de Big Bang echt had plaatsgevonden, zou het heelal tot ca. 5 miljard jaar geleden hebben moeten afkoelen voordat er een gestolde aarde zou zijn geweest. Dit verhaal zit tot hier logisch in elkaar, ook omdat men een achtergrondtemperatuur in het heelal heeft geme-

ten van ca. 3 Kelvin (-270° C). Die temperatuur zou dan de restwarmte zijn van de Big Bang. Een paar dingen zitten niet helemaal logisch in elkaar, maar daarover zullen we het hier niet hebben.

Het hele verhaal wankelt echter, als de aanname dat een grotere roodverschuiving een grotere snelheid betekent, niet blijkt te kloppen. Uit het onderzoek van William Tifft (bevestigd door Guthrie en Napier) is gebleken dat roodverschuiving geen aanwijzing is voor snelheid. Hiermee klopt in een keer niets meer van de Big Bang-theorie. Het is net zoiets als wanneer je uitrekt hoe lang het fietsen is naar de maan en je er vervolgens achter komt dat je fiets voor deze rit niet geschikt is. Weg vakantieplannen.

Gebleken is namelijk dat de roodverschuiving niet geleidelijk, maar in sprongen minder wordt naarmate je sterren bekijkt die dichterbij staan (afbeelding 1.1). Het zou wel vreemd zijn als sterren alleen maar in bepaalde snelheden konden wegvliegen, en niet in de snelheden ertussen. Nog bijzonderder is dat sterren die relatief dichtbij staan en vroeger wel een roodverschuiving lieten zien, tegenwoordig geen roodverschuiving meer vertonen. Als roodverschuiving snelheid betekende, zou het betekenen dat die sterren opeens vanuit een bepaalde snelheid tot stilstand zijn gekomen. Dat kan niemand zich voorstellen. Daarom komen Tifft en anderen tot de conclusie dat er iets heel anders met het sterrenlicht aan de hand moet zijn.

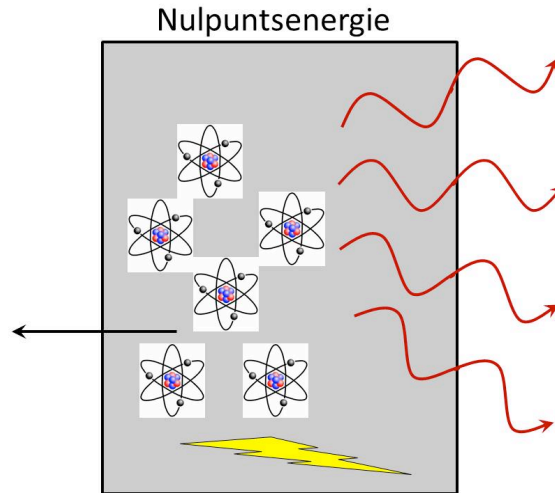
**Afb. 1.1** Het waarneembaar sprongsgewijs afzakken van de roodverschuiving in de loop van de tijd.



### 1.2 Nulpuntsenergie

Wat dat andere is, kan heel goed met een nieuwe theorie worden verklaard die de theorie van de nulpuntsenergie (zero point energie, ZPE) wordt genoemd. De theorie heet ook wel quantumtheorie. Het gaat om een theorie die overal in het heelal geldt, dus op de aarde en ook in de

ruimte. Het is een theorie die ligt onder het atoommodel van Bohr en het quantummechanische atoommodel. Al in 1911 stelde de Duitse geleerde Max Planck vast dat het hele heelal gevuld moest zijn met een onvoorstelbare energie, die niet gemakkelijk is te ontdekken. Dat zogenaamde kwantumveld wordt 'nulpuntsveld' genoemd, omdat die energie er ook nog is bij het absolute nulpunt ( $-273,15^{\circ}\text{C}$ ). De basis voor deze theorie is vervolgens in 1913 door Albert Einstein en Otto Stern geaccepteerd en in 1925 door de Amerikaanse fysicus Robert Mulliken empirisch bevestigd. Deze resultaten werden later door andere onderzoekers bevestigd. De theorie kreeg vervolgens tientallen jaren lang geen aandacht en is pas de laatste jaren weer uit de ijskast gehaald. Nulpuntsenergie is de energie die in vacuüm zit, zelfs bij 0 Kelvin (het absolute nulpunt). Vacuüm is zoals je weet een bepaalde inhoud (bijvoorbeeld van 1 kubieke meter) die helemaal leeg is, waar geen enkel molecuul in zit. Die situatie kan je bijna bereiken in het laboratorium. Men heeft al een eeuw geleden ontdekt dat er in vacuüm bij 0 K toch nog energie aanwezig is, hoewel er geen molecuul in te bekennen is (afbeelding 1.2). Deze hoeveelheid energie blijkt buitengewoon groot te zijn en levert bijvoorbeeld aan elektronen in een atoom de energie om zonder vertragen rondjes rondom de atoomkern te blijven draaien (daar had men zich voorheen over verbaasd, hoe het nou komt dat die snelheid niet afneemt). Om terug te komen op de roodverschuiving: Het is de roodverschuiving die de aanwijzing vormt dat de toestand van de atomen direct na het ontstaan van de sterren anders was dan tegenwoordig. In de begintijd zaten dan de elektronenschillen rondom de atoomkernen dichter bij elkaar en op grotere afstand van de atoomkern. Als een aangeslagen elektron van een hogere naar een lagere schil terugviel (en zo het sterrenlicht uitzond) was de energie van deze straling dan ook lager dan tegenwoordig. Een lagere energie staat gelijk aan roodverschuiving. Het licht van de sterren die het verst weg staan, is het langst onderweg geweest op het moment dat wij het zien. Dit is het licht dat vlak na het ontstaan van deze sterren werd uitgezonden. Zou je vlak bij deze verste sterren kunnen kijken naar het licht dat ze nu uitzenden, dan zou je gewoon licht zien zonder roodverschuiving. Roodverschuiving verklapt dus iets over de andere atomaire situatie op het moment van het uitzenden van het licht. (Waarschijnlijk was de roodverschuiving vlak na het ontstaan van de



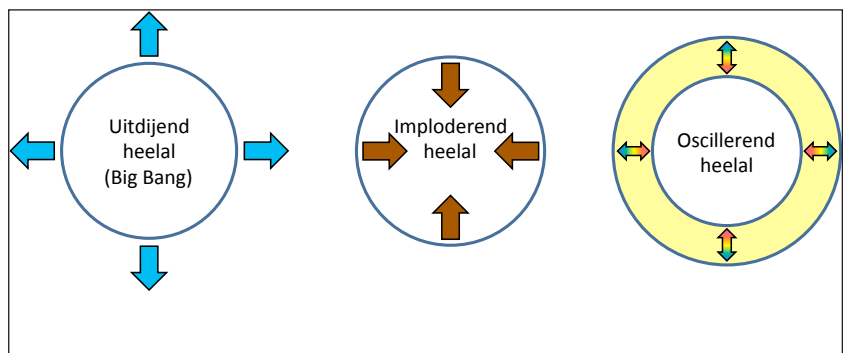
**Afb. 1.2** Fysiek vacuüm: alle materie er uit, alle warmte er uit, alle licht er uit, en toch nog onvoorstelbare energie: nulpuntsenergie.

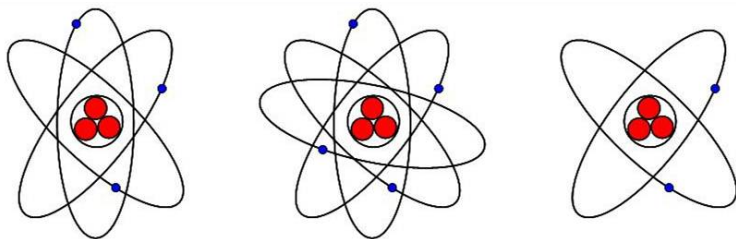
sterren nog veel groter dan nu, en was dus de atomaire situatie en dus de sterkte van het nulpunts-energieveld heel anders dan nu.) Roodverschuiving heeft dus niets met de snelheid van bij ons vandaan verwijderende sterren te maken. De sterren kunnen 'gewoon' stil staan. Dat is ook de conclusie uit dit en ander onderzoek: Het heelal heeft sinds het ontstaan een min of meer vaste vorm. Er is waarschijnlijk alleen sprake van een volgens een gedempte harmonische trilling iets groter en kleiner worden van het heelal (afbeelding 1.3); op aarde is deze afnemende vibratie merkbaar in fluctuaties van de (gemiddeld dalende) lichtsnelheid en de (gemiddeld toenemende) constante van Planck.

### 1.3 Plasmatheorie

Nu de Big Bang-theorie onder zware kritiek staat, groeit de aandacht voor een andere theorie, namelijk de plasmatheorie. De plasmatheorie is al opgesteld aan het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw. Met de plasmatheorie worden ongekende resultaten geboekt. De plasmatheorie kan het ontstaan van

**Afb. 1.3** Verschillende opvattingen over een stabiel heelal. Waarschijnlijk geldt voor het heelal de rechter situatie.





**Afb. 1.4** Plasma is geïoniseerd gas.

Ionen zijn atomen die een of meer elektronen missen (positieve ionen, een voorbeeld is rechts afgebeeld) of teveel hebben (negatieve ionen, een voorbeeld is midden afgebeeld). Losgeslagen, vrije elektronen bewegen zich vrij door de ruimte.

Helemaal links afgebeeld is een neutraal atoom. (Weergegeven zijn telkens de protonen in de kern, met daarom heen de elektronen.)

sterrenstelsels verklaren en kan zelfs in experimenten op laboratoriumschaal mini-sterrenstelsels uit plasma laten ontstaan. Bij de Big Bangtheorie hoef je daar niet aan te denken (het ontstaan van sterrenstelsels is juist een probleem, en geen enkele mini-explosie heeft ooit een mini-sterrenstelsel laten ontstaan, alleen maar chaos). Hoe zit dat dan met deze theorie?

Allereerst, wat is plasma. Plasma is, zou je kunnen zeggen, de vierde aggregatietoestand van materie (afbeelding 1.4). Naast vast, vloeibaar en gasvormig heb je ook plasma. Plasma is de toestand waarin minstens 1% van de atomen hun elektronen missen; die elektronen bewegen dan vrij door het plasma. Omdat plasma dus veel vrije elektronen bevat, kan een plasma heel goed stroom geleiden (stroom bestaat uit elektronen die zich verplaatsen). Als er in een plasma aan een kant een positieve lading aanwezig is, gaan alle elektronen daar naartoe en ontstaat er een stroom in het plasma. Stroom wekt op zijn beurt een magnetisch veld op.

Plasma lijkt misschien iets vreemds, maar we kennen allemaal verschillende vormen van plasma: in een brandende fluorescentiebuis (TL-buis) en een brandende spaarlamp zit plasma, in bliksem zit plasma (afbeelding 1.12) en in het noorderlicht (afbeelding 1.13) zit plasma. Elektronen zijn (tijdelijk) los van hun kernen en wanneer ze weer terugvallen naar de kernen, wordt licht uitgezonden. Met plasma worden ook baanbrekende resultaten geboekt in de

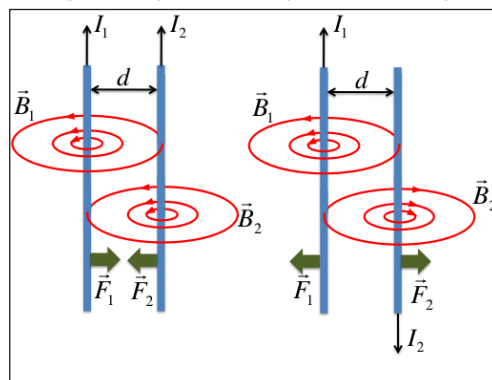
**Afb. 1.5** Voorbeeld van 'twistende' plasmastrengen die door de enorme stroomsterkte gloeien: Cygnus Loop Nebula. (<http://www.esa.int/> (Hubble telescoop))



gezondheidszorg bij desinfectie en ondersteuning van wondgenezing.

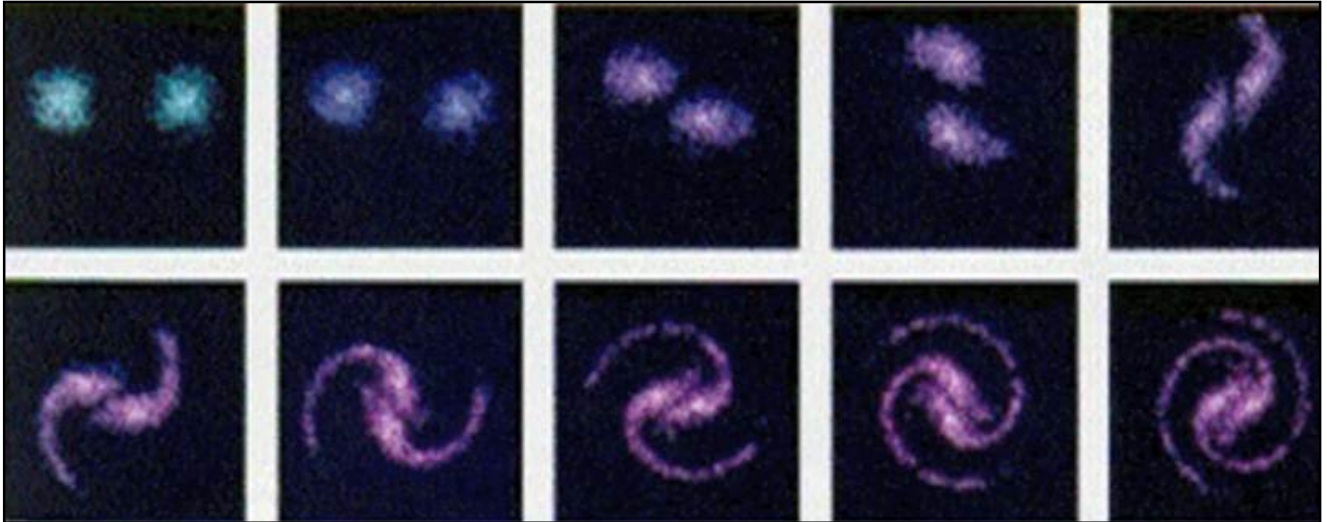
Het bijzondere is dat de laatste jaren in het heelal gigantische koorden van plasma zijn ontdekt (afbeelding 1.5). Deze koorden blijken te kunnen opsplitsen in verschillende filamenten. Deze koorden en deze filamenten zijn onvoorstelbaar groot in het heelal. Ze verbinden sterrenstelsels met elkaar, en ze verbinden ook clusters van sterrenstelsels, en zelfs clusters van clusters van sterrenstelsels. Plasma blijkt alle materie in het heelal aan elkaar te verbinden. Binnen deze plasmadraden komen enorme stroomsterktes tot stand die daarbij direct enorme magnetische velden veroorzaken. In het heelal zijn de krachten die door dit elektromagnetisme worden veroorzaakt 10 tot de macht 39 maal sterker dan zwaartekracht. Het zijn deze plasmadraden die waarschijnlijk heel veel te maken hebben met het ontstaan van sterren en sterrenstelsels.

Want wat blijkt? Op laboratoriumschaal kan uit een bundel plasmafilamenten een mini-sterrenstelsel ontstaan (afbeelding 1.7). Hoe groter de bundel filamenten, hoe groter ook het mini-sterrenstelsel. Als de bundel ronddraait, komt er een spiraalvormig mini-sterrenstelsel uit. Het is niet moeilijk om plasma te laten ontstaan: je hebt een gas nodig en daar zet je een spanning over-



**Afb. 1.6** Gedrag van parallelle stroomdraden: gelijke stroomrichting: aantrekken; tegengestelde stroomrichting: afstoten. Dit staat bekend als de Lorentzkracht. Het linkerplaatje laat zien wat gebeurt in de plasmafilamenten: de samentrekking geeft een pinch. (<http://www.ic.sunysb.edu/Class/phy141md/doku.php?id=phu142:lectures:18>)

heen (we doen niet anders in gasontladings- en spaarlampen) en zodra het gaat gloeien weet je dat dat het gevolg is van het in plasmatoestand komen van atomen. Uit de astronomisch grote bundels zoals we in het heelal zien, kunnen op dezelfde manier in het verleden – onder de



andere omstandigheden van het nulpuntsenergieveld waarvan de roodverschuiving getuigt – de echte sterrenstelsels zijn ontstaan.

### 1.4 Ontstaan van een sterrenstelsel in detail

Een sliert plasma waar een elektrische stroom doorheen jaagt, gaat zich automatisch opsplitsen in afzonderlijke filamenten, waarbij de stroom zich wel door de filamenten heen beweegt en niet meer tussen de filamenten. Dit is het gevolg van Lorenz-krachten (afbeelding 1.6). Het blijkt ook dat een bundel plasmafilamenten op bepaalde afstanden insnoeringen van het plasma krijgt. Zo'n insnoering heet een Bennett-pinch, vernoemd naar Willard Harrison Bennett, een Amerikaanse plasmawetenschapper en uitvinder (1903-1987). Op de paragraaffoto is een voorbeeld van een waarschijnlijk vergelijkbare pinch in het heelal te zien. In een pinch wordt het plasma zeer snel samengeperst.

In deze bundel uiteengevallen kleinere filamenten ontstaat op de plek van een pinch in elk afzonderlijk filament een verdichting van materie: een planeet. Van buiten naar binnen – loodrecht op de lengterichting van het oorspronkelijke filament – ontstaat een aantal evenwichtig gevormde planeten, met binnenin de ster – bij ons de zon – die het laatst wordt gevormd en die in verbinding met het filament blijft staan. De buitenste planeten

worden dus het eerst gevormd, de binnenste het laatst. Op de plaats van een pinch ontstaat dus een zonnestelsel.

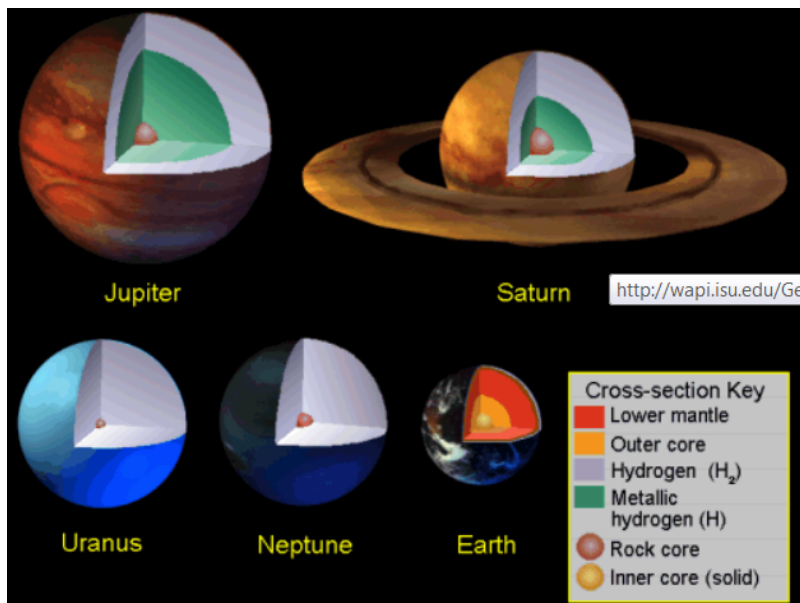
Binnen een planeet gaat het ontstaan van atomen en moleculen van binnen naar buiten: eerst ontstaan de best ioniseerbare atomen – de kern van een planeet bestaat uit metalen als ijzer en nikkel – en het laatst, helemaal aan de buitenkant, ontstaan de minst goed ioniseerbare materialen (de atoomkernen die het agressiefst de vrije elektronen opnemen in hun schillen). In tabel 1.1 is de volgorde van elementen weergegeven. Behalve dat je per planeet een verdeling ziet van niet goed-ioniseerbare atomen naar goed-ioniseerbare atomen als je van buiten naar binnen

**Afb. 1.7** Een universum in het laboratorium. (<http://www.thunderbolts.info/tpod/2004/images/040913plasma-galaxy.jpg>)

**Tabel 1.1** Marklund-stroming in plasmafilamenten. G.T. Marklund bestudeerde in 1979 als eerste de eigenschap van plasmafilamenten om elementen concentrisch te rangschikken.

| Voorkeursortering ionen |  | Algemene structuur planeten |  |
|-------------------------|--|-----------------------------|--|
| Binnenste laag          | Radioactieve elementen<br>Nikkel<br>IJzer            | Kern                        | Nikkel<br>IJzer                            |
| Lage middenlaag         | Silicium (kiezel)<br>Magnesium<br>Zwavel<br>Koolstof | Mantel                      | Silicium (kiezel)<br>Magnesium<br>Koolstof |
| Hoge middenlaag         | Waterstof<br>Zuurstof                                | Oppervlak                   | Waterstof<br>Zuurstof<br>Water, IJs        |
| Buitenste laag          | Stikstof<br>Helium                                   | Atmosfeer                   | Stikstof<br>Helium<br>Andere gassen        |





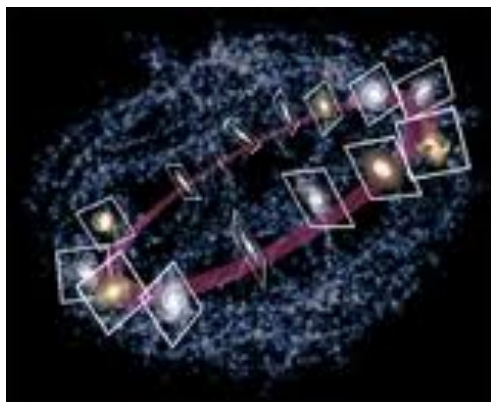
**Afb. 1.8** Planeten het dichtst bij de zon hebben ten opzichte van hun doorsnede de grootste kern. (<http://www.setterfield.org/000docs/basic%20summary.html>)

kijkt, zie je dat ook als je de buitenste met de binnenste planeten (en de zon in het midden) in het zonnestelsel vergelijkt. De buitenste planeten hebben de kleinste kern van ijzer en nikkel, de binnenste de grootste kern van ijzer en nikkel (afbeelding 1.8). De plasmatheorie maakt het aannemelijk dat de zon in het centrum een grote kern van deze metalen heeft, terwijl men voorheen dacht dat de zon alleen uit waterstof en helium bestond.

De combinatie van stroomvoerende filamenten, opgewekte magnetische velden en Lorenzkrachten leidt er vaak toe dat de filamenten gaan draaien. De draaiing van het plasmafilament waaruit een zonnestelsel ontstond zie je terug in de draaiing van de planeten rondom de zon.

De bundel filamenten kan zelf ook in draaiing komen. Dit kan een balkspiraalstelsel ople-

**Afb. 1.9** Sterrenstelsels als bedels aan een armband. ([http://www.setterfield.org/weekly%20Bible%20Studies/Genesis\\_Studies\\_1.html](http://www.setterfield.org/weekly%20Bible%20Studies/Genesis_Studies_1.html))



veren. Ook is een ellipsvormig of spiraalvormig stelsel mogelijk. Het sterrenstelsel ontstaat als een platte (draaiende) schijf loodrecht op de plasmafilamenten. Elke ster staat nog in verbinding met het oorspronkelijke plasmafilament en ontvangt waarschijnlijk een groot deel van de energie uit dit filament (door een constante flux van deeltjes). De ruimtesonde Voyager 1 die zich eind 2011 aan de rand van de plasmasfeer van de zon bevond en nog steeds continu gegevens naar de aarde stuurt, heeft een onverwacht grote flux van elektronen in de richting van de zon waargenomen, die verantwoordelijk kan zijn voor een belangrijk deel van de lichtenergie die door de zon wordt uitgezonden. Dit werpt meteen een ander licht op de theorie dat de zon aan zijn energie komt door kernfusie; volgens de plasmatheorie lijkt het erop dat kernfusie slechts aan het oppervlak van de zon plaatsvindt en slechts voor een gering gedeelte bijdraagt aan de zonnestraling.

In het centrum van het sterrenstelsel zijn centrale plasmafilamenten aanwezig, die allereerst een straling uitzendend object (een quasar) vormen. De stralingsintensiteit van dit object neemt in de loop van de tijd af. Zo heeft het Melkwegstelsel in het centrum een röntgenstralen-uitzendend object genaamd Sagittarius A\* (het sterretje hoort bij de naam).

Alle zonnestelsels die op de plek van de pinches ontstaan staan loodrecht op de lengterichting van de filamenten. De bundel filamenten zelf vormt een sterrenstelsel met een bepaalde draaiing. De sterrenstelsels op hun beurt zijn ook weer via plasmastromen aan elkaar verbonden en kunnen een cluster van sterrenstelsels vormen, zoals is weergegeven in afbeelding 1.9. Vele clusters van sterrenstelsels op hun beurt kunnen weer gegroepeerd zijn tot een supercluster die ook weer door plasmastromen verbonden is met andere superclusters. Het heelal wordt wel eens vergeleken met één grote honing-raat (afbeelding 1.10).

Wat de Big Bang-theorie nooit voor elkaar heeft gekregen om te verklaren, lukt met de plasmatheorie op spectaculaire wijze. Het idee dat een super-expansie tot ordelijke structuren leidt kan definitief als achterhaalde theorie aan de kant worden geschoven, ook al gaat dat sommigen die er hun levenswerk van hebben gemaakt aan het hart; einde van de 13,8 miljard jaar, einde van uitdijing van het heelal, einde van de afkoe-

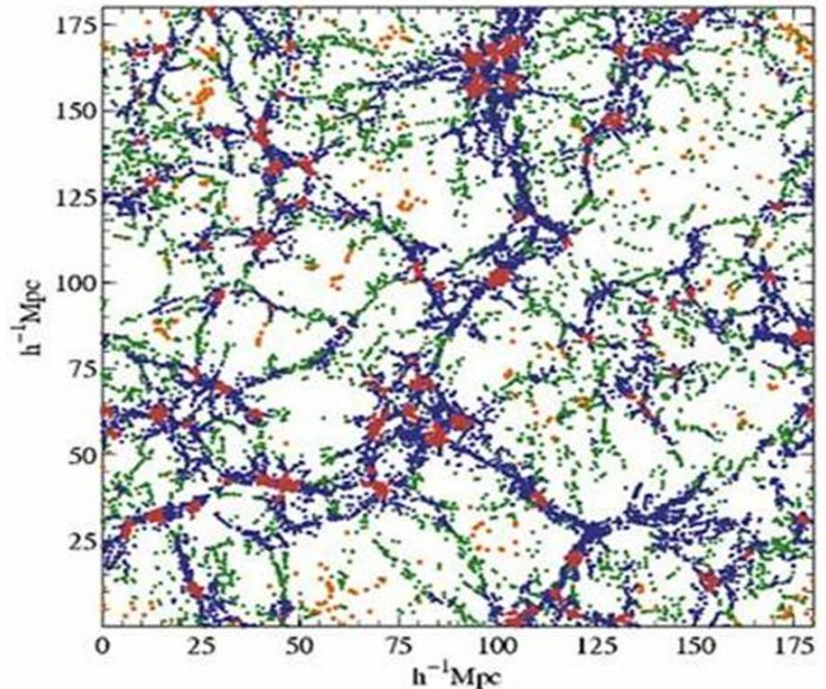
lende aarde, einde van samenklonterende planeten en sterren, einde van de donkere materie en de donkere energie (die hypothesen zijn niet meer nodig om de theorie kloppend te maken nu de theorie zelf niet meer nodig is) en alle bijbehorende science fiction-verhalen. Plasma is reëel, men kan de eigenschappen hier en nu in het laboratorium aantonen.

## 1.5 Allereerste begin voor de wetenschap onbekend

De Big Bang-theorie kon over het allereerste begin niet meer dan speculeren. De eerste fractie van de eerste seconde was onbekend terrein voor de Big Bang-theorie, daar was de theorie heel eerlijk in. Waar alle energie vandaan moest zijn gekomen die de Big Bang-theorie uit elkaar wilde laten knallen, was onbekend. Van God misschien? Sommigen vonden de Big Bang-theorie heel akelig omdat mensen nu toch aan God konden gaan denken; zij hadden veel liever een theorie die zei dat het heelal er altijd al was geweest, zoals sommige Griekse wijsgeren van ca. 2400 jaar geleden (zoals Aristoteles) ook al hadden beweerd. Sommigen gingen ook bedenken dat alle energie kwam uit een vorig heelal dat helemaal in elkaar was gestort tot een minuscuul korreltje (door een Big Crunch), en misschien was daarvoor nog een Big Crunch geweest, en daarvoor nog één...

Alle speculatie over het allereerste begin van de Big Bang is niet meer nodig, nu de theorie ongelooftwaardig geworden is waarschijnlijk in hoofdzaak niet het gevolg van beweging, maar van een andere atomaire situatie op het tijdstip van het uitzenden van het sterrenlicht. Het fundament onder de Big Bang-theorie is weg. Er is nu een andere theorie, de plasmatheorie. Plasma is een realiteit. Over de plasmatheorie kun je echte proeven doen.

Over het allereerste begin echter kan ook de plasmatheorie niet meer dan aannames doen. Wel kunnen we nog iets zeggen over het ontstaan van sterrenstelsels, want dat kunnen we in het lab nabootsen. Ook hebben we aanwijzingen dat de atomaire situatie in het begin anders was, want de roodverschuiving verschaft ons die informatie. Berekeningen geven aan dat onder die andere omstandigheden de vorming van sterrenstelsels uit bundels plasmafilamenten aanmerkelijk veel sneller moet zijn gegaan dan onder de huidige omstandigheden mogelijk zou zijn, wel miljoenen malen sneller. Dit geeft ons



**Afb. 1.10** Kosmos gestructureerd langs plasmastromen (filamenten). De donkere lijnen zijn filamenten; de stipjes zijn individuele sterrenstelsels; de grotere stippen zijn clusters van sterrenstelsels. ([http://www.exp-astro.phys.ethz.ch/highlights/oct06\\_1.gif](http://www.exp-astro.phys.ethz.ch/highlights/oct06_1.gif))

het beeld van een heelal dat in tijd van een dag of enkele dagen voltooid is.

Maar hoe zijn al die plasmakabels klaargelegd in het heelal? En waar komt al dat plasma vandaan? Daarop moet de plasmatheorie het antwoord schuldig blijven, alhoewel daarover enkele interessante hypothesen zijn opgesteld. Dit ligt deels op het terrein van de aannames (uitgangspunten) die niet bewezen kunnen worden.

Iemand die in God gelooft, zal het geen probleem vinden om aan te nemen dat God dit werk heeft gedaan. De *Bijbel* spreekt erover dat God de hemel heeft uitgespannen. Door het geloof is het mogelijk Gods hand en zijn spreken te zien in de voorbereiding van het heelal.



**Afb. 1.11** Plasma in gloeitoeestand (neon verlichting).



**Afb. 1.12** Blikseminslag in de Eiffeltoren in 1902. Bliksem: plasma in vonktoestand. (<http://nl.wikipedia.org/wiki/Bliksem>)



Vervolgens – en dit ligt wel op het terrein van de theorie – kan Hij de plasmastromen hun gang hebben laten gaan om sterrenstelsels te vormen. In een stelsel van plasmafilamenten komen vanzelf stroompjes op gang met als bijkomstigheid magnetische velden, die op hun beurt grotere stromen opwekken, totdat er gigantische stroomsnelheden worden bereikt, er pinches ontstaan, en sterrenstelsels gevormd worden. Dat zou dan in één of enkele dagen het heelal met de huidige planeten en sterren hebben kunnen opleveren, waarbij de planeten – dit

**Afb. 1.13** Noorderlicht of poollicht: plasma in gloeitoestand afkomstig van de zon. (Alaska, boven Bear Lake; <http://nl.wikipedia.org/wiki/Poollicht>)



zagen we reeds hiervoor – iets eerder ontstonden dan de sterren (en dus ook de zon). Dit sluit aan bij *Genesis 1* (zie p. 33) waar staat dat de aarde er was op dag 1 en de zon op dag 4. Hierover gaat ook het volgende gedeelte.

## 1.6 Licht op dag 1 en de zon op dag 4, hoe kan dat?

Een jong heelal met sterren die 13,8 miljard lichtjaar ver weg staan, hoe kan dat? Er zijn al veel theorieën voorgesteld, maar de ene na de andere voldeed niet. En de zon pas op de vierde dag! Waar kwam dan het licht tijdens de eerste dagen vandaan? Met de theorie van de Big Bang is dat absoluut onverklaarbaar. Maar met de plasmatheorie in combinatie met het ZPE kan wel een natuurkundig consistente verklaring worden gegeven.

De plasmatheorie is zoals meegedeeld reeds opgesteld aan het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw. Er is de laatste jaren aan de plasmatheorie veel onderzoek gedaan in hoge energie-laboratoria. Daarbij bleek dat alle hemellichamen in het heelal – sterren, planeten, sterrenstelsels, en alle andere objecten – in zo'n laboratorium worden gecreëerd. In miniatuur, en in heel korte tijd. Men gebruikt daarvoor strengen van plasma. Plasma is gas, waarvan de atomen elektronen hebben verloren, zodat het bestaat uit positieve ionen (atomen zonder elektronen) en elektronen (die negatief zijn). Volgens de plasmatheorie zijn door bepaalde processen in het begin van het heelal uit het aanwezige plasma lange strengen gevormd, waardoor immense elektrische stromen vloeien, wel van een miljard ampère en veel meer. Vanuit die strengen zijn de sterrenstelsels gevormd; op de spiraalarmen van die stelsels de sterren en rond die sterren, vanuit daar juist buiten liggende plasmastrengen, de planeten. Het eerste wat gevormd wordt, zijn de kernen van die sterren-stelsels, die lichten het eerst op en hebben een enorme lichtopbrengst. We noemen die 'quasars'. In de sterrenkunde heten ze ook wel 'type II-sterren'. Sterren zoals onze zon, worden veel later gevormd, langs de spiraalarmen van sterrenstelsels, we noemen ze 'type I-sterren'. Maar de planeten, en dus ook onze aarde, worden veel eerder gevormd! Tegenwoordig duurt dat alles heel erg lang, misschien wel miljoenen jaren. Hoe komen we nu tot een snelle vorming, zodat op dag 4 de zon ontstaat?

Dat probleem wordt opgelost door de theorie van het ZPE, de kwantumtheorie. In de 20<sup>e</sup> eeuw besloot de wetenschap deze theorie links te laten liggen, het nulpuntsveld als irreëel te beschouwen en alleen te gebruiken in wiskundige formules. Daardoor zijn de fantastische eigenschappen ervan niet in de huidige wetenschap terug te vinden. Maar na 1962 zijn steeds meer wetenschappers zich met deze theorie, de zogenaamde 'Stochastische Elektro Dynamica', gaan bemoeien en worden er nog steeds opzienbarende dingen ontdekt.

Het nulpuntsveld nu blijkt de bron waardoor de materie (atomen) in stand wordt gehouden. Er zijn goede redenen om aan te nemen dat dit veld helemaal in het begin van de schepping heel zwak was en daarna heel snel (exponentieel) is toegenomen. De lichtsnelheid bijvoorbeeld is ook afhankelijk van dit veld. Hoe zwakker, hoe sneller het licht gaat en hoe sneller allerlei processen zich afspelen. Als we al deze dingen samen nemen, zien we dat direct na het begin van de schepping de quasars (type II) gevormd zijn, waarvan er ook één in het centrum van onze eigen Melkweg aanwezig was, die licht op aarde gaf. Ook gaven de genoemde omstandigheden in het begin aanleiding tot de vorming van alle elementen die we nu ook nog kennen, vanaf waterstof tot en met uranium. Dit alles vond binnen een half uur plaats. Tot deze opzienbarende ontdekking is professor Ed Boudreau van de Universiteit van New Orleans gekomen. Het oorspronkelijke plasma moet dan bestaan hebben uit een verhouding van twee atomen waterstof tegen één atoom zuurstof (dus de verhouding zoals in water).

In het begin expandeerde het heelal onvoorstelbaar snel, tot op een bepaalde afmeting. Daarna stopte de expansie en is het heelal statisch, met een kleine 'oscillatie': het zet een beetje uit en krimpt dan weer op verschillende manieren. Ook in het begin bestond alle materie nog uit plasma, dat even later door bepaalde processen in lange strengen werd gevormd. Hieruit ontstonden dan dus alle hemellichamen. In ons zonnestelsel eerst de planeten, dus ook de aarde, en enkele dagen later de zon.

Toen Adam op de zesde dag zijn ogen opsloeg en de sterrenhemel zag, welke sterren kon hij toen zien? Alle sterren en planeten die wij ook met het blote oog kunnen zien. Omdat het licht zo onvoorstelbaar veel sneller ging die eerste

tijd, werden afstanden van tienduizenden lichtjaren in enkele dagen overbrugd.

Deze opvatting maakt gebruik van twee theorieën, die al uitvoerig getest zijn en talloze problemen oplossen. Er zijn nog maar weinig wetenschappers die beide theorieën hebben gecombineerd, maar diegenen die het gedaan hebben, hebben gezien hoe dat wat de *Bijbel* ons in eenvoudige taal verhaalt, in onze werkelijkheid is terug te vinden.

## 1.7 Tot slot

Je hebt in bovenstaande tekst kunnen zien dat de nieuwe natuurkunde buitengewoon interessant is voor het begrijpen van het ontstaan en de huidige werking van het heelal. Je kunt hier heel veel meer over zien op de Nederlands ondertitelde dubbel-DVD van Barry Setterfield *Anomalieën - Nieuwe natuurkunde na Einstein* (<http://www.oude-wereld.nl/dvds/dvd-6>) en lezen in het bijbehorende Nederlandstalige tekstboek (<http://www.oude-wereld.nl/winkel/product/13-anomalieen--nieuwe-natuurkunde-na-einstein-tekst-met-illustraties>) en in zijn Engelse dikke pil *Cosmology and the Zero Point Energy, Natural Philosophy Alliance Monograph Series, No.1, 2013*. Voor een introductie in de astronomie is het jeugdboek *Wat weten wij van astronomie?* geschikt (<http://www.oude-wereld.nl/winkel/product/9-wat-weten-we-van-astronomie>). Steeds meer wetenschappers raken ervan doordrongen dat het tijd is om de oude Big Bang aan de wilgen te hangen en zij geven openlijk de brui aan de Big Bang. En zo hoort dat in wetenschap: een achterhaalde theorie gebruik je niet meer; hij is alleen nog interessant voor de wetenschapsgeschiedenis.

Paragraaf 2 gaat over het ontstaan van leven.



## 2. Het ontstaan van leven ..... 27

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 2.1 | Wat je wel en niet kunt aantonen met laboratoriumproeven ..... | 28 |
| 2.2 | De eerste proeven van Miller en Urey .....                     | 29 |
| 2.3 | Ontstaan van andere stoffen in Millerproeven .....             | 29 |
| 2.4 | Vroege atmosfeer bevatte wel zuurstof. ...                     | 30 |
| 2.5 | Conclusie Millerproeven .....                                  | 32 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 2.6  | Het ontstaan van leven volgens de nieuwe evolutietheorie ..... | 32 |
| 2.7  | Planten, dieren en de mens, schimmels en bacteriën .....       | 32 |
| 2.8  | Schepping van mannetje en vrouwtje ....                        | 34 |
| 2.9  | Plantaardig voedsel .....                                      | 35 |
| 2.10 | De mens als kroon .....  | 35 |
| 2.11 | Scheppingsherinneringen wereldwijd. ...                        | 35 |
| 2.12 | Het geschapen DNA: baranomen .....                             | 35 |
| 2.13 | De genetische code .....                                       | 36 |
| 2.14 | Drie soorten informatie in baranomen en genomen .....          | 37 |
| 2.15 | Voorbeelden van basistypen .....                               | 40 |
| 2.16 | DNA-verschil tussen apen en mensen .....                       | 41 |
| 2.17 | Variatie inducerende genetische elementen .....                | 41 |
| 2.18 | In baranomen geen virussen .....                               | 43 |
| 2.19 | Complexe genregulatie .....                                    | 43 |
| 2.20 | Ontogenetische ontwikkeling .....                              | 45 |
| 2.21 | Redundantie onmogelijk volgens genetische selectie .....       | 46 |
| 2.21 | Tot slot .....   | 47 |

# Het ontstaan van leven

PARAGRAAF

2



Drinkende giraf (<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Giraffe-Drinking-Nairobi.JPG>)

## 2. Het ontstaan van leven

Het ontstaan van leven volgens het neodarwinisme wordt gewoonlijk 'abiogenese' of 'chemische evolutie' genoemd. Het is een basisaanname van het neodarwinisme dat het leven vanzelf is ontstaan. Deze visie van het neodarwinisme is in de huidige evolutiehoofdstukken van de biologieboeken overgenomen. Deze hoofdstukken doen alsof het een feit is dat het leven uit zichzelf is ontstaan en dat het bijna lukt om leven in een laboratorium te laten ontstaan. Dit is echter geen juiste weergave, want:

1. het spreken over bewijzen en feiten is volgens de wetenschapstheorie in geschiedwetenschap (waar de evolutietheorie onder valt) niet gepast,
2. de aannamen over de vroege aarde in het onderzoek zijn onjuist geweest, en
3. de onderzoeksresultaten zelf zijn helemaal niet spectaculair, maar juist bijzonder teleurstellend voor de neodarwinistische theorie.

De nieuwe evolutietheorie geeft echter een beeld van het ontstaan van leven dat wel aansluit bij de resultaten van het onderzoek.

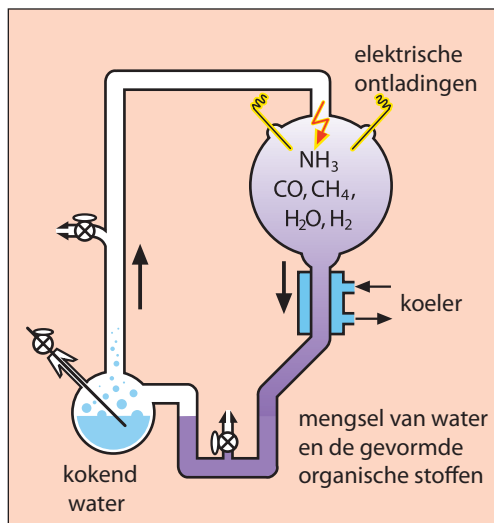
### 2.1 Wat je wel en niet kunt aantonen met laboratoriumproeven

Al zou je er in het allerbeste geval in slagen om leven te creëren in het laboratorium, dan zou je nog niet kunnen zeggen dat bewezen is dat leven in het verleden op dezelfde wijze, maar dan uit zichzelf, is ontstaan. De wetenschapstheorie laat zien dat je in het geval van historische, eenmalige gebeurtenissen niet van bewijzen mag spreken. Hooguit mag je zeggen dat het 'aannemelijk is' of dat er een 'indicatie voor bestaat' dat het zo gebeurd is.

Wanneer het je zou lukken om leven te laten ontstaan in het lab en je wilt aanwijzingen verzamelen dat het leven op de oude aarde in het verleden op dezelfde wijze maar dan spontaan is ontstaan, dan is het weinig overtuigend als de laboratoriumomstandigheden in het lab anders zijn dan de omstandigheden die naar alle waarschijnlijkheid op de oude aarde hebben geheerst. Als het je in het lab na heel veel inspanning lukt om enkele moleculen van een cel te laten ontstaan, wat zegt dat dan over het ontstaan van een hele cel?

Op deze drie punten slaan de huidige evolutiehoofdstukken de plank behoorlijk mis. Hierop zullen we in deze paragraaf ingaan.

Dan is er nog een vierde punt dat gewoonlijk in het geheel niet wordt genoemd: de tweede wet van de thermodynamica. Deze fundamentele natuurkundige wet is opgesteld over het feit dat alle ingewikkelde structuren in het heelal de neiging hebben om minder ingewikkeld te worden (stoffen hebben de neiging om de entropie te vergroten). Deze in de natuur aanwezige tendens is tegengesteld aan een spontaan opbouwen van een uiterst geordende structuur zoals een cel.



**Afb. 2.1** Typische proefopstelling (ca. 60 cm hoog) zoals die voor het eerst door Miller en Urey in 1953 werd toegepast. Daarmee kon de vorming van organische verbindingen uit anorganische stoffen onder 'oeratmosfeer'-omstandigheden aangetoond worden. (Met toestemming overgenomen uit *Evolutie - Het nieuwe studieboek*)



## 2.2 De eerste proeven van Miller en Urey

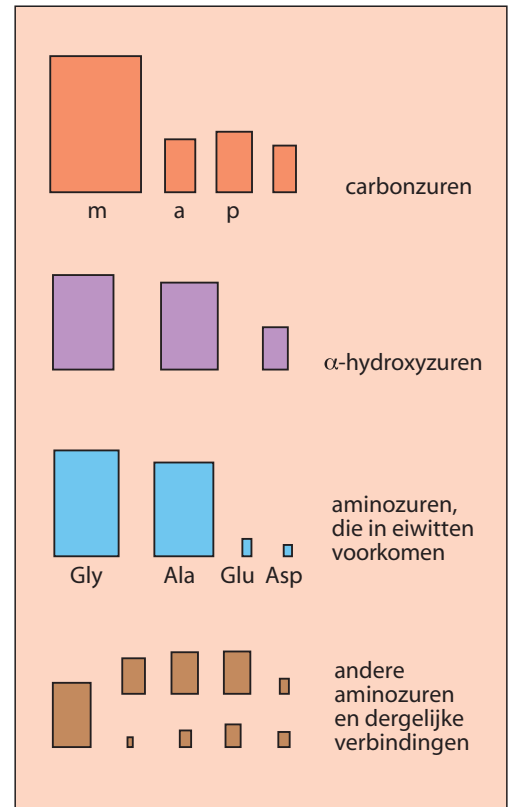
Lange tijd gingen evolutieonderzoekers ervan uit dat op de vroege aarde geen zuurstof aanwezig was (een 'reducerende' atmosfeer). De laboratoriumproeven die gedaan zijn om leven te laten ontstaan in het lab waren daarom zonder zuurstof. Stanley Miller en Harold Urey waren in 1953 de eersten die hiermee proeven gingen doen (afbeelding 2.1). Deze zogenaamde Millerproeven zijn door anderen duizenden malen herhaald, ook uitgaande van geheel andere dan reducerende omstandigheden. In een bol werden stoffen gedaan en daar doorheen werden vonken gegenereerd. Zonder zuurstof bleek het mogelijk om bepaalde organische stoffen te laten ontstaan, mits je ze snel uit de vonkenbol liet wegstromen in een ander vat om te voorkomen dat ze meteen weer zouden worden afgebroken. Als er wel zuurstof bij zou zitten, zouden de organische stoffen helemaal niet kunnen ontstaan. In de 'oersoep' van de Millerproeven zonder zuurstof werd, na bewerking, een deel van de 20 aminozuren die in eiwitten voorkomen aangetroffen. Door de onderzoekers en de pers werd gedaan alsof dit belangrijk bewijs is voor het spontaan ontstaan van leven.

Het is echter niet meer dan wat het is. Het was slechts een deel van de 20 aminozuren en dat niet alleen: er waren ook aminozuren die helemaal niet in organismen zitten. Naast de gebruikelijke linksdraaiende aminozuren waren er evenveel rechtsdraaiende (afbeelding 2.6). Die zouden de opbouw van een levende cel verstoren. De wetenschapstheorie verbiedt bij dergelijke historische proeven om te spreken over 'bewijs'. Maar nog onjuister was het dat mensen deden alsof je met enkele aminozuren al bijna een levende cel hebt. Een levende cel is ongelofelijk veel complexer dan Miller zich kon voorstellen, om maar niet te spreken van Darwin die vrijwel helemaal niets wist van bacteriën. Een levende cel bestaat uit veel meer stoffen en structuren dan alleen aminozuren. De uitkomsten van de Millerproeven werden dus gebruikt om enorm mee te bluffen.

## 2.3 Ontstaan van andere stoffen in Millerproeven

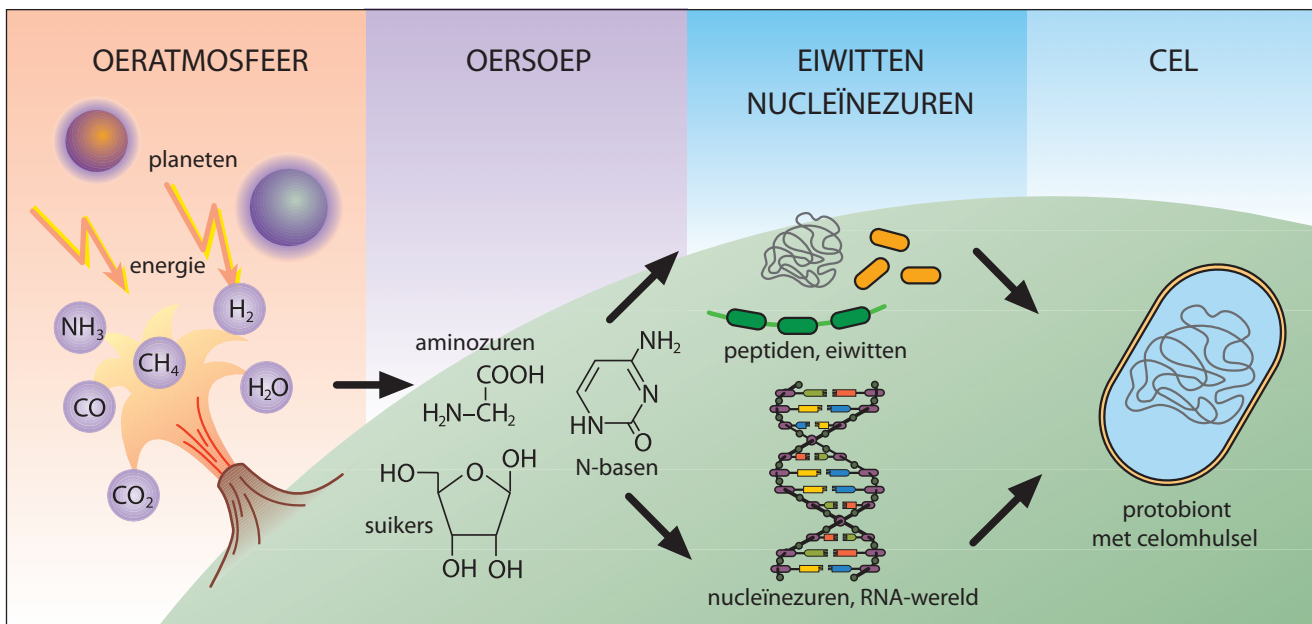
Nast aminozuren werden ook enkele andere stoffen in de eerste Millerproeven gevonden (afbeelding 2.2). Het ging om andere organische zuren en ... teer (afbeelding 2.3). Teer bevat al-

**Afb. 2.2** Bij experimenten met de apparatuur van afb. 2.1 kunnen diverse organische stoffen verkregen worden. In de afbeelding hiernaast is een gemiddeld analysesresultaat weergegeven. De grootte van de rechthoek is een maat voor de hoeveelheid gesynthetiseerde verbindingen (gemeten aan het koolstofgehalte) ten opzichte van de totale hoeveelheid (in de vorm van methaan) gebruikt koolstof. Een groter deel van de producten (m, a, p) zijn monofunctionele moleculen, dat wil zeggen ze bezitten slechts één reactiecentrum. Deze verbindingen verhinderen reeds in lage concentraties een ketengroei. m: mierenzuur, a: azijnzuur, p: propionzuur. Een deel van de verkregen substanties bestaat uit aminozuren, die ook bestanddelen van eiwitten zijn (3<sup>e</sup> rij). Daarbij gaat het echter om optisch inactieve mengsels, die als beginstoffen voor eiwitvorming ongeschikt zijn. Gly: glycine, Ala: alanine, Glu: glutamine, Asp: asparagine. (Naar CAIRNS-SMITH 1982) (Met toestemming overgenomen uit *Evolutie - Het nieuwe studieboek*)



**Afb. 2.3** Teer. Een substantie met duizenden verschillende koolstofhoudende stoffen. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Corn\\_Stover\\_Tar\\_from\\_Pyrolysis\\_by\\_Microwave\\_Heating.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Corn_Stover_Tar_from_Pyrolysis_by_Microwave_Heating.jpg))





**Afb. 2.4** Vier tussenstapen op een hypothetische route van het levenloze naar het leven die tijdens een 'chemische evolutie' noodzakelijkerwijs doorlopen zouden moeten worden. Zou slechts één van deze stappen op natuurlijke wijze (op grond van natuurwetten) onmogelijk zijn, dan zou leven ook niet 'vanzelf' kunnen ontstaan. (Met toestemming overgenomen uit *Evolutie - Het nieuwe studieboek*)

lerlei stoffen en is giftig voor bacteriën; je kunt er hout mee verduurzamen (zodat het niet rot). Verder werd vorming van suikers onder oersoepomstandigheden niet aangetoond, maar wel in geavanceerde meerstapssynthesen waarvoor laboranten hun best moeten doen. De stikstofbase adenine (in organismen een bouwsteen van een deel van de nucleotiden) kon alleen onder specifieke laboratoriumomstandigheden worden gemaakt. Sommige schoolboeken willen doen geloven dat er zelfs nucleotiden zijn ontstaan in oersoep, maar dit klopt niet. Het ontstaan van nucleotiden is in geen enkele Millerproef aangetoond.

Het ontstaan van organische zuren, teer en een suiker veranderen het beeld van de eerste Millerproeven niet wezenlijk. Het plaatje is nog steeds dat er enkele organische stoffen ontstonden die ook in levende cellen voorkomen, maar

dat er veel en veel meer nodig is voor het ontstaan van een levende cel (afbeelding 2.4).

## 2.4 Vroege atmosfeer bevatte wel zuurstof

Tegenwoordig weet men dat in de vroege atmosfeer wel zuurstof of zuurstofhoudende verbindingen aanwezig waren. Toen dit aan het begin van de 21<sup>e</sup> eeuw bekend werd, realiseerde men zich dat de Millerproeven zonder zuurstof waren uitgevoerd. De opgeklopte resultaten van de eerste Millerproeven hadden dus nog minder of geen betekenis meer. Want als je zulke proeven met zuurstof erbij uitvoert, krijg je veel minder interessante organische stoffen. Het succesverhaal over de Millerproeven moest worden bijgesteld. In het Museum Naturalis in Leiden viel dat in het 1<sup>e</sup> decennium van deze eeuw op doordat de proefopstelling van de Millerproef werd verwijderd. Na enige tijd werd de opstelling weer teruggeplaatst met gewijzigd opschrift. Wie schetst echter de verbazing? Nog steeds prijst Naturalis de Millerproeven aan als een stukje bewijsvoering voor het spontaan ontstaan van leven. Hieraan kun je zien dat in de bewijsvoering voor het neodarwinisme geen zuiver wetenschappelijk spel wordt gespeeld. De logica zegt dat de proeven niets te betekenen hebben, maar in werkelijkheid laat men de illusie bestaan dat de proeven wel een stukje bewijs vormen.

### Vergelijking: aminozuren in Miller-proeven en in organismen

- In organismen komen 20 aminozuren voor, in Miller-experimenten veel meer (allerlei aminozuren die niet in organismen voorkomen).
  - Per experiment ontstonden weinig, maximaal 13 verschillende proteïnogene aminozuren.
  - In Miller-experimenten werden de basische proteïnogene aminozuren niet gevormd.
  - De samenstelling van de verbindingen in Miller-experimenten is duidelijk anders dan de samenstelling van de stoffen in levende cellen.
  - Monofunctionele verbindingen, die schadelijk zijn voor de vereiste ketenvorming, zijn in overmaat aanwezig.
- (Met toestemming overgenomen uit *Evolutie - Het nieuwe studieboek*)

### Geen enkele wetenschapper begrijpt hoe een cel uit zichzelf zou kunnen ontstaan

Hoogleraar James M. Tour is een van de meest geciteerde chemici ter wereld. Hij is beroemd om zijn werk aan nanoauto's (afbeelding 2.5), nano-elektronica, grafeen nanostructuren, koolstof nanovectoren in medicijnen, en onderzoek naar groene energie door verbeterde olieterugwinning en milieuvriendelijke olie- en gasextractie. Hij is hoogleraar in de chemie, hoogleraar in de computerwetenschappen en hoogleraar werktuigbouwkunde en materiaalkunde aan Rice University. Hij heeft als auteur of coauteur 489 wetenschappelijke publicaties op zijn naam staan en zijn naam rust op 36 patenten. Hij heeft met meer dan 700 wetenschappers afstand genomen van het (neo)darwinisme door ondertekening van *A Scientific Dissent from Darwinism*. Op zijn website schrijft Tour dat hij niet begrijpt hoe macro-evolutie, vanuit chemisch oogpunt gezien, gebeurd zou moeten zijn. In 2012 verklaarde hij dat geen enkele wetenschapper die hij heeft gesproken macro-evolutie begrijpt – onder hen waren Nobelprijswinnaars. In een toespraak op 1 november 2012 antwoordde hij een student:

kit, it could be much easier, because all the tools are already there, and I just mix it in the proportions, and I do it under these conditions, but ab initio is very, very hard. I don't understand evolution, and I will confess that to you. Is that OK, for me to say, "I don't understand this"? Is that all right? I know that there's a lot of people out there that don't understand anything about organic synthesis, but they understand evolution. I understand a lot about making molecules; I don't understand evolution. And you would just say that, wow, I must be really unusual. Let me tell you what goes on in the back rooms of science – with National Academy members, with Nobel Prize winners. I have sat with them, and when I get them alone, not in public – because it's a scary thing, if you say what I just said – I say, "Do you understand all of this, where all of this came from, and how this happens?" Every time that I have sat with people who are synthetic chemists, who understand this, they go "Uh-uh. Nope." These people are just so far off, on how to believe this stuff came together. I've sat with National Academy members, with Nobel Prize winners. Sometimes I will

You're a chemist. Do you understand this? How do you get DNA without a cell membrane? And how do you get a cell membrane without a DNA? And how does all this come together from this piece of jelly?" We have no idea, we have no idea. I said, "Isn't it interesting that you, the Dean of science, and I, the chemistry professor, can talk about this quietly in your office, but we can't go out there and talk about this?"

If you understand evolution, I am fine with that. I'm not going to try to change you – not at all. In fact, I wish I had the understanding that you have.

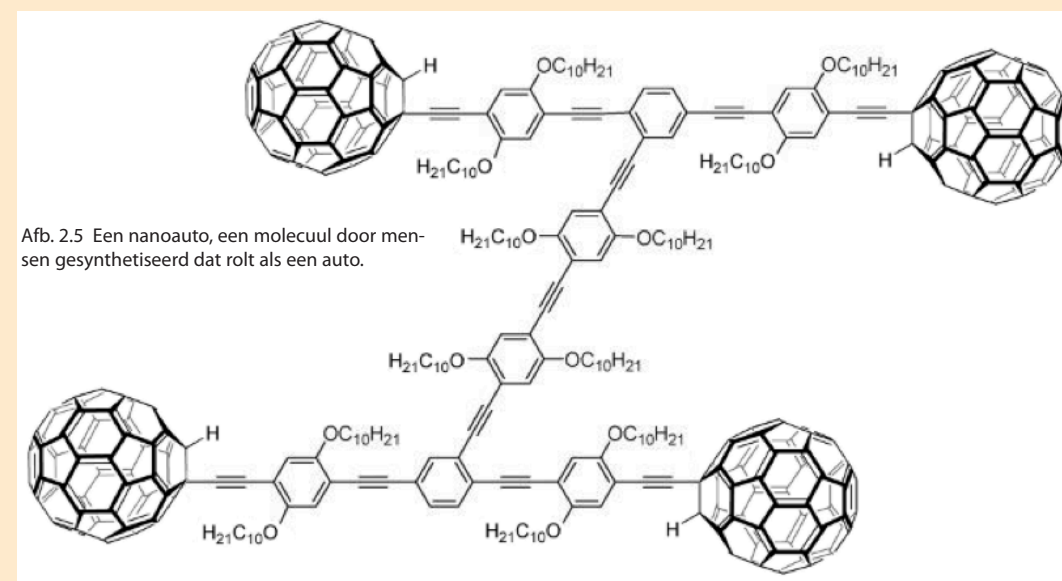
But about seven or eight years ago I posted on my Web site that I don't understand. And I said, "I will buy lunch for anyone that will sit with me and explain to me evolution, and I won't argue with you until I don't understand something – I will ask you to clarify. But you can't wave by and say, "This enzyme does that." You've got to get down in the details of where molecules are built, for me. Nobody has come forward.

The Atheist Society contacted me. They said that they will buy the lunch, and they challenged the Atheist Society, "Go down to

Houston and have lunch with this guy, and talk to him." Nobody has come! Now remember, because I'm just going to ask, when I stop understanding what you're talking about, I will ask. So I sincerely want to know. I would like to believe it. But I just can't.

Now, I understand microevolution, I really do. We do this all the time in the lab. I understand this. But when you have speciation changes [soortvorming], when you have organs changing, when you have to have concerted lines

of evolution, all happening in the same place and time – not just one line – concerted lines, all at the same place, all in the same environment ... this is very hard to fathom.(...)" (<http://www.youtube.com/watch?v=PZrxTH-UUdl&feature=youtu.be> 52:00 tot 56:44)]



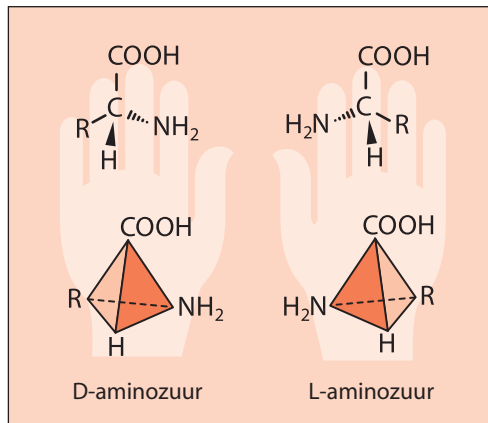
Afb. 2.5 Een nanoauto, een molecuul door mensen gesynthetiseerd dat rolt als een auto.

"... I will tell you as a scientist and a synthetic chemist: if anybody should be able to understand evolution, it is me, because I make molecules for a living, and I don't just buy a kit, and mix this and mix this, and get that. I mean, ab initio, I make molecules. I understand how hard it is to make molecules. I understand that if I take Nature's tool

say, "Do you understand this?" And if they're afraid to say "Yes", they say nothing. They just stare at me, because they can't sincerely do it.

I was once brought in by the Dean of the Department, many years ago, and he was a chemist. He was kind of concerned about some things. I said, "Let me ask you something.

**Afb. 2.6** D- en L-aminozuur. De beide vormen zijn spiegelbeeldig ten opzichte van elkaar. Ze zijn daardoor optische isomeren van elkaar. Alle aminozuren in de levende natuur hebben dezelfde basisstructuur (L-aminozuren) en onderscheiden zich slechts in de restgroep. In oersoepexperimenten worden beide vormen steeds in gelijke mate gevormd (racemisch mengsel, dus met beide optische isomeren). Een racemisch mengsel is ongeschikt voor het laten ontstaan van eiwitten. (Met toestemming overgenomen uit *Evolutie - Het nieuwe studieboek*)



**Afb. 2.7** De porseleinzwam. Een van de vele schimmelsoorten die in de natuur een rol spelen als reductent. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oudemansiella\\_mucida2.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oudemansiella_mucida2.jpg))

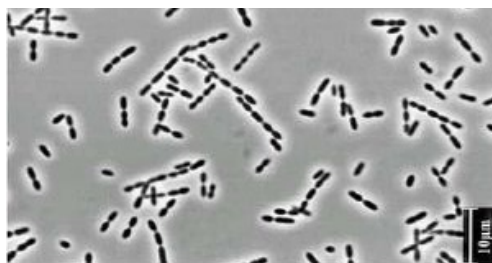


**Afb. 2.8** *Ruminococcus*, een belangrijke pensbacterie van herkauwers. Deze bacterie breekt cellulose af tot glucose. ([http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/File:Ruminococcus\\_photos.jpg](http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/File:Ruminococcus_photos.jpg))

## 2.5 Conclusie Millerproeven

De Millerproeven die sinds 1953 zijn uitgevoerd tonen aan dat het niet lukt om onder oersoepomstandigheden een levende cel te laten ontstaan. Er blijkt enorm veel meer informatie, intelligentie en handigheid in de oersoep ingebracht te moeten worden om de atomen op de gewenste manier aan elkaar te rijgen, om te voorkomen dat stoffen voortijdig met elkaar reageren, en om daarna iedere stof op de juiste plaats in de denkbeeldige eerste cel te krijgen. Het ontstaan van leven uit anorganische stoffen (abiogenese of chemische evolutie) is voor het neodarwinisme één groot raadsel. Men gaat ervan uit dat het is gebeurd, maar het te bewijzen is onmogelijk. Abiogenese is een aanname (hypothese) waar geen aanwijzingen voor bestaan. Een belangrijke aanleiding voor deze aanname is de mening dat de gebeurtenissen beschreven in de *Bijbel* en andere overleveringen niet hebben plaatsgehad.

Deze conclusie is in wezen niet anders dan de conclusie van Louis Pasteur uit 1860 dat in gekookte bouillon geen bacteriën ontstaan en dat generatio spontanea dus niet optreedt. Tot deze conclusie komt ook professor Scherer op de DVD *Wat Darwin niet kon weten* (<http://www.oude-wereld.nl/winkel/product/6-wat-darwin-niet-kon-weten>).



## 2.6 Het ontstaan van leven volgens de nieuwe evolutietheorie

De aanname (hypothese) van de nieuwe evolutietheorie is dat het leven is geschapen. Dit is dus uitdrukkelijk een uitgangspunt. Dit laat zich niet controleren, omdat het gaat om een éénmalige gebeurtenis uit het verleden die niet herhaald kan worden.

Een belangrijke aanleiding voor deze aanname is de mening dat de *Bijbel* en andere overleveringen verslag doen van gebeurtenissen die daadwerkelijk hebben plaatsgevonden. De betrouwbaarheid van deze overleveringen vormt dus ook een uitgangspunt van de nieuwe evolutietheorie. In de *Bijbel* is de scheppingsweek beschreven in het eerste hoofdstuk van *Genesis* en het begin van het tweede. Zie het kader *De schepping van hemel en aarde (Genesis 1 t/m 2:4a)*. Het leven is volgens deze beschrijving tijdens dag 3, 5 en 6 ontstaan. Tijdens dag 1 t/m 3 van de scheppingsweek was het heelal geschapen en de aarde klaargemaakt voor de vestiging van leven. Diverse andere overleveringen leveren soortgelijke beschrijvingen.

## 2.7 Planten, dieren en de mens, schimmels en bacteriën

Het leven werd in een groot aantal vormen perfect geschapen, helemaal klaar om optimaal te kunnen leven. De beschrijving in de *Bijbel* is breed en we herkennen er een indeling in van planten, dieren en de mens. De schimmels worden niet uitdrukkelijk genoemd (afbeelding 2.7). Schimmels werden in het verleden vaak samen met de planten als één groep gezien, de groep van de groene en de niet-groene 'planten'. Ze leven vaak in symbiose met planten. Ook de bacteriën worden niet met name genoemd; het zou weinig zinvol zijn geweest mededelingen te doen over onzichtbare organismen. Pas de laatste eeuwen heeft de mens dankzij microscopen weet van hun bestaan. Bacteriën en schimmels horen natuurlijk ook bij het leven en vervullen een heel belangrijke rol in de stoffenkringloop door de afbraak van dode resten van organismen en helpen mee in het maagdarmkanaal van mens en dier bij de vertering van cellulose (afbeelding 2.8), een belangrijk onderdeel van plantaardig voedsel (cellulose is celwandmateriaal van planten). De nieuwe evolutietheorie gaat ervan uit dat alle basistypen van organismen in de scep-



De schepping van hemel en aarde (*Genesis 1 t/m 2:4a*)**Genesis hoofdstuk 1**

1 In het begin schiep God de hemel en de aarde. 2 De aarde was nog woest en doods, en duisternis lag over de oervloed, maar Gods geest zweefde over het water.

3 God zei: 'Er moet licht komen,' en er was licht. 4 God zag dat het licht goed was, en hij scheidde het licht van de duisternis; 5 het licht noemde hij dag, de duisternis noemde hij nacht. Het werd avond en het werd morgen. De eerste dag.

6 God zei: 'Er moet midden in het water een gewelf komen dat de watermassa's van elkaar scheidt.' 7 En zo gebeurde het. God maakte het gewelf en scheidde het water onder het gewelf van het water erboven. 8 Hij noemde het gewelf hemel. Het werd avond en het werd morgen. De tweede dag.

9 God zei: 'Het water onder de hemel moet naar één plaats stromen, zodat er droog land verschijnt.' En zo gebeurde het. 10 Het droge noemde hij aarde, het samengestroomde water noemde hij zee. En God zag dat het goed was.

11 God zei: 'Overal op aarde moet jong groen ontkiemen: zaadvormende planten en allerlei bomen die vruchten dragen met zaad erin.' En zo gebeurde het. 12 De aarde bracht jong groen voort: allerlei zaadvormende planten en allerlei bomen die vruchten droegen met zaad erin. En God zag dat het goed was. 13 Het werd avond en het werd morgen. De derde dag.

14 God zei: 'Er moeten lichten aan het hemelgewelf komen om de dag te scheiden van de nacht. Ze moeten de seizoenen

aangeven en de dagen en de jaren, 15 en ze moeten dienen als lampen aan het hemelgewelf, om licht te geven op de aarde.' En zo gebeurde het. 16 God maakte de twee grote lichten, het grootste om over de dag te heersen, het kleinere om over de nacht te heersen, en ook de sterren. 17 Hij plaatste ze aan het hemelgewelf om licht te geven op de aarde, 18 om te heersen over de dag en de nacht en om het licht te scheiden van de duisternis. En God zag dat het goed was. 19 Het werd avond en het werd morgen. De vierde dag.

20 God zei: 'Het water moet wemelen van levende wezens, en boven de aarde, langs het hemelgewelf, moeten vogels vliegen.' 21 En hij schiep de grote zeemonsters en alle soorten levende wezens waarvan het water wemelt en krioelt, en ook alles wat vleugels heeft. En God zag dat het goed was. 22 God zegende ze met de woorden: 'Wees vruchtbaar en word talrijk en vul het water van de zee. En ook de vogels moeten talrijk worden, overal op aarde.' 23 Het werd avond en het werd morgen. De vijfde dag.

24 God zei: 'De aarde moet allerlei levende wezens voortbrengen: vee, kruipende dieren en wilde dieren.' En zo gebeurde het. 25 God maakte alle soorten in het wild levende dieren, al het vee en alles wat op de aardbodem rondkruipt. En God zag dat het goed was.

26 God zei: 'Laten wij mensen maken die ons evenbeeld zijn, die op ons lijken; zij moeten heerschappij voeren over de vissen van de zee en de vogels van de hemel, over het vee,

over de hele aarde en over alles wat daarop rondkruipt.' 27 God schiep de mens als zijn evenbeeld, als evenbeeld van God schiep hij hem, mannelijk en vrouwelijk schiep hij de mensen. 28 Hij zegende hen en zei tegen hen: 'Wees vruchtbaar en word talrijk, bevolk de aarde en breng haar onder je gezag: heers over de vissen van de zee, over de vogels van de hemel en over alle dieren die op de aarde rondkruipen.' 29 Ook zei God: 'Hierbij geef ik jullie alle zaaddragende planten en alle vruchtbomen op de aarde; dat zal jullie voedsel zijn. 30 Aan de dieren die in het wild leven, aan de vogels van de hemel en aan de levende wezens die op de aarde rondkruipen, geef ik de groene planten tot voedsel.' En zo gebeurde het. 31 God keek naar alles wat hij had gemaakt en zag dat het zeer goed was. Het werd avond en het werd morgen. De zesde dag.

**Genesis hoofdstuk 2: 1 t/m 4a**

1 Zo werden de hemel en de aarde in al hun rijkdom voltooid. 2 Op de zevende dag had God zijn werk voltooid, op die dag rustte hij van het werk dat hij gedaan had. 3 God zegende de zevende dag en verklaarde die heilig, want op die dag rustte hij van heel zijn scheppingswerk. 4 Dit is de geschiedenis van de hemel en de aarde. Zo ontstonden ze, zo werden ze geschapen.

(NBV, <http://www.biblija.net/biblija.cgi?m=Genesis+1%2C1-2%2C3&id18=1&l=nl&set=10>)

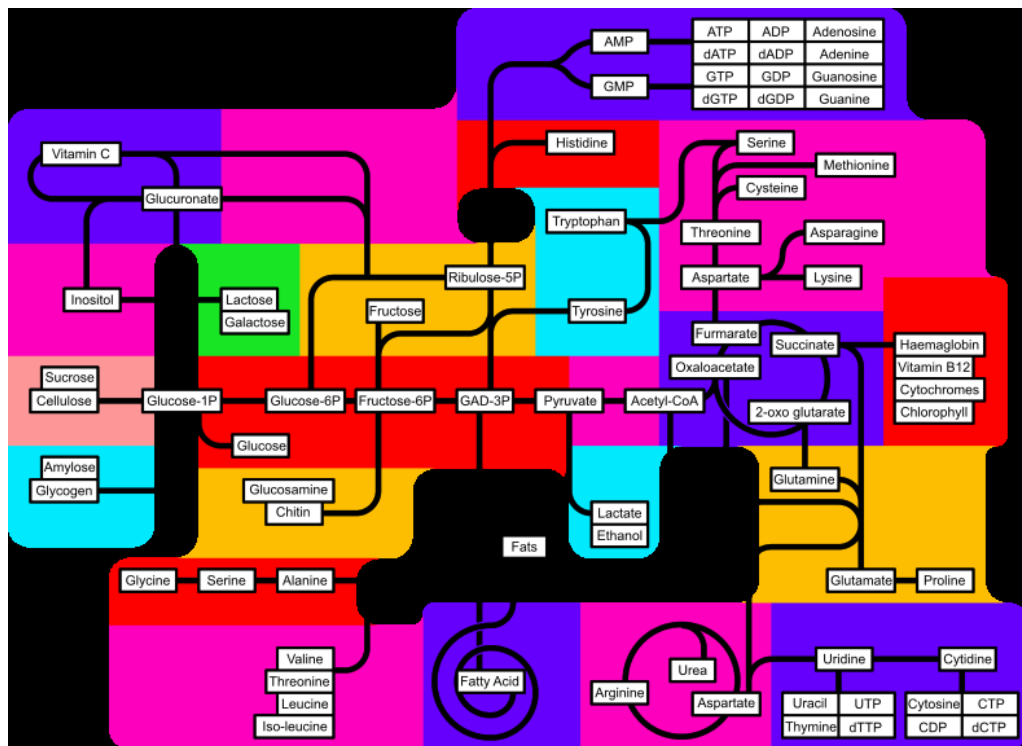
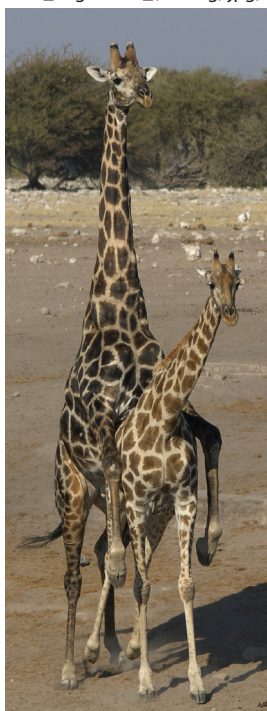
**Afb. 2.9** Landschap met onder andere vruchtbomen. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Tuebingen\\_Streubstwiese.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Tuebingen_Streubstwiese.jpg))





**Afb. 2.10** De belangrijkste metabolische routes van een cel. Metabolisme is stofwisseling. In werkelijkheid is een cel nog veel complexer. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Metabolism\\_790px\\_partly\\_labeled.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Metabolism_790px_partly_labeled.png))

**Afb. 2.11** Voortplanting is de opdracht die God gaf bij de schepping. Parende Angolagiraffen. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Giraffa\\_camelopardalis\\_angolensis\\_mating.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Giraffa_camelopardalis_angolensis_mating.jpg))



pingsweek geschapen zijn, dus ook de bacteriën en schimmels.

Om een indruk te geven van de complexiteit van een cel, is in afbeelding 2.10 een eenvoudig biochemisch model van een cel gegeven. In werkelijkheid is een cel nog veel ingewikkelder en begrijpen we nog maar een fractie van het ingewikkelde metabolisme van een cel en van de rol van het erfelijk materiaal.

## 2.8 Schepping van mannetje en vrouwtje

De *Bijbel* geeft de indruk dat van de dieren telkens één mannetje en één vrouwtje werd geschapen. De dieren kregen de opdracht om zich te vermenigvuldigen en de aarde te vullen met nakomelingen (vergelijk afbeelding 2.11).

**Afb. 2.12** Reuzenpanda eet bamboe. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Giant\\_Panda\\_Tai\\_Shan.JPG](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Giant_Panda_Tai_Shan.JPG))



## 2.9 Plantaardig voedsel

De dieren kregen plantaardig voedsel toegewezen, het 'groene kruid'. Een voorbeeld daarvan is de grote panda, een beer met scherpe hoektanden en een kort maagdarmkanaal die leeft van bamboescheuten (afbeelding 2.12).

## 2.10 De mens als kroon

De mens was het meest bijzondere organisme van de hele schepping, de kroon (afbeelding 2.13). De mens was naar het voorbeeld van de Schepper Zelf gemaakt, de *Bijbel* zegt: naar het beeld van God. Dood had geen plaats in de mensenwereld. De mens kreeg vruchten met zaden als voedsel toegewezen (vergelijk afbeelding 2.9), en één boom droeg zelfs de naam Boom van het leven, mogelijk wijzend op het levenbrengend vermogen van de vruchten van deze boom. Op het moment echter dat de mens zondigde door het eten van de verboden boom – dit gebeurde kort na de schepping – deed de dood zijn intrede. Dit korte zinnetje schetst het grote probleem van de mens, de 1<sup>e</sup> Adam, en daarmee van de hele schepping. Tegelijk is dit ook hetgeen God belooft te herstellen door de Nakomeling van de vrouw, de 2<sup>e</sup> Adam, Jezus Christus (zie het kader *Moederbelofte in Genesis*). Dit stempelt de latere gebeurtenissen (zie volgende paragrafen).

## 2.11 Scheppingsherinneringen wereldwijd

Over de gehele wereld komen herinneringen aan de schepping voor. In deze herinneringen komen de volgende concepten voor, die doen denken aan de beschrijving in *Genesis 2 en 3*:

- De mensheid begon met een goddelijk geschapen eerste man en vrouw.
- De allereerste man of vrouw werd geschapen met behulp van het stof van de aarde (aarde, stof, modder, klei) en de schepper blies het leven in met zijn adem.
- De allereerste man en vrouw woonden in een paradijs of omsloten tuin.
- De allereerste man en vrouw stonden in verbinding met één of twee bomen of werden geschapen uit die bomen.
- Er was sprake van een slang of draak bij de boom of bomen.
- De allereerste man en vrouw verloren de hemelse status en werden uit het paradijs verbannen.

(Uit *De Wereldwijde Vloed*, Evenboer, p.60)

### De bijzonder positie van de mens in de schepping

De mens neemt volgens de *Bijbel* en andere oude bronnen een centrale plaats in in de schepping. De mens wordt de kroon van de schepping genoemd, het schepsel waarin God bijzonder genoeg heeft, geschapen als het evenbeeld van God. De mens kreeg vanaf het eerste begin een leidinggevende positie binnen de schepping, en mocht heersen over de andere organismen. Zoals de Schep-

per de leidinggevende Persoon is over alle geestelijke schepselen in het hele heelal, zo kreeg de mens de gedeelde autoriteit over de biologische schepselen op aarde. De mens was het meest intelligente organisme van alle organismen. Zon, maan en sterren kregen de taak om de mens bij te lichten en de vastgestelde tijden (Hebreeuws: *moadiem*) aan te geven.

## 2.12 Het geschapen DNA: baranomen

De Hebreeuwse grondtekst van *Genesis* laat zien dat er geen soorten in de huidige biologische betekenis van het woord (biospecies) werden geschapen, maar typen: 'baramins'. De Nederlandse vertaling zegt dat de schepselen 'naar hun aard' geschapen zijn. Baramin is samengesteld uit 'bara' en 'min'. In het Nederlands zou men baramin kunnen vertalen met 'geschapen type' of 'basistype' of wellicht nog beter als 'schepsel'. Het blijkt dan dat God geen afzonderlijke soorten schiep, maar 'schepselen'. Deze schepselen werden dusdanig gecreëerd dat een snelle kolonisatie van de wereld mogelijk was. Ze waren daartoe uitgerust met baranomen, anticiperende genomen met een enorme genetische flexibiliteit om snel adaptieve fenotypes ('soorten', biospecies) voort te brengen. Het DNA van zo'n schepsel noemen we dus een baranoom. Elk

**Afb. 2.13** De mens als kroon van de schepping. Op de foto de Nederlandse kroon ten tijde van de inhuldiging van de prins van Oranje. De mens neemt in Gods ogen de hoogste positie in in de schepping. God zal niet toestaan dat zijn scheppingswerk wordt vernietigd door satan. God is bezig met het herstel van de gevallen mens in Jezus Christus. Jezus heeft de mens verlost uit de misleiding van satan en de macht van de zonde. Dit is gehonoreerd door God die Jezus aan zijn rechterhand heeft doen plaatsnemen, de positie van macht. ([http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a4/Regalia\\_of\\_the\\_Netherlands.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a4/Regalia_of_the_Netherlands.jpg))





### Moederbelofte in Genesis

Meteen al toen God de mens ter verantwoording riep over het eten van de Boom van de kennis van goed en kwaad, beloofde hij de redding van de mens. Deze belofte staat bekend als de moederbelofte. Hij bestaat uit de mededeling aan Eva dat een uit haar voortgekomen nakomeling de kop van de slang zal vermorzelen, *Genesis 3:15*:

*“En Ik zal vijandschap zetten tussen u en de vrouw, en tussen uw zaad en haar zaad; dit zal u de kop vermorzelen en gij zult het de hiel vermorzelen.”* (NBG1951)

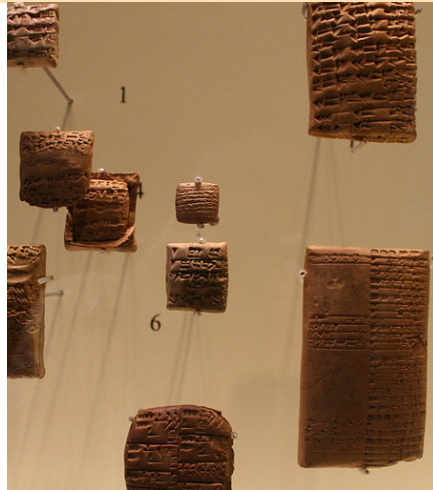
God zal vijandschap zetten tussen de slang en Eva, tussen het zaad (het nageslacht) van de slang en het zaad (het

nageslacht) van Eva. Het nageslacht van Eva zal de kop van de slang verbrijzelen (dat kost de slang het leven) en de slang zal de hiel van het nageslacht van Eva verbrijzelen (dat maakt het lopen onmogelijk).

Met de slang wordt hier satan bedoeld, Gods tegenstander die Eva verleidde, de gevallen eens hooggeplaatste engel. Reikhalzend hebben Adam en Eva uitgezien naar de geboorte van deze beloofde Nakomeling. Was het Kaïn al, of Abel? En later: Was het Set?

Ongeveer vijfduizend jaar later was het Jezus, geboren uit een vrouw. De *Bijbel* laat daarover geen twijfel bestaan.

**Afb. 2.14** Kleitabellen. Honderdduizenden kleitabellen zijn uit ruïnes van vroegere nederzettingen opgegraven in het Middellandse Zee-gebied. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ägyptisches\\_Museum\\_Leipzig\\_287.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ägyptisches_Museum_Leipzig_287.jpg))



### Genesis geschiedschrijving van direct na de schepping

*Genesis* is waarschijnlijk door Mozes samengesteld op basis van acht kleitabellen of kleitabelleries die waren overgeleverd door zijn voorgelacht. Zijn voorgelacht had op kleitabellen opgeschreven wat er allemaal tijdens hun leven gebeurd was, met de bedoeling om de kennis over die gebeurtenissen niet verloren laten te gaan na hun dood. Uit opgravingen is bekend dat in de oudst bekende culturen volop werd geschreven, zie afbeelding 2.14.

Een kenmerk van kleitabellen (reeksen) is dat ze werden afgesloten met een colofon waarin de naam van de schrijver werd genoemd. Deze colofons zijn herkenbaar door *Genesis* heen. In het verleden zijn ze helaas vaak niet correct vertaald en bij de verkeerde (de volgende) paragraaf gevoegd, omdat men ze destijds niet begreep.

Het eerste kleitabelt dat Mozes heeft gebruikt gaf een beschrijving van de schepping door de ogen van de Schepper en vinden we in de *Bijbel* terug als *Genesis 1 t/m Genesis 2:4a*. Van deze gebeurtenissen kan de eerste mens grotendeels geen getuige zijn geweest, omdat dit gebeurtenissen zijn die vooraf gingen aan de schepping van de mens. Dit zien we gereflecteerd in het colofon aan het eind van dit gedeelte, waarin de naam van Adam als schrijver niet wordt genoemd (*Gen. 2:4a*).

Het tweede kleitabelt dat Mozes heeft gebruikt gaf een beschrijving van de schepping door de ogen van Adam en is terug te vinden als *Genesis 2:4b t/m Genesis 5:1a*; in het afsluitende colofon van dit tweede kleitabelt staat uitdrukkelijk vermeld dat het Adams geschiedschrijving betreft (*Gen. 5:1a*). Op pagina 51 wordt ingegaan op de andere colofons.

basistype is in de tijd die volgde uitgewaaid in diverse biospecies, bijvoorbeeld een tiental. Het genoom van deze tien biospecies tezamen, dat we hier en nu kunnen bestuderen, kunnen we door alle mogelijke veranderingen geen baranoom meer noemen; genoom is nu de juiste term.

### 2.13 De genetische code

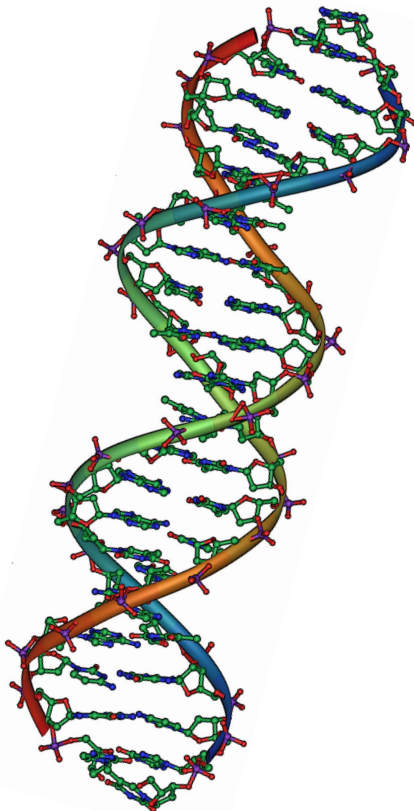
De erfelijke informatie van organismen is op de lange, kettingvormige moleculen van het DNA vastgelegd. DNA is opgebouwd uit nucleotiden die van elkaar kunnen verschillen in de nucleobase: adenine (A), thymine (T), guanine (G) en cytosine (C). Steeds zijn twee van deze basen complementair: Ze passen als sleutel en slot bij elkaar (afbeelding 2.15). In 1958 formuleerde Francis Crick voor het eerst het zogenaamde Centrale Dogma: DNA maakt RNA maakt eiwit. Dat ging ervan uit dat het DNA uit genen is opgebouwd, waarbij elk gen de informatie bevat voor één eiwit. Tegenwoordig weten we dat slechts circa 2% van het genoom uit deze eiwit-coderende genen bestaat. De volgende regels over eiwitproductie gelden alleen voor deze eiwitcoderende genen.

Drie opeenvolgende paren van nucleobasen worden triplet of codon genoemd. Een triplet hoort bij een bepaald aminozuur. Aminozuren zijn bouwstenen van eiwitten. Door het aflezen van een gen met enkele honderden tot duizenden tripletten kan met moleculaire machientjes een bijbehorend eiwit worden gemaakt. De vertaling van triplet naar aminozuur gebeurt volgens een bepaalde code, de genetische code. In vrijwel alle organismen is dezelfde genetische code aanwezig wat betekent dat dat waarschijnlijk vanaf het begin zo is.

Met de vierlettercode (A, T, C, G) kunnen 64 verschillende combinaties van elk drie letters worden gemaakt (AAA, AAT, AAC, AAG, ATA, ... enzovoort). Deze combinaties coderen dus voor de bouwstenen van de eiwitten, de aminozuren. Omdat er maar twintig verschillende aminozuren in eiwitten voorkomen en er 64 combinaties mogelijk zijn, zijn er 44 combinaties over. Drie daarvan worden gebruikt als stopsignalen die de moleculaire machientjes vertellen wanneer het eiwit klaar is. De resterende 41 combinaties coderen ook voor één van de twintig aminozuren. Sommige aminozuren worden zo door verschillende combinaties gecodeerd. De aminozuren serine, arginine en leucine worden bijvoorbeeld op zes verschillende manieren gecodeerd. Vijf andere aminozuren worden elk door vier codes



gespecificeerd (alanine, glycine, proline, threonine en valine). De overige aminozuren worden door één, twee of drie codes gespecificeerd. Vijf komt niet voor. Deze onevenredige verdeling levert de beste genetische code op voor het compenseren van willekeurige genetische veranderingen. Deze vrijwel overal voorkomende genetische code is kampioen in het bufferen



**Afb. 2.15** Een klein gedeelte van een DNA-molecuul. DNA heeft de vorm van een wendeltrap waarbij elke trede bestaat uit een basenpaar. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:DNA\\_Overview.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:DNA_Overview.png))

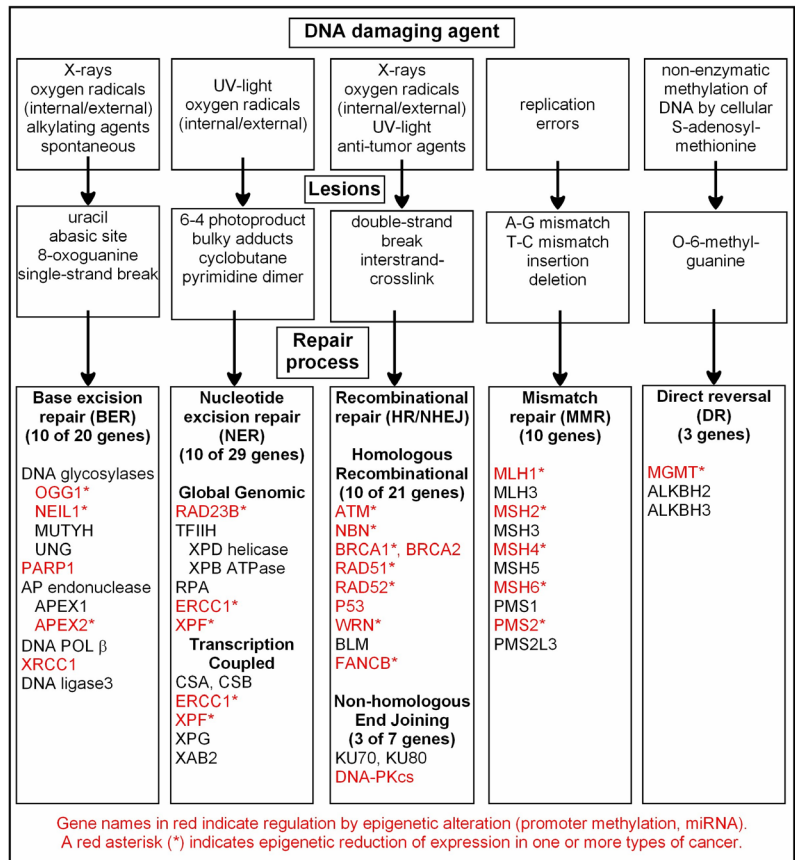
(neutraliseren) van mutaties. Waarschijnlijk met behulp van deze genetische code is het DNA van de schepselen op aarde tijdens de schepping geprogrammeerd. Dat betekent dat tijdens de scheppingshandeling, uitgaande van de gewenste eiwitten, de bijbehorende nucleotidenvolgorde in de DNA-moleculen zijn aangebracht. De overige 98% van het genoom is volgens de nieuwe evolutietheorie zo geprogrammeerd dat het meehelpt met de regulering van de 2% genen.

## 2.14 Drie soorten informatie in baranomen en genomen

Bij de schepping ontstonden volgens de nieuwe evolutietheorie baranomen (het DNA van basistypen). Uit elk baranoom is een aantal genomen voortgekomen. Studie van de genomen maakt het mogelijk om terug te redeneren naar hoe de diverse baranomen er waarschijnlijk hebben uitgezien. De volgende algemene kenmerken kunnen worden afgeleid die gelden voor zowel genomen als voor baranomen.

Een baranoom is in feite een informatie-opslag en -verwerkingssysteem. Met andere woorden: een computer. Baranomen zijn uitgerust met drie soorten biologische informatie, die gecodeerd wordt door drie klassen DNA-elementen: 1. essentiële biologische informatie; 2. niet-essentiële biologische informatie; 3. redundante genetische elementen. Op deze drie klassen wordt hierna ingegaan. Afbeelding 2.16 vermeldt welke reparatiemechanismen in cellen aanwezig zijn om de klasse 1-informatie te beschermen.

**Afb. 2.16** Diverse reparatiemechanismen bestaan in cellen om de essentiële biologische informatie te behouden. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:DNA\\_damage\\_repair\\_epigenetic\\_alteration\\_of\\_repair\\_in\\_cancer.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:DNA_damage_repair_epigenetic_alteration_of_repair_in_cancer.jpg))



### DNA-verschil chimpansee en mens (1)

#### 1-2% Verschil?

De relatie mens-aap is altijd al boeiend geweest. In 1912 verscheen Tarzan of the apes (afbeelding 2.17).

In 1968 ontwikkelden Dave Kohn en Roy J. Britten – toen verbonden aan het California Institute of Technology – een methode om DNA-verschillen tussen verschillende soorten te meten. Hun methode maak-

te gebruik van de neiging van DNA om dubbele strengen te vormen. Hoe beter twee DNA-sequenties met elkaar paren vormen des te moeilijker laten ze zich weer scheiden als men de temperatuur verhoogt. Het scheiden van twee DNA-strengen staat bekend als het smelten van de dubbele helix en de temperatuur waarbij dit geschiedt – het smeltpunt – is heel specifiek te bepalen. Hoe beter de match tussen de twee DNA-strengen is, hoe hoger het smeltpunt. Immers, hoe meer letters van twee verschillende DNA-strengen paren vormen, hoe sterker de binding tussen de strengen wordt en des te meer energie het kost om ze te scheiden. Sinds de jaren zeventig van de vorige eeuw wordt het smeltpunt van DNA-strengen gemeten om de homologie te bepalen tussen het DNA dat afkomstig is van twee verschillende soorten organismen. Dertig jaar geleden schatte men met deze methode het verschil tussen de DNA-sequenties van mens en chimpansee op 1,76% en dit getal bevestigde min of meer het verschil dat men had gevonden tussen hemoglobine en myoglobine, twee eiwitten die beide in zowel mens als chimpansee voorkomen.

Een van de toonaangevende instituten op het gebied van vergelijkend DNA-onderzoek is het Max Planck Instituut in Leipzig, Duitsland. In 2002 bepaalde de antropologische groep aldaar, dat het genetische verschil tussen mens en chimpansee slechts 1,2% bedraagt en dit minieme verschil werd nogmaals benadrukt in een uitgave van *Nature* uit 2003. In hetzelfde jaar wist een groep biologen zelfs te melden dat het genetische verschil tussen mens en chimpansee nog maar 0,6% bedroeg. De genetische hype ging zelfs zover dat Scott Page en Morris Goodman – twee evolutiebiologen – een artikel publiceerden waarin ze voorstelden dat de mens en de chimpansee gezien moeten worden als twee leden van één en dezelfde groep.



Afb. 2.17 *Tarzan of the apes* werd geschreven in 1912 en ging als film in première in 1918. De afbeelding is van de film *Tarzan the fearless* uit 1933. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Poster\\_-\\_Tarzan\\_the\\_Fearless\\_01.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Poster_-_Tarzan_the_Fearless_01.jpg))

De nieuwe biologische feiten tonen dat de genen van de twee organismen helemaal niet zo veel op elkaar lijken als men aanvankelijk bepaalde. In 2002 vergeleek Britten opnieuw de homologe DNA-sequenties van mens en chimpansee, maar deze keer maakte hij gebruik van de meest moderne biologische technieken. Britten schreef:

“De conclusie dat we 98,5% van onze DNA-sequentie gemeen hebben met de chimpansee is waarschijnlijk onjuist. [...] Een betere schatting zou zijn dat 95% van de base-paren van het DNA van mens en chimp gelijk zijn. Het verschil door puntmutaties is 1,4% en er is nog een extra verschil van 3,4% vanwege de aanwezigheid van indels.”

Wat Britten hier eigenlijk zegt is: ‘Sorry, jongens, het verschil is veel groter. Onze methode van 30 jaar geleden kon alleen maar puntmutaties opsporen, maar was niet gevoelig genoeg om indels te vinden. Puntmutaties zijn genetische verschillen van slechts één DNA-letter. Indels zijn daarentegen unieke stukjes DNA, die men óf alleen in de mens aantreft, óf alleen in de chimpansee. Door de aanwezigheid van extra DNA worden vaak heel verschillende eiwitten gegenereerd, omdat kleine stukjes DNA grote gevolgen kunnen hebben als ze in extra aminozuren worden vertaald. Met Brittens methode uit de vorige eeuw kon hij deze indels niet waarnemen, want ze vormen als het ware een lusje dat de smeltemperatuur van een dubbele DNA-streng niet beïnvloedt. De hypermoderne technieken waarmee men tegenwoordig DNA-sequenties – letter voor letter – analyseert sporen zonder probleem zulke extra stukjes DNA op. Indels zijn ook gewoon genetische verschillen waar men rekening mee dient te houden bij het bepalen van DNA-verschillen tussen soorten. Het genetische verschil tussen mens en chimpansee is door Brittens onderzoek dus van de ene op de andere dag met meer dan 3% gestegen. Hoewel Brittens

correctie werd gemeld in een zeer toonaangevend wetenschappelijk tijdschrift en werd overgenomen door de *New Scientist* bleef het verder vrijwel onopgemerkt. Er werd (en wordt) net als voorheen gewoon nog steeds gesteld dat mens en chimpansee slechts 1-2% verschillen.

Zit Britten er dan gewoon naast? Nee, Brittens 5% klopt wel degelijk. Het 1-2% verschil, dat al meer dan 30 jaar in de literatuur circuleert, blijkt het resultaat van een selectie van data. De programma’s die gebruikt worden om de vergelijkende analyses uit te voeren, zijn zo geprogrammeerd dat ze indels automatisch verwerpen als genetische verschillen. Maar zoals Britten aantoonde vormen indels zelfs het grootste deel van de genetische verschillen tussen de soorten. In vergelijkende genetische analyses, die tot doel hebben het verschil te bepalen tussen de sequenties van twee of meer verschillende organismen mogen indels daarom absoluut niet ontbreken. Hoewel *Science* in 2005 meldde dat 2,7% van de genen uit indels bestaat, worden Brittens bevindingen verder grotendeels genegeerd. Verder gaan alle DNA-sequenties van de chimpansee van tevoren door een prescreening. Als ze meer dan 95% gelijk zijn aan die van de mens, dan doen ze mee in de uiteindelijke chimp-mens vergelijkende analyse. Zijn ze echter minder dan 95% gelijk, dan doen ze niet mee in de analyse.

Het weglaten van het grootste deel van de genetische verschillen leidt tot een volkomen verkeerd beeld van het daadwerkelijke absolute genetische verschil tussen de mens en de chimpansee. Stel je eens voor dat we naast indels ook nog eens alle puntmutaties zouden weglaten. De sequenties van de mens en de chimpansee zouden dan voor honderd procent identiek zijn. Ons DNA zou dan ‘aantonen’ dat we een chimpansee zijn. Maar dat is natuurlijk niet het geval.

## DNA-verschil chimpansee en mens (2)

## Verschil richting 15%

De ontrafeling van de complete sequentie van het menselijk genoom werd in 2004 voltooid. Tegen dezelfde tijd kwamen ook de eerste data van het genoom van de chimpansee beschikbaar. Een van de grote voordelen hiervan is dat de twee genomen nu op de meest uiteenlopende manieren kunnen worden vergeleken. Men kan bijvoorbeeld de chromosomen stuk voor stuk naast elkaar leggen en kijken waar de verschillen zich bevinden. Ook kan men unieke genen proberen op te sporen – iets wat daarvoor onmogelijk was geweest. Het internationale Consortium dat het chimpanseegenoom analyseerde, publiceerde in 2005 de eerste uitvoerige kwantitatieve studie waarin de twee genomen letter-voor-letter werden vergeleken. Het bleek dat van de 2,8 miljard DNA-letters van de menselijke sequentie 2,4 miljard een match hebben met de chimpansee. Dat is een absoluut DNA-verschil van bijna 15%. Bovendien vond het Consortium tientallen unieke eiwitcoderende genen in het menselijk genoom, die geen tegenhanger in dat van de chimpansee hebben.

Middels een soort genetische aftreksom hebben biologen vastgesteld dat het genoom van de mens meer dan 1400 genen herbergt, die niet in dat van de chimpansee worden aangetroffen. In het wetenschapstijdschrift *Science* verscheen daarop een artikel met de veelbetekenende ondertitel 'Relatief verschil: de mythe van één procent', waarin werd gesteld dat het verschil tussen de chimpansee en de mens 6,4% bedraagt als men de genen één voor één vergelijkt. Een bijkomende verrassing van deze vergelijkende genomanalyses is dat de meeste genetische verschillen zouden leiden tot kortere, afgeknotte eiwitten. Op zijn minst zijn 17 genen die in de chimpansee actief zijn bij de mens defect geworden maar nog wel herkenbaar in het genoom. Het genoom van de chimpansee herbergt bijvoorbeeld een gen dat codeert voor het eiwit caspase 12. Bij de mens zitten er meerdere mutaties in het caspase-gen, waardoor een functioneel eiwit niet kan worden aangemaakt. De genomen bezitten blijkbaar genen, die niet direct voor overleven noodzakelijk zijn en gewoon mogen worden geïnactiveerd. Het actieve caspase-eiwit start normaalgesproken een genetisch apoptose-programma, dat cellen met een verstoorde calcium-homeo-

stase opruimt en het ontstaan van de ziekte van Alzheimer kan verhinderen. Het functionele caspase 12-eiwit dat men in chimpansees aantreft zou dan meteen kunnen verklaren waarom alzheimer niet bij deze apen voorkomt. Vergelijkende genomanalyses tonen echter ook defecte en inactieve genen in de chimpansee, die bij de mens nog gewoon functioneel werden aangetroffen. Een recente studie toont 584 actieve genen in de mens, die we niet in de chimp aantreffen. Voor een deel hiervan, de zogenaamde 'weesgenen' vinden we zelfs de DNA-sequentie niet terug in het genoom van de chimpansee. Het lijkt er dus op dat de mens en de chimpansee onafhankelijk van elkaar genen hebben verloren. Er ontstaat nu de merkwaardige situatie dat de vermeende gemeenschappelijke voorouder van mens en chimpansee een veel grotere genetische rijkdom ten toon spreidde, dan de twee individuele soorten afzonderlijk. Genetisch gezien zijn de moderne mens en de huidige chimpansee dan verarmde organismen. Dit is merkwaardig, omdat het genoom van een gemeenschappelijke voorouder volgens Darwins theorie simpeler was dan van zijn verder geëvolueerde nakomelingen.

De nieuwe biologische data maken duidelijk dat het genetische verschil tussen de verschillende soorten primaten niet door eiwitcoderende genen wordt bepaald. De grootste verschillen tussen de mens en de chimpansee werden gevonden in de repeterende genetische elementen, die men normaalgesproken als junk-DNA aanduidt. Het absolute genetische verschil van bijna 15% kan daarom voor een groot deel worden teruggevoerd op zulke repeterende sequenties. De echt significante verschillen moeten echter nog worden ontdekt. Met de verschillende ontdekking van duizenden nieuwe genen (die niet voor eiwitten coderen) krijgen we alvast een voorproefje van de biologische revolutie die ons de komende jaren op dit gebied te wachten staat. De onlangs ontdekte microRNA-genen zouden wel eens als winnaar uit de bus kunnen komen. Deze genen coderen voor korte RNA-moleculen – ze bestaan uit slechts 22 nucleotiden – maar ze reguleren wel de expressie van honderden andere genen. Het zijn juist deze genen die het verschil tussen de mens en chimpansee uitmaken en we zien hier ook de grote verschillen tussen de genomen van primaten. Met behulp van de nieuwste technieken werden zowel bij de chimpansee als bij de

mens zelfs volkomen nieuwe, unieke families van deze genen aangetroffen.

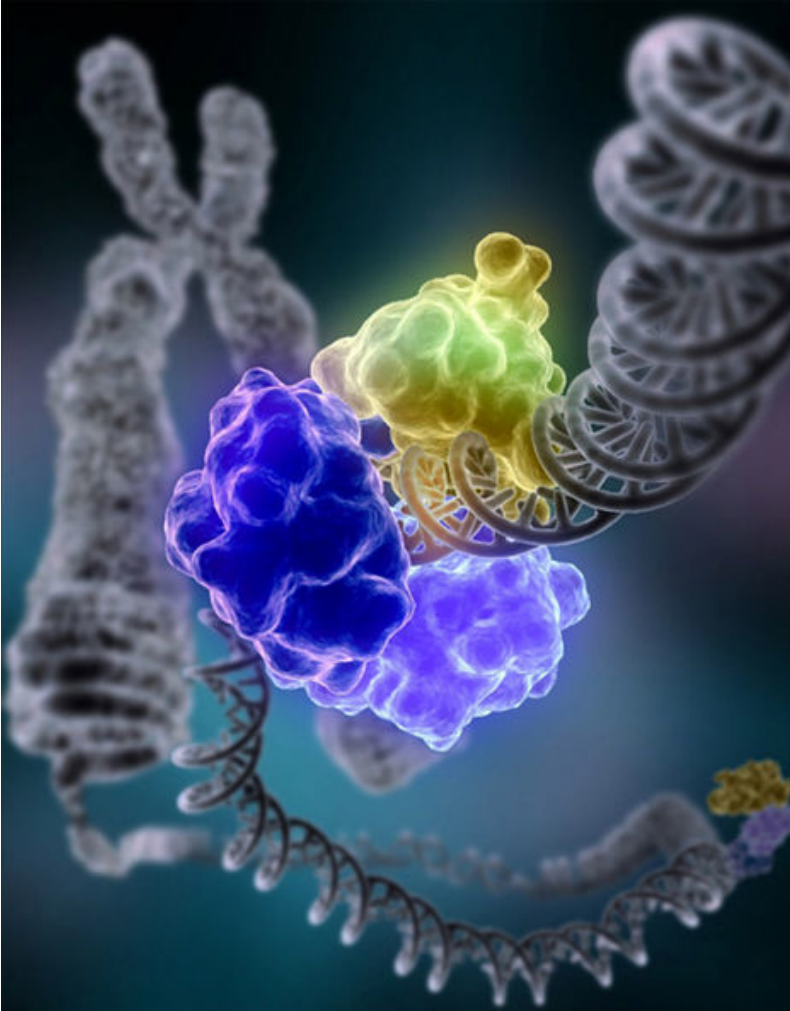
In 2006 werden 447 nieuwe, onbekende microRNA-genen ontdekt, die in de hersenen van primaten tot expressie komen. Hiervan waren 36 uniek voor de mens en 25 werden alleen in de chimpansee aangetroffen. Hieruit blijkt dat unieke microRNA-genen de genomen van mens en dier karakteriseren. Verder treffen we nog een familie van onlangs ontdekte RNA-genen aan die bekend staan als HARs. Deze afkorting staat voor human accelerated region en het betreft RNA-genen die extreem veel veranderingen laten zien als we ze vergelijken met de best passende sequentie in de chimpansee. We vinden 49 van zulke HARs in het genoom van de mens en ze hebben vaak heel specifieke kenmerken. Het HARTF-gen komt bijvoorbeeld alleen tot expressie in een bijzonder type hersencellen, Cajal-Retzius-cellen genoemd, en daar bepaalt het hoe de zes lagen van de hersenschors tijdens de embryonale ontwikkeling gevouwen moeten worden.

Om kort te gaan, de grote genomprojecten van de 21<sup>e</sup> eeuw tonen dat het genetische verschil tussen mensen en chimpansees vele malen groter is dan werd aangenomen. En het verschil is niet alleen maar percentageel (of kwantitatief), er bestaat ook een enorm kwalitatief verschil in de vorm van nieuwe en andere genetische informatie.

## Conclusie

Het vaak gehoorde 1-2% verschil (of 98-99% procent overeenkomst) betreft alleen het aantal puntmutaties in eiwitcoderende genen die in beide organismen voorkomen. Het slaat dus in principe op slechts een gering aantal gegevens, want een groot deel van de verschillen, waaronder mutaties zoals duplicaties, inserties en deleties worden niet meegerekend in zulke analyses. Bovendien worden DNA-sequenties die echt uniek zijn voor één van beide organismen ook niet meegeteld. Zou men alle soorten mutaties includeren, alsmede de nieuwe genen en unieke DNA-sequenties, dan gaat het verschil tussen mens en chimpansee eerder in de richting van 15%.





**Afb. 2.18** Computersimulatie van een molecuul DNA-ligase op een DNA-molecuul. DNA-ligase is een enzym dat gebroken nucleotiden samenvoegt door de katalyse van de vorming van een esterbinding tussen twee nucleotiden, namelijk tussen de fosfaatgroep en de desoxyribose-groep. Op de achtergrond is het deels gespiraliseerde chromosoom te zien. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:DNA\\_Repair.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:DNA_Repair.jpg))

1. Ten eerste vinden we essentiële biologische informatie gecodeerd door essentiële DNA-elementen. Deze essentiële DNA-elementen zijn belangrijk voor het reproductieve vermogen van het organisme. Er mogen geen veranderingen optreden in deze essentiële informatie. Het DNA bevat diverse reparatiemechanismen om deze essentiële elementen te behoeden voor mutaties. Zie afbeelding 2.16 voor enkele voorbeelden en afbeelding 2.18 voor een reparatie-enzym in actie.

2. Ten tweede vinden we niet-essentiële biologische informatie. Dit zijn genetische elementen die wel mogen veranderen, en daarbij het reproductieve vermogen niet aantasten. Veranderingen in deze niet-essentiële genetische elementen dragen bij aan de variatie binnen baranomen en hebben effect op de fenotypes van individuen. Vaak gaat het hierbij om genen die mor-

fogenetische programma's aansturen en daarmee de uiterlijke kenmerken van het organisme bepalen.

3. De derde categorie biologische informatie in baranomen bestaat uit redundante genetische elementen. Redundant betekent 'overbodig' of 'overtollig'. Redundante genetische elementen vormen een speciale klasse van niet-essentiële genen, omdat ze niet een direct waarneembaar effect hebben op het reproductieve succes van het organisme en zelfs geen direct aantoonbare functie vervullen. Toch zijn ze wel degelijk van belang. Ze bestaan uit een soort genetische schakelaars, die de expressie van de informatie onder 1 en 2 kunnen beïnvloeden. Een heel groot deel van de genomen bestaat uit redundante genetische elementen. Genetische redundantie is een intrinsieke eigenschap van baranomen en zorgt voor twee belangrijke eigenschappen van levende systemen: robuustheid en variatie. Voor robuustheid omdat het de expressie van 1 helpt veiligstellen door te fungeren als een soort genetische backup, en van variatie omdat het de expressie van 1 en 2 beïnvloedt en dus voor verschillen in fenotype zorgt.

## 2.15 Voorbeelden van basistypen

Bij de bacteriën bestonden er na de schepping mogelijk één of enkele basistypen met een gigantisch groot baranoom. Bacteriën zijn in staat om DNA met elkaar uit te wisselen en in hun genoom te integreren. Het blijkt tegenwoordig moeilijk om eenduidige molecuulair-genetische stambomen van bacteriën op te zetten. Daardoor lijkt het vaak net alsof alle bacteriën aan elkaar verwant zijn. Dit heeft ertoe geleid dat steeds meer microbiologen het soortenconcept hebben verlaten en er toe over zijn gegaan de bacteriën te beschouwen als een groot, in elkaar overlopend continuüm van genetische informatie.

Bij dieren zijn veel verschillende baranomen geschapen. Dat kan worden gesteld omdat we (nog steeds) duidelijk afgebakende groepen met elk hun specifieke bouwplan waarnemen. In de genetica wordt dit tegenwoordig weerspiegeld in een geneste hiërarchie, waarbij we steeds weer groepen binnen groepen aantreffen. Tussen de groepen zien we steeds strikte afscheidingen, die niet overschreden kunnen worden, omdat er een onneembare informatiestap moet worden overbrugd. Met andere woorden, als je van de

ene groep naar de andere groep wilt overgaan, dan gaat dat gepaard met een winst of verlies van biologische informatie. Mochten er kruisingen optreden tussen organismen van verschillende groepen – en dat gebeurt soms – dan leidt dit niet tot (vruchtbare) nakomelingen. Dit verzekert het voortbestaan van de individuele groepen.

Junker en Scherer hebben in hun *Evolutie – Het nieuwe studieboek* bij wijze van voorbeeld enkele basistypen beschreven. Zij noemen de hoenderachtigen, de eendachtigen, de vinkachtigen, de hondachtigen, de paardachtigen, de katachtigen, de tarweachtigen, de nagelkruidachtigen, de appelachtigen en de mens. De grenzen van deze basistypen zijn bepaald op basis van de waarneming dat binnen het basistype kruisen in principe mogelijk is (basistypecriterium), maar dat twee basistypen nooit samen nakomelingen hebben voortgebracht. Dit basistypecriterium is een elegante manier om na te gaan of twee organismen genetisch compatible zijn, iets wat op grond van louter DNA-onderzoek (dus zonder het uitvoeren van kruisingen) niet met zekerheid vast te stellen is.

## 2.16 DNA-verschil tussen apen en mensen

Apen zijn geschapen met een of meer eigen baranomen. De mens heeft een ander baranoom. Dat is de aanname van de nieuwe evolutietheorie. Het darwinisme en neodarwinisme hebben hun best gedaan om de indruk te vestigen dat mensen samen met de huidige grote mensapen van dezelfde aapachtige voorouder afstammen. Het percentage verschil in DNA tussen de chimpansee en de mens werd lang zeer laag ingeschat (zie het kader *DNA-verschil chimpansee en mens*). Er werd ook betoogd dat het menselijke chromosoom nummer 2 was ontstaan door samenvoeging van de twee chromosomen 2A en 2B van de chimpansee (hetgeen weerlegd is door Jerry Bergman and Jeffrey Tomkins <http://creation.com/chromosome-2-fusion-1>; <http://creation.com/chromosome-2-fusion-2>). Beide neodarwinistische visies blijken het gevolg van onzorgvuldig onderzoek. Door gedetailleerde bestudering van het DNA in onze tijd kunnen we zien dat apen enerzijds en de mens anderzijds verschillend zijn en dat het dus aannemelijk is dat dit ook al zo was in het begin.

### Zooggewervelden binnen het Rijk van de dieren en mens

Pas sinds de claim van Darwin dat de mens van de dieren afstamt en daardoor slechts een dier zou zijn, gingen biologen de mens tot de dieren rekenen. Het spreekt vanzelf dat de mens dan tot de zoogdieren wordt gerekend, want de mens is net zoals de zoogdieren gewerveld en zoogt zijn babies. Echter, een bewijs voor de juistheid van deze claim ontbreekt. Er zijn daarentegen wel duidelijke bewijzen dat de mens verschilt van de dieren.

De mens is anders dan een dier. Dit blijkt uit de geschriften die sinds mensenheugnis zijn opgetekend, uit ieders alledaagse ervaring, en uit DNA-onderzoek. Een bijzonder verschil tussen de mens en een zoogdier is dat de mens naast lichaam en ziel ook 'geest' is terwijl zoogdieren alleen met de woorden lichaam en ziel aangeduid kunnen worden. De extra dimensie van geest heeft betrekking op wil en verstand maar ook op – wat de *Bijbel* laat zien – het oor-

spronkelijke vermogen om in relatie met God te kunnen staan.

Het gebruik van het woord *zoogdier* voor de mens en het indelen van de mens bij het rijk van de *dieren* berust op een cirkelredenering (afbeelding 0.10) en moet als begripsvervuiling van de hand worden gewezen. De biologie als objectieve wetenschap dient zuivere begrippen te hanteren.

Voor het samen benoemen van de mens met de klasse 'zoogdieren' is het woord '*zooggewervelden*' geschikt. Enerzijds geeft dit woord uitdrukking aan het (tezamen met de klassen vissen, vogels, amfibieën en reptielen) behoren tot de afdeling van de Vertebrata (gewervelden) en anderzijds noemt dit woord het belangrijke kenmerk van het zogen van de nakomelingen.

Het samen benoemen van de mens met het rijk van de dieren, kan door de aanduiding '*Rijk van de dieren en mens*'.

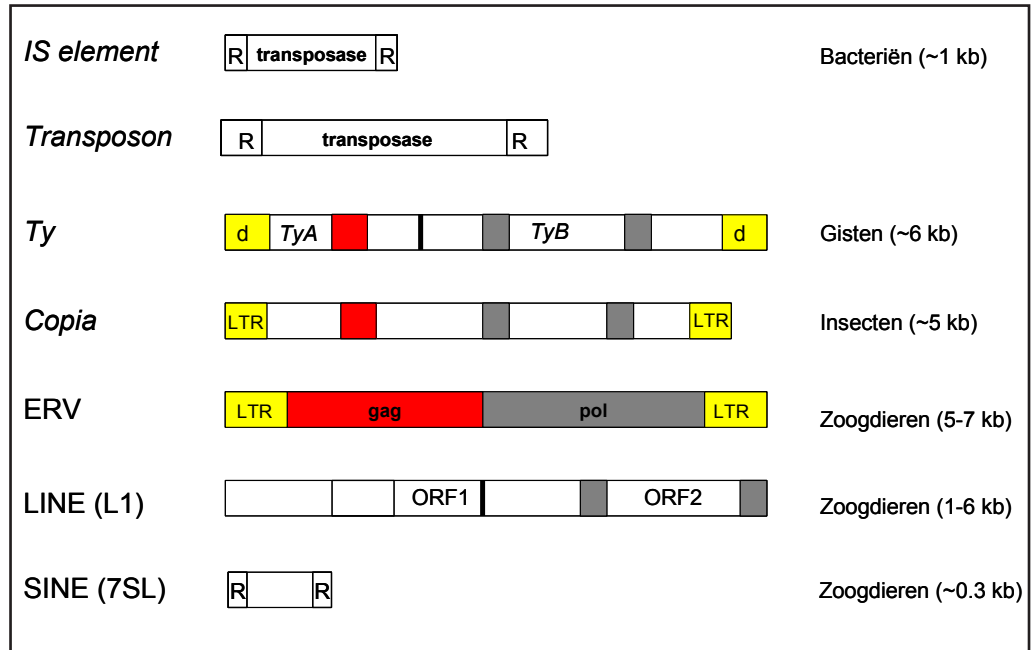
## 2.17 Variatie inducerende genetische elementen

Variatie inducerende genetische elementen, afgekort VIGEs, behoren tot de derde categorie van erfelijke informatie genoemd in 2.14. Deze elementen zijn van groot belang voor het begrijpen van de grote variatiecapaciteit van organismen. Alvorens op deze VIGEs wordt ingegaan, staan we stil bij de eiwitcoderende genen. Lange tijd is gemeend dat alleen de eiwitcoderende genen in het DNA van belang zijn.

**Afb. 2.19** Gangbare aanduidingen van sommige bekende variatie inducerende genetische elementen (VIGEs) in prokaryoten (bacteriën) en eukaryoten (gist, planten, insecten en zooggewervelden). De aanname van de nieuwe evolutietheorie is dat al deze VIGEs zijn ingeschapen. (Met toestemming overgenomen uit *Terug naar de oorsprong of hoe de nieuwe biologie het tijdperk van Darwin beëindigt*, Borger)

|  |   |
|--|---|
| <b>bacteriën</b>                           | IS-elementen                              |
| <b>gist</b> ( <i>S. cerevisiae</i> )       | Ty-elementen                              |
| <b>planten</b> ( <i>Zea spp</i> )          | Bs-elementen, Cin-elementen, Mu-elementen |
| <b>insecten</b> ( <i>D. melanogaster</i> ) | Copia, gypsy, P-elementen                 |
| <b>zooggewervelden</b>                     | ERVs, LINEs, SINEs (bijv. Alu-elementen)  |

**Afb. 2.20** Variatie inducerende genetische elementen (VIGEs) worden gevonden in alle biologische domeinen, van bacteriën tot zooggewervelden. In gist, insecten en zooggewervelden nemen we dezelfde ontwerpen waar (vergelijkbare sequenties zijn met dezelfde kleur aangegeven). (Met toestemming overgenomen uit *Terug naar de oorsprong of hoe de nieuwe biologie het tijdperk van Darwin beëindigt*, Borger)



De basis van de erfelijke informatie wordt gevormd door eiwitcoderende genen. In het menselijk genoom zijn er ongeveer 21 duizend van. Ze bevatten de bouwstructuur voor alle eiwitten die in het lichaam voor allerlei functies nodig zijn. Het is mogelijk dat dit beeld van 21 duizend genen ook min of meer heeft gegolden voor het menselijke baranoom ten tijde van de schepping. Eiwitcoderende genen behoren tot de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> categorie erfelijke informatie. Een overzicht van genen is te vinden in genendatabanken, zoals [http://www.ensembl.org/Homo\\_sapiens/Info/Annotation#assembly](http://www.ensembl.org/Homo_sapiens/Info/Annotation#assembly); bij het voltooiën van dit hoofdstuk gaf Ensembl 20.805 coderende genen.

Een eiwitcoderend gen bestaat uit twee zeer verschillende delen: Het ene deel codeert voor de functie van het gen, de genetische output. Het andere deel is een regulerend deel dat bepaalt wanneer, waar en hoeveel er van de genetische output moet worden gemaakt. Eiwitcoderende genen nemen slechts ongeveer 2% van het DNA in beslag. Het leeuwendeel van het DNA bestaat uit elementen van de 3<sup>e</sup> categorie erfelijke informatie, de redundante genetische elementen.

Tot de 3<sup>e</sup> categorie behoren de variatie inducerende genetische elementen, de VIGEs. Voor een uitvoerige beschrijving van de ontdekking van deze VIGEs zie *Terug naar de oorsprong - Of hoe de nieuwe biologie het tijdperk van Darwin beëindigt*, Borger (<http://www.oude-wereld.nl/winkel/>

product/1-terug-naar-de-oorsprong). Zie ook paragraaf 2.21 in dit hoofdstuk voor uitleg over redundantie. Deze VIGEs beïnvloeden de genetische output van de eiwitcoderende genen. Men spreekt ook samenvattend over Transposable & Transposed elements (TE's). In bacteriën heten ze IS-elementen, in planten zijn ze bekend als transposons en in zooggewervelden worden ze ERVs, LINEs, SINEs, en microsatellieten genoemd (figuur 2.19 en figuur 2.20). VIGEs zijn kleine, zeer gespecialiseerde genetische elementen. Ze kunnen een DNA-gedeelte uitknippen en ergens anders weer invoegen (=translocatie). Ook kunnen ze een DNA-gedeelte verdubbelen en dat tussenvoegen (duplicatie). Met slechts één transpositie of duplicatie kunnen ze een geheel nieuwe genetische context veroorzaken. Door te integreren in of nabij genetische programma's zouden VIGEs binnen één generatie nieuwe fenotypen kunnen veroorzaken en binnen weinig generaties nieuwe soorten.

De eigenschappen van deze genetische elementen – het dupliceren en transloceren – maken het mogelijk dat ze steeds kopieën van zichzelf achterlaten in het genoom. Omdat ze vaak codes bezitten voor het aan- en uitzetten van genetische programma's, kunnen ze op eenvoudige wijze de output van genetische programma's veranderen. Een veranderde output van een genetisch programma is de variatie die we waarnemen.



Er worden tegenwoordig steeds meer functies gevonden van deze genetische elementen. Aanwezig in de geslachtscellen kunnen TE's overerfbare variatie bewerkstelligen, als een soort transposons, zoals Barbara McClintock die voor het eerst in planten beschreef. VIGEs mogen daarom best worden opgevat als genetische elementen die ervoor zorgen dat organismen zich snel kunnen aanpassen aan veranderingen.

Het veroorzaken van variatie in het nageslacht is, net als oogkleur of snavelvorm, een genetische eigenschap van een organisme. Mechanismen die biologische variatie veroorzaken zijn geen voorbeeld van (neo)darwinistische evolutie, maar zijn aanwijzingen voor intelligent ontwerp. 'Schepselen' zijn dus niet op te vatten als onveranderlijke, genetisch vaststaande wezens, zoals ze aanwezig waren in het scala universum van Aristoteles. Het belangrijkste kenmerk van deze antieke filosofie, die tot in de 19<sup>e</sup> eeuw ook door sommige christenwetenschappers werd aangehangen, was een continuüm van creaturen die allemaal hun eigen plaats innamen en waarbinnen geen ruimte bestond voor verandering. Organismen blijken echter geen gefixeerde, onveranderlijke creaties te zijn.

## 2.18 In baranomen geen virussen

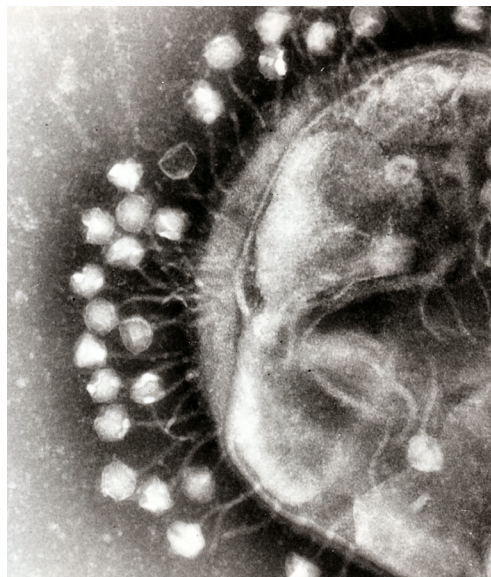
De aanname van de nieuwe evolutietheorie is dat baranomen optimaal werden geschapen. De samenstelling van DNA ten tijde van de schepping kan naar verwachting nog op hoofdlijnen worden afgeleid van het genomisch onderzoek, zoals van ENCODE. Zie het kader *De boeiende waarnemingen van ENCODE*. Het genoom blijkt uitermate complex. Een deel van het niet-eiwit-coderende DNA bestaat uit VIGEs met hun vermogen DNA-fragmenten te relocaliseren. De aanname van de nieuwe evolutietheorie is dat deze VIGEs zijn ingeschapen. Dit houdt in dat in de oergenomen geen virussen voorkwamen, maar dat virussen pas later zijn ontstaan uit gemuteerde VIGEs (afbeelding 2.21). Deze hypothese verklaart dan in één keer waarom in alle organismen – zoals het neodarwinisme zegt – 'resten' van virusinvasies worden aangetroffen. Het gaat dus niet om resten van binnengedrongen structuren, maar om van nature aanwezige onderdelen van het genoom. Deze hypothese wordt in paragraaf 3, die gaat over gebeurtenissen na de schepping, onderbouwd.

Het neodarwinisme heeft lange tijd gemeend dat junk DNA uit rommel bestaat en kende tot voor kort geen VIGEs. 'Junk DNA' is de misleidende naam die men aanvankelijk gaf aan de 98% van het DNA dat niet voor eiwitten bleek te coderen (zie kader *De mythe van junk DNA*). Zo kon het gebeuren dat het neodarwinisme de overeenkomst tussen VIGEs en viraal DNA/RNA niet zag en VIGEs interpreteerde als de resten van virusinvasies. Het neodarwinisme zag in deze virusinvasies de genetische hulptroepen die voor macro-evolutie gezorgd zouden hebben door van elders nieuwe genen aan te voeren. Hoe deze nieuwe genen op hun beurt ontstaan zouden moeten zijn was niet duidelijk, net zomin als hoe de nieuwe genen in een nieuwe operationele context ingebed konden worden.

## 2.19 Complexe genregulatie

De bouw van het menselijk genoom wordt verder opgehelderd door de genomica, sinds 2003 in het bijzonder door ENCODE. Hieruit blijkt dat een groot deel van het huidige DNA een functie heeft. Dit past bij een schepping van een hoogfunctioneel baranoom dat ondanks het gereguleerd ombouwen van het DNA door VIGEs en het optreden van ongeplande mutaties gedurende circa zeventuizend jaar nog herkenbaar is. Omdat het licht werpt op het oorspronkelijke humane baranoom wordt het in deze paragraaf behandeld.

De Encyclopedia of DNA Elements (ENCODE) is een openbaar onderzoeks-consortium ingesteld door het Amerikaanse National Human Genome Research Institute (NHGRI) in september 2003.



**Afb. 2.21** Transmissie-elektronenmicroscopische foto van een bacterie, bedekt onder de bacteriofaag. Een bacteriofaag is een bacterievirus. Virussen zijn waarschijnlijk ontstaan uit het DNA van het organisme zelf door gemuteerde genetische elementen. (<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Phage.jpg>)

Het menselijke genoom bestaat uit ruim 3 miljard DNA-baseparen. Het Human Genome Project van ondermeer het Amerikaanse National Human Genome Research Institute (NHGRI), voltooid in 2003, sequenste het hele genoom van een specieke persoon. In de jaren daarna zijn de genomen van vele andere individuen gesequenced, gedeeltelijk onder auspiciën van het 1000 Genomes Project. Het sequensen van een genoom levert verscheidene gigabites ruwe data op, maar geeft niet direct informatie over hoe het genoom werkt.

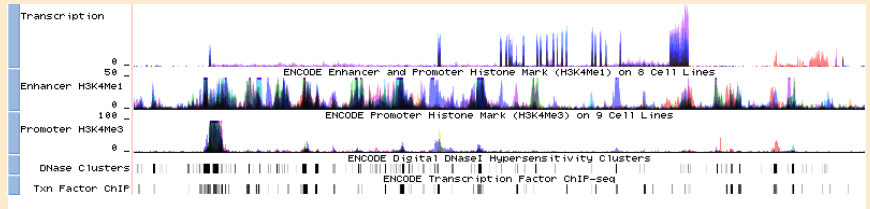
Het doel van het huidige ENCODE-project van het NHGRI, gestart in 2003, is om vast te stellen welke delen van het DNA biologisch actief zijn en een eerste inschatting te maken van hun functies.

Het gedeelte van het DNA dat al lang het beste begrepen wordt is het exoom, dat bestaat uit ongeveer 20.000 eiwit-coderende genen. Deze genen maken echter slechts ongeveer 1,5% uit van het DNA, en worden van elkaar gescheiden door lange gedeelten DNA dat niet codeert voor eiwitten. Dit resterende DNA bestaat onder andere uit het zogenaamde reguloom, dat een scala aan DNA-elementen omvat dat op een of andere manier de expressie van eiwit-coderende genen moduleert. Het was echter niet duidelijk hoeveel van het totale DNA behoort tot het reguloom. Tot kort geleden was de dominante visie dat veel van het DNA bestaat uit 'junk', rotzooi – DNA dat nooit afgeschreven wordt en geen biologische functie heeft. Het centrale doel van het ENCODE-project is om het reguloom in kaart te brengen, door vast te stellen welke delen van het DNA ertoe behoren en volgens welke mechanismen deze delen invloed uitoefenen op gentranscriptie.

#### Pilotfase

Het project werd gestart met een \$12 miljoen-pilotfase om een scala aan verschillende methoden te evalueren voor gebruik tijdens het vervolg van het project. Een aantal van de toen beschikbare technieken werd gebruikt om ongeveer 1% van het genoom (30 miljoen basenparen) te analyseren. De resultaten van deze analyses werden geëvalueerd op basis van hun vermogen om DNA-gebieden te identificeren waarvan bekend was of vermoed werd dat ze functionele elementen bevatten. 50% van de te onderzoeken DNA-sequenties in deze fase werd handmatig geselecteerd, terwijl de andere 50% at random werd geselecteerd. De handmatig geselecteerde gebieden werden uitgekozen op basis van

### De boeiende waarnemingen van ENCODE



**Afb. 2.22** Weergave van ENCODE-data in de UCSC Genome Browser. Deze afbeelding toont verscheidene tracks met informatie over genregulatie. Het gen links (ATP2B4) wordt afgeschreven in een breed scala aan cellen. Het gen rechts wordt alleen afgeschreven in een beperkt aantal typen cellen, waaronder embryonale stamcellen.

de aanwezigheid van goed onderzochte genen en de beschikbaarheid van vergelijkende data. De methoden die werden toegepast zijn o.a. chromatine immunoprecipitatie (ChIP) en kwantitatieve PCR.

Het ENCODE-pilotproject stelde alle uitkomsten snel beschikbaar via openbare databases. De pilotfase werd succesvol afgesloten en de resultaten werden in juni 2007 gepubliceerd in *Nature* en in een speciale uitgave van *Genome Research*.

#### Productiefase

In september 2007 begon NHGRI met de financiering van de productiefase van het ENCODE-project. In deze fase was het doel om het hele genoom te analyseren en aanvullende pilotstudies uit te voeren.

Net als bij de pilotfase, wordt de productiefase georganiseerd als een open consortium. In oktober 2007 verstrekte NHGRI subsidies voor meer dan \$80 miljoen over vier jaar. De productiefase omvat ook een Data Coördinatie Centrum, een Data Analyse Centrum, en een Technology Development Effort.

In 2010 waren meer dan 1.000 genoombrede datasets geproduceerd door het ENCODE-project. Deze data laten zien welke gebieden naar RNA worden afgeschreven, welke gebieden waarschijnlijk voor de regulering zorgen van de genen die in een specifiek celtype gebruikt worden, en welke gebieden geassocieerd zijn met een breed scala aan eiwitten (afbeelding 2.22). De eerste assays die in ENCODE zijn gedaan zijn ChIP-seq, DNase I Hypersensitivity, RNA-seq, en assays op DNA-methylering.

In september 2012 publiceerde het project een veel uitgebreidere set resultaten in 30 papers verspreid over verschillende journals, waaronder zes in *Nature*, zes in *Genome Biology* en een speciale uitgave van 18 publicaties van *Genome Research*. Het meest opzienbarende resultaat was dat het gedeelte van het menselijke DNA dat biologisch actief is, aanzienlijk hoger is dan de meest

optimistische eerdere schattingen. In een overview paper rapporteerde het ENCODE-Consortium dat haar leden in staat waren om biochemische functies toe te wijzen aan meer dan 80% van het genoom. Veel van deze DNA-gebieden bleken betrokken te zijn bij het reguleren van de expressieniveaus van coderend DNA, dat minder dan 1% van het genoom uitmaakt.

Tot de belangrijkste nieuwe elementen van de ENCODE-'encyclopedia' behoren:

- Een kaart van DNase 1-hypersensitieve gebieden, dit zijn markers voor regulerend DNA dat gelegen is direct naast de genen en het mogelijk maakt dat chemische factoren hun expressie beïnvloeden. De kaart identificeert bijna 3 miljoen gebieden van dit type, waaronder bijna alle gebieden die al eerder bekend waren en vele nieuwe gebieden.
- Een lexicon van korte DNA-sequenties die herkenningmotieven vormen voor DNA-bindende eiwitten. Ongeveer 8,4 miljoen van zulke sequenties werden gevonden, ter grootte van grofweg tweemaal het DNA van het exoom. Duizenden transcriptiepromotors werden gevonden die gebruik maken van een enkele stereotype 50-basenparen footprint (sequentie).
- Een eerste schets van de architectuur van het netwerk van menselijke transcriptiefactoren, dat zijn factoren die binden aan het DNA om de expressie van genen te stimuleren of te remmen. Dit netwerk blijkt heel complex, met factoren die op verschillende niveaus opereren en ook talloze terugkoppelingen hebben van diverse typen.
- Een meting van de fractie van het menselijk genoom dat naar RNA kan worden afgeschreven. Deze fractie wordt geschat op groter dan 75% van de totale hoeveelheid DNA, een veel hogere waarde dan van eerdere schattingen. Het project is ook begonnen om aan te geven welke soorten RNA-transcript geproduceerd worden op diverse locaties. (<http://en.wikipedia.org/wiki/ENCODE>)

Het doel is om alle functionele elementen in het menselijke genoom te vinden, een van de meest uitdagende projecten van het NHGRI na de voltooiing van het succesvolle Human Genome Project. Alle data die in de loop van dit project worden gegenereerd zullen snel openbaar worden gemaakt in openbare databases.

Op 5 september 2012 presenteerden 442 wetenschappers de eerste resultaten van dit project. Deze resultaten zijn spectaculair. Deze publicaties laten zien dat ongeveer 20% van het niet-coderend DNA in het menselijke genoom functioneel is. Voor nog eens 60% van het genoom werd tenminste één biochemische functie vastgesteld. Dat brengt het percentage van het genoom met minstens één functie op 80. Veel van het functionele niet-coderende DNA is betrokken bij de regulatie van de expressie van coderende genen. De expressie van elk coderend gen wordt beïnvloed door een veelvoud aan regulerende loci die zowel in de buurt als ver verwijderd van het gen kunnen liggen. Een locus is een DNA-gedeelte. Deze resultaten laten zien dat genregulatie veel en veel complexer is dan eerder werd aangenomen.

Genoombrede associatie studies hebben laten zien dat ongeveer 90% van de een-letter-verschillen in sequenties die verband houden met diverse ziektes buiten eiwit-coderende gebieden vallen. Eerder was niet duidelijk hoe deze sequentieverschillen ziekte konden beïnvloeden, maar nieuwe genregulerende loci die door het ENCODE-project zijn ontdekt, bieden in veel gevallen een verklaring.

## 2.20 Ontogenetische ontwikkeling

De *Bijbel* beschrijft een schepping van volwassen, geslachtsrijpe individuen. Mens en dier kreeg de opdracht om zich te vermenigvuldigen en zo de aarde te vullen. Bij meercellige organismen is de wijze van voortplanting doorgaans geslachtelijke voortplanting. Dit impliceert de aanwezigheid van de mannelijke en vrouwelijke sexe, de productie van geslachtscellen, bevruchting door versmelting van de kern van de mannelijke met de kern van de vrouwelijke geslachtscel, en de ontogenetische ontwikkeling van het nieuwe individu vanaf de bevruchting tot aan volwassenheid. Deze ontogenetische ontwikkeling wordt aangestuurd vanuit het genoom. Ook bij ongeslachtelijke voortplanting is sprake van ontogenese, nu echter niet startend met een

### De mythe van junk DNA (review: *The myth of Junk DNA*; J. Wells)

De ontdekking in de 1970er jaren dat slechts een erg klein percentage van ons DNA voor eiwitten codeert, gaf enkele prominente biologen in die tijd de aanleiding om te suggereren dat het grootste deel van ons DNA bestaat uit functioneel rommel ('junk'). Hoewel andere biologen voorspelden dat niet-eiwit-coderend DNA toch functioneel zou blijken, werd het idee dat het grootste deel van ons DNA rommel is de dominante mening onder biologen.

Deze opvatting bleek een spectaculaire vergissing. Sinds 1990 – en in het bijzonder na de afronding van het Human Genome Project in 2003 – zijn vele honderden artikelen verschenen in de wetenschappelijke literatuur over de uiteenlopende functies van niet-eiwit-coderend DNA, en wekelijks komen er nieuwe bij. Ironisch genoeg, zelfs nadat het bewijs voor de functionaliteit van niet-eiwit-coderend DNA de wetenschappelijke literatuur binnenstroomde, deden sommige leidende neodarwinistische voorvechters nog een schepje bovenop hun claims dat 'junk DNA' bewijst dat het neodarwinisme juist is en de scheppingsvisie onjuist. Sinds 2004 hebben de biologen Richard Dawkins, Douglas Futuyma, Kenneth Miller, Jerry Coyne en John Avise boeken gepubliceerd waarin ze dit argument gebruiken. Ook wetenschapsfilosoof Philip Kitcher

en wetenschapshistoricus Michael Shermer horen daarbij. Zelfs Francis Collins, voormalig leider van het Human Genome Project en tegenwoordig directeur van het National Institutes of Health, ondanks het feit dat hij als co-auteur meewerkte aan enkele wetenschappelijke artikelen die bewijs leverden tegen 'junk DNA.' Deze auteurs beweren in naam van 'de wetenschap' te spreken, maar ze zijn in werkelijkheid bezig geweest om een anti-wetenschappelijke mythe te promoten die het bewijs negeert en in plaats daarvan berust op religieus-dogmatische speculaties. In het belang van de wetenschap is het nu tijd om deze mythe te ontmaskeren.

Het menselijk genoom blijkt meer en meer een multidimensionaal, geïntegreerd systeem te zijn waarbinnen niet-eiwit-coderend DNA een scala aan functies vervult. Dit zou er een aanwijzing voor kunnen zijn, dat het hier gaat om het resultaat van het scheppende werk van de God van *Genesis*. Los van deze mogelijke flabbergasting ontdekking, belooft de ondergang van de mythe van junk DNA meer onderzoek te stimuleren naar de geheimen van het genoom. Dit zijn opwindende tijden voor wetenschappers die bereid zijn de uitkomsten van onderzoek onder ogen te zien.

zygote maar met een onbevuchte cel of losgeraakte gedeelte van een organisme.

Bijzonder is dat men in de 18<sup>e</sup> en eerste helft van de 19<sup>e</sup> eeuw voor de ontogenese het woord 'evolutie' gebruikte. Daarom spraken Charles Darwin en Ernst Haeckel in hun werken nooit over 'evolutie'. Pas Herbert Spencer voerde in 1852 het begrip 'evolutie' in de moderne betekenis van het woord in.

Oppervlakkig gezien is het logisch dat er overeenkomsten zijn in deze ontogenetische ontwikkeling binnen verschillende groepen organismen. Die overeenkomsten beginnen al met de vorm van de zygote. Bevruchte eicellen zijn rond. Maar vroeger of later daarna worden de verschillen zichtbaar en groter, als gevolg van verschil in DNA. Hoe sterker organismen in de volwassen staat van elkaar verschillen, hoe eerder verschil-



**Afb. 2.23** Het menselijke stuitbeen of koekoeksbeen, noodzakelijk voor de bevestiging van verscheidene spierdelen en banden van de bekkenbodem en de heupgewrichten, die de inwendige organen van het kleine bekken dragen en onmisbaar zijn voor het rechtop lopen.



len tijdens de embryonale ontwikkeling te zien zijn.

## 2.21 Redundantie onmogelijk voor natuurlijke selectie

De nieuwe evolutietheorie ziet redundantie als een ingeschapen eigenschap van genomen die ze zeer robuust maakt. Een redundant apparaat

is uitgevoerd met meervoudig aanwezige onderdelen (afbeelding 2.24). Redundantie in de biologie is het gevolg van geraffineerde programmering van het DNA waardoor de eindproducten (eiwitten) in netwerken opereren. Redundantie kunnen we definiëren als de situatie waarbij het verlies van unieke biologische informatie selectieneutraal is.

Redundantie is een fenomeen dat ontdekt werd in knock out-modellen. Een knock out is een dier of plant waaruit een bepaald stuk genetische informatie wordt verwijderd. Aan de hand van het resulterende fenotype en de gebreken van het organisme kan de onderzoeker vervolgens bepalen welke functie de verwijderde informatie heeft. Men heeft duizenden van zulke knock outs gemaakt. De grote verrassing was echter dat een groot deel geen gebrekige fenotype vertoonde! De logische vraag was hoe er selectieneutrale genen konden bestaan. Hoe was het mogelijk dat organismen gewoon genen konden verliezen zonder gevolgen voor de fitness van dat organisme? En, even belangrijk: hoe zouden zulke genen ooit ontstaan kunnen zijn als de betreffende organismen geen selectief voordeel hadden ten opzichte van organismen die de genen niet hadden? Immers, het neodarwinisme beweert dat genomen complexer zijn geworden door

### Kieuwen en staart

Het darwinisme heeft door oppervlakkig waarnemen geprobeerd aan te tonen dat een mens tijdens de embryonale ontwikkeling eerst gelijk is aan een vis, daarna aan een amfibie, daarna aan een reptiel, vervolgens aan een zoogdier en uiteindelijk pas typisch menselijk wordt. Deze biogenetische grondwet is door de Duitse natuuronderzoeker, filosoof en kunstenaar Haeckel uitgedacht en getekend. Al tijdens zijn leven werd hem vervalsing en bedrog van zijn embryotekeningen van gewervelden voor de voeten geworpen. Tegenwoordig beschouwt men zijn biogenetische grondwet als achterhaald. Het gelijk stellen van embryonale structuren van de mens aan volwassen structuren van dieren wordt niet door de werkelijkheid ondersteund. Toch is er in Nederland nog steeds een nieuw en veelgebruikt schoolboek dat Haeckels miskleun over kieuwen en een staart als feiten leert.

Een menselijk embryo heeft geen kieuwen of kieuwspleten. De aanvankelijke misvatting van Heinrich Rathke uit 1825 werd al in 1836 door Karl Bogislaus Reichert aan de kaak gesteld, die de naam visceraalbogen ('binnenin gelegen bogen') voorstelde. Deze bogen komen qua bouw en functie nooit met vissenkieuwen overeen en staan aan de basis van onder meer onder- en bovenkaak, tong-

been, strottenhoofd, elementen van de middenoorbeentjes, verschillende klieren en lymfoïde organen in de hals. Tegenwoordig spreken we van farynxbogen.

Ook het toekennen van de aanduiding 'staart' aan de caudale eminentie van het menselijk embryo (het ondereind van de ruggengraat) is inlegkunde en misleidend. De bouw is anders dan een staart en het fungeert nooit als staart. Het feit is dat de mens geen staart heeft. Fossiele aanwijzingen dat een mens een staart gehad zou hebben, zijn er ook niet. Daarentegen is duidelijk dat het stuitbeen (afbeelding 2.23) wel degelijk een rol vervult. Het stuitbeen is noodzakelijk voor de bevestiging van verscheidene spierdelen en banden van de bekkenbodem en de heupgewrichten, die de inwendige organen van het kleine bekken dragen en onmisbaar zijn voor het rechtop lopen. Verder is de bewegelijkheid die het stuitbeen vooral bij hoogzwangere vrouwen bezit, beslissend voor het geboorteverloop. Men kan dus onmogelijk (impliciet) beweren dat het stuitbeen geen functie heeft. In de nieuwe biologie wordt daarom niet langer gesproken over staartbeen, maar wordt het vroegere Nederlandse woord stuitbeen gehanteerd of koekoeksbeen (dat teruggaat op Galenus, ca. 200 n.Chr.).

natuurlijke selectie, door middel van mutaties in gedupliceerde genen. In de loop van de tijd bleek, in tegenstelling tot wat men zou verwachten, dat redundante genen niet zijn geassocieerd met genetische duplicaties.

Organismen kunnen niet gereduceerd worden tot een verzameling genen. Het genoom functioneert als geheel en alle onderdelen werken samen. Het leven blijkt gebaseerd op hiërarchische netwerken met vele knooppunten en vele connecties waarin individuele knooppunten in de netwerken niet van essentieel belang zijn om het biologische systeem als geheel goed te laten functioneren. Immers, in een netwerk is een verbinding van A naar B op vele manieren te verwezenlijken.

Het grote probleem in deze nieuwe ontdekking voor het neodarwinisme is dat als de individuele knooppunten in principe overbodig zijn, natuurlijke selectie er ook geen invloed op kan uitoefenen. En als natuurlijke selectie geen invloed heeft op de genetische elementen, dan is het ook onmogelijk hun ontstaan te verklaren door natuurlijke selectie.

De manier waarop het leven fungeert als een hiërarchisch netwerk, is daarentegen een sterk argument voor schepping. Redundante knooppunten in netwerken vormen een soort ontworpen back-upstelsel, waardoor levende organismen robuuste entiteiten worden, die tegen een stootje kunnen.

De hiërarchische netwerken van de biologie zijn te vergelijken met het internet. Elk moment van de dag raken routers inactief. Hierdoor zijn kleine delen van het net tijdelijk niet operationeel maar het internet als geheel lijdt nooit onder zulke storingen. Door de netwerken die in onze cellen actief zijn, merken wij zelden de gevolgen van de fouten die zich in onze cellen voordoen. Foutjes in netwerken worden makkelijk gebufferd. Hierdoor leveren mutaties vrijwel nooit direct een probleem op. Pas wanneer de netwerken als geheel niet meer goed functioneren ontstaan er problemen, zoals ziekten en ouderdomsverschijnselen.

## 2.22 Tot slot

Organismen blijken vol te zitten met rijk uitgedost DNA. De genetische code is optimaal. Het DNA bevatte meer mogelijkheden dan nodig is om te kunnen overleven. Het DNA bevat veiligheidssystemen om schade te herstellen en back up-bestanden (redundantie) om uitvallen van onderdelen op te vangen. De eiwitcoderende genen

nemen slechts circa 2% van het DNA in beslag en de rest van het DNA zorgt voor de regulering. Het DNA bevat VIGEs waarmee voortdurend nieuwe informatie in het genoom wordt gegenereerd. Organismen hebben de capaciteit om zich veelal geslachtelijk voort te planten, waarbij de nieuwe informatie als variatie in de nakomelingen zichtbaar wordt. Terugredenerend naar het begin is het goed denkbaar dat dit alles in de geschapen baranomen aanwezig was; toen zelfs zonder ook maar één storende mutatie. Dit wekt verwondering.

Abiogenese of chemische evolutie komt niet verder dan de productie van racemische mengsels van stoffen en slechts door menselijk ingrijpen kan men bepaalde stoffen voor afbraak behoeden. De knapste koppen weten het niet.

Paragraaf 3 gaat over de ontwikkeling van het leven in de eerste 2000 jaar.

**Afb. 2.24** Redundantie in computersystemen helpt voorkomen dat systemen uitvallen. Hier een PC met dubbele (redundante) voeding. Evenzo is DNA redundant. Bij het uitvallen van een gen is in geval van redundantie een ander gen voorhanden dat geruisloos de taak overneemt. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PC-Netzteil\\_\(redundant\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PC-Netzteil_(redundant).jpg))



**3. De ontwikkeling van leven in de eerste 2000 jaar ..... 49**

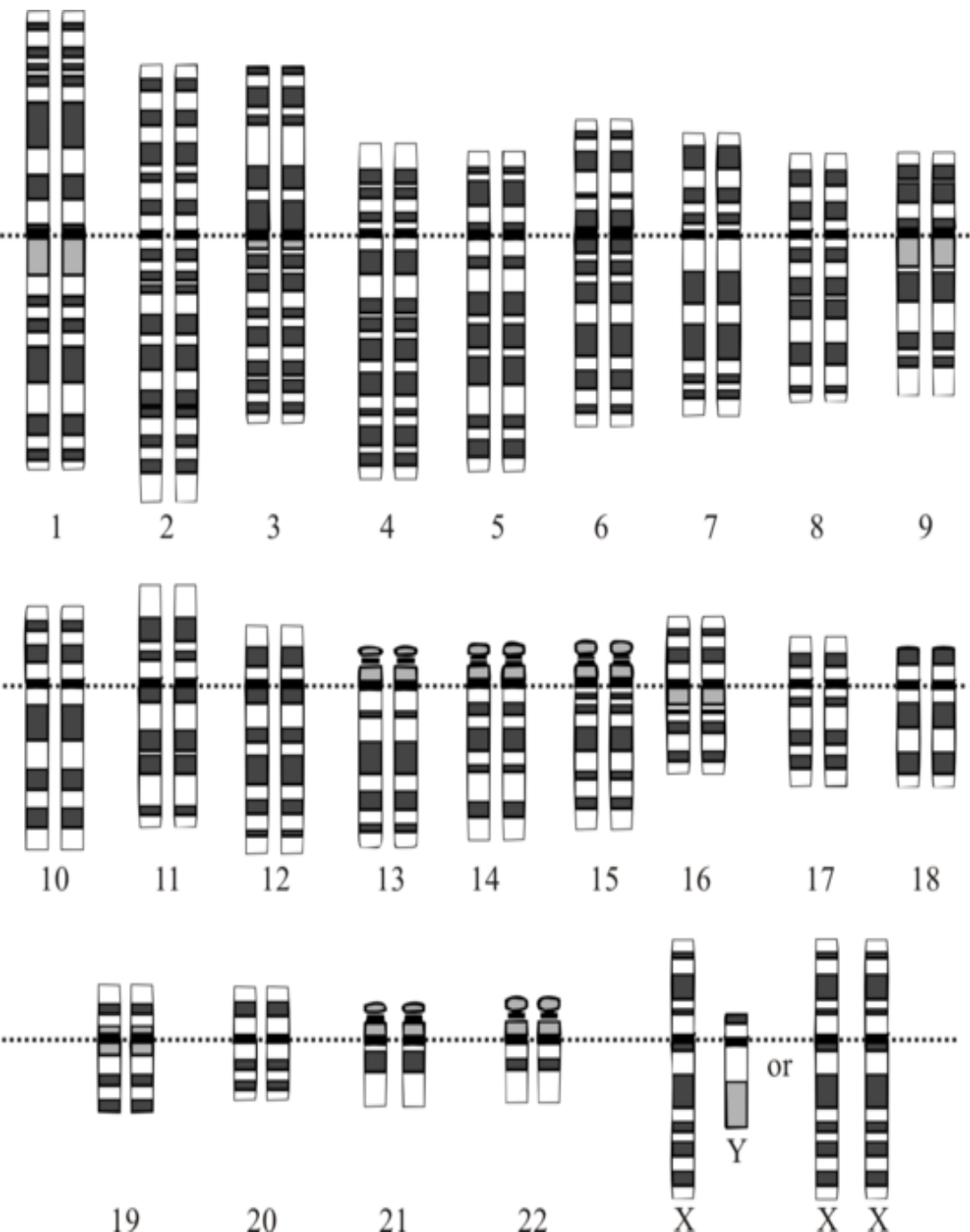
|     |   |      |  |
|-----|---|------|--|
| 3.1 | Cultuur ..... 50  | 3.10 | Uitwaaiering van baranoom:<br>voorbeeld muntjak ..... 61 |
| 3.2 | Koningslijst tien mannen ..... 51   | 3.11 | Twee fotosystemen in planten ..... 61                    |
| 3.3 | Natuurlijke selectie ..... 53   | 3.12 | Nieuwe evolutietheorie ..... 62                          |
| 3.4 | Natuurlijke selectie stabiliseert ..... 56  | 3.13 | Ontstaan van fouten ..... 63                             |
| 3.5 | Selectie is differentiële reproductie –<br>een voorbeeld van een mutatie ..... 57 | 3.14 | Ontstaan van virussen uit VIGEs ..... 64                 |
| 3.6 | Explosie van variatie ..... 58  | 3.15 | Het fiasco van LUCA ..... 64                             |
| 3.7 | Radiatie van baranomen<br>(soortvorming, genusvorming) ..... 59                   | 3.16 | Cladistiek: verzonnen stambomen ..... 66                 |
| 3.8 | Speciatie zonder Darwin ..... 60  | 3.17 | Bevolkingsomvang voor de vloed ..... 69                  |
| 3.9 | Uitwaaiering van baranoom:<br>voorbeeld gist ..... 61                             | 3.18 | Tot slot ..... 70  |



## PARAGRAAF

## 3

# De ontwikkeling van leven in de eerste 2000 jaar



De 46 chromosomen van de mens, schematisch. XY 23<sup>e</sup> paar van man; XX 23<sup>e</sup> paar van vrouw.  
<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Karyotype.png>

## 3. De ontwikkeling van leven in de eerste tweeduizend jaar

De nieuwe evolutietheorie laat zien dat het leven zich sinds de schepping heeft ontwikkeld door vorming per basistype van een groot aantal verschillende geslachten en soorten. Het DNA van elk basistype, het baranoom, met de daarin aanwezige VIGEs maakte het snel ontstaan van rijk gevarieerd nageslacht mogelijk. Vanuit elk basistype kun je deze opsplitsing van geslachten en soorten door middel van een stamboom weergeven. Al die stambomen naast elkaar geeft een woud van stambomen (afbeelding 3.1). Dit beeld is volslagen anders dan het beeld van het (neo)darwinisme. Het neodarwinisme fantaseert één stamboom voor al het leven. Hoe al de organismen uit die ene stam zouden moeten zijn gekomen, is voor iedereen een raadsel. Darwin zei: Als daarvoor geen aanwijzingen worden gevonden, kan mijn theorie in de prullenbak.

Het razendsnelle ontstaan van variatie na de schepping kan men aanduiden als micro-evolutie. Micro-evolutie kan hier en nu worden waargenomen. Het wordt onderscheiden van macro-evolutie dat nergens is waargenomen en het gefalsificeerde gedeelte vormt van het neodarwinisme. Het begrippenpaar micro-/macro-evolutie is in 1927 door Jurius Philiptschenko geïntroduceerd, maar zo'n onderscheid was al lang daarvoor onderwerp van discussie.

Kennis over de ontwikkeling van het leven vanaf de schepping – aantallen, welke oertypen er waren en in welke varianten ze wanneer uitwaaierden – kan op slechts enkele manieren worden verkregen. Schriftelijke overlevering geeft ons informatie en versteende overblijfselen (fossielen en artefacten) vormen een tweede kennisbron.

**Afb. 3.1** Het leven heeft zich ontwikkeld vanuit de verschillende geschapen beginpunten. Door het ingeschapen vermogen tot variatie is op elke 'stam' een grote hoeveelheid 'takken' gekomen. (<http://nn.wikipedia.org/wiki/Fil:Pilevall.jpg>)



Fossielen afkomstig uit de tijd direct na de schepping van het leven zijn echter vrijwel afwezig. Zij zouden in de onderste lagen van het Precambrium aangetroffen moeten worden waar tot nu toe niet veel is gevonden. Wel zijn veel gefossiliseerde organismen uit de tijd van de zondvloed in de aardlagen aanwezig die bovenop het Precambrium liggen gestapeld. Deze fossielen geven een beeld van de organismen aan het einde van de hier beschreven periode, circa tweeduizend jaar na de schepping.

### 3.1 Cultuur

De mens was meteen na de schepping tot grote intellectuele prestaties in staat. Dit wordt ondermeer duidelijk uit de beschrijving in *Genesis* waar wordt beschreven dat de mens zich ging toeleggen op metaalbewerking (smeden van ijzer en koper), landbouw (akkerbouw en veehouderij, vergelijk afbeelding 3.2) en cultuur (vervaardiging van muziekinstrumenten).

Uit de opbouw van *Genesis* is afgeleid dat *Genesis* is vervaardigd door samenvoeging en redactie van oude kleitabletten uit de periode voor de vloed en erna (zie kader *Opbouw van Genesis*). In buitenbijbelse literatuur wordt ook melding gemaakt van kleitabletten voor de vloed. In het *Boek der Rechtvaardigen* – een geschrift dat duizenden jaren oud is en waarnaar in de *Bijbel* wordt verwezen, staat: "En in die dagen schreef Kenan op stenen tabletten wat er zou gaan gebeuren in de toekomst, en hij voegde het toe aan de schatten." Onder 'schatten' werd de zorgvuldig bewaarde bibliotheek van kleitabletten van zijn voorouders verstaan, die later door Noach meegenomen zou worden in de ark. Het

oude Hebreeuwse *Boek der Jubileeën*, dat uit de tijd van Mozes zou kunnen stammen, vermeldt: "En Noach schreef alles op tabletten (...) en hij gaf alles wat hij had geschreven aan Sem, zijn oudste zoon." Het oude, apocriefe Hebreeuwse boek *Het Leven van Adam en Eva* meldt iets dergelijks: "Toen maakte Set tabletten van steen en klei, en schreef daarin het leven van zijn vader Adam en zijn moeder Eva, wat hij had gehoord van hen en wat zijn ogen hadden gezien, en hij plaatste de tabletten in het midden van het huis van zijn vader, op de plaats waar hij altijd tot God bad." Ook in de oud-Israëlitische boeken van Henoch wordt vermeld dat zijn tabletten voor latere generaties bestemd waren. (Zie *De Wereldwijde Vloed*, Evenboer, p.100-102)

De aanwijzingen dat de mens meteen na de schepping tot schrijven in staat was en ook daadwerkelijk schreef, vormen goede redenen om de schriftelijke bronnen over de periode direct na de schepping serieus te nemen. De consequentie is ook dat er geen prehistorie heeft bestaan. De primitieve levenswijze die soms onder volken na de zondvloed wordt aangetroffen en als prehistorie wordt aangeduid, kan worden geweten aan het verlies van opgebouwde kennis, vaardigheden en technologieën (zie verder paragraaf 5).

### 3.2 Koningslijst tien mannen

Er zijn diverse schriftelijke bronnen die de geschiedenis direct aansluitend aan de schepping beschrijven. De *Bijbel* noemt in *Genesis 5* een tiental mannen uit dezelfde geslachtslijn die hebben geleefd voor de vloed: de aartsvaders van voor de vloed. Zij beslaan het linkerdeel van de tijdlijn in afbeelding 3.3. Deze tien komen ook in andere bronnen voor. Het is een lijst van vader met zijn vaak oudste zoon, en met de zoon van de zoon enzovoorts. Deze mannen heersten in hun tijd als koningen over (een gedeelte van) de aarde. De vader droeg het koningschap aan zijn zoon over en droeg tegelijk ook de bibliotheek van kleitabletten over met daarop de geschiedenis tot op dat moment (waaraan de vader zijn geschiedenis had toegevoegd). De lijst in *Genesis 5* is naar alle waarschijnlijkheid door Mozes overgenomen van een oud kleitablet van voor de zondvloed dat door Noach als onderdeel van de kleitablettenbibliotheek meegenomen was in de ark. De namen van deze tien koningen zijn (zie *Genesis 5* voor meer details; zie <http://www.biblija.net/biblija.cgi?m=Genesis+5%2C1-32&id18=1&l=nl&set=10>):

#### Opbouw van Genesis

In *Genesis* zijn de contouren van acht kleitabletten te zien. Dit is te zien aan een afsluitend colofon in de tekst, een toledoth-zin die luidt: Dit is de toledoth van ... en dan staat op de puntjes de naam van de persoon die de tekst ervoor heeft genoteerd/gedictteerd. Het woord toledoth (Hebreeuws) is in de Nederlandse vertalingen vertaald als "Dit zijn de generaties van" of "Dit zijn de afstammelingen van". Een betere vertaling is echter "Dit is de geschiedenis van" of vrij vertaald: "Dit was het kleitablet van" en dan volgt de naam van de auteur. We vinden de toledothzinnen op de volgende plaatsen:

*Gen. 2:4* Dit was de geschiedenis (toledoth) van de hemel en de aarde, toen zij geschapen werden.

*Gen. 5:1* Dit was het boek met de geschiedenis (toledoth) van Adam.

*Gen. 6:9* Dit was de geschiedenis (toledoth) van Noach.

*Gen. 10:1* Dit was de geschiedenis (toledoth) van de zonen van Noach.

*Gen. 11:10* Dit was de geschiedenis (toledoth) van Sem.

*Gen. 11:27* Dit was de geschiedenis (toledoth) van Terach.

*Gen. 25:12* Dit was de geschiedenis (toledoth) van Ismaël.

*Gen. 25:19* Dit was de geschiedenis (toledoth) van Isaak.

*Gen. 36:1* Dit was de geschiedenis (toledoth) van Esau.

*Gen. 37:2* Dit was de geschiedenis (toledoth) van Jakob.

In twee gevallen (Ismaël en Esau) gaat het om geschiedenissen die waarschijnlijk door de persoon die na hen wordt genoemd, zijn overgenomen. Dit brengt het aantal van de daadwerkelijk aan Mozes overgeleverde kleitabletten op acht.

Adam (de eerste mens, door God als heerser aangesteld)

Set

Enos

Kenan

Mahalalel

Jered

Enoch

Metuselach

Lamech

Noach (de persoon die de vloed overleefde).

**Afb. 3.2** In de oude wereld voor de vloed hield de mens zich al meteen bezig met akkerbouw en veehouderij. Dit blijkt ondermeer uit de geschiedenis van Kain en Abel. (<http://en.wikipedia.org/wiki/File:KerbauJawa.jpg>)

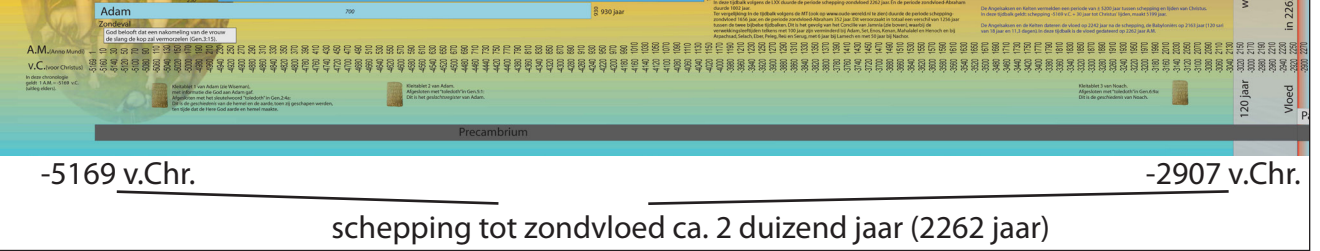




# Bijbels ontstaansmodel Tijdsbalk volgens Septuaginta

Bron: Gen 5; Gen 11; Septuaginta (LXX);  
Van der Land

Inclusief canon Nederlandse geschiedenis in 1901  
Tijdbalk te downloaden van [www.oude-wereld.nl](http://www.oude-wereld.nl)  
De bijbeltekst, versie van de Septuaginta (LXX), de  
versie Breehan van de Septuaginta (LXX),  
Studie Vloeden over ontzagen: Genealogie van de  
stam van der Land (www.oude-wereld.nl)  
Schieding De Oude Wereld, 2012



schepping tot zondvloed ca. 2 duizend jaar (2262 jaar)

**Afb. 3.3** Tijdbalk op grond van de leeftijden genoemd in *Genesis 5* en *Genesis 11* volgens de oudst bekende tekst (de Griekse *Septuaginta* van ca. tweehonderd voor Christus). De tien heersers voor de vloed zijn hierin vermeld: Adam, Set, Enos, Kenan, Mahalalel, Jered, Henoch, Metuselach, Lamech, Noach. Ieders leeftijd is door een horizontale balk boven de jaartallijn weergegeven. Uitgegaan is van de geboorte van Abraham in 1905 v.Christus zoals is onderbouwd door historicus Jan van der Land in zijn boek *Van Abraham tot David*. Deze tijdbalk wordt bevestigd door de *Kronieken van de Angelsaksen en Kelten* die de vloed dateren op 2242 jaar na de schepping en het lijden van Christus op circa 5200 jaar na de schepping (de afgebeelde tijdbalk met extra toelichting is te downloaden van [www.oude-wereld.nl](http://www.oude-wereld.nl)).

Op basis van deze lijst en de daarbij genoemde leeftijden komen we tot een berekening van de lengte van de periode van schepping tot zondvloed: ruim tweeduizend jaar, zie afbeelding 3.3.

In de *Soemerische koningslijst*, een geschrift uit de eerste dynastie van Babylonië uit omstreeks 2100 voor Christus, heten de mannen (zie afbeelding 3.4; de namen van de eerste en de laatste persoon komen uit andere bronnen):

- Adama of Adapa (de eerste mens, toen "het koningschap uit de hemel neerdaalde")
- Alulim
- Alalgar
- En-men-lu-ana
- En-men-gal-ana
- Dumuzid de herder



**Afb. 3.4** In het Ashmolean Museum in Oxford, 's werelds eerste universiteitsmuseum, wordt kleitablet WB 62 bewaard met de namen van Alulim t/m Ubara-Tutu. ([http://en.wikipedia.org/wiki/Sumerian\\_King\\_List](http://en.wikipedia.org/wiki/Sumerian_King_List); [http://en.wikipedia.org/wiki/Ashmolean\\_Museum](http://en.wikipedia.org/wiki/Ashmolean_Museum)).

- En-sipad-zid-ana
- En-men-dur-ana
- Ubara-Tutu
- Utnapishtim/Ziusudra (de overlevende van de vloed)
- "... De vloed vaagde alles weg"

Deze lijst mist dus de 1<sup>e</sup> en de 10<sup>e</sup> naam. Ook noemt deze lijst leeftijden die veel groter zijn dan de leeftijden die *Genesis* noemt. Bij nadere bestudering blijkt dat de Soemerische koningslijst waarschijnlijk teruggaat op een minder oorspronkelijke bron waarin slechts acht koningen genoteerd stonden met de bijbehorende leeftijden in het oorspronkelijke decimale (10-talige) getallensysteem (men telde vroeger op zijn vingers van één tot tien). De Soemerische vertaler – die intussen met het sexagesimale (60-talige) getallensysteem werkte – heeft de leeftijden hierdoor zes maal te hoog geïnterpreteerd.

De oude Chaldeeën bezaten ook een koningslijst van voor de vloed (vergelijk afbeelding 3.4). Die lijst noemt de volgende namen:

- Koning Alorus
- Koning Aloparus
- Koning Almolon
- Koning Ammenon
- Koning Amegalarus
- Koning Daonus
- Koning Aedorachus
- Koning Amempsinus
- Koning Otiartes
- Koning Xisuthrus

De oud-Chaldeeëse scrijver (schrijver) heeft waarschijnlijk een oudere bron gebruikt dan de

Soemerische scribent, want hier ontbreken de 1<sup>e</sup> en de 10<sup>e</sup> naam niet.

Verder lezen we over tien koningen (al of niet met namen) bij de Egyptenaren, de Phoeniciërs, de Grieken (Plato), de Chinezen, de inwoners van Groenland, de Germanen, de Iraniërs, de Arabieren, de Babyloniërs en de hindoes.

(*De Wereldwijde Vloed*, Evenboer, p. 110-117)

### 3.3 Natuurlijke selectie

Welke rol speelde natuurlijke selectie bij de ontwikkeling van het leven op aarde volgens de nieuwe evolutietheorie? Natuurlijke selectie speelde een rol zoals we die kunnen waarnemen. We kennen natuurlijke selectie uit de theorie van Darwin, maar Darwin is daarvan niet de ontdekker. Voor zover we kunnen nagaan beschreef W.C. Wells in 1818 voor het eerst natuurlijke selectie in een betoog getiteld *Two essays upon Dew and Single Vision*. Wells merkte op dat alle dieren in een zekere mate neigen naar variatie. Ook merkte hij op dat boeren hun koeien en paarden door teeltkeuze, dat wil zeggen selectie, verbeteren. Wells schreef dat selectie ook in de natuur kan plaatsvinden.

Wells was niet de enige negentiende-eeuwse geleerde die over natuurlijke selectie schreef. Nog geen twintig jaar na Wells kwam Edward Blyth met in wezen hetzelfde selectieprincipe als Wells. Ook Blyth herkende de variatie die aanwezig is binnen organismen en hij dacht dat dit te wijten was aan veranderingen in de omgeving en het voorhanden zijn van voedsel. Deze variatie kon, aldus Blyth, worden geselecteerd om nieuwe rassen tot stand te brengen. Om de biologische actualiteit te laten zien van wat Blyth schreef volgt hier een uitgebreid citaat van hem. In 1835, 24 jaar voor het verschijnen van Darwins beroemde boek, berichtte Blyth in *The Journal of Natural History* over selectie en het ontstaan van rassen:

“Als twee dieren met een bepaald eigenaardig kenmerk worden samengebracht om te paren – het maakt niet uit hoe onbeduidend zo’n kenmerk is – bestaat er in de natuur een neiging om deze eigenaardigheid talrijker te laten worden. Als twee dieren van het nageslacht met deze duidelijke kenmerken worden afgezonderd om nakomelingen voort te brengen, dan zal de volgende generatie deze eigenaardige eigenschap in nog sterkere mate bezitten, enzovoort, tot op den duur een variëteit is ontstaan die ik een ras noem, die er heel anders uit kan zien dan het oorspronkelijke type.

Voorbeelden van dit soort variaties (rassen) zijn alom aanwezig en hebben geen nadere specificatie nodig. Veel runderrassen, en naar alle waarschijnlijkheid het grootste deel van de tamme duiven, zijn in het algemeen op deze wijze gefokt [afbeelding 3.5]. Het is echter de moeite waard op te merken, dat het oorspronkelijke type [van waaruit de variëteit werd gefokt] in grote mate behouden blijft via dezelfde mechanismen waardoor het echte ras werd voortgebracht. Zonder twijfel is de oorspronkelijke vorm van een soort beter aangepast aan zijn natuurlijke omgeving en milieu dan elke denkbare gemodificeerde vorm; en als de seksuele drift aanzet tot rivaliteit en tot conflicten leidt, dan zal de sterkste de zwakkere altijd overheersen en zal de zwakkere nauwelijks worden toegestaan te paren. In een grote kudde vee verjaagt de sterkste stier alle jonge en zwakkere individuen van zijn eigen geslacht en blijft zo de enige heerser over de kudde; waardoor alle kalveren die geboren worden moeten voortkomen van het individu dat het maximum aan kracht en fysieke sterkte bezat, en die in de strijd om het bestaan het best in staat was zijn territorium te verdedigen en zichzelf tegen elke vijand te beschermen. Dieren die hun voedsel bemachtigen door lenigheid, sterkte of slimmigheid, dus de best aangepaste, verkrijgen zo de grootste hoeveelheden voedsel. Fysiek worden ze daarom de sterkste en zijn ze in staat de concurrenten op de vlucht te jagen en zo kunnen ze hun superieure eigenschappen aan een groot aantal nakomelingen doorgeven.”

In dit fragment van Blyths wetenschappelijke verhandeling zijn alle ingrediënten voor Darwins

**Afb. 3.5** Veel runderrassen zoals de charolais zijn ontstaan doordat de mens fokte met geselecteerde ouderdieren. 24 jaar voor het verschijnen van Darwins beroemde boek beschreef Blyth al dat in de natuur ook selectie plaatsvindt. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Taureau\\_charolais\\_2.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Taureau_charolais_2.jpg))





### Lengte van de hondensnuit

Er is inderdaad een mechanisme in het genoom van de hond aanwezig dat heel snel tot nieuwe variatie leidt. Dat bleek uit een studie uit 2004. Het betreft repeterende stukjes DNA die heel makkelijk verdubbelen of verdwijnen. In het Engels heten ze 'tandem repeats'. Het zijn sequenties van slechts twee of drie verschillende DNA-letters, die zich steeds herhalen. Deze tandem repeats vindt men overal in het genoom en ze kunnen zowel buiten als binnen het coderende deel van een gen worden aangetroffen. Uit de studie bleek dat het aantal herhalingen bepalend is voor de functie; één herhaling meer of minder kan een eiwit al meer of minder efficiënt maken. De studie bracht aan het licht, dat de snuitlengte van een ras in directe verhouding stond met het aantal tandem repeats in een gen, Runx 2 genaamd. Onderzoekers wisten DNA te isoleren uit de schedel van een terriër, die omstreeks 1930 leefde en nog geen gebogen snuit had. Het bleek dat dit dier één herhaling meer in het Runx 2-gen had dan de moderne bullterriërs die wel een gebogen snuit hebben (afbeelding 3.6). Het feit dat deze genetische elementjes heel makkelijk in aantal veranderen verklaart waarom de gebogen snuit in slechts 65 jaar kon ontstaan. Maar dit was niet het enige wat de onderzoekers vonden. Ze vonden nog een gen met een tandem repeat erin, het Alx 4-gen. Ze ontdekten dat dit voor een andere morfologische eigenschap van bepaalde honderrassen verantwoordelijk was. De meeste honden hebben vijf tenen aan hun achterpoten. Een aantal rassen heeft er echter soms zes, zoals de Pyreneeënhonden. De onderzoekers wisten dat sommige muizen met een mutatie in het Alx 4-gen met een extra teen worden geboren. Dat zette de wetenschappers aan om het Alx 4-gen in honderrassen nader te bestuderen. Zij ontdekten dat de tandem repeat-regio in gen van de grote Pyreneeënhonden aanmerkelijk korter was dan die van hun vijf-tenige verwanten.

"Wij denken dat de waarde en de invloed van deze [tandem] repeats op de genetica en op het fenotype heel erg is onderschat', zegt de natuurkundige Garner. 'Er zijn mechanismen in het genoom, waardoor dingen heel snel kunnen evolueren – niet alleen in honden maar ook in andere soorten.'"

Aangezien de meeste honderrassen niet ouder zijn dan 400 jaar, is het verrassend dat deze er zo verschillend uit zien. Zet eens een Deense dog naast een poedel. Je kunt je bijna geen groter verschil voorstellen. Het zouden verschillende soorten kunnen zijn. Maar zoals deze genetische studies laten zien, zijn het niet puntmutaties die het verschil veroorzaken. Veeleer zijn het al aanwezige DNA-elementen die tot zeer snelle veranderingen kunnen leiden. Dit komt omdat deze repeterende elementen heel gemakkelijk verloren gaan of juist worden verdubbeld. Bijvoorbeeld microsatelliet-DNA. Ze maken het vormen van nieuwe rassen slechts tot en kwestie van enkele tientallen generaties. Inderdaad, microsatellieten maken het voornaamste verschil uit tussen honderrassen en zijn rassespecifiek. Parker en zijn collega's maakten met groot succes gebruik van microsatelliet-DNA om te voorspellen tot welk ras een bepaalde hond zou moeten worden gerekend. Van de 414 geteste honden, plaatsten ze maar vier honden bij het verkeerde ras. Microsatelliet-DNA, maar ook andere repeterende en transponeerbare DNA-elementen, bepalen het fenotype van het organisme. Omdat de hoeveelheid en de positie van zulke DNA-elementen elke generatie wordt gewijzigd, is elke generatie verschillend van de vorige generatie. De variatie die men in populaties waarneemt is het gevolg van mechanismen, die in het genoom zijn ingebakken.

(Met toestemming overgenomen uit *Terug naar de oorsprong – Of hoe de nieuwe biologie het tijdperk van Darwin beëindigt*, Borger, p. 49-50)

evolutiehypothese over de oorsprong van de soorten volop aanwezig: selectie, de strijd om het bestaan en een groot aantal nakomelingen. Zonder twijfel was Darwin op de hoogte van het werk van Blyth; zij waren tijdgenoten en bezochten beiden dezelfde wetenschappelijke bijeenkomsten in Londen. Blyth was een van de geleerden die Darwins aandacht vestigde op de werken van Russell Alfred Wallace toen deze een hypothese had uitgewerkt die vrijwel identiek was aan die van Darwin. Wallace was namelijk eveneens bezig de oorsprong der soorten te verklaren door middel van natuurlijke selectie, en dat dwong Darwin ertoe zijn boek – waaraan hij jarenlang had gewerkt – te publiceren. Wallace wordt soms in één adem met Darwin genoemd, maar meestal krijgt alleen Darwin de eer voor het opstellen van een coherente en plausibele theorie voor het ontstaan van de soorten. Waarom wordt Blyth eigenlijk nooit samen met Darwin genoemd? Dat zou wel eens kunnen zijn omdat Blyth de werkelijke kracht van natuurlijke selectie inzag. In hetzelfde stuk schijft hij namelijk:

"Dezelfde wet [van selectie], die door de Goddelijke Voorzienigheid werd opgesteld om de typische kenmerken van de soort te behouden, kan door de mens gemakkelijk worden omgedraaid in een mechanisme om verschillende variëteiten te fokken. Maar het is ook duidelijk dat, indien de mens het seksuele verkeer bij deze rassen niet zou reguleren, zij allemaal spoedig tot het oorspronkelijke type zouden terugvallen. Verder kunnen we alleen dank zij dit principe een bevredigende verklaring geven voor de degeneratieve effecten, die veelvuldig optreden bij inteeltpraktijken."

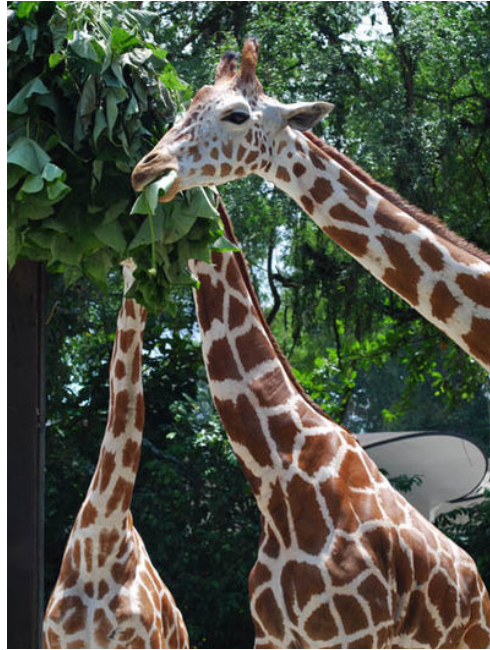
**Afb. 3.6** De bulterriër. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bulterrierrouge\\_femelle.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bulterrierrouge_femelle.jpg)).





In zijn artikel toonde Blyth dat hij de ware aard van selectie had doorzien; namelijk dat selectie een proces is dat te maken heeft met reproductie en voortplanting. Een bepaalde eigenschap kan worden geselecteerd, omdat dat individu werd uitverkoren om zich te mogen voortplanten. Blyth zag in dat er selectie aan te pas kwam om rassen te creëren en te bestendigen. Hij besefte ook, dat als men rassen wilde handhaven, dit door kunstmatige kruisingen kon worden bereikt, en dat deze kruisingen door menselijke intelligentie werden gedirigeerd. Hij noemde deze door mensen gestuurde selectie 'regulated selective intercourse' oftewel gereguleerd en selectief fokken. Het is eveneens opvallend, dat Blyth beschijft, dat het selectieprincipe degeneratieve uitkomsten veroorzaakt, die veelal pas na verschillende generaties zichtbaar worden en het gevolg zijn van broer-zuster-kruisingen. Extreme selectie leidt tot inteelt. In genetische termen is fokken het samenbrengen van interessante genen in één organisme, maar met het ongewilde neveneffect dat beschadigde genen zich eveneens opstapelen in dat individu. Inteelt versnelt het bijelkaar brengen van interessante genen, maar is tevens de oorzaak van een verarming van genoom door het ophopen van genetische foutjes.

Met deze inzichten van Edward Blyth is het verbazingwekkend dat natuurlijke selectie het toverwoord in Darwins magnum opus zou worden (zie ook het kader *Darwins te simpele eenvoud*). In *The Origin of Species* verklaarde Darwin de oorsprong van de soorten door natuurlijke selectie, en de voorbeelden die hij aanvoerde hadden zo uit Edward Blyths artikelen afkomstig kunnen zijn. Darwin stelde dat natuurlijke selectie de drijvende kracht achter de veelvoud aan soorten was. Hij stelde dat, omdat hij, net als Blyth, goed had ingezien, dat gericht fokken nieuwe rassen kon voortbrengen. Darwin was een gedreven duivenmelker en hij wist dat je door selectief te fokken tot nieuwe variëteiten kon komen. Op dezelfde wijze ontstonden in de natuur door natuurlijke selectie nieuwe variëteiten, rassen en uiteindelijk soorten. Hij illustreerde de kracht van natuurlijke selectie door het te vergelijken met bewuste, intelligente selectie waarbij mensen nieuwe rassen hadden gecreëerd door zeer gericht fokken met zorgvuldig uitgekozen dieren. Variëteiten werden veelal gefokt met een bepaald doel voor ogen en voor uiteenlopende doeleinden. Paarden en koeien konden bijvoorbeeld worden gefokt met het oog op kracht, en zo als trek- en lastdier



**Afb. 3.7** De giraffenek. Speciale voorzieningen zijn nodig om de bloeddruk in de hersenen van de giraf te bewaken. Een bloedkoolom van drie meter boven of onder de hersenen, maakt veel verschil. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GIRAFFE\\_2\\_0010.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GIRAFFE_2_0010.jpg))

worden ingezet. Honden werden gefokt voor de jacht of voor het hoeden van schapen. En natuurlijk vinden mensen bepaalde eigenaardigheden gewoon leuk, zodat er nu honden met platte koppen en lange haren rondlopen. Of

### Het verhaal over de giraf

Het neodarwinisme staat of valt met macro-evolutie. Een van de voorbeelden waaruit macro-evolutie zou moeten blijken, is het verhaal van de giraffenek dat overal opduikt en als logisch feit wordt gepresenteerd. Het verhaal staat in oude boeken, op het internet, een animatie werd tijdens het Darwinjaar vertoond in een dierentuin, en nu staat het in een nieuw biologieboek. Het verhaal gaat zo: 'Er was eens een antilope-achtig dier met iets langere nek dan zijn soortgenoten. Toen er een droogte kwam en alle blaadjes van de struiken waren gegeten, kon dit dier overleven omdat het bij de hogere blaadjes kon komen. Hij ontmoette een soortgenoot die ook een iets langere nek had en het had overleefd, ze kregen jongen, bij de jongen waren er ook weer een paar met een iets langere nek en zo werd de nek steeds langer. Uiteindelijk konden de langnekken zich niet meer voortplanten met de gewone antilope-achtige dieren (voor zover die nog

leefden) en werden ze een nieuwe soort. Uiteindelijk werden ze de huidige giraf. Dit heeft miljoenen jaren geduurd.' (Afbeelding 3.7.)

Voor dit verzonnen voorbeeld bestaat echter geen bewijs. Er zijn geen fossielen van giraffen met kortere nekken dan tegenwoordig gevonden, en nergens hebben mensen levende giraffen met kortere nekken waargenomen. Een giraffenkoe heeft een kortere nek dan een giraffestier, en de nekken van onvolwassen dieren zijn nog korter, maar dit heeft in tegenstelling tot wat het verhaal beweert niet tot uitsterven geleid. Voor miljoenen jaren bestaan evenmin harde bewijzen als je je realiseert dat radiometrische datering een correctie behoeft. De bouw van de giraf wordt gedictieerd vanuit het giraffengenoom. Natuurlijke selectie kan geen verklaring vormen voor het ontstaan van complexe baranomen, ook niet van het giraffenbaranoom.

katten zonder haar, maar met blauwe ogen. Darwin noemde de door de menselijke intelligentie geleide fokmethoden kunstmatige selectie. In feite is Darwins kunstmatige selectie hetzelfde als Blyths gereguleerd en selectief fokken. Om hondenrassen te doen ontstaan door intelligente selectie moet er echter een afwezigheid zijn van natuurlijke selectie, en niet een aanwezigheid! De meeste rassen die we vandaag de dag kennen zouden zich in geen geval door natuurlijke selectie hebben kunnen ontwikkelen. Het is eerder zo dat deze rassen, die vanwege hun misvormingen en eigenaardigheden werden gefokt, in de natuur juist een selectief nadeel zouden hebben. Wat moet je als hond met een platte kop en korte poten? Of als kale kat? In de natuur zouden ze niet lang overleven.

(Met toestemming overgenomen uit *Terug naar de oorsprong – Of hoe de nieuwe biologie het tijdperk van Darwin beëindigt*, Borger, p. 16-19)

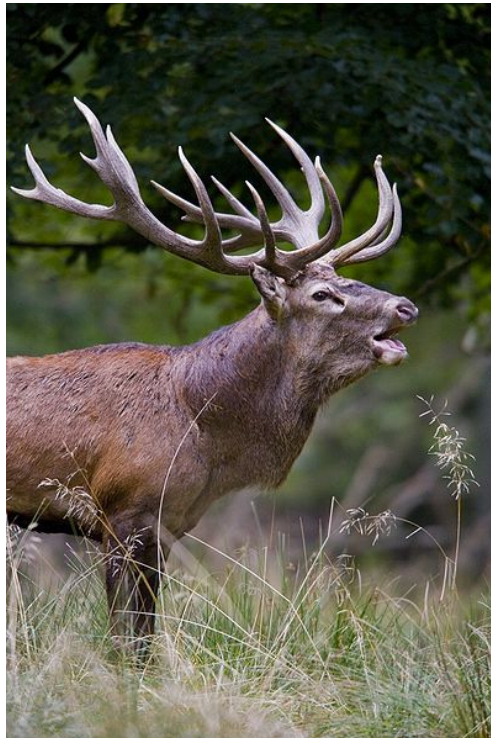
### 3.4 Natuurlijke selectie stabiliseert

Denk maar eens aan een roedel edelherten (*Cervus elephas*). Het bestaan van zo'n roedel hangt altijd en alleen maar af van één enkel dominant mannetje: de alfabok. Dit dominante mannetje verwekt de hele volgende generatie herten, waaruit de roedel zal bestaan. In de

wereld van de alfabok zijn een gewei en een grote, gespierde nek de kenmerken die voor de volgende generatie zorgen. Als een sterk en robuust gewei het criterium is om je voort te planten, zullen dieren met een kort of broos gewei nooit aan de volgende generatie bijdragen. Maar in de natuur zijn selecteerbare eigenschappen, zoals bijvoorbeeld een krachtig gewei, zelf-limiterend. Als het gewei te omvangrijk of te zwaar wordt, wordt het juist weer een belemmering bij de voortplanting. Te grote of te zware geweien zul je dus ook niet in de volgende generatie aantreffen. Het gewei handhaaft zichzelf dus binnen bepaalde grenzen (afbeelding 3.8). Dit illustreert dat natuurlijke selectie een conserverende kracht is bij het doorgeven van eigenschappen, en niet een innovatieve drijfveer voor het verkrijgen van nieuwe kenmerken. Dat de meeste mannetjesherten een niet te groot, sterk gewei bezitten, is goed te begrijpen vanuit bovengenoemde regels. Maar dat het hert als soort een product zou zijn van natuurlijke selectie volgt daar totaal niet uit. Darwin meende in feite dat een conserverende kracht de oorsprong van de soorten kon verklaren. Maar zoals Mivart al aan gaf, bijna 140 jaar geleden, valt er helemaal niets te selecteren als het selecteerbare niet al in beginsel aanwezig is. Als er niets is, kun je ook niets selecteren. De grootte, vorm en kracht van een gewei is selecteerbaar omdat het gewei bestaat als biologische structuur. Het bestaan van het hert als soort is echter een vereiste vooraf, een *conditio sine qua non*, wil darwinistische evolutie zijn gang kunnen gaan. Als natuurlijke selectie nog niet eens in staat is het bestaan van een gewei te verklaren hoe kan het dan ooit het ontstaan van soorten verklaren? Darwins hypothese is niet in staat het ontstaan van soorten te verklaren. Natuurlijke selectie verklaart hoe soorten hun structuren, die ze reeds bezitten, optimaal kunnen houden of kunnen optimaliseren binnen bepaalde begrenzingsen. Natuurlijke selectie verklaart niet het bestaan van die structuren. En omdat het dat niet kan verklaren, verklaart het ook niet hoe nieuwe soorten verschijnen. (...) Het was bekend bij Darwins tijdgenoten, bij 20<sup>e</sup> eeuwse biologen en het is nog steeds bekend.

(Met toestemming overgenomen uit *Terug naar de oorsprong – Of hoe de nieuwe biologie het tijdperk van Darwin beëindigt*, Borger, p. 35-36)

**Afb. 3.8** Een burlend edelhertmannetje. Het gewei van de alfabok mag niet te licht maar ook niet te zwaar zijn, want anders beperkt dit de concurrentiekracht van de bok. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Red\\_deer\\_stag\\_2009\\_denmark.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Red_deer_stag_2009_denmark.jpg))





### 3.5 Selectie is differentiële reproductie – een voorbeeld van een mutatie

Selectie is altijd ten gunste van de snelste reproductanten. In de natuur wordt geselecteerd op het niveau van reproductiesnelheid. Een betere term zou dan eigenlijk zijn: differentiële reproductie. Differentiële reproductie is een regel, een soort wet voor alle reproducerende systemen. Deze zorgt ervoor dat de snelste replicator na verloop van tijd gaat domineren. Deze wet geldt daarom ook voor organen waar de productie van zaadcellen plaats heeft.

Naarmate mannen ouder worden, neemt de kans toe dat er zaadcellen worden geproduceerd die genetische afwijkingen in het nageslacht kunnen veroorzaken. Een van de afwijkingen die beschaaid sperma veroorzaakt, staat bekend onder de naam achondroplasie. Het is een vorm van dwerggroei die met name een achtergebleven ontwikkeling van het skelet betreft. Andrew Wilkie is verbonden aan de universiteit van Oxford. Hij toonde een zeldzame erfelijke mutatie aan in spermacellen waarbij selectie (of beter: differentiële reproductie) een rol speelt. Hoewel de mutatie nadelig is voor het nageslacht, heeft het blijkbaar een selectief voordeel in de testikels. De productie van zaadcellen is een reproducerend biologisch systeem. Hierbij ontstaan steeds nieuwe spermacellen uit enige zich voortdurend delende stamcellen. Overal waar meerdere stamcellen reproduceren, wordt ook met verschillende snelheden gereproduceerd. En selectie vindt plaats op de snelheid waarmee wordt gereproduceerd. Als een van de stamcellen een reproductievoordeel zou weten te verkrijgen, dan zal deze na verloop van tijd de dominerende stamcel worden. En de andere in aantal overheersen. In het verleden was het vrijwel onmogelijk om de manlijke spermalijn rechtstreeks te onderzoeken. De nieuwe biologische technieken maken het nu mogelijk om een enkele spermacel op mutaties te screenen. Het maakte de weg vrij om de genetische basis te onderzoeken van het syndroom van Apert, een type achondroplasie met verkorte ledematen. Ongeveer tachtig procent van alle gevallen van dit syndroom wijzen erop, dat het kapotte gen van de vader afkomstig is. Er bestaat een direct verband tussen het voorkomen van het syndroom en de leeftijd van de vader: hoe ouder de vader hoe vaker het wordt gediagnosticeerd in de nakomelingen.

#### Darwins te simpele eenvoudig

Darwins boek uit 1859 heet in het Nederlands *Over het ontstaan van de soorten door middel van natuurlijke selectie of het behoud van bevoordeelde rassen in de strijd om het leven*. Het mooie aan deze lange titel is dat het Darwins hele theorie beknopt, in slechts één pakkende regel, weergeeft. Dat is uitstekend. Het scheermes van Ockam, een principe uit de kennistheorie toegeschreven aan de 14<sup>e</sup>-eeuwse Engelse filosoof William of Ockham, dicteert dat een verklaring voor een of ander fenomeen zo eenvoudig mogelijk moet zijn. Hoe minder aannames en hoe eenvoudiger de vooronderstellingen, hoe beter de verklaring. Mensen houden van eenvoud. Darwins evolutiehypothese kan in een heel eenvoudige formule worden gegoten:

$$E(NS) = CD + M$$

Deze formule staat voor *Evolutie (E) door middel van natuurlijke selectie (NS) is gemeenschappelijke afstamming (CD, common descent) plus modificaties (M)*. Deze formule weerspiegelt de eenvoud van het darwinisme – het evolutieproces waarbij een steeds hogere orde van organisatie en een steeds grotere intelligentie ontstond. De formule ‘verklaart’

alle waarnemingen aan alle levende en uitgestorven organismen. En dat is niet verwonderlijk, want de formulering kan niet worden gefalsificeerd. Hoe kunnen we een hypothese weerleggen die postuleert dat de *overeenkomsten* die we tussen de soorten waarnemen het gevolg zijn van afstamming van een gemeenschappelijke voorouder, terwijl de *unieke kenmerken* die we bij de ene soort wel waarnemen en bij de andere soort niet – en in feite het gemeenschappelijke voorouderverhaal zouden ontcrachten – het resultaat zijn van modificaties? Gemeenschappelijke afstamming plus modificaties verklaart zowel de gemeenschappelijke als de unieke structuren van organismen. Er kan daarom geen enkele waarneming bedacht worden, die gemeenschappelijke afstamming plus modificaties zou kunnen weerleggen. Gemeenschappelijke afstamming plus modificaties klopt altijd! Geen wonder dat bioloog Ernst Mayr kon schrijven dat “...Darwin uiteindelijk altijd correct was en is.”

Karl Popper heeft laten zien dat een wetenschappelijke theorie niet alleen aan het principe van Ockam moet voldoen, maar ook en in de eerste plaats falsificeerbaar moet zijn.

“Reeds in 1912 rapporteerde Wilhelm Weinberg [vergelijk afbeelding 3.9], dat kinderen met achondroplasie, waarvan de ouders normaal waren, meestal de laatst geborenen uit het gezin waren. Met een verbazingwekkend inzicht veronderstelde hij toen al, dat deze afwijking



**Afb. 3.9** Een schilderij van de schilder Menzel (kleine man in het midden) en Keizerin Auguste-Victoria van Duitsland uit 1908. Menzel was klein ten gevolge van achondroplasie. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schilderij\\_met\\_de\\_schilder\\_Menzel\\_en\\_Keizerin\\_Auguste-Victoria\\_van\\_Duitsland.gif](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schilderij_met_de_schilder_Menzel_en_Keizerin_Auguste-Victoria_van_Duitsland.gif))



pleitte voor een genetische mutatie als veroorzaker ervan. Een beter begrip van deze afwijking liet op zich wachten tot 1955. Het werk van Penrose wees uit dat de afwijking die Weinberg had waargenomen zijn oorzaak vond in de leeftijd van de vader en niet in die van de moeder. Logischerwijze impliceerde dit dat er in mannen een veel hogere mutatiefrequentie moest zijn dan in vrouwen. [...] Door gebrek aan technieken kon men dit toen echter nog niet analyseren, maar dat is nu wel mogelijk. De resultaten zijn schokkend. Allereerst is er een recente analyse van het sperma van mannen in verschillende

leeftijdsgroepen, die slechts een lichte toename van de mutatie aantoonde in sperma van mannen op leeftijd; veel minder dan er zou worden verwacht op basis van klinische data. Nu, [...] rapporteren Wilkie en collega's hun analyse betreffende deze mutatie die het syndroom van Apert veroorzaakt. [...] Zij betogen dat de mutatiesnelheid voor deze afwijking laag is en dat de duidelijk hoge frequentie verklaard wordt doordat stamcellen met de mutaties positief geselecteerd worden voor het begin van de meiose (de twee celdelingen waarna sperma wordt gevormd). Zeer ongewoon!" (Crow, J.F. *Science* 2003; 301: 606-607)

De onderzoekers in Oxford wisten de oorzaak van het Apert Syndroom te reduceren tot een enkele mutatie in een gen dat bekend staat onder de naam Fibroblast Growth Factor Receptor 2. Verder analyseerden ze alle mogelijke mutaties in dit gen. Ze zagen dat het aantal nieuwe mutaties evenredig toenam met de leeftijd van de man. Hoe ouder de man, hoe meer mutaties er in het gen voorkwamen. Maar ze ontdekten nog iets. Het aantal spermacellen met de schadelijke mutatie in het FGFR 2-gen nam niet alleen toe, maar de schadelijke mutatie kwam ook veel vaker voor dan minder schadelijke mutaties. De onderzoekers concludeerden dat de mutatie, die het syndroom van Apert veroorzaakt, slechts zelden voorkomt. Als het echter wel gebeurt, dan geeft het de stamcel een reproductief voordeel. Na een voldoende aantal delingen zorgt dit voordeel ervoor dat de gemuteerde cellen bij de spermavorming de overhand hebben. Omdat de mutatie geen nadelige gevolgen voor de testikels heeft, zitten ze na verloop van tijd vol met gemuteerde spermacellen. De waarschijnlijkheid dat zo'n cel een eicel treft en bevrucht neemt dan eveneens toe. Het verklaart waarom sommige oudere mannen meer dan een kind met het syndroom van Apert hebben. De overheersende aanwezigheid van mutante spermacellen komt dus door een 'positieve selectie'. Hierbij gaan de snel delende stamcellen de langzame overheersen. Selectie is dus eigenlijk gewoon een verschil in reproductiesnelheid. Met andere woorden: selectie is differentiële reproductie.

(Met toestemming overgenomen uit *Terug naar de oorsprong – Of hoe de nieuwe biologie het tijdperk van Darwin beëindigt*, Borger, p. 57-58)

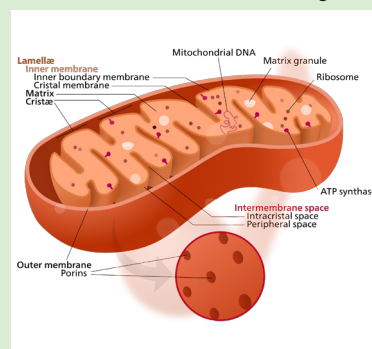
### Theorie van de gaten: van prokaryoot naar eukaryoot

Het neodarwinisme moet een verklaring vinden voor de verschillen tussen bacteriën en eukaryoten. Bacteriën zijn immers volgens het neodarwinisme in eukaryoten veranderd. Dit is één van de vele macro-evolutionaire overgangen waar het neodarwinisme zich voor gesteld ziet. Bacteriën behoren tot de prokaryoten en bevatten geen celkern, geen endoplasmatisch reticulum, geen mitochondriën en geen bladgroenkorrels, terwijl die bij eukaryoten wel voorkomen (bladgroenkorrels alleen bij planten). De verklaring die het neodarwinisme naar voren heeft geschoven is de endosymbiosetheorie. Volgens deze theorie zijn door instulping van het celmembraan de celkern met het kernmembraan en het endoplasmatisch reticulum ontstaan en hebben cyanobacteriën zich, na door gastheercellen te zijn gefagocyteerd, tot chloroplasten ontwikkeld en aerobe bacteriën tot mitochondriën (afbeelding 3.10).

Echter, net zo min als in het lab het ontstaan van een eerste cel in oersoep is waargenomen, zijn bovenstaande gebeurtenissen waargenomen. Kijk je naar de details, dan kom je voor grote, onverklaarde problemen. Er bestaan grote moleculair-genetische verschillen tussen cyanobacteriën en aerobe bacteriën enerzijds en chloroplasten respectievelijk mitochondriën anderzijds. Een groot struikelblok vormt het onvermogen van een aerobe bacterie om ATP over zijn celmembraan naar buiten te transporte-

ren. Zonder dit transport had de endosymbiose geen enkel nut voor de gastheercel. Een ander punt vormen grote DNA-verschillen. Het DNA van chloroplasten en mitochondriën is ten opzichte van nu levende bacteriën extreem veel kleiner. Daarnaast liggen de meeste genen voor de benodigde organel-eiwitten (enkele honderden) niet in de organellen, maar in het kern-DNA; die zouden allemaal uit de ex-cyanobacterie en ex-aerobe bacterie naar de celkern verhuisd moeten zijn. De eiwitten moeten vervolgens van buitenaf door mitochondriën en chloroplasten vanuit het cytoplasma worden opgenomen. Bacteriën hebben geen mechanisme voor transport van eiwitten van buiten naar binnen de cel via het celmembraan.

**Afb. 3.10** De creativiteit van het neodarwinisme in het verzinnen van nieuwe hypothesen is groot. Ondermeer is gesuggereerd dat een mitochondrium, zoals hier afgebeeld, is ontstaan uit een bacterie. Een bacterie lijkt echter alleen bij oppervlakkig waarnemen op een mitochondrium. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mitochondrion\\_structure.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mitochondrion_structure.svg))



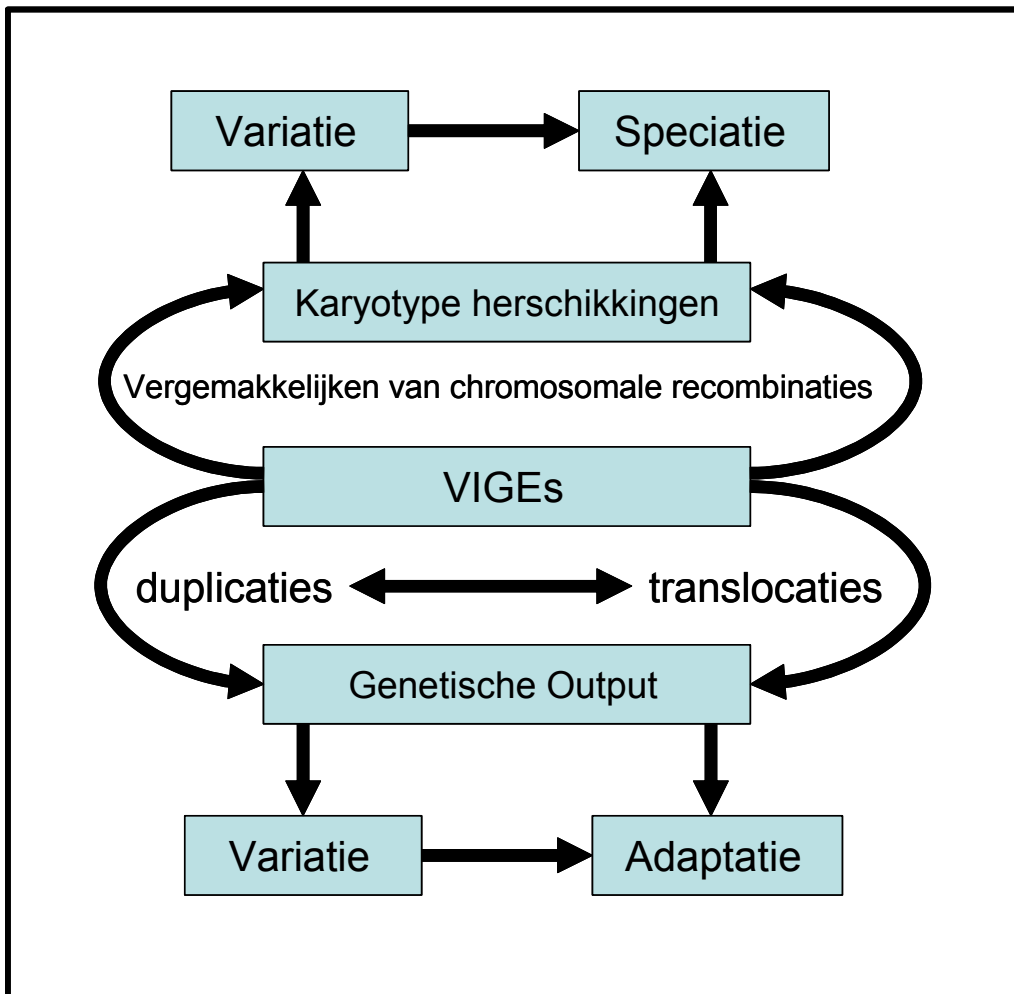
### 3.6 Explosie van variatie

De ingeschapen VIGEs (variatie inducerende genetische elementen) in de baranomen hebben

tijdens de ontwikkeling van het leven op aarde voor een explosie aan variatie gezorgd (afbeelding 3.11). Deze micro-evolutie kan enorm snel gaan. VIGEs kunnen met slechts één transpositie of duplicatie een geheel nieuwe genetische context veroorzaken. Door te integreren in of nabij genetische programma's kunnen VIGEs binnen één generatie nieuwe fenotypen induceren. Bijvoorbeeld de honderden soorten cychliden in de grote binnenmeren van Afrika ontstonden in weinige millennia; als we ervan uitgaan dat deze meren direct na de zondvloed ontstonden, hadden de cychliden daar maximaal vijfduizend jaar de tijd voor. De *Anolis*-hagedissen pasten hun fenotype aan in slechts een paar generaties. Nieuwe fenotypen kunnen blijkbaar enorm snel ontstaan en er zijn helemaal geen miljoenen jaren voor nodig, zoals het neodarwinisme beweert.

### 3.7 Radiatie van baranomen (soortvorming, genusvorming)

Het induceren van variatie in het nageslacht is een eigenschap van genomen. Het wordt voornamelijk veroorzaakt door positie-effecten van reeds in het genoom aanwezige DNA-elementen, die met hun aanwezigheid in de nabijheid van genetische programma's de output van die programma's beïnvloeden. Het verschil in genetische output nemen we waar als variatie. Er bestaan echter ook DNA-elementen die grote structurele veranderingen kunnen veroorzaken. Repeterende sequenties die op verschillende chromosomen liggen kunnen namelijk recombinaties vergemakkelijken waarbij complete chromosomen aan elkaar worden geplakt of delen van verschillende chromosomen worden uitgewisseld. Als dit maar vaak genoeg plaatsvindt, ontstaat er als vanzelf een reproductieve barriere; en vormen zich verschillende soorten of genera die geen nakomelingen meer met elkaar



**Afb. 3.11** Schematische weergave van de centrale rol die VIGEs spelen in het genereren van variatie, adaptatie, en soortvormingsgebeurtenissen. Bovenste deel: VIGEs die op verschillende chromosomen liggen kunnen het gevolg zijn van soortvormingsgebeurtenissen, want hun homologe sequenties vergemakkelijken chromosomale translocaties en andere belangrijke herschikkingen van het karyotype. Onderste deel: VIGEs kunnen direct invloed uitoefenen op de output van (morfo)genetische algoritmen (DNA-instructies) door het uitoefenen van positie-effecten. (Met toestemming overgenomen uit *Terug naar de oorsprong – Of hoe de nieuwe biologie het tijdperk van Darwin beëindigt*, Borger, figuur 15.2)

### Voorbeelden van snelle micro-evolutie

- Verandering van de snavelvorm van darwinvinken binnen enkele jaren
  - Verandering van de trekrichting en trekactiviteit van de zwartkop binnen enkele jaren
  - Soortvorming bij de zeeduizendpoot *Nereis* tussen 1964 en 1988
  - Aanwijzingen voor snelle soortvorming bij de maskerbloem (*Mimulus*)
  - Duidelijke veranderingen in de bouw van de scherpjes van composieten binnen acht jaar
  - Aanwijzingen voor soortvorming bij zonnebloemen door hybridisatie binnen enkele generaties
  - Veranderingen van de grootte van de extremiteiten bij leguanen binnen enkele jaren
  - Veranderingen van de grootte en de voortplantingsstrategieën bij guppies in relatie tot aantal vijanden binnen enkele jaren.
- (Met toestemming overgenomen uit *Evolutie - Het nieuwe studieboek*)

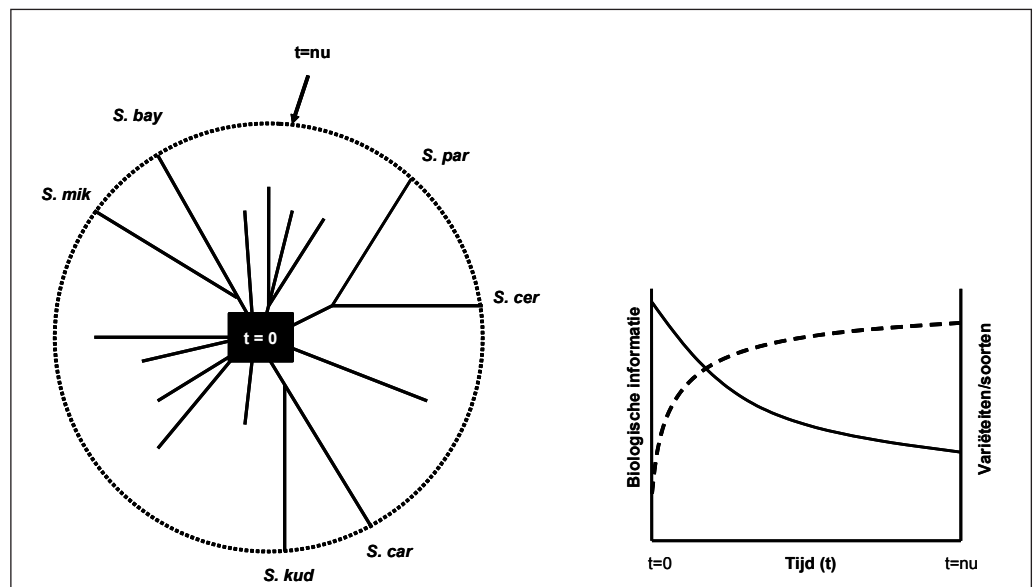
kunnen krijgen. Het wel of niet indelen van een soort bij een bepaalde genus is een redelijk arbitraire keuze. Het ontstaan van een nieuwe soort is veel objectiever te bepalen. Er vindt dan speciatie plaats, er worden nieuwe species gevormd. Er vindt radiatie, uitwaaiering plaats van het oorspronkelijke baranoom.

### 3.8 Speciatie zonder Darwin

Vanuit het standpunt van het baranoom is speciatie prima te verklaren, maar om het te begrijpen moeten we eerst een aantal moleculaire details bekijken van seksuele reproductie. Sexueel reproducerende organismen hebben altijd een even aantal chromosomen, omdat ze van beide ouders één volledige set chromosomen ontvangen. In alle cellen treffen we chromosomen

dus aan als homologe paren. De mens heeft bijvoorbeeld 46 chromosomen, die er onder de microscoop uitzien als 22 identieke paren plus een X- en een Y-chromosoom. De schikking van het genetische materiaal is zo, dat homologe chromosomen elkaar op eenvoudige wijze vinden en met elkaar paren vormen. Deze paarvorming is noodzakelijk voor het produceren van voortplantingscellen tijdens de reductiedeling (meiose), waarbij het aantal chromosomen wordt gehalveerd. Als er verschillen gaan optreden in het aantal chromosomen – en dit gebeurt regelmatig – dan wordt paarvorming bemoeilijkt en een evenredige verdeling van de chromosomen over de voortplantingscellen kan achterwege blijven. Dit is vaak een oorzaak voor onvruchtbaarheid. Onvruchtbaarheid is een ander woord voor intrinsieke reproductieve isolatie en dit is Ernst Mayrs criterium voor speciatie (soortvorming). Dus als de chromosomen niet meer goed met elkaar kunnen paren, dan is dat een eerste stap in de richting van een reproductieve barrière. De aanwezigheid van repeterende DNA-sequenties, hun locatie en oriëntatie in het genoom en de chromosomale herschikkingen die ze veroorzaakten verklaren vaak waarom organismen niet met elkaar nakomelingen kunnen voortbrengen. Deze redundante genetische elementen maken een snelle adaptieve radiatie vanuit baranomen mogelijk zonder de gebruikelijke langdurige geografische isolatie en zonder natuurlijke selectie. Met andere woorden, speciatie zonder Darwin.

**Afb. 3.12** De linker figuur toont hoe door adaptieve radiatie vanuit één *Saccharomyces*-baranoom (*Saccharomyces bn*) zes verschillende soorten gist konden ontstaan. Deze figuur start in het middelpunt met  $t=0$ . Het oorspronkelijke baranoom waaierde in alle richtingen uit, omdat het zelf voortdurend variatie genereerde. Niet alle soorten die er uit voort kwamen bleven bestaan en een aantal is wellicht uitgestorven. De vorming van nieuwe soorten geschiedde regelmatig als gevolg van een herschikking of reconfiguratie van de chromosomen, waardoor er een reproductieve barrière wordt opgeworpen. Alle betrokken variatie-inducerende genetische elementen (VIGEs) zijn al in het baranoom aanwezig. De figuur rechts toont dat er een omgekeerde relatie bestaat tussen de totale hoeveelheid biologische informatie die het baranoom herbergt (stippelijijn) en het aantal gevormde nieuwe variëteiten en soorten (doorgetrokken lijn). Naarmate er meer tijd verstrijkt neemt de vorming van nieuwe soorten af, omdat steeds meer redundante biologische informatie verloren gaat en VIGEs beginnen te degenereren. (Met toestemming overgenomen uit *Terug naar de oorsprong – Of hoe de nieuwe biologie het tijdperk van Darwin beëindigt* (fig. 15.1))





### 3.9 Uitwaaiering van baranoom: voorbeeld gist

Als de chromosomale configuratie de reproductieve barrière bepaalt, dan moet het mogelijk zijn om van twee soorten, die normaal gesproken geen nakomelingen met elkaar kunnen krijgen, weer één reproducerende soort te maken door deze configuratie aan te passen. Met andere woorden, om speciatie terug te draaien hoeven we alleen de chromosomen van twee soorten zo te manipuleren, dat ze weer met elkaar kunnen paren en levensvatbare nakomelingen opleveren. Dit klinkt als een niet te testen hypothese, ware het niet dat dit soort experimenten reeds met succes zijn uitgevoerd. De genomen van twee soorten gist, *Saccharomyces mikatae* en *Saccharomyces cerevisiae*, verschillen slechts door één of twee translocaties, waardoor ze geen vruchtbare nakomelingen kunnen voortbrengen. In het laboratorium kun je het genoom van *Saccharomyces cerevisiae* echter op zo'n manier knippen en plakken, dat het er net zo uit ziet als het genoom van *Saccharomyces mikatae*. De verschillende soorten gisten konden daarna wel vruchtbare nakomelingen voortbrengen. De nieuwe biologie toont zo aan dat de zes soorten *Saccharomyces*-gisten alle eigenlijk gewoon in te delen zijn als soorten afkomstig van één baranoom en dat het karyotype bepalend is voor een vruchtbaar nageslacht (afbeelding 3.12).

### 3.10 Uitwaaiering van baranoom: voorbeeld muntjak

Het blijkt dat het karyotype niet alleen bij gisten reproductieve barrières kan opwerpen, maar dat het veel vaker verantwoordelijk is voor de vorming van nieuwe soorten. In Azië vinden we acht soorten herten van het genus *Muntiacus* die een groot gebied bewonen met zeer uiteenlopende habitats. We treffen ze aan in het hooggebergte van de Himalaya, in de wouden van de laaglanden van Laos, Vietnam en China (afbeelding 3.13), alsmede op verschillende eilanden van de Indonesische Archipel. Een analyse van hun karyotypen toont grote verschillen: het aantal chromosomen loopt uiteen van 3 paar tot 23 paar. De verschillende soorten muntjakherten blijken uitstekend met elkaar te kunnen paren, maar de nakomelingen van zulke kruisingen blijken onvruchtbare hybriden. De steriliteit is louter en alleen het gevolg van het onvermogen van de chromosomen om paren te vormen tijdens de reductiedeling, zodat hybriden onmogelijk le-



**Afb. 3.13** De Chinese muntjak, *Muntiacus reevesi*. . ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Muntiacus\\_reevesi\\_Toru\\_n\\_.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Muntiacus_reevesi_Toru_n_.jpg))

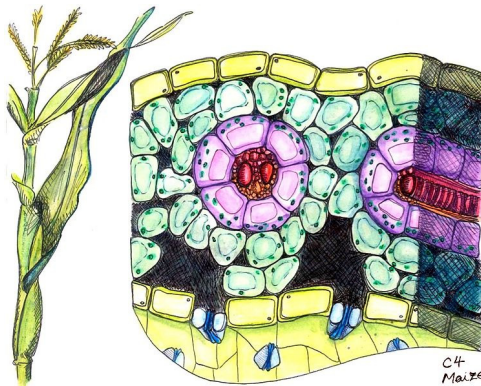
vensvatbare geslachtscellen kunnen maken. Het oorspronkelijke *Muntiacus*-baranoom waaierde in alle richtingen uit, omdat het zelf voortdurende variatie genereerde. Niet alle soorten die er uit voortkwamen bleven bestaan en een aantal is wellicht uitgestorven.

Door het baranoom snappen we de evolutie en geografische verspreiding van nauw verwante soorten. Ze stammen af van dezelfde baranomen. De nieuwe biologie laat zien dat binnen een of enkele generaties nieuwe variëteiten en soorten gevormd kunnen worden.

### 3.11 Twee fotosystemen in planten

Groene planten gebruiken zonlicht om water en koolstofdioxide om te zetten in glucose. Hierdoor kunnen ze volledig autonoom opereren. Alles wat ze nodig hebben om te groeien en te bloeien is water, lucht en licht.

De aarde is een bol. Daardoor neemt de intensiteit van het zonlicht af naarmate je verder bij de evenaar vandaan beweegt. En het wordt ook steeds kouder. Als je uitgaat van een intelligent, anticiperend ontwerp mag je verwachten dat er in planten verschillende genetische programma's



**Afb. 3.14** Stengel van en dwarsdoorsnede door het blad van maïs, een C4-plant. Kenmerkend voor veel C4-planten is de 'Kranz'-anatomie: een binnenste ring van vaatbundelschedecellen (rose) rondom de vaatbundels. In deze cellen wordt CO<sub>2</sub> vastgehouden om het in een later stadium te kunnen gebruiken voor de fotosynthese. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cross\\_section\\_of\\_maize\\_a\\_C4\\_plant.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cross_section_of_maize_a_C4_plant.jpg))

**Afb. 3.15** Symbiose uitgelegd als co-evolutie. Zie onderstaand kader. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bombus\\_6867.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bombus_6867.JPG))



werden ingebouwd voor het vastleggen van zonne-energie: een programma dat speciaal geschikt was voor lage breedtegraden met veel zon. En één speciaal gemaakt voor hoge breedtegraden met weinig zon. Twee systemen dus met hetzelfde doel, namelijk het vastleggen van energie.

In planten constateren we inderdaad twee van zulke fotosystemen. Grofweg kun je alle levende planten indelen in C3- en C4-planten. In C3-planten is de optimale temperatuur voor de vastlegging van koolstof tussen de 15 en 20 graden Celsius. Dit terwijl die in C4-planten tussen de 30 en 40 graden Celsius is. Het C4-systeem functioneert daardoor optimaal in de tropen (afbeelding 3.14), terwijl het C3-systeem het beter doet in gematigde streken met lagere temperaturen. Tegenwoordig zien we veel planten die óf het C3-systeem bezitten, óf het C4-systeem. We vinden echter ook planten met beide fotosystemen. Twee systemen voor hetzelfde doel vertelt ons dat we te maken hebben met genetische redundantie. Dat gaat altijd gepaard met een conserveringsprobleem. Twee is te veel. Een van beide systemen zal uiteindelijk moeten verdwijnen. Er is in hedendaagse planten een duidelijke indicatie voor deze redundantie. Vele planten hebben namelijk naast een van

beide functionele fotosystemen ook nog overblijfselen van het andere fotosysteem. In de bloemdragende planten van het genus *Flaveria* zien we niet alleen functionele C3- of C4-fotosystemen. We treffen er ook de combinatie van C3- plus C4-fotosystemen. Opvallend is dat we in planten met een C3-fotosysteem dikwijls overblijfselen van het C4-programma vinden. En omgekeerd ook. Planten bezitten dus een volledig functioneel fotosysteem, maar er zijn ook restanten van het andere systeem aanwezig. Dit is een heel duidelijke aanwijzing, zo niet bewijsovervoering, dat het multipurpose-genoom van vele *Flaveria*-soorten oorspronkelijk beide systemen bezat. De omgeving bepaalde welk systeem er wordt geconserveerd en de temperatuur speelde hierbij de belangrijkste rol. In de tropen zal voornamelijk het C4-programma worden behouden, omdat het optimaal functioneert bij hoge temperaturen. Het C3-programma blijft bestaan in gematigde streken. Het programma waarop geen 'selectiedruk' staat is een redundant programma geworden. Het zal door een accumulatie van mutaties vrij snel desintegreren. En het is de habitat, de omgeving waarin het organisme voorkomt, die bepaalt welke genetische elementen nuttig zijn. Die worden gebruikt en gehandhaafd. Er is geen biologische reden om aan te nemen dat ongebruikte genetische programma's zullen worden gehandhaafd.

(Met toestemming overgenomen uit *Terug naar de oorsprong – Of hoe de nieuwe biologie het tijdperk van Darwin beëindigt*, Borger, p. 183-184)

### 3.12 Nieuwe evolutietheorie

De biologische waarnemingen rechtvaardigen de verwerping van de hypothese van de natuurlijke selectie als drijfveer voor het hypothetische evolutieproces waarbij microben in mensen veranderden, maar ook de verwerping van de hypothese van de universele gemeenschappelijke afstamming. De waarnemingen aan de biologie rechtvaardigen de introductie van de nieuwe evolutietheorie. Deze theorie wordt gebouwd op basis van de aanname van een unieke Goddelijke creatieve daad (schepping), en in de theorie zelf hoeft God niet als verklaring te worden opgevoerd (geen Goddelijke interventie). De overvloed aan organismen ontwikkelde zich vanuit de geschapen baranomen, multi-functionele genomen die, afgeladen met redundant genetisch gereedschap, verschillende niches in bezit wisten te nemen. Een genetische herschikking is het enige dat nodig is om vari-

#### Co-evolutie

Het neodarwinisme interpreteert symbiose als het resultaat van natuurlijke selectie van twee organismen die elkaar beïnvloeden: co-evolutie. Voorbeelden zijn het vormen van gif door planten tegen insectenvraat, en de bestuiving van bloemen door specifieke insecten (afbeelding 3.15). Ook hier is een bewijs onmogelijk doordat de theorie  $E(NS) = CD + M$

zich niet laat falsificeren. Voor zover veranderingen in de symbiose zijn waargenomen is sprake van micro-evolutie (bijvoorbeeld ten gevolge van een puntmutatie). De totstandkoming van de symbiose an sich, bijvoorbeeld tussen insecten en de aronskelk, wordt niet door natuurlijke selectie verklaard (zie *Evolutie – Het nieuwe studieboek*, Junker en Scherer).

atie en speciatie te bewerkstelligen; toevoeging van nieuwe biologische informatie is niet nodig. Alle biologische informatie die niet wordt gebruikt, kan niet worden geconserveerd en gaat onherroepelijk verloren. Wat men als evolutie waarneemt is differentiatie en specialisatie van oorspronkelijk pluripotente baranomen (vergelijk afbeelding 3.11 en 3.12), dat mogelijk wordt gemaakt door ingebouwde variatie- en speciatiemechanismen.

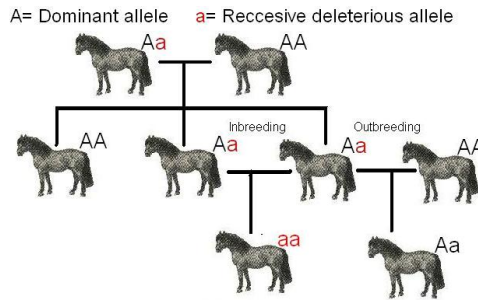
### 3.13 Ontstaan van fouten

De baranomen zoals tijdens de schepping gecreëerd waren volgens de nieuwe evolutietheorie foutloos. De ingeschapen VIGEs zouden hun knip-plak-activiteiten in principe zonder fouten uitvoeren. Het DNA is bovendien voorzien van diverse reparatiemechanismen. Toch is het een feit dat vandaag de dag vernietigende mutaties in het DNA plaats kunnen vinden om daarna in het DNA vastgelegd te blijven. Denk aan de invloed van UV-straling uit zonlicht, röntgenstraling en mutagene stoffen. De eerdergenoemde schadelijke mutatie in het FGFR 2-gen in spermacellen is een voorbeeld. Dit degeneratieproces is waarschijnlijk vrijwel direct na de schepping op gang gekomen. De zondeval van de mens, door ongehoorzaamheid aan God, was een historische gebeurtenis die in één keer de figuurlijke knop van een doodloos menselijk bestaan omzette naar een sterfelijk menselijk bestaan. Sinds dat moment zou de mens sterven, en ook het dierenrijk raakte door deze daad van de mens uit zijn bestemming en werd aan zinloosheid onderworpen. Dit heeft zich ongetwijfeld geuit in verlies van DNA-kwaliteit.

Vandaag de dag houden we rekening met een toename van circa twee mutaties per generatie; dit zijn mutaties die in de kiembaan aanwezig zijn en dus via de geslachtscel aan een nakomeling doorgegeven worden.

Wellicht heeft bij Adam en Eva mutatie plaatsgevonden in het gen voor telomerase waardoor telomerase niet meer de telomeren op lengte kon houden en het aantal toegestane celdelingen een bovengrens kreeg, waardoor hun leven na ruim negenhonderd jaar stopte.

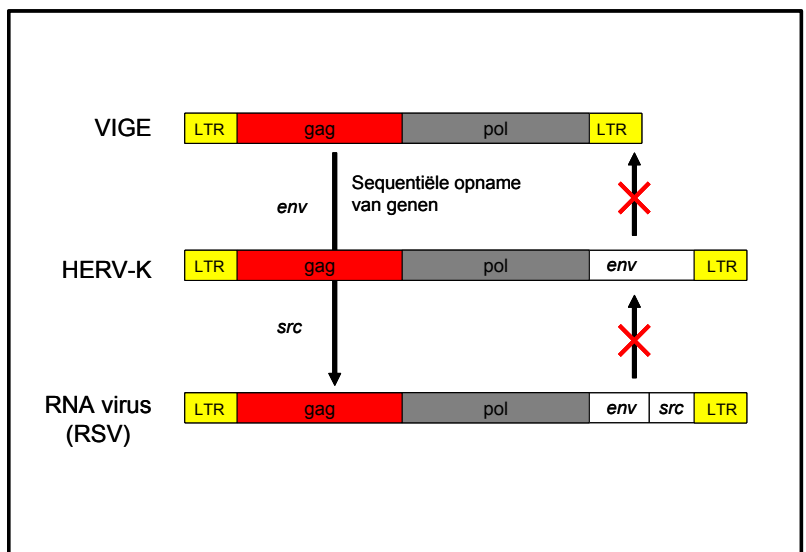
In de beginfase van de wereld stond de teller van het aantal mutaties op nul en was voortplanting binnen familieverband (inteelt) geen probleem. Adam en Eva kregen zonen en dochters; <http://www.biblija.net/biblija.cgi?m=genesis+5%3A4&id18=1&l=nl&set=10>. De kinderen van Adam en Eva konden zonder gezondheidspro-



blemen huwelijken met elkaar sluiten. Bekend is dat onder de Egyptische farao's door inteelt (vergelijk afbeelding 3.16) wel erfelijke ziekten ontstonden (dit was rond tweeduizend voor Christus, ongeveer drieduizend jaar na de schepping). In de wetgeving aan het volk Israël (ongeveer 1400 v.Chr.) werden wel grenzen gesteld aan het trouwen binnen familieverband (<http://www.biblija.net/biblija.cgi?m=leviticus+18&id18=1&l=nl&set=10>). In Europese koningshuizen is het voorkomen van erfelijke ziekten door inteelt bekend (enige eeuwen geleden). Vandaag de dag zijn broer-zus-huwelijken verboden en worden neef-nicht-huwelijken sterk ontraden. Er zijn vele hedendaagse voorbeelden uit het begin van de 21<sup>e</sup> eeuw van erfelijke gebreken die in families of zelfs volken zijn binnengekomen, ook in Nederland, door te trouwen binnen familieverband. (zie internet 'inteelt neef nicht' of bijvoorbeeld [http://vorige.nrc.nl/dossiers/genetische\\_revolutie/geneeskunde/article1570300](http://vorige.nrc.nl/dossiers/genetische_revolutie/geneeskunde/article1570300). ece)

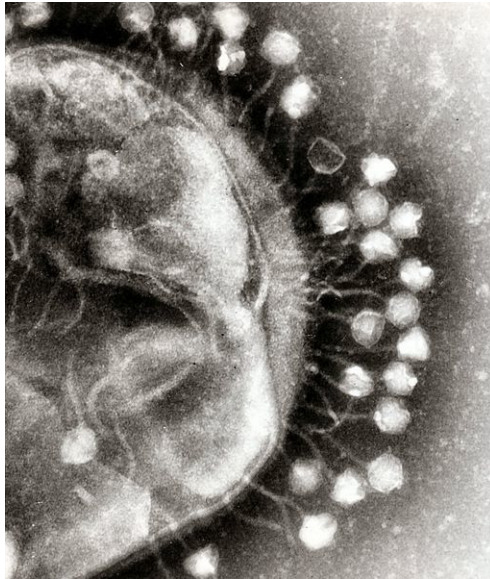
**Afb. 3.16** Inteeltdepressie bij Shetlandpony's. Telkens geven de twee letters één uit de vele duizenden allelenparen van het betreffende dier weer. Het a-allel is in dit voorbeeld een recessief allel dat ziekte veroorzaakt. A is het oorspronkelijke, gezonde allel. Als broer en zus worden gekruist ('inbreeding', 'inteelt'), en deze hebben beide het recessieve allel van de drager-ouder (het dier met genotype Aa) geërfd, dan is de kans 1/4 dat hun jong homozygoot recessief is (aa) en dus de ziekte heeft (gezondheidsvermindering, gezondheids'depressie'). Bij uitkruisen ('outbreeding', 'uiteelt') wordt gekruist met een niet-verwant dier; de kans op een ziek jong is dan nagenoeg nul. Iedere willekeurige ouder kan drager zijn van een a-allel (maar daar zelf niets van merken, door de corrigerende werking van het A-allel). Ook kan iedere ouder tijdens zijn of haar leven een a-allel extra krijgen door het kapot gaan van een A-allel (van een ander allelenpaar AA), bijvoorbeeld in de geslachtsellen. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shetland\\_pony\\_inbred.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shetland_pony_inbred.jpg))

**Afb. 3.17** Hypothetische weergave van het ontstaan van het Rous sarcoma-virus (RSV) uit een VIGE dat het env-gen en een deel van het src-gen (een proto-oncogen) heeft geïntegreerd. (Met toestemming overgenomen uit *Terug naar de oorsprong - Of hoe de nieuwe biologie het tijdperk van Darwin beëindigt*, Borger (fig. 13.2))





**Afb. 3.18** Bacteriofagen (bacterievirussen) op een bacterie. Wel 25 virusdeeltjes zijn aan de zijkant van de bacterie te zien. Een virus bestaat uit een omhulsel (mantel) van eiwit waarbinnen zich RNA of DNA bevindt. Virussen komen voor bij bacteriën, schimmels, planten, dieren en de mens. De bacteriofagen op de foto hebben een eiwituitsteeksel waarmee ze zich aan de bacterie hechten. (<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Phage.jpg>)



### Baranomen virusloos geschapen

Er zitten geen stukken virussen ingeweven in ons DNA. Dat is een achterhaald verhaal van vóór het Human Genome Project en ENCODE. Deze zogenaamde virussen zijn verspringbare regulatorische genetische elementen van het VIGE-type. Ze bezitten *gag* en *pol* (zie afbeelding 3.17) en dat maakt ze mobiel. Vaak landen ze naast de globale gentranscriptie-elementen en pikken ze er eentje mee. De LTR-regio's (*long terminal repeats*) van deze zogenaamde overblijfselen van virussen zijn genetische controlecentra vol met schakelaars.

Het locus (7q21.2) waar het syncytine-gen ligt is een goed voorbeeld. Het syncytine-gen is een essentieel gen voor het vormen van de trofoblast en de placenta. Het neodarwinisme wil ons doen geloven dat het syncytine-gen door een RNA-virus werd aangeleverd. Dit is echter onmogelijk, want syncytine-knockouts zijn niet levensvatbaar. Er is dus geen situatie voorstelbaar zonder syncytine.

Het huidige syncytine-locus bevat twee VIGEs, namelijk HERV-H en HERV-K (HERV: het foutief betitelde *human endogenous retrovirus*). Het lijkt alsof

deze het gen leverden en aansturen. Maar dat is een onjuiste interpretatie. Het oerlocus in mensen bevatte geen HERV-H- en geen HERV-W-elementen, maar deze elementen zijn later in dit locus geïntegreerd. Je kunt dit nog gewoon nagaan door naar de sequenties te kijken. Er zitten namelijk een LTR- en een LTR-TSE-LTR-sequentie in het locus. Dit zijn de schakelaars die het gen aan- en uit zetten in de placenta.

In slechts twee stappen ontstond het locus zoals we het nu in het genoom aantreffen: integratie van HERV-H en integratie van HERV-W. Je kunt ook nagaan dat het HERV-W-element nog even actief bleef, maar alleen in organismen waarbij de fusogene activiteit van het syncytine-gen verloren ging door een 'RNA polymerase read-through' (het kreeg namelijk 12 extra nucleotiden waardoor de fusogene activiteit verdween).

Het neodarwinisme heeft oorzaak en gevolg omgedraaid. RNA-virussen ontstaan in het genoom en we weten nu hoe: vanuit VIGEs door het oppikken van kleine stukjes genoom waarin ze voorkomen.

### 3.14 Ontstaan van virussen uit VIGEs

Bij de schepping zijn geen virussen gemaakt. De hypothese van de nieuwe evolutietheorie is dat virussen in de loop van de tijd zijn ontstaan uit onregelde VIGEs. Dit is meteen de oplossing van de RNA-virus-paradox. Dit is een paradox voor het neodarwinisme, namelijk: de gemeenschappelijke voorouder van alle RNA-virussen is van een veel recentere datum dan de gastheren waarin RNA-virussen en hun overblijfselen – 'endogene retrovirussen' genoemd – voorkomen. Om deze paradox op te lossen, moeten we afstand doen van het neodarwinistische idee dat 'endogene retrovirussen' de overblijfselen zouden zijn van prehistorische invasies van RNA-virussen. Het is precies andersom: RNA-virussen ontstaan juist in één of enkele stappen uit VIGEs.

RNA-virussen kunnen ontstaan uit VIGEs door het oppikken van gastheergenen. In de gecontroleerde en gereguleerde context van het gastheer-DNA zijn genen en VIGEs ongevaarlijk. Een combinatie van enkele genen geïntegreerd in VIGEs kan het begin betekenen van een ongecontroleerde replicatie van VIGEs. Op dezelfde wijze kunnen VIGEs genen opnemen die dienen voor het vormen van de virusenvelop (om het RNA-molecuul dat is ontstaan uit het VIGE in te wikkelen) en genen die het mogelijk maken gastheercellen te verlaten en opnieuw binnen te dringen. Zodra VIGEs volwaardige shuttle vectors tussen gastheren zijn geworden, manifesteren ze zichzelf als virulente, verwoestende en ongecontroleerde replicatoren. Onschuldige VIGEs kunnen dus degenereren tot moleculaire parasieten (afbeelding 3.18) op dezelfde wijze als gewoonlijk onschuldige cellen veranderen in tumoren zodra ze het vermogen om celdeling te controleren zijn kwijtgeraakt. VIGEs staan aan de basis van RNA-virussen, niet omgekeerd. Afbeelding 3.17 laat zien hoe het Rous sarcoma-virus (RSV) ontstaan kan zijn uit een VIGE dat het env-gen en een deel van het src-gen (een proto-oncogen) heeft geïntegreerd.

### 3.15 Het fiasco van LUCA

De nieuwe biologie zet de conventionele darwinistische 'kennis' volledig op de kop. Dat geldt ook voor Luca. Luca is een afkorting en staat voor last universal common ancestor. Het is het hypothetische oerorganisme waar alle andere organismen van afstammen. Het komt op logische wijze voort uit Darwins gemeenschappelijke

afstamming. Onder hedendaagse evolutiebiologen leefde tot voor kort de hoop, dat de nieuwe biologie zou ophelderen hoe Luca eruit zou hebben gezien. Dit omdat relicten van Luca als een soort genetische echo in moderne genomen zouden moeten worden teruggevonden. Maar die hoop lijkt nu te zijn verdwenen. Het zoeken naar Luca begon met de studie van ribosomale RNA-genen. Deze essentiële genen treffen we zonder uitzondering aan in alle levende organismen. Dit vanwege hun belangrijke rol bij het synthetiseren van eiwitten. En ze inspireerden evolutiebiologen Luca te introduceren. In de voorbije decennia zijn talloze genen vergeleken van de meest uiteenlopende organismen. Hierbij werd gebruik gemaakt van de meest moderne technieken. Men wist slechts zestig genen te identificeren, die in alle organismen voorkomen. De meeste van die genen zijn, net als ribosomale RNA-genen, betrokken bij het vertalen van de genetische code of op een andere wijze betrokken bij de eiwitsynthese. Zestig is wel heel erg weinig en schiet schromelijk te kort om een levend organisme te vormen. De minst complexe, vrijlevende micro-organismen hebben al gauw tweeduizend genen om te kunnen functioneren. Meer complexe, zoals bijvoorbeeld coliforme darmbacteriën hebben meer dan vierduizend genen in hun genoom zitten. Luca begint niets met zestig genen. Het heeft geen biologische informatie om celmembranen te maken, het kan geen energie opwekken en het maken van bouwstenen om te groeien kan Luca eveneens vergeten. Luca zou niet in staat zijn geweest om ook maar de meest elementaire biochemische taak te vervullen. (...) Indien er ooit wel een Luca zou zijn geweest, dan moet deze meerdere versies van dezelfde genetische informatie hebben gehad.

“De implicaties voor Luca zijn inderdaad ongevoel. Als één enkele Luca ooit de fundamenteen heeft gelegd voor de huidige diversiteit in membranen, metabolisme, enzovoort, dan moet het naast de zestig die het al bezat, ook nog vele, verschillende versies van talloze belangrijke genen hebben gehad. Latere ontwikkelingslijnen zouden deze [verschillende versies van genen] op één na allemaal moeten hebben wegsnoeien, waardoor de huidige diversiteit ontstond in elementaire biochemische routes. Het idee dat organismen complexer worden naarmate je dichter bij de oorsprong komt, in plaats van eenvoudiger, is moeilijk te verkroppen.” (vergelijk afbeelding 3.19) [In: Whitfield J. *Born in a watery commune*. Nature 2004; 427:674-676.]



**Afb. 3.19** Een grasparkietenman met volle krop (de zwelling voor de borst). De krop dient voor het bewaren van voer voordat de vertering start. Wanneer het voer stagneert, kan het niet verkropt (geslikt) worden. Volgens Whitfield is het moeilijk te verkroppen dat organismen complexer worden naarmate je meer in de tijd terug gaat. Te verkroppen of niet te verkroppen, we moeten constateren dat de nieuwe biologie een punt zet achter het gedachtegoed van Darwin en dus ook achter de in 1996 nog bedachte Luca. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File: Budgerigar\\_with\\_full\\_crop.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File: Budgerigar_with_full_crop.jpg))

Eén enkele Luca zou de meest bizarre biochemie hebben gehad, die je je maar kunt voorstellen. Het zou zijn afgeladen met verschillende versies van steeds dezelfde biologische informatie. Met andere woorden, het genoom van Luca zou vol hebben gezeten met genetische redundanties. De meest voor de hand liggende conclusie is daarom dat er nooit één enkele Luca heeft bestaan. Er moeten Luca's geweest zijn. Sommige geleerden beginnen te beseffen dat ze het idee van één enkele, universele voorouder wellicht moeten opgegeven.

“Het naïeve beeld, dat een groep organismen al hun genen van een eenvoudige gemeenschappelijke voorouder kreeg, valt in duigen”, zegt

### De levenloze levensboom

In Darwins boek uit 1859 staat slechts één afbeelding. Het is een vertakkend systeem dat de complexiteit van de biodiversiteit reduceert tot een simpele stamboom. Eenvoudig en elegant. Precies wat we wensen voor een wetenschappelijke theorie. Elegantie en eenvoud dragen echter het gevaar in zich dat 'lelijke feiten' worden genegeerd. Een elegant en eenvoudig theoretisch concept wordt dan ingeruild voor empirisch verkregen inzichten. De nieuwe biologie vindt echter vaak heel andere stambomen dan we op basis van conventionele darwinistische kennis zouden verwachten. Google vindt meer dan 60.000 treffers na het invoeren van de Engelse termen 'comparative genomics' en 'unexpected'. De meeste ervan zijn wetenschappelijke publicaties, die

tonen dat de verwachte stambomen niet door de waarnemingen aan het genoom worden ondersteund. We zijn op het punt aangeland waar de boom kunstmatig overeind wordt gehouden door ad hoc hypothesen. Overal zien we de term 'horizontal gene transfer' verschijnen, maar ook 'homoplasie' (= 'convergente evolutie') en 'harmonisatie' (hypothetische duplicaties en deleties van genetische informatie) zijn modewoorden aan het worden. Darwins levensboom is blijkbaar te mooi om niet waar te zijn en blijft door de volgelingen van het neodarwinisme ongeacht de waarnemingen als paradigma gehandhaafd. De nieuwe biologie echter maakt het aannemelijk dat de organismen afstammen van meerdere voorouders (baranomen).

**Tab. 3.1** Een eenvoudige cladistische analyse van kenmerken die gewoonlijk gezien worden als gemeenschappelijk geërfd eigenschappen van gewervelden. 0 betekent afwezig; 1 betekent aanwezig.

|  | Hart met kamers | Kaken | Vier ledematen | Amniotisch ei | Haar | Levendbarend |
|--|-----------------|-------|----------------|---------------|------|--------------|
| Zeeprik ( <i>Petromyzon marinus</i> )            | 1               | 0     | 0              | 0             | 0    | 0            |
| Regenboogforel ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )    | 1               | 1     | 0              | 0             | 0    | 0            |
| Koraalteenboomkikker ( <i>Litoria caerulea</i> ) | 1               | 1     | 1              | 0             | 0    | 0            |
| Kraaghagedis ( <i>Chlamydosaurus kingii</i> )    | 1               | 1     | 1              | 1             | 0    | 0            |
| Vogelbekdier ( <i>Ornithorhynchus anatinus</i> ) | 1               | 1     | 1              | 1             | 1    | 0            |
| Huiskat ( <i>Felis catus</i> )                   | 1               | 1     | 1              | 1             | 1    | 1            |

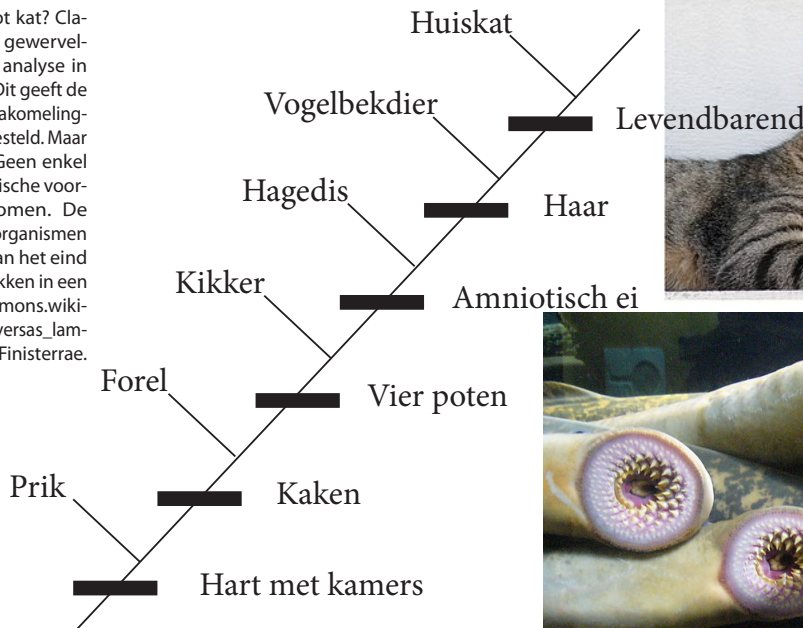
microbioloog Gary Olsen van de universiteit van Illinois in het tijdschrift *Nature*. "De afgelopen twee jaar, heb ik echter meer en meer het gevoel gekregen, dat alles samenvalt en het coherente beeld gevormd kan worden, [dat Luca een wereldomvattende gemeenschap was]." (In: Whitfield J. *Born in a watery commune*. *Nature* 2004; 427:674-676)

Luca bleek een illusie. Een idee-fixe. In het leven geroepen door Darwins gemeenschappelijke afstamming. De naturalistische filosofie gaat ervan uit dat alle levende wezens op slechts één oerorganisme zijn terug te voeren. De nieuwe biologie toont ons opnieuw dat dit niet klopt. (Met toestemming overgenomen uit *Terug naar de oorsprong – Of hoe de nieuwe biologie het tijdperk van Darwin beëindigt*, Borger, p. 126-128)

### 3.16 Cladistiek: verzonnen stambomen

Haeckel (1834-1919) was in Duitsland de heraut van het darwinisme, al tijdens Darwins leven. Als kunstenaar was het voor hem niet moeilijk om Darwins claim, dat al het leven uit één levensvorm (bacterie) is ontstaan te schilderen in de vorm van een levensboom, een stamboom (afbeelding 3.21). De stam van de boom symboliseerde de eerste bacterie, en ieder twijgje aan de uiteinden van de takken stelde een nu levend organisme voor. De werkelijkheid is dat voor de verbindingen tussen de twijgjes (of de takken) en de stam geen bewijzen bestaan. Op die plaatsen horen de overgangsvormen die wel in de fantasie van het darwinisme bestonden, maar waarvan in

**Afb. 3.20** Van prik tot kat? Cladogram met root van gewervelden op basis van de analyse in bovenstaande tabel. Dit geeft de illusie dat voorouder-nakomeling-verwantschap is vastgesteld. Maar dit is niet het geval. Geen enkel kruispunt (=hypothetische voorouder) is waargenomen. De enige waargenomen organismen zijn de organismen aan het eind van de takken. (zeeprikken in een aquarium: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diversas\\_lampreas.1\\_-\\_Aquarium\\_Finisterrae.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diversas_lampreas.1_-_Aquarium_Finisterrae.JPG)); huiskat:





werkelijkheid geen voorbeelden bekend zijn. De wetenschap na Darwin heeft in de miljoenen fossielen die na Darwin gevonden zijn tevergeefs naar de overgangsvormen gezocht. De levensboom is in werkelijkheid een woud van stammen die verticaal naast elkaar lopen, waarbij veel stammen een aantal zijtakken hebben (zoals in afbeelding 3.1). De stammen zelf beginnen naast elkaar. De nieuwe evolutietheorie laat zien dat het aannemelijk is dat het leven als diverse, naast elkaar bestaande oertypen (basistypen) is begonnen. Zo'n oertype had een bijzonder rijk uitgedost baranoom (genoom). In de loop van de geschiedenis is elk basistype uitgewaaid in een (groot) aantal genera en soorten met elk een minder rijk genoom.

Hoewel bekend is dat de afstammingsboom van het darwinisme geen juist beeld geeft van de biologie en het DNA iets heel anders laat zien, heeft het neodarwinisme aan het eind van de 20<sup>e</sup> eeuw een methode bedacht die opnieuw macro-evolutionaire stambomen oplevert. Het neodarwinisme heeft nu schema's die door een computerprogramma worden geproduceerd gebombardeerd tot stambomen. Het computerprogramma hoort bij de 'fylogenetische systematiek' of 'cladistiek' en zo'n schema heet een 'clade'.

Hoe gaat het maken van zo'n clade in zijn werk? Eerst moeten diverse gegevens van verschillende organismen in de computer worden gestopt. Het gaat om kenmerken van organismen waarin die organismen met elkaar overeen komen, vergelijk tabel 3.1. De computer is zo geprogrammeerd dat hij van de gegevens een lijn maakt die linksonder begint en naar rechtsboven loopt, waaruit telkens – als je het lijntje van onder naar boven volgt – een dwarslijntje komt dat naar linksboven wijst (het geheel lijkt wel een harkje). Aan het eind van elk dwarslijntje zet de computer een organisme, zie afbeelding 3.20. De computer kan vele verschillende schema's opleveren, waarbij de organismen telkens op een andere plaats staan. De onderzoeker mag zelf kiezen welk organisme bij het eerste dwarslijntje komt te staan (de zogenaamde outgroup). De onderzoeker mag dan een keuze maken uit de vele schema's en de simpelste uitkiezen. Het neodarwinisme doet nu alsof elk schema een stamboom kan zijn, omdat de gekozen kenmerken homologe kenmerken zouden zijn die uit één voorouder afkomstig zouden zijn. Het neodarwinisme doet vervolgens alsof de 'spaarzaamste' (die het meest rechttoe-rechtaan is) de meest waarschijnlijke stamboom van het leven is. Je hebt kans

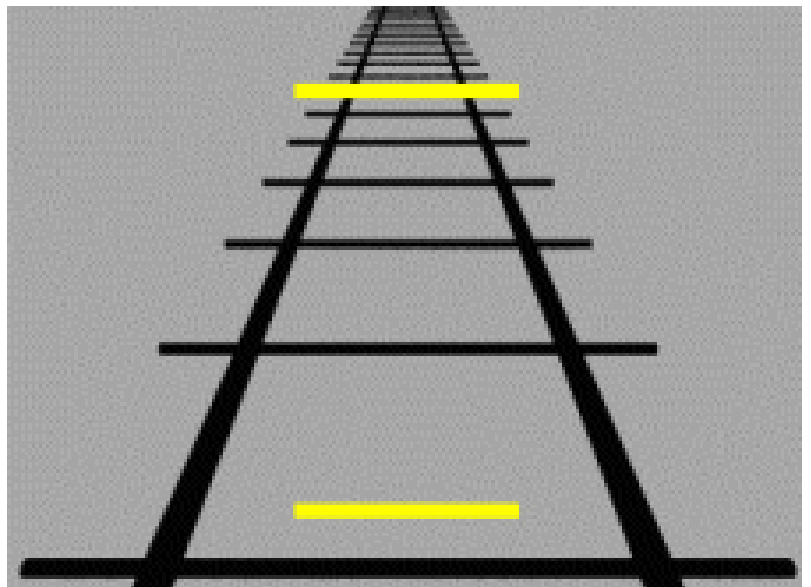


**Afb. 3.21** Een kunstschilder kan fantasie zichtbaar maken. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Matt\\_Lamb\\_2002.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Matt_Lamb_2002.jpg))

dat je die in je biologieboek ziet staan. Misschien staat er wel bij dat het niet helemaal zeker is, maar toch staat dat harkje in je boek en denk je, zeker als je nogal visueel bent ingesteld, dat dit de uitkomst van wetenschap is. Het stamboompje is echter een illusie (afbeelding 3.22).

Er zijn echter biologen die al vanaf het begin hebben geprotesteerd tegen het gebruiken van de computerschema's als echte stambomen. Ze hebben erop gewezen dat de keuze van gebruikte kenmerken arbitrair is, dat je helemaal

**Afb. 3.22** Ponzo-illusie. De hersenen interpreteren de bovenste gele balk als groter dan de onderste gele balk wegens de convergerende parallelle lijnen. Bij cladistiek is ook sprake van een illusie. Nu niet slechts van vorm, maar van iets wat in het geheel niet bestaat. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Ponzo\\_illusion.gif](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Ponzo_illusion.gif))



**Afb. 3.23** Eenwielerhockey en 18-wiels-truck. (<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Unicyclehockey.jpg>; [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Red\\_B-double\\_truck.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Red_B-double_truck.jpg))

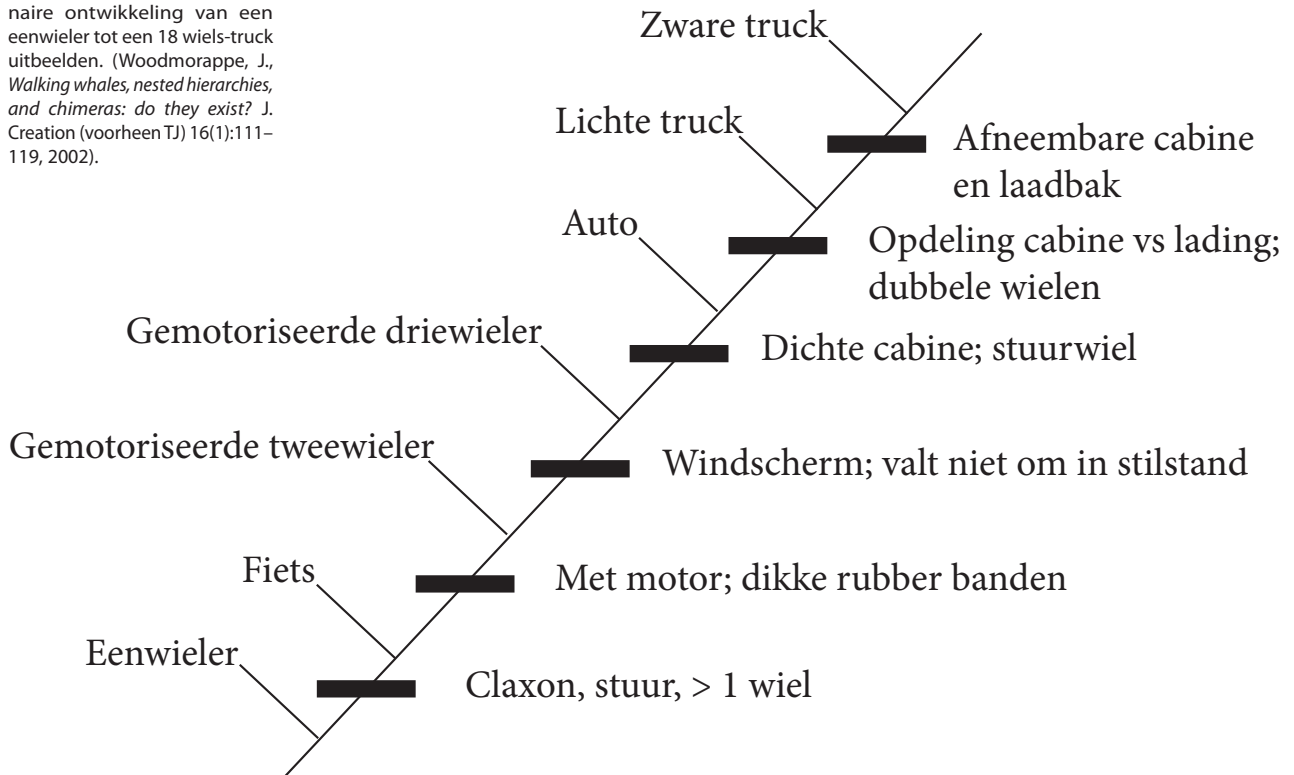


niet weet of de gebruikte organismen wel van elkaar afstammen oftewel of de kenmerken 'homoloog' zijn, dat je zelf moet kiezen wat de outgroup is, dat de meest simpele clade niet de werkelijkheid hoeft te zijn, dat de uitkomsten niet kloppen met de fossielen enzovoorts.

Op dezelfde wijze kun je voertuigen die je om je heen ziet in een cladogram weergeven, zie afbeelding 3.23 en 3.24.

**Afb. 3.24** Van eenwieler tot truck? In een cladogram is alles mogelijk. Je kunt bijvoorbeeld de imaginaire ontwikkeling van een eenwieler tot een 18 wiels-truck uitbeelden. (Woodmorappe, J., *Walking whales, nested hierarchies, and chimeras: do they exist?* J. Creation (voorheen TJ) 16(1):111-119, 2002).

De nieuwe biologie heeft helemaal geen behoefte aan verzonnen stambomen die uitgaan van een achterhaald standpunt dat al het leven uit één levensvorm is voortgekomen. Het DNA laat zien dat de afstamming anders is verlopen en dat er sprake is van meerdere gezamenlijke voorouders. Dit komt ook naar voren in de dierentuininnovelle *De dierentuin – Wat stambomen verzwijgen* (<http://www.oude-wereld.nl/winkel/product/14-de-dierentuin--wat-stambomen-verzwijgen>).



| Patriarch   | Geboorte-<br>jaar | Tot geboorte<br>opvolger | Jaren<br>daarna | Totale<br>leeftijd | Sterf-<br>jaar | Jaren<br>regering | Geb. jaar<br>v.Chr. |
|-------------|-------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|----------------|-------------------|---------------------|
| Adam        | 0                 | 230                      | 700             | 930                | 930            | 930               | 5169                |
| Seth        | 230               | 205                      | 707             | 912                | 1142           | 212               | 4939                |
| Enos        | 435               | 190                      | 715             | 905                | 1340           | 198               | 4734                |
| Kenan       | 625               | 170                      | 740             | 910                | 1535           | 195               | 4544                |
| Mahalaleël  | 795               | 165                      | 730             | 895                | 1690           | 155               | 4374                |
| Jered       | 960               | 162                      | 800             | 962                | 1922           | 232               | 4209                |
| Henoeh      | 1122              | 165                      | 200             | 365                | 1487           |                   | 4047                |
| Methusalach | 1287              | 187                      | 782             | 969                | 2256           | 334               | 3882                |
| Lamech      | 1474              | 188                      | 565             | 753                | 2227           |                   | 3695                |
| Noach       | 1662              | 502                      | 448             | 950                | 2612           | 356               | 3507                |
| Sem         | 2164              | 100                      | 500             | 600                | 2764           | 152               | 3005                |
| Zondvloed   | <b>2262</b>       |                          |                 |                    |                |                   | <b>2907</b>         |

**Tab. 3.2** De leeftijden van de oudvaders voor de zondvloed volgens *Genesis 5* in de *Alexandrijnse Septuaginta* (voor een volledig overzicht zie [http://kiel0.home.xs4all.nl/genealogie\\_ver-schillen.htm](http://kiel0.home.xs4all.nl/genealogie_ver-schillen.htm)).

### 3.17 Bevolkingsomvang voor de vloed

Betrekkelijk eenvoudig kan een inschatting worden gemaakt van de omvang van de wereldbevolking tussen schepping en zondvloed.

De grootte van een populatie  $P$  die voortkomt uit twee founderindividuen na  $n$  generaties wordt beschreven door de formule:

$$P(n) = \frac{2 [c^{(n-x+1)}] [(c^x)-1]}{(c-1)}$$

Er geldt:

$P$ =populatieomvang

$n$ =aantal generaties na het 1<sup>e</sup> ouderpaar

$c$ =groefactor

$x$ =gemiddelde levensduur (in generaties)

(Excel-formule: zie tabel 3.3).

De afleiding van deze formule wordt uitgelegd in paragraaf 5.4 *Groei van de wereldbevolking na de zondvloed*. Voor de omvang van de wereldbevolking tussen schepping en zondvloed kan deze formule ook worden gebruikt. Het aantal gezinsleden alsmede het generatieinterval moet worden geschat. De schatting van het aantal gezinsleden is slechts een poging, omdat hierover vrijwel geen gegevens bekend zijn. Tegenwoordig is een gezin van drie kinderen heel gewoon (afbeelding 3.25). Van Adam en Eva lezen we dat ze zonen en dochters kregen (*Genesis 5:4*); met naam genoemd worden echter alleen Kain, Abel en Seth. De uitkomst van de formule wordt vanzelfsprekend beïnvloed door deze schatting. Ook het generatieinterval beïnvloedt deze uit-

komst. Over de leeftijd van de mens zijn wel duidelijke gegevens beschikbaar: deze was volgens *Genesis* zeer hoog. Adam bijvoorbeeld werd 930 jaar. Dit heeft te maken met het aanvankelijk ontbreken van genetische defecten in het DNA van de eerste mensen en een mogelijk geringere invloed van schadelijke milieuvloeden dan tegenwoordig. Een overzicht van leeftijden van de oudvaders uit deze periode is vermeld in tabel 3.2. Voor het berekenen van de mogelijke omvang van de wereldbevolking ten tijde van de zondvloed, is de tijdsduur die is verstreken tussen schepping en vloed vereist. De nieuwe evolutietheorie gaat uit van circa 2262 jaar (afgerond tweeduizend jaar) zoals uit de

**Afb. 3.25** Een gezin van drie kinderen, heel gewoon in onze tijd ( $2c=3$ ). In de oude wereld met de megaleeftijden van boven de 900 jaar zou een gezin van zes kinderen nog een forse onderschatting kunnen betekenen. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Family\\_Portrait\\_jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Family_Portrait_jpg))





|   | A                              | B   | C          | D                                   | E   | F   | G                                | H                               |
|---|--------------------------------|---|------------|-------------------------------------|---|---|----------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Generatieinterval<br>(in jaar) | Aantal generaties<br>na het 1 <sup>e</sup> ouderpaar<br>(= 2262 jaar/generatieinterval) | Groefactor | Gemiddelde<br>levensduur<br>in jaar | Gemiddelde<br>levensduur<br>in generaties | Populatieomvang<br>ten tijde van de vloed | Jaren na de<br>schepping<br>(AM) | Jaren A.D.<br>(voor of na Chr.) |
| 2 |                                | (=n)  | (=c)       |                                     | (=x)                                      | (=P)                                      |                                  |                                 |
| 3 |                                |   |            |                                     |   |   |                                  |                                 |
| 4 |                                |   |            |                                     |   |   |                                  |                                 |
| 5 | 35                             | 65  | 1,5        | 500                                 | 14  | 1.436.649.423.972                         | 2262                             | -2907                           |
| 6 | 50                             | 45  | 2          | 500                                 | 10  | 166.047.626.540.221                       | 2262                             | -2907                           |
| 7 | 75                             | 30  | 2,5        | 500                                 | 7   | 3.340.277.992.550                         | 2262                             | -2907                           |
| 8 | 100                            | 22,62   | 3          | 500                                 | 5   | 185.273.424.497                           | 2262                             | -2907                           |

**Tab. 3.3** Berekening van de omvang van de wereldbevolking ten tijde van de zondvloed. De uitkomst hangt af van de aannamen. De gebruikte aannamen voor de onderste regel zijn: gezinsgrootte zes kinderen (groefactor  $c=3$ ), gemiddelde levensduur 500 jaar, generatieinterval 100 jaar. Deze waarden lijken niet onrealistisch gezien de informatie uit *Genesis 5*. Dit komt op een omvang van 185 miljard mensen. Ter vergelijking zijn ook kortere generatieintervallen doorgerekend, waarbij telkens een kleinere gezinsgrootte (groefactor) is aangenomen. De bovenste regel heeft een generatie-interval dat vergelijkbaar is met tegenwoordig en is niet representatief voor de situatie voor de vloed. Voor het zelf narekenen in Excel:

F8  
=PRODUCT(2;MACHT(C8;SOM(B8 ; P R O D U C T ( E 8 ; -1);1));SOM(MACHT(C8;E8);-1))/SOM(C8;-1)

**Afb. 3.27** Noach bouwde waarschijnlijk 120 jaar lang aan de ark. Een replica op ware grootte is door Johan Huibers gemaakt. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ark\\_Dordrecht\\_1.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ark_Dordrecht_1.jpg)).

gegevens van *Genesis 5* in de *Septuaginta* blijkt (afbeelding 3.3).

Op basis van *Genesis 5* (zie tabel 3.2) laat het volgende zich vaststellen. De gemiddelde leeftijd van de oudvaders was ruim 900 jaar (Enoch buiten beschouwing gelaten; Enoch werd volgens *Genesis 5:24* voortijdig weggenomen). De leeftijden waarop de vaders hun opvolger geboren zagen worden varieerde van 162 jaar (geboorte Enoch) tot 500 jaar (geboorte Sem). Iedere oudvader kreeg zonen en dochters, dus het waarschijnlijk dat elk gezin uit minstens vier kinderen bestond. Een bijzonder conservatieve aanname is  $c=3$  (6 kinderen),  $x=5$  (generatieinterval=100 jaar en gemiddelde levensduur=500 jaar). Op basis van deze aannamen volgt een wereldbevolking ten tijde van de vloed (2262 AM) van 185 miljard mensen. Zie tabel 3.3. Ter vergelijking zijn in de tabel ook kortere generatieintervallen opgenomen, tot en met de 35 jaar dat tegenwoordig ongeveer geldt.

Uitgaande van dezelfde aannamen is de toename van de wereldbevolking in stappen van 100 jaar uitgezet in tabel 3.4. De laatste regel van deze tabel heeft betrekking op de omvang van de wereldbevolking ten tijde van de vloed.

In afbeelding 3.26 is de toename van de wereldbevolking met een lijndiagram weergegeven.

### 3.18 Tot slot

Over de oude wereld van voor de zondvloed is natuurlijk minder bekend dan over de wereld van erna. In de aardlagen vinden we heel weinig over het leven in die eerste tweeduizend jaar. Hoe het aardoppervlak erbij lag, hoe de atmosfeer was, welke gebouwen er waren, hoe groot de mensen waren: het is alleen viavia een beetje te achterhalen. De overlevering van vele volken biedt ons wel een inkijkje. De *Bijbel* is naar wetenschappelijke maatstaven de meest betrouwbare bron over deze periode. Een beeld ontstaat van een intelligente, langlevende mens die culturen ontwikkelt, landbouw, metaalbewerking en kunst bedrijft, schrijft, de sterrenhemel kent. Ook een moreel plaatje komt tot ons, een plaatje van een wereld met een verbroken relatie met zijn Schepper, meer en meer vol van geweld waarvan de Schepper afstand wil nemen. Slechts een deel van de mensheid houdt de herinnering aan Adam en Eva en hun wandelen in de hof met de Schepper in stand.



|    | A                              | B  | C                      | D                                   | E   | F                           | G                                | H                               |
|----|--------------------------------|--|------------------------|-------------------------------------|---|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 1  | Generatieinterval<br>(in jaar) | Aantal generaties<br>na het 1 <sup>e</sup> ouderpaar<br><br>(=n) | Groefactor<br><br>(=c) | Gemiddelde<br>levensduur<br>in jaar | Gemiddelde<br>levensduur<br>in generaties<br><br>(=x) | Populatieomvang<br><br>(=P) | Jaren na de<br>schepping<br>(AM) | Jaren A.D.<br>(voor of na Chr.) |
| 2  |                                |  |                        |                                     |   |                             |                                  |                                 |
| 3  |                                |  |                        |                                     |   |                             |                                  |                                 |
| 4  |                                |  |                        |                                     |   |                             |                                  |                                 |
| 5  | 100                            | 1  | 3                      | 500                                 | 5   | 9                           | 100                              | -5069                           |
| 6  | 100                            | 2  | 3                      | 500                                 | 5   | 27                          | 200                              | -4969                           |
| 7  | 100                            | 3  | 3                      | 500                                 | 5   | 81                          | 300                              | -4869                           |
| 8  | 100                            | 4  | 3                      | 500                                 | 5   | 242                         | 400                              | -4769                           |
| 9  | 100                            | 5  | 3                      | 500                                 | 5   | 726                         | 500                              | -4669                           |
| 10 | 100                            | 6  | 3                      | 500                                 | 5   | 2.178                       | 600                              | -4569                           |
| 11 | 100                            | 7  | 3                      | 500                                 | 5   | 6.534                       | 700                              | -4469                           |
| 12 | 100                            | 8  | 3                      | 500                                 | 5   | 19.602                      | 800                              | -4369                           |
| 13 | 100                            | 9  | 3                      | 500                                 | 5   | 58.806                      | 900                              | -4269                           |
| 14 | 100                            | 10   | 3                      | 500                                 | 5   | 176.418                     | 1000                             | -4169                           |
| 15 | 100                            | 11   | 3                      | 500                                 | 5   | 529.254                     | 1100                             | -4069                           |
| 16 | 100                            | 12   | 3                      | 500                                 | 5   | 1.587.762                   | 1200                             | -3969                           |
| 17 | 100                            | 13   | 3                      | 500                                 | 5   | 4.763.286                   | 1300                             | -3869                           |
| 18 | 100                            | 14   | 3                      | 500                                 | 5   | 14.289.858                  | 1400                             | -3769                           |
| 19 | 100                            | 15   | 3                      | 500                                 | 5   | 42.869.574                  | 1500                             | -3669                           |
| 20 | 100                            | 16   | 3                      | 500                                 | 5   | 128.608.722                 | 1600                             | -3569                           |
| 21 | 100                            | 17   | 3                      | 500                                 | 5   | 385.826.166                 | 1700                             | -3469                           |
| 22 | 100                            | 18   | 3                      | 500                                 | 5   | 1.157.478.498               | 1800                             | -3369                           |
| 23 | 100                            | 19   | 3                      | 500                                 | 5   | 3.472.435.494               | 1900                             | -3269                           |
| 24 | 100                            | 20   | 3                      | 500                                 | 5   | 10.417.306.482              | 2000                             | -3169                           |
| 25 | 100                            | 21   | 3                      | 500                                 | 5   | 31.251.919.446              | 2100                             | -3069                           |
| 26 | 100                            | 22   | 3                      | 500                                 | 5   | 93.755.758.338              | 2200                             | -2969                           |
| 27 | 100                            | 22,62  | 3                      | 500                                 | 5   | 185.273.424.497             | 2262                             | -2907                           |

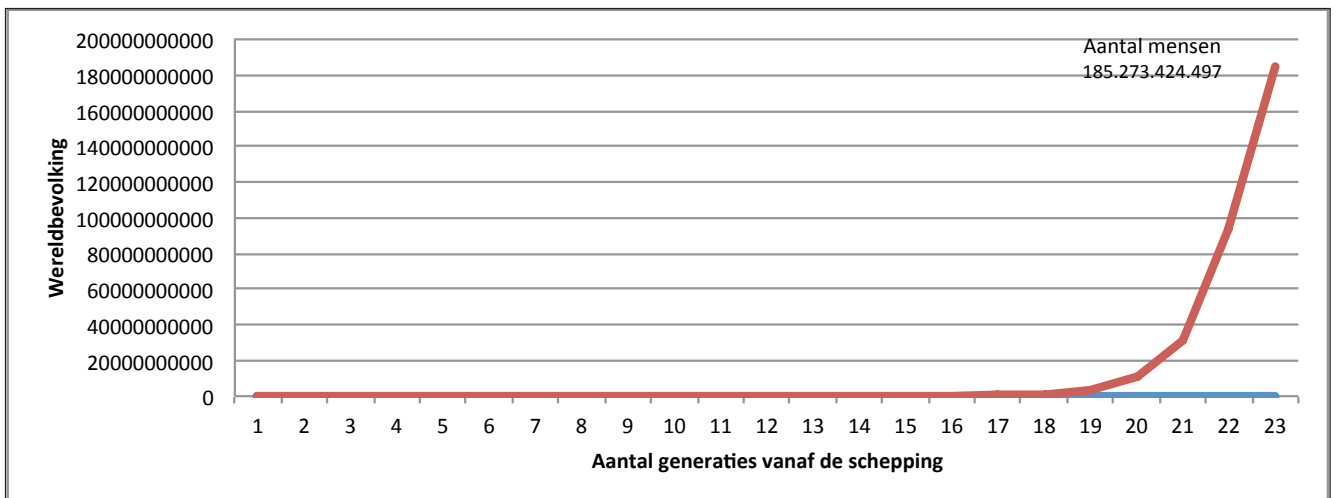
Biologisch gezien kan uitgaande van de huidige kennis de lijn van de vorige paragraaf worden doorgetrokken. Geschapen baranomen, overladden met grote erfelijke mogelijkheden en aanvankelijk zonder erfelijke fouten, staan aan de basis van uitgebreide radiatie. De aarde raakt in die tweeduizend jaar vol van mensen en dieren. Met gunstige klimatologische omstandigheden en hoge gehalten aan zuurstof en koolstofdioxide zijn de groeiomstandigheden gunstig en bereiken individuen een grote lichaamsomvang.

De aarde raakte vol van geweld en het mishaagde God, zo laat *Genesis* weten. Nog 120 jaar zou God de situatie tolereren (afbeelding 3.27).

Dan barst de aarde. Ruw maakt de zondvloed een eind aan de samenleving. De Bijbel en vele andere bronnen van overlevering beschrijven hoe dat ging. Paragraaf 4!

**Tab. 3.4** De wereldbevolking vanaf de schepping tot aan de vloed op basis van de laatste regel van tabel 3.3. Kennelijk is de formule niet geheel onfeilbaar: met de gekozen gegevens bedraagt de gezinsgrootte na 1 generatie 9 personen, terwijl daar 8 uit had behoren te komen.

**Afb. 3.26** Groei van de wereldbevolking sinds de schepping op basis van de aannamen uit tabel 3.3. Ten tijde van de vloed stortte de populatie volledig in op acht mensen na. (Zie voor meer informatie over de berekeningen <http://www.Idolphin.org/popul.html>)



|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>4.</b> | <b>De wereldwijde vloed .....</b>        | <b>73</b> |
| 4.1       | Buiten .....                             | 74        |
| 4.2       | Uniformitarisme .....                    | 74        |
| 4.3       | Tijdstip en reden van de zondvloed ..... | 75        |
| 4.4       | Water en reliëf op de oude aarde .....   | 76        |
| 4.5       | De zondvloed .....                       | 83        |
| 4.6       | Aardlagen.....                           | 88        |
| 4.7       | Afzetting door water .....               | 95        |
| 4.8       | Fossiel-kerkhoven.....                   | 106       |
| 4.9       | Levende fossielen .....                  | 108       |
| 4.10      | Tot slot .....                           | 109       |



# De wereldwijde vloed

PARAGRAAF

4



Kunstzinnige impressie van de wereldwijde vloed door John Martin, 1834  
([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Martin,\\_John\\_-\\_The\\_Deluge\\_-\\_1834.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Martin,_John_-_The_Deluge_-_1834.jpg))

## 4. De wereldwijde vloed

Op het terrein van de aardwetenschappen moet heel wat recht gezet worden. De geologie heeft bijna 200 jaar lang in een dogma geloofd en maakt zich daar nu los van. Darwin heeft zijn theorie op dat dogma gegrondvest en het neodarwinisme gelooft er nog steeds in. Het is het dogma van het uniformitarisme. De geologie laat dit dogma de laatste 40 jaar achter zich. Ook hier ontstaat een nieuwe evolutietheorie. Wanneer volgen de schoolboeken?

### 4.1 Buiten

Je zou het misschien niet zeggen als je naar buiten kijkt. Het kan een keertje regenen of stormen (en soms fors), in het voorjaar krijgen de bomen blaadjes en in de herfst vallen ze weer, en voor de rest blijft alles buiten toch ongeveer hetzelfde. Mensen onderhouden hun huizen en verbouwen hun voedsel, elk jaar opnieuw. Toch is er in de geschiedenis een wereldwijde geologische ramp geweest die de oorspronkelijke wereld helemaal heeft verwoest, alle huizen, landbouwpercelen, bomen, mensen en dieren heeft weggevaagd en een geheel nieuw aardoppervlak heeft achtergelaten: de zondvloed. Op dat nieuwe aardoppervlak is de plantengroei weer op gang gekomen, hebben dieren zich weer voortgeplant, en heeft de mens weer samenlevingen opgebouwd. Als je naar buiten kijkt, zou je dat niet zeggen.

Kennis hierover is door inspanningen van ons voorgelacht echter bewaard gebleven. Daardoor kunnen we het weten. De *Bijbel* en ongeveer alle 300 andere oude overleveringen van over de

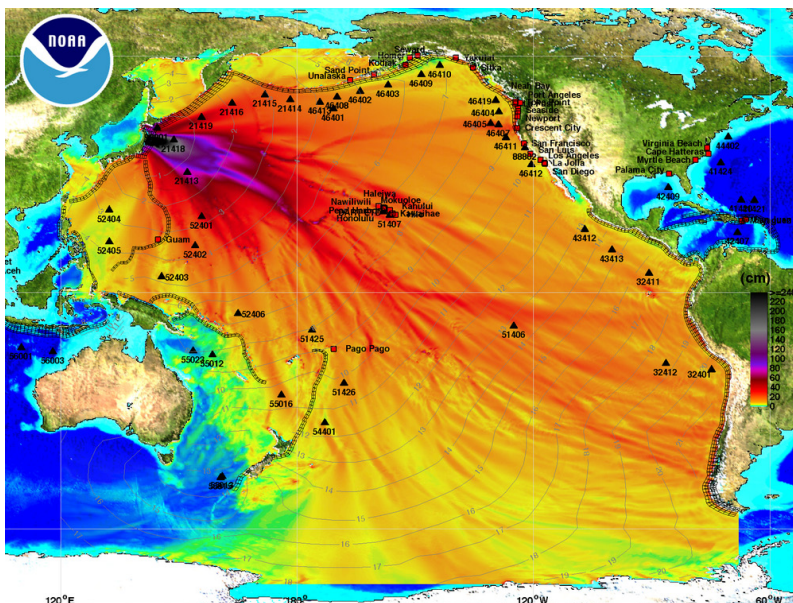
hele wereld vermelden het plaatsvinden van deze wereldwijde catastrofe. Zoiets belangrijks moeten je kinderen toch weten, heeft ons voorgelacht gedacht en men heeft de herinnering in geschriften en verhalen tot op de dag van vandaag levend gehouden. Tot op de dag van vandaag ervaart de aarde ook de fysieke naweeën van deze mega-ramp: plaattektoniek, meteorietinslagen, een ijstijd, verwoestijningen, aardbevingen en vulkanisme. Bodemschatten zijn het tastbare gevolg van deze ramp en worden volop door de mens gebruikt: fossiele brandstoffen, metalen en andere delfstoffen. Gegevens uit alle wetenschappen sluiten aan op deze gebeurtenis: uit de astronomie, de geologie, de biologie, de biogeografie (verspreiding van het leven over de aarde), de archeologie en de volkenkunde.

### 4.2 Uniformitarisme

#### Het dogma van het uniformitarisme

Tot circa 1800 was men zich deze mega-ramp volledig bewust in de wetenschap en meende men dat deze ramp enkele duizenden jaren geleden had plaatsgehad. Dit is ook wat de schriftelijke overlevering van alle volken ons meedeelt. De geologie die rekening hield met deze catastrofe wordt de zondvloedgeologie genoemd. Toen kwamen er enkele generaties geologen en biologen die de omvangrijke aanwijzingen voor deze ramp naast zich neerlegden en een langzame ontwikkeling van de aarde en het leven gingen voorstellen, in navolging van enkele oude Griekse filosofen. De Schotse geoloog James Hutton is een van de eersten. Hij zei dat de bergten en aardlagen door langzame processen van erosie en sedimentatie zijn ontstaan (boek *Theory of the Earth*, 1795). Na zijn dood ging John Playfair in zijn voetspoor verder (*Illustrations of the Huttonian Theorie of the Earth*, 1802). Charles Lyell's boek *Principles of Geology* (1830-1833) vormde echter de doorbraak; Lyell was de eerste die alle

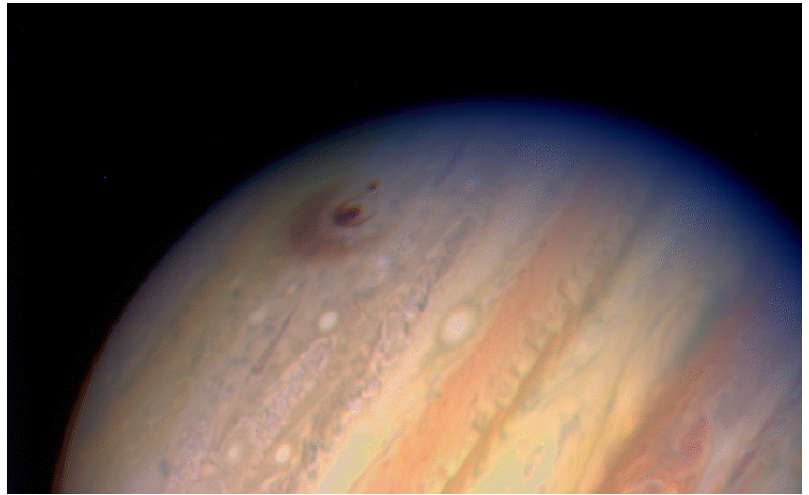
**Afb. 4.1** Energie-plot van de tsunami in Japan van 11 maart 2011. De kleuren geven de maximale hoogte van de golven aan in cm berekend met het model MOST (legenda aan rechterkant). Een ramp waar de huidige generatie getuige van is geweest. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Energy\\_plot20110311-1000.png?uselang=nl](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Energy_plot20110311-1000.png?uselang=nl); voor meer informatie zie <http://nctr.pmel.noaa.gov/honshu20110311/>)



“sudden and violent catastrophes and revolutions of the whole earth, and its inhabitants” verwierp. Hij verwierp dus het getuigenis van ons voorgeslacht over de zondvloed. Terugkijkend op deze actie van Lyell verzuchtte Stephan J. Gould anderhalve eeuw later: “Lyell maakte het catastrofisme belachelijk als een gedateerde, wanhopige poging van kwakzalvers om de Mozaïsche chronologie van een aarde van enkele duizenden jaren oud in stand te houden.” En: “Ik betwijfel of er ooit een oneerlijker beschrijving is gegeven van een fatsoenlijk, wetenschappelijk wereldbeeld.” (*Oorsprong*, Roth, p.207) Deze opvatting werd onderdeel van de evolutietheorie van Darwin en het darwinisme in de 2<sup>e</sup> helft van de 19<sup>e</sup> eeuw, en van het neodarwinisme dat daarvan de voortzetting is sinds de 1<sup>e</sup> helft van de 20<sup>e</sup> eeuw. Hun opvatting dat alles heel langzaam is gegaan, in de loop van miljoenen jaren, heet het ‘uniformitarisme’ of het ‘actualisme’. De zondvloed werd bij velen uit het geheugen gewist. (*Earth’s Catastrophic Past*, Snelling, p. 479)

### Genoeg van het dogma

Vanaf de 2<sup>e</sup> helft van de 20<sup>e</sup> eeuw ontstond in de geologische literatuur weer meer aandacht voor catastrofes. Een belangrijk boek vormde *The Genesis Flood* van Whitcomb en Morris, waarin werd aangetoond dat er wel degelijk vele aanwijzingen zijn voor de zondvloed. Sinds de 1970-er jaren realiseerde de gehele geologische gemeenschap zich met een schok dat catastrofes wel degelijk een rol hebben gespeeld in de geschiedenis van de aarde. Dit maakte een eind aan het dogma van het uniformitarisme in de geologie (het werd zelfs een “blatant lie” genoemd (Goodman, 1967); catastrofisme mocht weer, sterker nog: “It even means that catastrophism, in the sense of not straining the intensities of processes, was a better premise than Lyell’s uniformitarianism” (Baker, 1998). Men realiseerde zich dat catastrofisme een beter uitgangspunt is dan het uniformitarisme. Een belangrijke reden is dat men zelf diverse rampen meemaakte en zag hoe binnen enkele uren of dagen tijd gebieden konden worden weggevaagd en aardlagen konden worden neergelegd. In 1929 al had men gezien dat een modderstroom in Newfoundland met een snelheid van 45-60 km per uur langs een helling de telefoondraden deed knappen en 200 kubieke kilometer sediment deponeerde. In 1980 was men getuige van de uitbarsting van de Mount St Helens, in 1994 van de verwoestende inslag van een komeet op Jupiter (afbeelding 4.2), en ontdekte



men de laatste decennia op aarde met behulp van satellieten honderden oude inslagkraters van meteorieten. In het begin van de 21<sup>e</sup> eeuw vormden de verwoestingen door tsunami's schokkende voorbeelden (afbeelding 4.1). (*Earth’s Catastrophic Past*, Snelling, p. 481-484)

Volgens de nieuwe catastrofistische inzichten van de geologische gemeenschap kunnen ingeslagen meteorieten oceaangolven tot een hoogte van acht kilometer veroorzaken en gaswolken tot honderden kilometers boven het aardoppervlak opstuwten. Door de inslag van een meteoriet zou een drukgolf van 500°C met een snelheid van 2500 kilometer per uur over de aarde kunnen razen en de helft van het leven op aarde vernietigen. Andere opties zijn snelle gebergtevorming en het ontstaan van scheuren in de aardkorst van tien tot honderd kilometer breed. Er is ook gesuggereerd dat meteorietinslagen de start hebben betekend van de plaattektoniek. (*Oorsprong*, Roth, p.208)

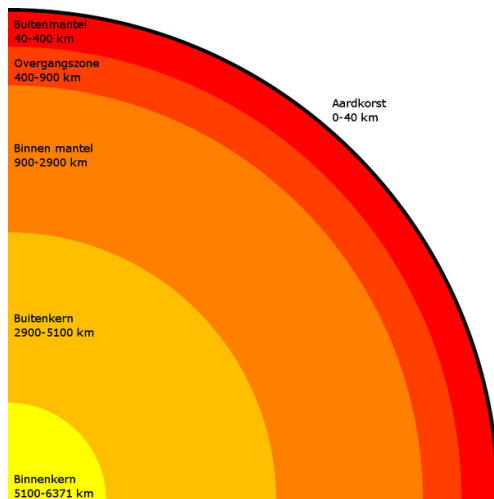
### 4.3 Tijdstip en reden van de zondvloed

Hoelang heeft de aarde bestaan voordat de zondvloed plaatsvond? Op deze vraag kan eenvoudig antwoord worden gegeven aan de hand van overgeleverde geschiedschrijving. Hieruit volgt dat deze periode ruim tweeduizend jaar bedraagt. Deze geschiedschrijving is te vinden in *Genesis 5* (zie tabel 3.2 en afbeelding 3.3). De tien koningen die hierin genoemd worden die over de aarde regeerden voordat de zondvloed plaatsvond, worden ook in andere boeken dan de *Bijbel* genoemd (zoals in Chinese geschriften). De zondvloed vond ongeveer drieduizend jaar voor Christus plaats. Deze berekening gaat als volgt:

**Afb. 4.2** Impact site (inslagplaats) van fragment G (~1km in diameter) van de Shoemaker-Levy 9-komeet op Jupiter tussen 16 en 22 juli 1994. Deze site bleef maandenlang zichtbaar. De site was zelfs beter te zien dan de Great Red Spot. Na de inslag waren de gehalten NH<sub>3</sub> en CS<sub>2</sub> minstens 14 maanden lang verhoogd in de atmosfeer van Jupiter. Over een breedte van zo'n 20.000 km was de temperatuur op de planeet één à twee weken verhoogd. ([http://en.wikipedia.org/wiki/Comet\\_Shoemaker-Levy\\_9](http://en.wikipedia.org/wiki/Comet_Shoemaker-Levy_9))



**Afb. 4.3** Model van de doorsnede van de aarde. Van binnen naar buiten: aardkern, aardmantel, aardkorst en, niet te vergeten: atmosfeer. De plasmatheorie verklaart de ordelijke opbouw van een planeet. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Opbouw\\_der\\_aarde\\_schematisch.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Opbouw_der_aarde_schematisch.png))



Abraham werd omstreeks 1905 v.Chr. geboren. Met behulp van de gegevens in *Genesis 11* kun je terugrekenen van Abraham tot Noach en de zondvloed (zie afbeelding 3.1). Dit tijdstip wordt ook genoemd in de onafhankelijk opgestelde *Kronieken van de Angelsaksen en Kelten*. Zie afbeelding 4.4.

De *Bijbel* meldt als reden van de ramp dat de aarde vervuld was geraakt met geweld en dat het God berouwde dat Hij de mens gemaakt had. Eén man met zijn gezin vond echter genade in Gods ogen. Hij kreeg de opdracht om voor zijn gezin en voor landdieren een zeevaardige boot te maken om zodoende de ramp te overleven en na de ramp de aarde te herbevolken (*Genesis 6:5 ev.*).

**Afb. 4.4** Een gedeelte van de tijdbalk waarvan ook in afbeelding 3.3 een gedeelte te zien is. Hier is het gedeelte rond de zondvloed uitvoeriger. De tijdbalk geeft als jaar voor de zondvloed 2262 Anno Mundi (jaren na de schepping), overeenkomend met 2907 v.Chr. (zie 3.3 voor uitleg; de afgebeelde tijdbalk is met nog meer toelichting te downloaden van [www.oude-wereld.nl](http://www.oude-wereld.nl)). De tijdbalk wordt bevestigd door de *Kronieken van de Angelsaksen en Kelten* die de vloed dateren op 2242 A.M. en het lijden van Christus op circa 5200 jaar na de schepping.

## 4.4 Water, reliëf en atmosfeer op de oude aarde

### Planeet volgens plasmatheorie

De aarde zoals die na het ontstaan uit plasma eruit zag, was een massieve bol bedekt met water

en daarboven een atmosfeer bestaande uit gassen. De plasmatheorie laat zien dat in het laboratorium uit plasma mini-planeten kunnen ontstaan. Daarbij is de opbouw telkens: een kern van ijzer/nikkel, daaromheen een mantel van silicium, magnesium, zwavel en koolstof, daarna aan het oppervlak waterstof en zuurstof (water, ijs) en tot slot in de atmosfeer stikstof, helium en andere gassen. Dit is in werkelijkheid ook de opbouw van de planeten in ons zonnestelsel, waarbij de hoeveelheden verschillen, afhankelijk van de afstand tot de zon (vergelijk afbeelding 4.3).

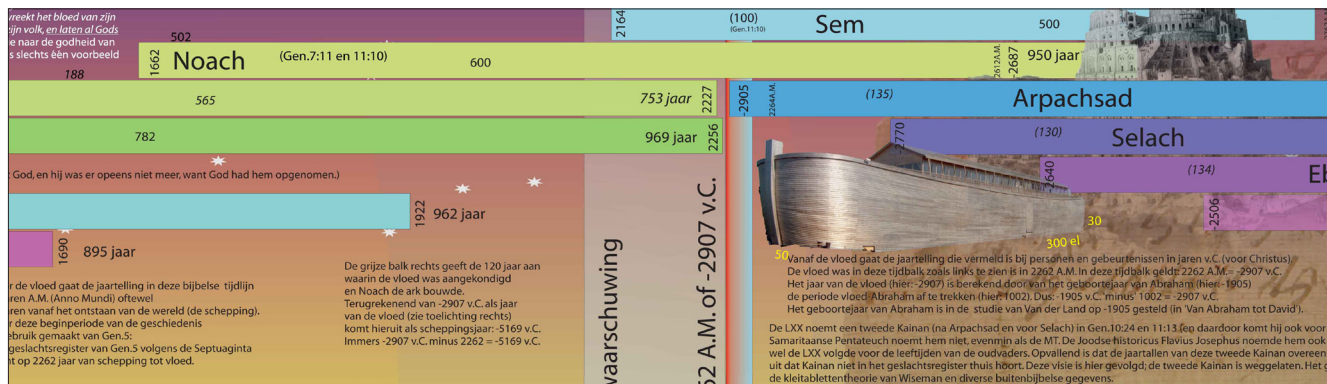
### Mededelingen in Genesis

*Genesis 1:2* beschrijft dat de aarde tijdens de 1<sup>e</sup> dag bedekt was door water. Zie pagina 33 voor de volledige tekst. Op de 2<sup>e</sup> dag zien we, *Genesis 1:6*, dat God iets maakt – iets wat wordt uitgespannen, een ‘gewelf’ – dat het aanwezige water opdeelt: een deel komt boven het gewelf en een deel komt onder het gewelf. Er staat in de Nederlandse vertaling van de *Bijbel* dat het gewelf ‘hemel’ heet. Op de 3<sup>e</sup> dag, vanaf *Genesis 1:9*, zien we dat God het water naar één plaats laat stromen en het droge tevoorschijn laat komen. God noemt het droge ‘aarde’ en de samengestroomde wateren ‘zeeën’. Daarna laat God, diezelfde dag nog, de aarde planten voortbrengen.

Uit deze beschrijving kunnen we over de plaats van het water op aarde en het voorkomen van reliëf (bergen) interessante gegevens halen.

### Genesis geen aardrijkskundeboek

Natuurlijk is *Genesis 1* geen aardrijkskundeteks. Wel blijkt uit het gebruikte Hebreeuws dat het geschiedschrijving is (DVD *Duizenden... Niet miljarden?*; <http://www.oude-wereld.nl/winkel/product/4-duizenden-niet-miljarden>). *Genesis* is een bericht over de allereerste gebeurtenissen in het heelal, dat door Mozes van een kleitablet is



overgeschreven. Maar dit kleitablet is wel vanaf Adam angstvallig bewaard gebleven door Mozes' voorgeslacht (en mogelijk regelmatig overgeschreven om slijtage voor te blijven) juist omdat hierop de mededelingen van God zelf staan over de schepping. Adam sprak met God voordat Adam zondigde. Dus al is het geen aardrijkskundetekst, je kunt er wel heel veel uit leren over het begin. En dat willen we, dus we nemen *Genesis 1* serieus en proberen te begrijpen wat de tekst betekent.

## Gewelf

Over het water van *Genesis 1:2* staat in *Genesis 1:6-8a* (NBV) "6 God zei: 'Er moet midden in het water een gewelf komen dat de watermassa's van elkaar scheidt.' 7 En zo gebeurde het. God maakte het gewelf en scheidde het water onder het gewelf van het water erboven. 8 Hij noemde het gewelf hemel."

We zijn dus geneigd om het woord 'gewelf' in deze tekst te vervangen door 'hemel'.

Echter, hoe moeten we dit gewelf begrijpen? Welk water kwam eronder en welk water kwam erboven? Hierover zijn in het verleden enkele hypothesen opgesteld waarover nog geen consensus bestaat. Alvorens in te gaan op twee van deze hypothesen, eerst iets over het begrip hemel. Onder hemel wordt in de *Bijbel* verstaan de wolkenhemel (de 1<sup>e</sup> hemel), de sterrenhemel (de 2<sup>e</sup> hemel), of de woonplaats van God (3<sup>e</sup> hemel). Een van de hypothesen is dat het water boven de 1<sup>e</sup> hemel in de vorm van een canopy op grote hoogte in de atmosfeer aanwezig was. Een dunne laag van ijsdeeltjes. Deze laag zou na de schepping hebben bijgedragen aan een subtropisch wereldklimaat met een minimum aan schadelijke kosmische en UV-straling. Deze canopy zou dan tijdens de zondvloed naar beneden zijn gevallen. Berekeningen laten echter zien dat als deze laag er zou zijn geweest, hij maar weinig water zou kunnen hebben bevat. Ter vergelijking: de wolken van tegenwoordig bevatten ongeveer 5 cm water, verdeeld over de hele aarde. (*Earth's Catastrophic Past*, Snelling; *In the Beginning*, Brown)

Hieronder bespreken we een andere hypothese, een hypothese die betrekking heeft op hoe *Genesis 1:6-8a* gelezen kan worden.

Eerst kijken we naar het water dat wordt gescheiden. In het Hebreeuws wordt daarvoor *mayim* gebruikt, dat vloeibaar water betekent. *Genesis 1:6-8a* zegt dus dat er onder en boven het gewelf water is. Er staat dus niet dat er boven het gewelf

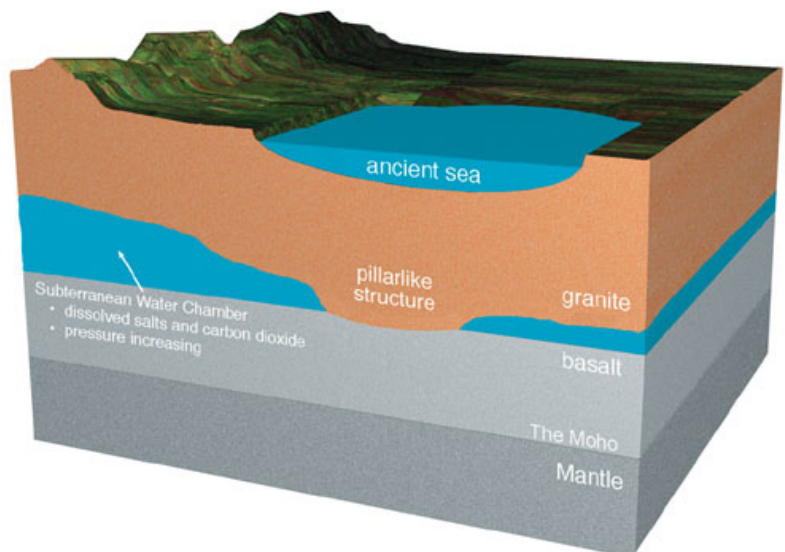


**Afb. 4.5** Een smid bezig met het hameren van metaal. In de stam 'raqa' zit de connotatie van het uithameren van een metalen plaat. Dit steunt de hypothese dat zich op de oude aarde water onder een drijvende bovenste laag van de aardkorst bevond. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:A\\_blacksmith\\_at\\_work.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:A_blacksmith_at_work.jpg))

water in de vorm van wolken of ijskristallen is; het oude Hebreeuws heeft maar liefst zes woorden voor 'wolk' en als het om wolken ging, had dat dus met een ander woord aangegeven kunnen worden.

Het Hebreeuwse woord dat in de NBV is vertaald met 'gewelf' is 'raqia'. *Raqia* is dus het origineel. We zullen het woord *raqia* dus moeten bestuderen, om te weten te komen wat ons vertaalde 'gewelf' betekent. De oorspronkelijke betekenis van *raqia* is onzeker, maar de stam van het woord *raqa* betekent zoiets als het uithameren van een

**Afb. 4.6** De aanwezigheid van onderaards water, onder 'het uitspansel'. Dit uitspansel was dan de vaste laag van graniet (geelbruin in de afbeelding), die zich bevond tussen het water erboven ('ancient sea') en het water eronder (in de 'subterranean water chamber'). (<http://home.kpn.nl/genesis/deel2/hydroplaten2.htm>).





**Afb. 4.7** De aardatmosfeer gezien vanuit het ISS (2010) De onderste laag vormt de troposfeer (6-20 km boven het aardoppervlak; dieproorange en -geel). Het roze-witte deel komt ongeveer overeen met de stratosfeer (20-50 km). Daarboven gaat de mesosfeer (50-85 km) over in de thermosfeer (85-690 km) en de exosfeer (690-10.000 km) en wordt het blauw langzaam zwart. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sunset\\_from\\_the\\_ISS.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sunset_from_the_ISS.JPG))

metalen plaat (vergelijk afbeelding 4.5). De Hebreeuwse woorden *baqia* en *baqa* beschrijven eveneens het vervormen van een vaste stof. Rond circa 200 v.Chr. werd *raqia* door de Hebreeuwskenners van dat moment naar het Grieks vertaald (in de *Septuaginta*) met '*stereoma*' wat betekent 'een vaste en solide structuur'. In het Engels (*King James*-vertaling) is het vertaald met '*firmament*' (let op het zinsdeel '*firm*') of '*expanse*' (hier zit de notie van 'uitspreiden' in) in de moderne Engelse vertalingen. Tegenwoordig wordt *firmament* gewoonlijk figuurlijk opgevat en betekent dan lucht, atmosfeer of hemel. In modern Hebreeuws betekent *raqia* dat ook, lucht of hemel. We krijgen dus de indruk dat *raqia* vroeger betekende: een platgemaakte, vervormbare vaste stof.

De wetenschapper Robert Hooke (1635-1703) heeft de volgende oplossing voorgesteld (Hooke



**Afb. 4.8** Verweerde lava van het type kussenlava in het Precambrium van het Temagami greenstone belt van de Canadean Shield in het Archean. Kussenlava is basaltische lava ontstaan onder water, die door de sterke afkoeling in contact met water op kussenjesachtige wijze is gestold. Dit stollingsgesteente tussen het graniet van het Archean kan verband houden met de geologische activiteit in de eerste helft van de scheppingsweek. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Temagami\\_greenstone\\_belt\\_pillow\\_lava.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Temagami_greenstone_belt_pillow_lava.jpg))

introduceerde onder andere het begrip 'cel' in de biologie na bestudering van kurkweefsel). In een lezing voor de beroemde Royal Society of London stelde Hooke een andere vertaling voor van de zin "Hij noemde het gewelf hemel". Hooke stelde namelijk de vertaling voor: "Hij noemde ook de hemel gewelf". Als deze vertaling de juiste is, vallen diverse puzzelstukjes op hun plaats. Dan is er in de tekst sprake van twee gewelven. Ten eerste 'het gewelf' dat dan slaat op een vaste laag halverwege het water dat de aarde bedekte (zie afbeelding 4.6). Ten tweede 'het gewelf van de hemel', waarmee dan de hemel (lucht, atmosfeer, heelal) wordt bedoeld (vergelijk afbeelding 4.7). In het tweede geval wordt 'raqia' dan steeds gevolgd door de toevoeging 'van de hemel' (zoals in *Genesis 1:14, 15, 17 en 20*). Dan kloppen de teksten in Genesis 1 wel met elkaar.

We mogen het dan als volgt lezen. Op dag 2 werd in het water dat de aarde overal bedekte, in het midden een laag gesteente aangebracht die het water in tweeën deelde. Eronder ondergronds water, erboven het toekomstige zeewater.

De hydroplaattheorie, die verderop uitgebreider aan de orde komt, bouwt voort op deze hypothese: De laag gesteente zou de huidige aardkorst van graniet geweest zijn, die toen over de gehele aarde uitgespreid moet zijn geweest. Volgens de hydroplaattheorie had deze laag een dikte van circa 15 kilometer. Het water onder de aardkorst zou circa 1,5 kilometer diep zijn geweest, en het water bovenop deze aardkorst zou ook circa 1,5 kilometer hoog hebben gestaan. De bodem helemaal onder het onderste water zou hebben bestaan uit basalt. (*In the Beginning*, Brown)

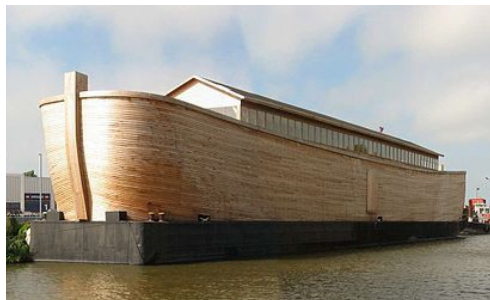
Op dag 3 zou, zoals *Genesis 1* laat zien, het bovenste water naar een lager gedeelte gaan stromen (en zee genoemd worden) waardoor het droge zichtbaar zou worden. Daarover gaat het volgende stukje.

### Precambrium toont erosie en sedimentatie van scheppingsdag 3

Op dag 3 lezen we dat het water naar één plaats stroomde en het droge zichtbaar werd (*Genesis 1:9 ev.*). Geologisch gezien betekent dit nogal wat. Dit betekent dat een deel van de aardkorst naar beneden moest gaan om een bekken (een laag gedeelte) voor het water te vormen, en dat als reactie een ander deel van de aardkorst omhoog moest komen (het materiaal van de aarde is immers nauwelijks samen te persen, ook het onder-



grondse water niet, dus als ergens een dal ontstaat, moet ergens anders een berg ontstaan). Dit kan voor grote spanningen in het gesteente hebben gezorgd, met vervormingen (waarbij veel warmte ontstaat, waardoor het gesteente kan gaan verbuigen, en 'metamorf' gesteente ontstaat) en het ontstaan van magma (door de hitte gesmolten gesteente, dat naderhand kon gaan stollen en vanaf dat moment stollingsgesteente zou zijn). Tegelijk stroomde het water van het hogere deel van de aardkorst af naar het lagere deel van de aardkorst. Dit kan gepaard zijn gegaan met erosie en het ontstaan van sedimenten. Door dit alles zijn op het kristallijne graniet ook metamorfe gesteenten en stollingsgesteenten en ook afzettingsgesteenten (sedimenten) te verwachten.



**Afb. 4.9** De zondvloed en de redding van de mens en vele dieren in de ark van Noach is bekend in de overlevering van vrijwel alle volken. Er is slechts één logische verklaring: deze gebeurtenis is een gemeenschappelijke ervaring van de vroege mensheid en de mensheid heeft de herinnering eraan tot in onze tijd bewaard. (<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ArkVanJohan.jpg>)

Inderdaad is dit te zien in het bovenste deel van het Precambrium (vergelijk afbeelding 4.8). Waarschijnlijk ontstonden dus al tijdens de scheppingsweek aardlagen. In deze aardlagen was vervolgens tijdens deze 3<sup>e</sup> scheppingsdag het

### Vrijwel alle volken kenden de zondvloed

In ieder werelddeel leven honderden volken met elk hun eigen cultuur, traditie en dialect. Al deze volken hebben hun eigen geschiedenis, die soms op schrift is gesteld, en vaker mondeling is overgeleverd (als mythen). Als we al deze geschiedenissen overzien, is er één thema dat onder vrijwel alle volken en op alle continenten voorkomt: een wereldwijde vloed met Noach als voorvader (afbeelding 4.9). De beschrijving in *Genesis* wordt begeleid door al deze beschrijvingen. Een aantal voorbeelden wordt gegeven.

- India kent Manu (spreek uit Manoe) als de overlevende van de vloed. Hij leefde op het schip met zeven anderen. Hieronder waren zijn drie zoons Sherma, Charma en Jyapeti. De zeven (de 'zeven rishi') vormden de alereerste groep goden.

- In Egypte werden 'de acht goden, die bestonden voor de rest' vereerd. Deze acht waren onderverdeeld in vier echtparen. De voornaamste godheid was Nu (spreek uit Noe). (In veel Arabische landen wordt Noach nog altijd 'Nuh' genoemd.) Eerder had de godheid Toth de 'watermassa van de voortijd' geschapen, waarop de acht met een boot hadden gevaren. Vervolgens schiepen de acht de 'godenberg', de heuvel Hermopolis, een stad die in het oud-Egyptisch Chemennu of Khemnu (letterlijk de Achtstad) heette.

- In Babylon kende men het *Gilgamesj-epos*. De god Ea, de schepper, droeg aan Utnapishtim op een ark te gaan bouwen in de vorm van een kubus omdat er een vloed ging komen. Utnapishtim ging aan boord met dieren, familie en nog enkele mensen.

Na een week kwam de ark terecht op de berg Nisir. Utnapishtim zond een duif, een zwaluw en tot slot een raaf uit. Utnapishtim ontving uiteindelijk als beloning onsterfelijkheid.

- In Sumer heette de overlevende van de vloed Ziusudra. De oude Chaldeeën noemden hem Xisuthrus en meenden dat hij de tiende koning van Babylon was. De ark strandde op een gebergte in Armenië. Xisuthrus werd samen met zijn vrouw, dochter en stuurman opgenomen tot de goden.

- In China is het verhaal dat de mens in vrede leefde totdat de lucht spleet en het hevige regenen. De vulkanen barstten open, en kokend hete lava daalde op aarde. Nüwa redde de wereld, repareerde de lucht en maakte dammen tegen de vloed. Toen de mens veilig was, nam Nüwa afscheid van de andere goden en verdween. Nüwa was in China niet alleen vloedheld, maar ook voorvader van de mensheid. Zijn drie zonen namen de heerschappij van hem over. In het latere China ging men Nüwa zien als vrouw; de van oorsprong Semitische naam Noach (Nuh, Noah) werd vanwege de klank door latere Chinesen gezien als vrouwelijk ('Nu' is Chinees voor 'vrouw').

- In Griekenland bestaat het verhaal van Deucalion, de man die voor de naderende vloed wordt gewaarschuwd. Zeus ging namelijk de goddeloze mensheid vernietigen. Deucalion overleefde met zijn vrouw Pyrrha en vele dieren in een ark. De rivieren uit de diepte en een enorme regenval veroorzaakten een vloed die alle mensen doodde. De naam Deucalion komt van

*deucos* (nieuwe wijn) en *halieus* (zeeman). De oude Grieken kenden de echte naam van Noach niet meer, maar wel Noachs reputatie als kapitein van de ark en eerste wijnbouwer. Ook kwam in Griekenland de beschrijving door Plato (427-347 v.Chr.) van het rijk Atlantis voor, het rijk dat door de vloed was verzwolgen. Plato beschreef het als een welvarend rijk, hoogontwikkeld in kennis van de astronomie, bouwkunst en wiskunde. Er waren tien koningen geweest, waarbij de vader steeds de macht overgaf aan de zoon. Dit komt overeen met wat *Genesis* vermeldt over de tien generaties stamvaders voor de vloed. Plato leek zelf overtuigd van de juistheid van zijn verhaal; hij had het zelf overgenomen van Solon van Athene (640-560 v.Chr.), die het weer had van een Egyptische priester.

- In het oude Scandinavië bestaat het verhaal van de drie goden Odin, Honir en Loki die gingen strijden tegen reuzen. Uit de wond van een reus begon water te stromen dat alle reuzen deed verdrinken. Hierdoor ontstond een vloed, maar Bergelmir ontsnapte met zijn vrouw en kinderen in een uitgeholde boomstam.

Deze en andere zondvloedverhalen zijn na te lezen in *De Wereldwijde Vloed* van Tjarko Evenboer. In totaal zijn zeker 300 zondvloedverhalen opgeschreven uit alle delen van de wereld. Ze ademen alle de herinnering aan de zondvloed, die in *Genesis* heel nauwgezet door Mozes is genoteerd van oude kleitabletten met ooggetuigenverslagen van de gebeurtenissen.

### Graniet

Men noemt graniet een stollingsgesteente, maar eigenlijk is de bouw van graniet anders dan van andere stollingsgesteenten en de structuur wijst niet op een afkoelend ontstaan waarbij eerst bepaalde kristallen ontstaan en pas later andere. Graniet lijkt veel sneller ontstaan te zijn, zonder dat er ontmenging van

verschillende kristallen kon plaatsvinden. De conventionele geologie begrijpt echter niet goed hoe dat volgens de Big Bang-theorie gebeurd moet zijn. Als de geologie naar de plasmatheorie kijkt, is plotseling ontstaan van graniet echter wel te begrijpen. Zie bijvoorbeeld tabel 1.1.

wortelen van planten in fijnkorrelig sediment mogelijk, planten die God uit de aarde deed ontstaan.

De catastrofale plaattektoniek-theorie vermoedt dat er al een begin van plaattektoniek tijdens dag 3 plaatsvond (de catastrofale plaattektoniek-theorie is een alternatief voor de hydroplaattheorie; het verschil is dat het geen ondergronds water veronderstelt). Volgens de catastrofale plaattektoniek-theorie zakte door kleine verschillen in de massa van de aardkorst een deel van de aardkorst dieper weg in de aarde. Deze bewegingen zorgden voor het ontstaan van breuklijnen in de aardkorst en een begin van het opdelen in aardplaten. Een rand van het deel van de aardkorst dat dieper wegzakte, daalde tot op 600 km diepte in de aardmantel, en kwam tot rust op de grens van het bovenste deel van de aardmantel met het onderste deel van de aardmantel. Dit was volgens deze theorie de voorbereiding van subduction, het mechanisme van de zondvloed, en volgens de theorie was alleen een trigger nodig om deze rand nog dieper te laten zakken en werkelijke subduction en runaway naar het onderste deel van de aardmantel te laten plaatsvinden. Het water stroomde naar het laagste deel van de aardkorst; hier ontstond de zee. (*Earth's Catastrophic Past*, Snelling, p. 694)

**Afb. 4.10** Wolken op enige afstand boven de aarde. *Genesis* beschrijft een situatie waarin een damp uit de aarde opsteeg en de aarde bevochtigde. Waterdamp bleef kennelijk dicht bij het aardoppervlak en vormde geen regen. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cumulus\\_clouds\\_panorama.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cumulus_clouds_panorama.jpg)).



De hydroplaattheorie ziet het bovenstaande als het gevolg van instabiliteit in de granieten aardkorst die op de 1,5 kilometer water zou hebben gesteund. Graniet dat dieper dan 10 kilometer zit begint zijn vaste vorm te verliezen en wordt visceus; de aardkorst zou daardoor op bepaalde plaatsen aan de onderkant door vervorming naar beneden zijn gezakt om tot stilstand te komen op het basalt. Hierdoor kon de 1,5 kilometer water bovenop de aardkorst naar de laagste delen vloeien (enkele zeeën ontstonden) en kwam de rest van de aardkorst droog te liggen (afbeelding 4.6).

### Weinig reliëf op de oude aarde

We lezen ook op andere plaatsen in de *Bijbel* dat er water in de aardkorst terecht is gekomen (passend bij de hydroplaattheorie). *Genesis 7:11* meldt bijvoorbeeld dat deze watervoorraad tijdens de zondvloed vrij kwam en omhoog spoot. Minder zeewater op de vroege aarde (volgens de hydroplaattheorie) betekent dat minder reliëf (hoogteverschil) van het land nodig was om het land droog te laten vallen. De bergen van toen waren daardoor waarschijnlijk niet zo hoog. De tuin van Eden, waar de mens op de 6<sup>e</sup> scheppingsdag werd geplaatst (*Gen. 1:26 ev., Gen. 2:8 ev.*), lag waarschijnlijk op een hoger gedeelte, omdat de rivier die er ontsprong zich in vier stromen splitste en de (lager gelegen) omgeving van water voorzag.

### Waar was de zee?

Waar bevond of bevonden zich de zee of de zeeën na de schepping? Er zijn twee visies op waar de zee of zeeën zich bevonden.

1. De eerste visie is dat er één aaneengesloten continent was en één grote oceaan. De situatie zou dan een beetje hebben geleken op de huidige situatie (met drie grote zeeën (de Grote

Oceaan, de Atlantische Oceaan en de Indische Oceaan) en daartussen land), maar alleen nog extremer want al het land lag aan één stuk. Alfred Wegener heeft een beeld gemaakt van dit oercontinent (Pangea). De catastrofale plaattektoniek hanteert deze visie.

2. De tweede visie is dat een aantal zeeën verspreid lag op het droge. De hydroplaattheorie gaat uit van deze visie.

### Hydrologie op de vroege aarde

De hydrologische situatie op de vroege aarde (de waterhuishouding) was waarschijnlijk heel anders dan tegenwoordig; in *Genesis 2:6* staat dat er geen regen was en dat een damp uit de aarde opsteeg en de aardbodem bevochtigde. Dit zou je kunnen vergelijken met mist, die niet omhoog gaat maar laag blijft hangen (een soort wolk vlak bij de grond). We weten dat er op aarde een enorme begroeiing was, zelfs op de oceaan/oceanen (drijvende Carboonwouden, zie verderop in deze paragraaf), dat dit tot minder grote temperatuurverschillen en dus minder wind op aarde leidde (er waren geen hete woestijnen en ijskoude polen en ook geen hoge bergketens). Verder waren er minder bronnen van luchtverontreiniging (= minder condensatiekernen): geen vulkanisch stof, geen zoute oceanen, en geen spontane bosbranden. Vulkanisme en snelle verzilting van oceanen kwamen immers pas op gang na de heftige plaattektoniek en erosie tijdens de zondvloed; vochtige regenwouden ontbranden niet spontaan. Onder deze omstandigheden zou het best zo hebben kunnen zijn dat verdamp water eerder condenseerde en op de planten druppelde en niet hoger kon komen dan een mistbank. Waterdruppels ontstaan rondom condensatiekernen, minuscule stofdeeltjes (diameter 0,0001 - 0,001 mm) die door wind in de lucht worden gehouden. Als er minder wind is, blijven deze condensatiekernen ook lager bij de grond (ze hebben de neiging naar de grond te zakken en een laag stof te vormen). Als er minder condensatiekernen zijn, zullen de kernen die er wel zijn, eerder tot grote druppels uitgroeien en door hun gewicht minder hoog komen en dus sneller terugvallen op de grond.

Wolken die we tegenwoordig in de lucht kunnen zien, hebben eveneens een maximale hoogte waar ze niet boven komen, terwijl vliegstuiven daar wel ver bovenuit kunnen vliegen. Zie afbeelding 4.10. Hoe komt het dat wolken tegenwoordig



**Afb. 4.11** Vliegende reptielen bereikten een spanwijdte van ruim 15 meter. Dergelijke grote spanwijdten waren mogelijk door de hogere dichtheid van de atmosfeer. Zou de lucht zo "dun" zijn geweest als nu, dan zou een dergelijk dier onvoldoende opwaartse kracht (liftkracht) van de lucht hebben kunnen ondervinden om te kunnen vliegen. Afgebeeld is een model van de *Pteranodon* met de kleurstelling van een zeevogel. ([http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/21/Pteranodon\\_NT.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/21/Pteranodon_NT.jpg)).

niet hoger kunnen komen dan circa 10 km? Die hoogte is eveneens afhankelijk van meteorologische factoren.

Verderop in *Genesis 2* lezen we ook van een rivier die de tuin van Eden bevochtigde (die rivier splitste zich in vier stromen). Deze rivier moest worden gevoed met water uit de grond, met bronwater.

Interessant is de vraag of deze situatie heeft voortgeduurd tot aan de zondvloed. Zolang de geologische omstandigheden op aarde niet veranderden, is het aannemelijk dat ook de hydrologische omstandigheden gelijk zijn gebleven. Pas ten tijde van de zondvloed vonden volgens de *Bijbel* grote geologische veranderingen plaats. In de *Bijbel* lezen we pas bij de beschrijving van de zondvloed voor het eerst dat er wel regen valt. De regen die dan valt is geen gewone regen, maar een slagregen. Na de zondvloed lezen we dat God zegt (*Gen. 9:12 e.v.*): "Mijn boog stel ik in de wolken, opdat die tot een teken zij van het verbond tussen Mij en de aarde. Wanneer Ik dan wolken over de aarde breng en de boog in de wolken verschijnt..." De tekst lijkt te zeggen dat het nu voor het eerst is dat er wolken zijn en een regenboog te zien kan zijn. Een regenboog hoog in de lucht kun je zien wanneer licht hoog in de lucht wordt gebroken door waterdruppels. Natuurlijk zal men voor de zondvloed wel de kleuren van de regenboog hebben gezien als men water in de lucht spoot, zoals wij dat ook kunnen doen met een tuinslang. Maar voor het kunnen zien van een regenboog hoog in de lucht moeten de waterdruppels van grote hoogte vallen.

### Andere atmosfeer op oude aarde

Afgezien van de mogelijke afwezigheid van regen tussen schepping en zondvloed was de atmosfeer ook anders wat betreft de gehalten aan gassen en de dichtheid. Op dit moment, in de 21<sup>e</sup> eeuw,



**'Mens', 'mensheid', en 'man' stammen af van Manu**

De vroege inwoners van India noemden de vloedoverlevende en voorouder van de mensheid Manu (of Manoe). Het eind van deze naam is de meest voorkomende Semitische weergave van Noachs naam: Nu of Nuh. Het eerste deel van de naam, 'ma', houdt mogelijk verband met 'water'; in diverse Semitische talen is 'ma' het voorvoegsel voor water (bijvoorbeeld in het Hebreeuwse 'mayim', water). Ma-Nu zou dan betekenen 'Nu van het water'.

De oud-Indiase taal, het Sanskriet, heeft grote invloed gehad op de Indo-Europese talen en van daaruit op andere talen. Zo herkennen we de naam Manu in de talen van vele volken:

Oud-Indiase naam voor Noach

Manu

Mythologische voorvader Germanen

Mannus

Mythologische eerste koning van Egypte

Menes

Mythologische stichter van Kreta

Minos

Mythologische stichter en voorvader Grieken

Minyas

Mythologische eerste koning Phrygië en Lydia

Manes.

Een oud geschrift uit India zegt over Manu: "En hij werd de voorvader van een stamlijn. En uit Manu's ras zijn alle mensen geboren, die daarom Manavas genoemd worden." Inderdaad kreeg 'manu' in het Sanskriet de betekenis van 'mens'. Deze verwijzing naar Noach hebben veel volken in hun taal overge-

nomen. Ook in het Nederlands verwijzen we met ons woord 'mens' of 'man' naar de naam Manu.

Benamingen voor 'mensheid' of 'mens' (nageslacht van Noach):

Indiase (latere) naam voor mens/mensheid of geest

Manu

Oude Persische naam voor persoon/geest

Mainyu

Koreaanse naam voor mens/mensheid

Min

Chinese woord voor mens/mensheid

Minshi, min

Maleisische naam voor mens/mensheid

Manusia

Thaise naam voor mens/mensheid

Manoot

Gothische naam voor mens

Mana

Engelse naam voor mens

Man, human

Gothische naam voor mens

Mana

Engelse naam voor mens

Man, human

Nederlandse naam voor mens

Mens, man

Zweedse naam voor mens

Människa

Deense naam voor mens

Menneske

Duitse naam voor mens

Mensch

Inheems-Amerikaanse naam voor geest

Mani

Latijnse benaming voor geest

Manes.

(*De Wereldwijde Vloed*, p. 138-143)

**Afb. 4.12** De begraven steenkoolvoorraden getuigen van uitbundige plantengroei in de oude wereld van vóór de zondvloed. De wereldwijde omvang van steenkoolvoorraden is enorm. Hier een kolenmijn in Wyoming, VS. De VS heeft de grootste kolenvoorraden van de wereld. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Coal\\_mine\\_Wyoming.jpgg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Coal_mine_Wyoming.jpgg))



bevat lucht 78% stikstof, 21% zuurstof en nog 1% overige gassen waarvan CO<sub>2</sub> 0,038%. Vóór de zondvloed lagen de gehalten zuurstof en koolstofdioxide waarschijnlijk aanzienlijk hoger en het gehalte stikstof navenant lager. Aanwijzingen hiervoor zijn dat op aarde een uitbundige groei plaatsvond van de flora; fossiele brandstoffen (steenkool, aardolie, aardgas) waren nog niet gevormd. Het koolstof in wat wij nu fossiele brandstoffen noemen en waarvan grote voorraden aanwezig zijn, deed toen volop mee in de koolstofkringloop en zorgde dus voor hogere CO<sub>2</sub>-gehalten. De uitbundige groei van veel meer planten ('producenten') zorgde door de omvang-

rijkere fotosynthese voor een hoger zuurstofgehalte. Het hogere zuurstofgehalte was gunstig voor alle organismen: verbranding van glucose in de mitochondriën leverde sneller en per seconde meer ATP op wat de groei en prestaties van alle organismen bevorderde.

De dichtheid van de lucht was waarschijnlijk groter om twee redenen. In de eerste plaats heeft lucht bij gelijke druk en temperatuur een hogere dichtheid als het aandeel  $O_2$  en  $CO_2$  hoger ligt en het aandeel  $N_2$  lager. Dit komt doordat de molecuulmassa van  $N_2$  28 is en die van  $O_2$  32 en van  $CO_2$  44. Bij gelijke druk en temperatuur bevat lucht evenveel gasmoleculen. Hogere  $O_2$ - en  $CO_2$ -gehalten betekent gemiddeld zwaardere gasmoleculen, dus een hogere dichtheid. In de tweede plaats zal de luchtdruk hoger zijn geweest en op die wijze voor grotere dichtheid van de lucht hebben gezorgd. De luchtdruk zal hoger zijn geweest om twee redenen. Reden één is het gevolg van wat hiervoor is beschreven: per liter lucht waren de gasmoleculen gemiddeld zwaarder. Dat betekent dat het gewicht van de totale luchtkolom boven het aardoppervlak groter was en dus de luchtdruk ter hoogte van het aardoppervlak ook. Een groter gewicht geeft een grotere druk. Daarnaast zal de dampkring ook dikker zijn geweest door meer  $N_2$ -,  $O_2$ - en  $CO_2$ -moleculen in totaal dan tegenwoordig. Een dikkere, hogere dampkring betekent dat de onderste luchtlag nog meer in elkaar wordt gedrukt. Het gevolg was dus een hogere dichtheid. Dit had weer biologische betekenis. Een hogere luchtdichtheid zorgde voor een groter draagvermogen voor vliegende dieren. Uit fossielen weten we van vliegende reptielen met een spanwijdte van 15,5 meter (afbeelding 4.11; *Oorsprong*, Roth), van gigantische libellen, van gigantische dinosauriërs van 25 meter en langer, en uit de schriftelijke overlevering weten we van menselijke leeftijden van bijna 1000 jaar (*Genesis 11*). De groeiomstandigheden waren overal op aarde bijzonder gunstig. Over het algemeen wijst het grootste deel van de geologische kolom in de richting van een warmer klimaat. Volgens ruwe schattingen is de temperatuur in het verleden op de hogere breedtegraden van beide halfronden wellicht 7 tot 20°C hoger geweest (*Oorsprong*, Roth, p.179). De begraven steenkool-, olie- en gasvoorraden getuigen van deze uitbundige ecosystemen (afbeelding 4.12). Van ijskappen op de polen was toen door de hogere temperaturen misschien wel helemaal geen sprake.

## 4.5 De zondvloed

### Hoe kon de zondvloed beginnen?

De *Bijbel* meldt dat de zondvloed begon doordat het diepe water omhoog brak en doordat er een slagregen viel gedurende 40 etmalen. *Genesis 7:11* meldt: "... op die dag braken alle kolken van de grote waterdiepten open en werden de sluisen van de hemel geopend. En de slagregen was 40 dagen en 40 nachten over de aarde."

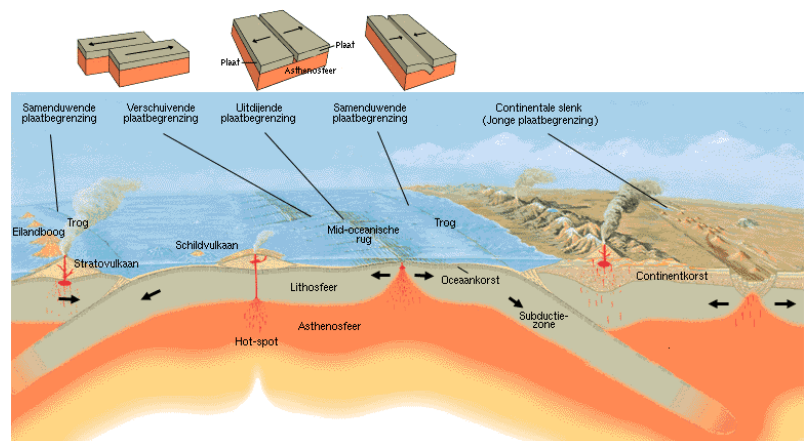
Het omhoog spuiten van water uit de diepte moet onder grote druk en met grote warmteontwikkeling en erosie gepaard zijn gegaan. Want anders 'breken' er geen 'kolken' open. Het water viel vervolgens terug op aarde. De 'sluisen' van de hemel zou ditzelfde, nu neervallende water kunnen zijn geweest. Ook zou hier nog water bij hebben kunnen zitten van een eventuele canopy (hypothetisch laagje watermoleculen in atmosfeer). Deze slagregen had duidelijk niets te maken met gewone regen.

Hoe konden deze watermassa's uit de diepte doorbreken en zo'n grote geologische verandering veroorzaken? Om dat te begrijpen gaan we eerst kijken naar hoe de aarde er geologisch gezien op dit moment uit ziet. Van daaruit proberen we te begrijpen hoe alles in zijn werk ging toen de zondvloed losbarstte.

### De huidige geologische situatie van de aarde

De aarde bestaat van binnen naar buiten uit de aardkern, de aardmantel en de aardkorst. Op de aardkorst liggen de continenten die zijn omringd

**Afb. 4.13** Het principe van de plaattektoniek modelmatig weergegeven. In het midden zijn twee platen te zien, gescheiden door de Mid-oceanische rug. Links en rechts in de tekening duiken beide platen onder andere, relatief lichtere continentale platen. (<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tektoniek.gif>)



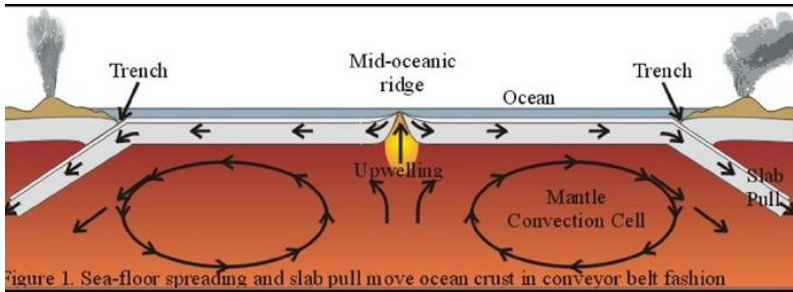


Figure 1. Sea-floor spreading and slab pull move ocean crust in conveyor belt fashion

**Afb. 4.14** Theorie 1, de catastrofale plaattektoniek. Volgens deze theorie ontstond een breuk in de aardkorst onder een oceaan op de plaats waar nu de Mid-oceanische rug ligt. De hete uitstromende lava veroorzaakte volgens deze theorie stoomkolommen van omhoogspuitend kokend water, die vervolgens op aarde neerdaalden als ongekende slagregens. (ICR)

door zeeën. De continenten bevatten de sedimenten (geologische kolom, gemiddeld 1500 meter dik) die liggen op gesteente dat hoort bij de aardkorst: graniet.

De aardkorst van graniet plus de sedimenten heeft een grotere hoogte dan het zeewater, waardoor dit pakket droog ligt.

De zeeën bestaan uit bassins gevuld met zout water met op de bodem een klein laagje sediment (bagger, gemiddeld 100 meter) op gesteente dat hoort bij de aardkorst. Dit gesteente is anders van structuur dan graniet: het is basalt. In het laboratorium heeft men basalt laten ontstaan uit graniet: naarmate graniet heter wordt gaan eerst bepaalde kristallen smelten, terwijl andere nog vast blijven. Als het gedeelte dat gesmolten is apart wordt genomen en weer afkoelt krijg je basalt. Dit is zwaarder dan graniet.

Een belangrijke waarneming van de laatste decennia is verder dat de aardkorst bestaat uit een aantal tientallen platen die los van elkaar liggen. De geologie die zich hiermee bezig houdt, heet de plaattektoniek (zie afbeelding 4.13). Op het grensvlak van twee platen komen relatief vaak vulkanisme en aardbevingen voor. Op de bodem van de huidige zeeën ligt op de grens van deze aardplaten rondom de aarde een onderwaterbergketen van omhooggekomen basalt. Deze bergketen heet de Mid-oceanische rug en is in beeld gekomen op satellietfoto's. De indruk bestaat dat vanuit deze bergketen nieuwe oceaانبodem ontstaat die met een snelheid van zo'n twee centimeter per jaar zijwaarts beweegt (1 cm de ene kant op, 1 cm de andere kant op). Zo gebeurt dat bijvoorbeeld op de bodem van de Atlantische Oceaan; Amerika beweegt zich daardoor met een snelheid van twee centimeter per jaar bij Europa vandaan. Omdat de omtrek van de aarde niet steeds groter kan worden, zorgt het ontstaan van nieuwe oceaانبodem op één plaats ervoor dat op andere grensplaatsen oceaانبodem verdwijnt. Dit verdwijnen gebeurt doordat de ene aardplaat

onder de andere duikt en in de viskeuze aardmantel wordt gedrukt ('subductie'). De conventionele geologie gaat ervan uit dat deze processen in hetzelfde trage tempo al miljoenen jaren gaande zijn en dat miljoenen jaren geleden Amerika nog aan Europa vastzat.

Vanuit de huidige geologische situatie gaan we terugrekenen naar de gebeurtenissen tijdens de zondvloed.

### Waterbronnen en plaattektoniek

De huidige plaattektoniek laat zien dat er beweging zit in de landmassa's op aarde die de indruk geeft dat de continenten vroeger aan elkaar vast hebben gezeten. De conventionele geologie denkt dat het huidige tempo ook het tempo van vroeger was (uniformitarisme of actualisme), maar de nieuwe geologie realiseert zich dat er catastrofes zijn geweest in de aardgeschiedenis. Immers zorgen hedendaagse catastrofes ook voor snelle grootschalige geologische veranderingen. De plaattektoniek kan in het verleden daarom ook sneller zijn gegaan. De *Bijbel* schetst als oorzaak van de zondvloed het barsten van (ondergrondse) watervoorraden die zich catastrofaal voegden bij het oppervlaktewater van dat moment. Vervolgens zorgde deze grotere hoeveelheid oppervlaktewater inclusief de catastrofale wijze waarop de diepe watervoorraden beschikbaar kwamen, voor overstroming van het destijds continent en afzetting van aardlagen met daarin fossielen: de geologische kolom. Een groot deel van de aardlagen zijn op alle continenten te vinden met diverse voorbeelden van doorlopende lagen van het ene naar het andere continent, dus dat deel is waarschijnlijk neergelegd vóórdat de continenten los van elkaar werden gescheurd (voorbeelden volgen op p. 96).

Hoe kan het barsten van de watervoorraden nu in verband worden gebracht met de plaattektoniek? Daar zijn enkele theorieën voor, waarvan de twee die worden behandeld die in *Earth's Catastrophic Past* en *In the Beginning* als het meest aannemelijk naar voren worden gebracht.

Theorie 1: Catastrofale plaattektoniek. Deze theorie wordt beschreven in *Earth's Catastrophic Past* door Andrew A. Snelling en lijkt als twee druppels water op de conventionele plaattektoniek, met een verschil: het gaat allemaal heel wat sneller en catastrofaler.

Theorie 2: Hydroplaattheorie. Deze theorie lijkt ook op de conventionele plaattektoniek, maar gaat ook heel wat sneller en catastrofaler, en heeft



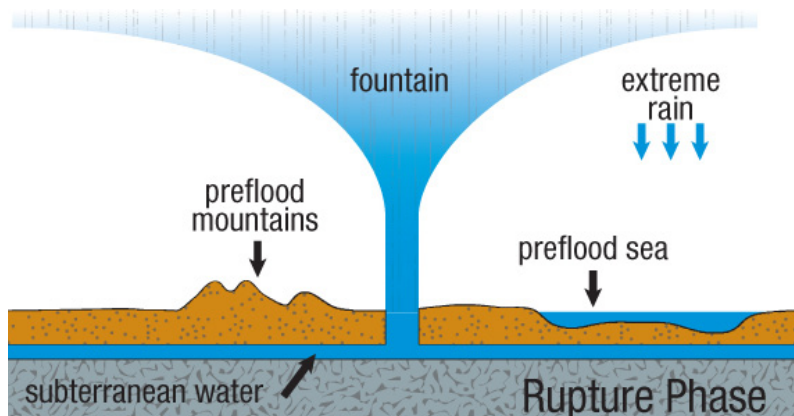
bovendien een extra aanname over de plaats van de watervoorraden die overeenkomt met de eerder genoemde uitleg over de *raqia* (*In the Beginning*, Brown). Beide theorieën worden hierna toegelicht.

**Theorie 1: Catastrofale plaattektoniek**

Aanname 1: *Genesis* geeft aanwijzingen voor de opbouw van de aarde na de schepping en het mechanisme van de zondvloed.

Aanname 2: De aarde na de schepping bestond uit één groot continent met rondom één grote oceaan.

Theorie 1 luidt vervolgens: Op scheppingsdag 3 was al een start van de plaattektoniek en was een ring van aardkorst rondom het continent gedaald op 600 km diepte, op de grens van het bovenste deel van de aardmantel met het onderste deel van de aardmantel, en was daar tot stilstand gekomen. Door instabiliteit van deze ring van aardkorst startte hier het zondvloedproces. Deze zware oceankorst begon verder in de mantel te zinken en zo kwam mantel-circulatie op gang: op deze plaats subduction, en elders op de grens van aardplaten midden in het continent ontstond seafloor spreading. Hier kwam het magma omhoog. Het contact van het hete magma met het zeewater veroorzaakte langs de barst een lijn van fontijnen die stoom, water en sediment omhoog spoot, dat vervolgens op aarde neerdaalde als een nooit eerder vertoonde slagregen. Vergelijk afbeelding 4.14. Dit waren de bronnen uit de diepte en de sluizen uit de hemel. Vulkanisme en aardbevingen kwamen op gang. Het continent kwam geleidelijk blank te staan en ontving in de loop van diverse weken diverse lagen sediment waarin alles terecht kwam wat op dat moment op aarde had geleefd. Na 150 dagen stonden ook alle bergen onder water en al die tijd konden de golfslag en waterstromingen hun gang gaan. Ongeveer aan het eind van het deponeren van de lagen van het Mesozoïcum gingen de stukken continent links en rechts van de Mid-oceanische rug zich van elkaar verwijderen. Het wegschuiven van deze stukken continent vond plaats door versnelde vorming van nieuwe oceanabodem vanuit de Mid-oceanische rug (seafloor spreading) gecombineerd met wegzinken van aardplaten onder andere platen op de cirkelvormige plaats in de oude oceaan (runaway subduction). De hele voormalige oceanabodem verdween in de diepere aardmantel. Omdat de Mid-oceanische rug rondom de hele aarde loopt werden diverse continenten van twee kanten in elkaar gedrukt (als runaway subduction niet snel genoeg rea-



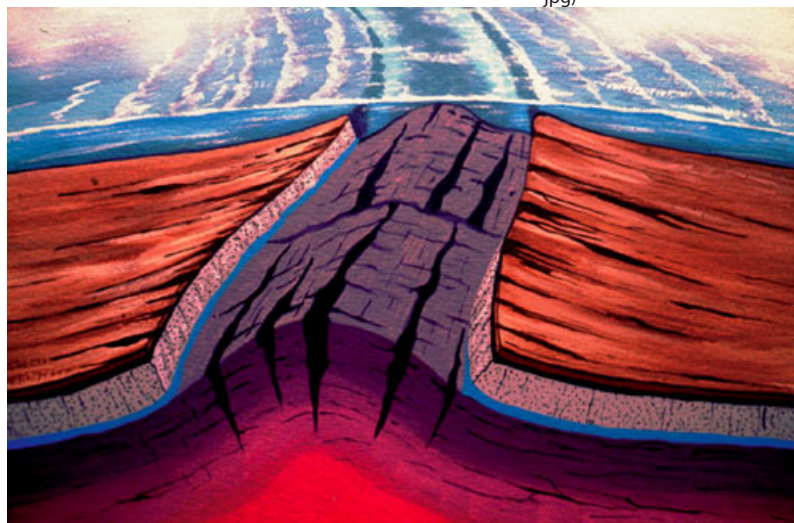
geerde op seafloorspreading) en ontstonden bergketens met opgestuwd materiaal, waarna de continenten tot stilstand kwamen. Er ontstond een evenwicht tussen seafloor spreading en runaway subduction. Het hele proces van naar beneden zakken van de oude oceanabodem deed naar verwachting een hoeveelheid potentiële zwaartekrachtenergie vrijkomen van 10 tot de macht 28 Joules ( $10^{28}$  J). Een enorme hoeveelheid erosie werd veroorzaakt en een enorme hoeveelheid stoffen kwam in het zeewater vrij uit de uitgestroomde lava's.

Het water begon te zakken doordat het reliëf toenam op aarde en het water naar de lager gelegen delen wegstroomde. Het reliëf nam toe doordat afgekoelde basalten oceanabodem zwaarder is dan graniet en dieper in de aardmantel drukt.

De huidige (relatief geringe) seafloorspreading en subduction zijn geologisch gezien nog steeds het gevolg van de snelle en hoogenergetische verschuiving van continenten tijdens de vloed.

**Afb. 4.15** Theorie 2, de hydroplaattheorie. Deze theorie stelt dat een wereldomspannende scheur door de granieten aardkorst is ontstaan, en dat het onderliggende superkritische water onder grote druk, kokend en eroderend uit de spleet is geëxplodeerd. Water met sediment werd tot op grote hoogte in de atmosfeer gespoten en daalde vervolgens neer als ongekende slagregens. (*In the Beginning, Compelling Evidence for Creation and the Flood*, Brown)

**Afb. 4.16** Een gevolg van de wereldomvattende scheur was volgens theorie 2 het omhoogkomen van het magma in de scheur (Mid-oceanische rug) en het wegglijden van de aardplaten naar links en rechts. (<http://home.kpn.nl/genesis/deel2/images/paintedmid-oceanridge.jpg>)





**Afb. 4.17** Grand Canyon met de Colorado-rivier gefotografeerd van Mohave Point (Arizona, VS). Dit gebied is wereldberoemd omdat hier vanaf het Precambrium de aanwezige aardlagen met het blote oog zichtbaar zijn. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Grand\\_canyon\\_hermits\\_rest\\_2010.JPG](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Grand_canyon_hermits_rest_2010.JPG))

### **Theorie 2: Hydroplaattheorie**

Aanname 1: Genesis geeft aanwijzingen voor de opbouw van de aarde na de schepping en het mechanisme van de zondvloed.

Aanname 2: De aarde na de schepping bestond uit een aardkorst van graniet die op de hogere delen droog was en op de lagere delen bedekt was met zeewater. Onder de aardkorst bevond zich ondergronds water in ruimtes tussen het graniet van de aardkorst en basalt van de aardmantel daaronder. Door de hoge druk en temperatuur verkeerde dit water in de superkritische fase.

Theorie 2 luidt vervolgens als volgt: Het ondergrondse water in de wereldwijde bassins kon op

een bepaald moment door een barst uit de aarde gaan spuiten. Het ontstaan van deze barst is in deze theorie de geologische start van de zondvloed. De barst begon waar nu de Atlantische Oceaan ligt. Daarna kon deze barst zich door de grote druk van het water in tijd van wellicht een dag over de hele aardkorst voortzetten; de barst werd dus langer en na een dag liep hij helemaal rondom de aarde. Het omhoog spuiten uit de ondergrondse opslagplaatsen van water moet onder grote druk en met grote warmteontwikkeling gepaard zijn gegaan. Het superkritische water zal als stoom uit de bassins omhoog zijn gespoten en een grote hoeveelheid oceaanwater en geërodeerd gesteente mee omhoog hebben gespoten tot hoog in de atmosfeer en mogelijk zelfs daarbuiten. Dit waren dan de in de *Bijbel* genoemde bronnen uit de diepte. Het water, verontreinigd met gesteenteresten, viel vervolgens grotendeels terug op aarde: dit waren de sluizen van de hemel die op de aarde neerdaalden als een nooit eerder vertoonde slagregen; eventueel viel ook water uit een kleine canopy. Zie afbeelding 4.15. Het gedeelte dat mogelijk zelfs buiten de dampkring kwam is in het heelal verdwenen en maakt nu mogelijk deel uit van de meteorengordel tussen Mars en Jupiter of is mogelijk meteen of later ingeslagen als meteoriet op de aarde, de maan of andere planeten.

Vulkanisme en aardbevingen kwamen op gang. Vanuit de barst spoot gedurende 40 dagen sediment over de naastgelegen delen van het continent. Zo vormden zich aardlagen op het continent. Daarbij sleet de barst steeds breder uit. Na 150 dagen stonden ook alle bergen onder water en al die tijd konden de golfslag en waterstromingen hun gang gaan. Een enorme hoeveelheid erosie werd veroorzaakt en een enorme hoeveelheid stoffen kwam in het zeewater vrij uit de uitgestroomde lava's. Ongeveer aan het eind van het deponeren van de lagen van het Mesozoïcum (zie afbeelding 4.22 voor de naamgeving van aardlagen) was de barst zodanig breed uitgesleten dat het basalt van de bodem een stuk omhoog sprong (afbeelding 4.16) en de Mid-oceanische rug vormde. Als gevolg hiervan gingen de stukken continent links en rechts van de barst zich van elkaar verwijderen. Het wegschuiven van deze stukken continent werd vergemakkelijkt omdat deze stukken nog rustten op het resterende water van de ondergrondse waterbassins. Omdat deze barst rondom de hele aarde liep werden diverse continenten van twee kanten in elkaar gedrukt en ontstonden bergketens met opgestuwd materiaal, waarna de continenten zich vastzetten



## Aardlagen in de Grand Canyon

In de Grand Canyon in Noord-Arizona (VS), waar je heel goed de aanwezige aardlagen kunt bekijken (afbeelding 4.17, 4.18), zijn bijvoorbeeld van onder naar boven te zien: Precambrium, Cambrium, geen Ordovicium, geen Siluur, een dun laagje Devoon, dan Mississippian & Pennsylvanian (in plaats van

Carboon), Perm. Meer is niet te zien. Het pakket Cambrium-Perm is hier 1340 meter dik. Deze aardlagen worden in drie groepen ingedeeld: de Vishnu Basement Rocks (onderste deel Precambrium), de Supergroup Rocks (bovenste deel Precambrium, en de Paleozoïsche rotsen.

Kijk je noordelijk van de Grand Canyon, in Zuid-Utah (VS), dan vind je ook hogere aardlagen: eerst het Trias en nog wat noordelijker ook het Jura en Krijt. Het pakket Trias-Krijt is 1585 meter dik. Daarbovenop vind je ook nog het Tertair (183 meter dik).

op de bodems van de ondergrondse waterbassins en tot stilstand kwamen.

Daarna begon het water te zakken doordat het reliëf toenam op aarde. Tussen de continenten waren immers bekkens, brede lage gedeelten, ontstaan (toekomstige oceaانبodem). Het water stroomde naar de lager gelegen delen weg.

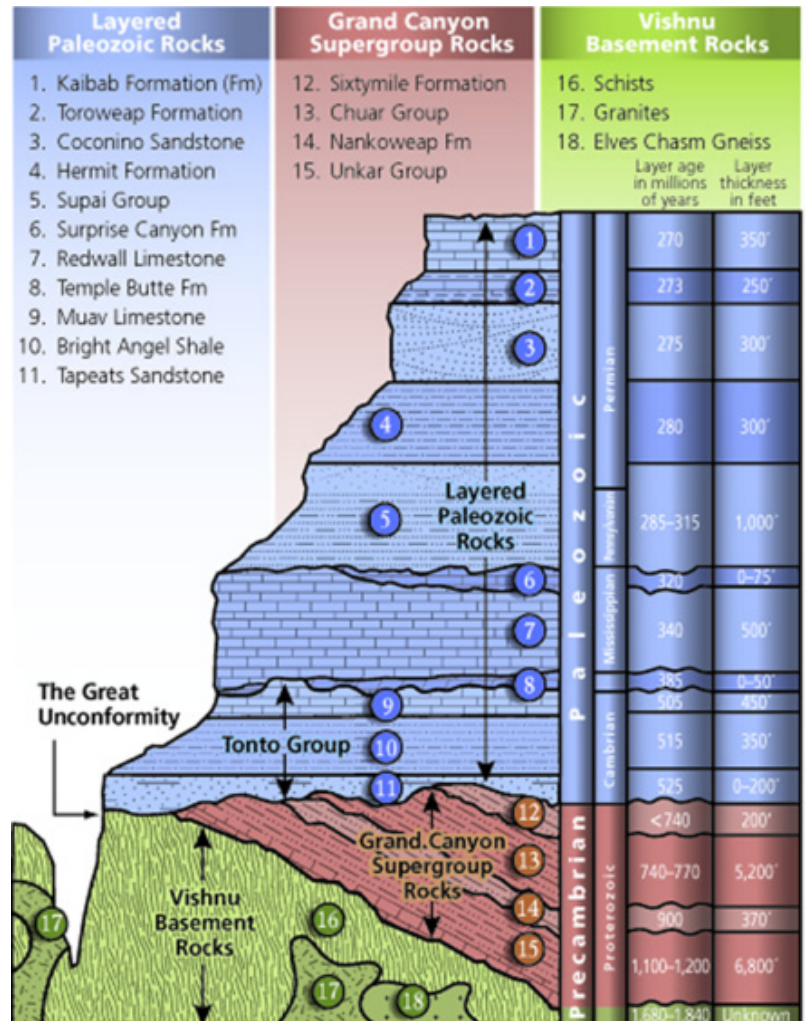
De huidige (relatief geringe) seafloorspreading en subduction zijn geologisch gezien nog steeds het gevolg van de snelle en hoogenergetische verschuiving van continenten tijdens de vloed.

tenis. Deze rampen betekenden het einde van de oude bronsculturen. Tevens vormden ze het begin van een ijstijd die ongeveer 800 jaar duurde, tot ongeveer het jaar 1500 v.Chr. ([http://www.setterfield.org/Dodwell\\_manuscript\\_1.html](http://www.setterfield.org/Dodwell_manuscript_1.html)) Je kunt zelfs verdedigen dat de naweeën van de zondvloed nog voortduren tot in onze tijd. In paragraaf 5 wordt hierop dieper ingegaan.

**Afb. 4.18** Diagram van de ligging, de volgens de actualistische geologie veronderstelde ouderdom in miljoenen jaren, en de dikte van de lagen in voet (0,3 m) in de Grand Canyon. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Stratigraphy\\_of\\_the\\_Grand\\_Canyon.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Stratigraphy_of_the_Grand_Canyon.png))

## Gevolgen van de zondvloed

De vloed zelf duurde ruim een jaar volgens het stipte verslag dat op kleitablet werd toegevoegd aan het kleitablettenarchief dat uiteindelijk door Mozes tot *Genesis* is omschreven. Zie voor informatie over dit archief het kader *Opbouw van Genesis* op p. 51. Het oercontinent werd dus na waarschijnlijk ongeveer de vorming van het Mesozoïcum verdeeld in een aantal kleinere continenten met hier en daar hoge gebergten. De lagere gedeelten (bekkens) behielden het zondvloedwater, terwijl de hogere gedeelten droog vielen. De opvarenden van de ark konden het nieuwe, drooggevallen land op mogelijk het gebergte van Ararat betreden en zich verplaatsen naar de vruchtbare laagvlakte van Mesopotamië (de vlakte van Sinear, Sumer). Dat betekent niet dat het overal op aarde na een jaar rustig was. Nog eeuwen lang zou de aarde plaatselijke rampen meemaken. Inslagen van meteorieten kwamen sinds de vloed met afnemende hevigheid voor. De eerste eeuwen viel er veel neerslag en waren de temperaturen hoog (de verdamping lag vele malen hoger dan tegenwoordig). Binnenmeren bevatten veel water (door de overvloedige regelval veel meer dan tegenwoordig) en braken soms door. Zo is waarschijnlijk bijvoorbeeld de Grand Canyon uitgesleten (afbeelding 4.17). Onder in de Grand Canyon stroomt nu nog slechts een bescheiden rivier. Ongeveer 550 jaar na de vloed werd de aarde getroffen door diverse grote meteorietinslagen. Astronoom George Dodwell berekende het jaar 2345 v.Chr. voor deze gebeur-





Hierna verdiepen we ons in aardlagen. De andere gevolgen van de zondvloed zullen we hier laten rusten, maar ook daarover kun je veel lezen in *Earth's Catastrophic Past*, het standaardwerk van Andrew Snelling waaraan veel informatie in deze paragraaf is ontleend.

## 4.6 Aardlagen

Deze aardlagen vormen het onderste deel van wat we nu als geologische kolom kennen. In deze aardlagen zijn vele organismen in de lagen sediment (grind, zand, silt, klei) terecht gekomen. Als de omstandigheden daarvoor geschikt waren zijn deze organismen gefossiliseerd en nog steeds als organismen herkenbaar.

Door bestudering van de aardlagen die van plek tot plek op aarde in grote lijnen in dezelfde volgorde liggen, is de gemiddelde opbouw van de aardlagen in kaart gebracht door geologen. Dat er op aarde in grote lijnen overeenkomsten in aardlagen bestaan, wijst erop dat deze lagen in grote delen van de aarde gelijktijdig zijn neergelegd. Er zijn dus geologische gebeurtenissen met

een interregionaal of mondiaal effect. De dikte van de sedimenten (in lagen of laagjes door water of wind afgezet materiaal) is gemiddeld op de continenten 1500 meter; er zijn echter uitschieters tot 10.000 meter of meer. (*Earth's Catastrophic Past*, Snelling, p. 487).

Voor het herkennen van dezelfde aardlaag in verschillende werelddelen let men op:

- de plaats van de laag (stratigrafische positie)
- de aard van de korreltjes – het gaat bijv. om zandsteen, kleisteen of kalksteen (deze studie heet de lithostratigrafie)
- aanwezigheid van opvallende fossielen (die dan fungeren als 'gidsfossielen'; deze studie heet de biostratigrafie)
- de faciës, oftewel de omstandigheden waaronder een bepaald type gesteente gevormd wordt (men let veel op 'marker beds', bijvoorbeeld een bed van vulkanische as)
- meetgegevens uit boorgaten of seismische meetgegevens (veelal gemaakt ten behoeve van de olieindustrie).

Van plaats tot plaats zijn er afwijkingen (er ontbreken lagen, of de lagen die er zijn liggen in een

### Harlen Bretz krijgt gelijk

In 1923 beschreef de jonge geoloog Harlen Bretz één van de meest ongewone landschappen op aarde. Het ging om een gebied van ongeveer 40.000 km<sup>2</sup> in het zuidwesten van de staat Washington (VS). Dit gebied wordt gekenmerkt door een enorm complex van grote opgedroogde geulen. Sommige geulen zijn vele kilometers breed. Een netwerk van heuvels en kloven, uitgesleten in hard vulkanisch gesteente. De kloven hebben vaak steile wanden en vlakke bodems, terwijl normale rivierdalen V-vormig zijn op doorsnee. Op verschillende niveaus liggen grote hoeveelheden grind. Er zijn honderden opgedroogde watervallen, sommige van honderd meter hoog, met aan de basis grote uitgesleten poelen. Bretz beschrijving zou een discussie van 40 jaar ontketenen.

In zijn eerste publicatie wees Bretz erop dat voor het ontstaan van het landschap een grote hoeveelheid water nodig was geweest. In zijn tweede artikel datzelfde jaar beschreef hij dat een enorme catastrofale vloedgolf verantwoordelijk was geweest voor het eroderen van het gebied, het uitslijten van de geulen en het deponeren van enorme grindbanken. Deze uitleg was tegen het zere been van de geologische gemeenschap

die zeer vijandig stond tegenover catastrofische interpretaties. Toen Bretz, hoogleraar Geologie aan de Universiteit van Chicago, doorging met zijn studie en publicaties, besloten enkele geologen hem een lesje te leren. In 1927 werd Bretz uitgenodigd om zijn ideeën te presenteren voor de Geological Society van Washington D.C. "Een indrukwekkend leger van sceptici had zich verzameld om over de vloedhypothese te discussiëren". Na de lezing van Bretz leverden vijf leden van de beroemde Rijks Geologische Dienst (United States Geological Survey) kritiek en presenterden alternatieve uniformitarische verklaringen zoals gletsjervorming. Twee van de geologen hadden het gebied helemaal niet bezocht. Er leek geen acceptatie van Bretz' uitleg. Een groot probleem voor Bretz' theorie was dat niet bekend was waar al het water vandaan moest zijn gekomen. In de jaren erna deed de geologische gemeenschap zijn best om de "ketterij" van Bretz beheerst maar vastberaden uit te roeien. Het veldonderzoek leverde echter steeds meer bewijzen op voor de juistheid van Bretz' theorie. Er werd een bron voor het vloedwater gevonden: het voormalige Missoula-meer, dat oostelijk van het land-

schap had gelegen, bevatte ooit 2100 km<sup>3</sup> water. Er waren aanwijzingen dat ijs het meer had geblokkeerd en minstens acht keer was doorgebroken, waarna snelle erosie plaatsvond. Er werden parallelle ribbels gevonden, die je normaal ook hebt in zandige rivierbeddingen. Maar deze ribbels in het vroegere meer en in het geërodeerde landschap waren enorm: 15 meter hoog en 150 meter breed van top tot top. Alleen enorme hoeveelheden snelstromend water kunnen dit veroorzaken. Naar schatting 7,2 km<sup>3</sup> water zou zijn weggestroomd met een snelheid van 108 km per uur. Dit zou in staat zijn om de diepe geulen in enkele uren of dagen in harde vulkanische ondergrond uit te slijten.

In 1965 organiseerde het Internationaal Genootschap voor Kwartair Onderzoek een excursie naar het gebied. Bij de afronding van de conferentie stuurde men per telegram de groeten aan Bretz, die zelf niet aanwezig had kunnen zijn. Het telegram eindigde met de zin: "We zijn nu allemaal catastrofisten". In 1979 kreeg Bretz de Penrose Medaille, de meest prestigieuze geologische onderscheiding van de VS. Bretz had gewonnen, evenals het catastrofisme. (*Oorsprong*, Roth, p.203-204)

andere volgorde). Er is nergens een plek op aarde waar de complete geologische kolom aanwezig is. Dat er toch verschillen zijn van plaats tot plaats, kan worden verklaard door het verschil in regionaal effect van de zondvloed: bepaald sediment kon niet overal in dezelfde mate terecht komen. (*Earth's Catastrophic Past*, Snelling, p. 313 e.v.)

## Het dogma van de miljoenen jaren

Darwins theorie, hand in hand met de traditionele geologie (verdedigd door zijn mentor Lyell), heeft het heel wat moeilijker om de afwezigheid van aardlagen te verklaren (die volgens deze theorie miljoenen jaren hadden moeten duren). Aardlagen van miljoenen jaren die afwezig zijn. Hoe kan nu een tijdperk dat miljoenen jaren had moeten duren geen enkel spoor nalaten?

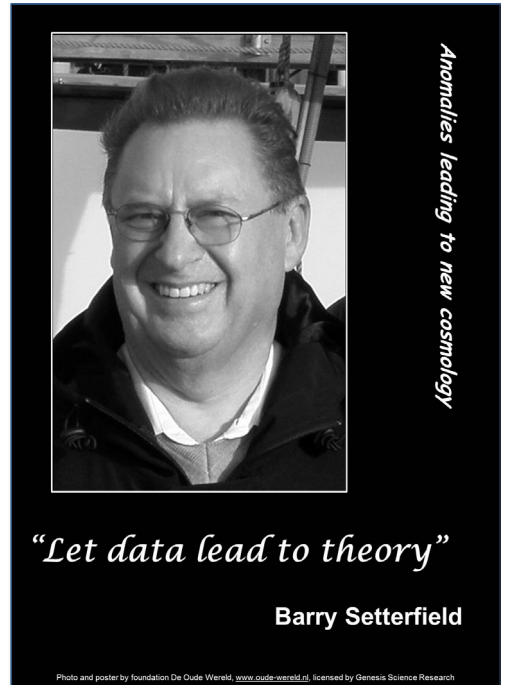
Darwins theorie beweert in zulke gevallen dat de laag door erosie is verdwenen. Een probleem is echter dat de aardlagen tot en met in ieder geval het Mesozoïcum eruit zien alsof ze heel vlot zijn neergelegd: er ontbreken sporen van bodemvorming, er ontbreken sporen van erosie en er ontbreken sporen van bioturbatie (het gekruip van insecten en het graven van gangetjes door wormen). De gangen die wel in het sediment te zien zijn, zijn rechte gangen, die van beneden naar boven lopen door verschillende aardlagen, afkomstig van zeeperieren die aan de bovenkant van het sediment probeerden te blijven.

Dit probleem geldt echter niet alleen voor aardlagen die plaatselijk ontbreken. Het probleem van missende miljoenen jaren in de kolom is eigenlijk constant het probleem van Darwins theorie en de traditionele geologie. Dit probleem was ook al door Derek Ager onderkend (1973, *Earth's Catastrophic Past*, Snelling, p. 485): "The sedimentary pile at any one place on the earth's surface is nothing more than a tiny and fragmentary record of vast periods of earth history. This may be called the Phenomenon of the Gap Being More Important than the Record". Of, zoals hij het 20 jaar later verwoordde (1993, *Earth's Catastrophic Past*, Snelling, p. 486): "[I]t is obvious to me that the whole history of the earth is one of short, sudden happenings with nothing much in particular in between. I have often been quoted for my comparison of earth history with the traditional life of a soldier, that is "long periods of boredom separated by short periods of terror." Met andere woorden, de geologische kolom gaat alleen over kortdurende catastrofale geologische processen, maar de veronderstelde miljoenen en miljarden jaren vind je er niet in terug.

Hoe kwam de geologie eigenlijk aan de miljoenen jaren? Waren die ergens waargenomen, of waren die verondersteld en ingelezen in de geologische kolom? Het is natuurlijk het laatste, want geen mens kan waarnemer zijn geweest van iets wat miljoenen jaren heeft geduurd, en de schriftelijke overlevering van de mensheid gaat niet verder terug dan ongeveer zeventuizend jaar. Het was onder andere de eerder genoemde Schotse geoloog James Hutton geweest in 1795 die met de miljoenen jaren was gekomen, en hij had daar ook de aardlagen voor gebruikt! N.B.: Hij meende dat de aardlagen hem het idee van miljoenen jaren vormingstijd aanreikten.

Hij ging namelijk denken dat een aardlaag heel langzaam in de loop van de tijd was neergelegd, bijvoorbeeld op de bodem van een vroeger meer. Hij meende met de gemiddelde sedimentatiesnelheid (gemiddeld wordt die op zo'n 0,3 cm per 10 jaar geschat) de ouderdom van gebergten te kunnen vaststellen. Toen hij dat uitrekende voor een berg van een kilometer kwam hij natuurlijk op de ouderdom van ruim 3 miljoen jaar. Maar nu weten we dat een aardlaag helemaal niet gedurende miljoenen jaren op de bodem van een rustig meertje langzaam is aangegroeid, maar het gevolg is van een enorme modderstroom (vergelijk afbeelding 4.30) die plotseling ontstaan is door de kracht van aanstormend water die alles met zich mee sleurde.

Nog iets anders maakt duidelijk dat je niet vol kunt houden dat er tussen de aardlagen miljoenen jaren verstopt zitten. Er zijn hele pakketten van aardlagen bekend – die samen vele miljoenen jaren oud zouden moeten zijn – die in elkaar zijn gedrukt als een harmonica zonder dat ze daarbij zijn gebroken en vergruisd. Van deze geplooiden aardlagen zijn vele voorbeelden bekend. Wanneer een stapel aardlagen miljoenen jaren op de grond heeft gelegen zijn ze allang onderling verkit en niet langer plooibaar. Cement wordt ook in tijd van enkele dagen hard. Dat er wel geplooiden pakketten aardlagen gevonden worden, laat zien dat deze pakketten van onder tot boven nog zacht



**Afb. 4.19** Barry Setterfield loste door vasthoudend onderzoek een aantal natuurkundige anomalieën op. Concepten van Albert Einstein en Otto Stern uit het begin van de 20e eeuw vormden de sleutel tot de oplossing. De natuurconstante lichtsnelheid en de constante van Planck blijken in het verleden geheel andere waarden te hebben gehad. Ook het verval van radioactieve isotopen verliep in het verleden met een geheel andere, veel grotere snelheid.

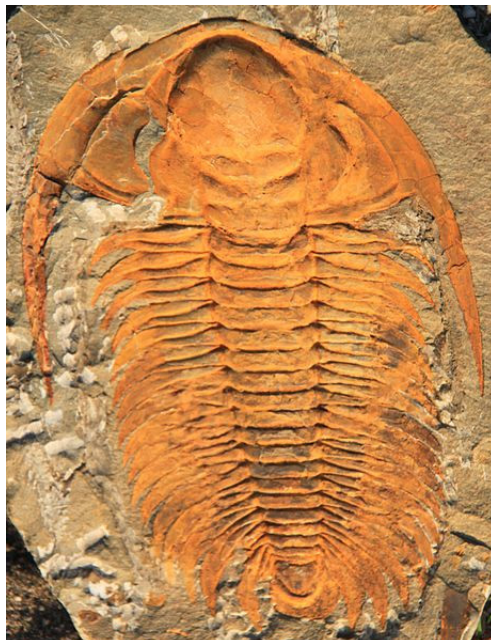
**Afb. 4.20** Sedimentaire gesteentelagen aan de noordelijke zijde van Isfjorden, Spitsbergen. De wet van de superpositie is een basisbeginsel in de geologie en de archeologie. De wet stelt dat de oudste lagen onderop liggen en de jongste lagen bovenop. Toch is door nauwkeurig sedimentologisch onderzoek komen vast te staan dat dit beginsel bij zijkwaartse depositie van sediment niet opgaat (afbeelding 4.28). (<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:IsfjordenSuperposition.jpg>).



en buigbaar waren op het moment van plooiing; zo'n pakket kon dus nog niet oud zijn geweest. Bij de uitbarsting van de Mount St Helens in 1980 werd ook een pakket aardlagen gevormd, dat er net zo uitziet als een pakket aardlagen uit de geologische kolom. Deze aardlagen zijn inmiddels allang verhard en onplooibaar geworden.

De oplossing is eenvoudig. Het argument van Hutton voor de miljoenen jaren klopt niet. Hutton heeft in wezen de gedachte van de miljoenen

**Afbeelding 4.21** Een fossiele trilobiet uit het Midden-Cambrium, Marocco. Trilobieten waren geleedpotige zeedieren. Lengte van dit exemplaar: 163mm. Trilobieten vertoonden veel variatie en hadden lengtes variërend van enkele millimeters tot ongeveer 70 centimeter. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Paradoxides\\_sp.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Paradoxides_sp.jpg))



jaren in de geologie geïntroduceerd. Deze gedachte zette destijds een streep door de zondvloedgeologie met de *Bijbelse* tijdrekening. De gedachte is een dwaalspoor gebleken. Hutton is zelf niet meer in staat om zijn gedachte terug te nemen, dus is die plicht aan ons. De miljoenen jaren zijn er helemaal niet geweest. Een aardlaag is snel, catastrofaal, afgezet. Als tussen twee aardlagen geen tekenen zijn van bodemvorming, is er geen bodem (met planten en dieren) geweest en is de volgende aardlaag snel bovenop de vorige aardlaag afgezet. Tussen de meeste aardlagen van de geologische kolom heeft bijna geen tijd gezeten.

En de uitkomsten van radiometrische datering dan? Die dienen volgens de inzichten van de nieuwe natuurkunde te worden gecorrigeerd voor hogere vervalsnelheid in het verleden. Dit heeft alles te maken met de andere atomaire situatie van direct na de schepping, zie paragraaf 1. Gecorrigeerde radiometrische datering komt op een ouderdom van de aarde van ongeveer zeventuizend jaar, hetzelfde als wat de schriftelijke overlevering ons meedeelt. Ongecorrigeerde radiometrische datering echter schept net als Hutton een illusie van miljoenen jaren. De natuurkundige noodzaak van correctie van radiometrische jaren wordt in het werk van Barry Setterfield onderbouwd (o.a. de dubbel-DVD *Anomalieën - Nieuwe natuurkunde na Einstein*). Setterfield (afbeelding 4.19) gaat met zijn ontdekkingen verder waar Einstein was gebleven. Observaties van de RATE-groep met grensverleggend onderzoek naar de betrouwbaarheid van radiometrische datering bevestigen deze noodzaak (DVD *Duizenden... Niet miljarden?*) (<http://www.oude-wereld.nl/winkel/product/4-duizenden-niet-miljarden>). Einstein zelf had al gewaarschuwd voor een losraken van de werkelijkheid (DVD *Einsteins waarschuwing*; <http://www.oude-wereld.nl/winkel/product/5-einsteins-waarschuwing>).

### Van laag tot laag

De beschrijving van aardlagen vindt plaats door de stratigrafie. Dit is de geologisch-paleontologische tak van wetenschap, die de gesteenten ordent op volgorde van ontstaan en die probeert om een (relatieve) tijdbalk voor de datering van geologische processen op te stellen (zie bijvoorbeeld de tweede kolom van rechts in afbeelding 4.18). Hierbij wordt afgegaan op alle organische en anorganische kenmerken en bestanddelen van gesteenten, ondermeer de korrelgrootte van sedimenten, zie tabel 4.1. De stratigrafie maakt in



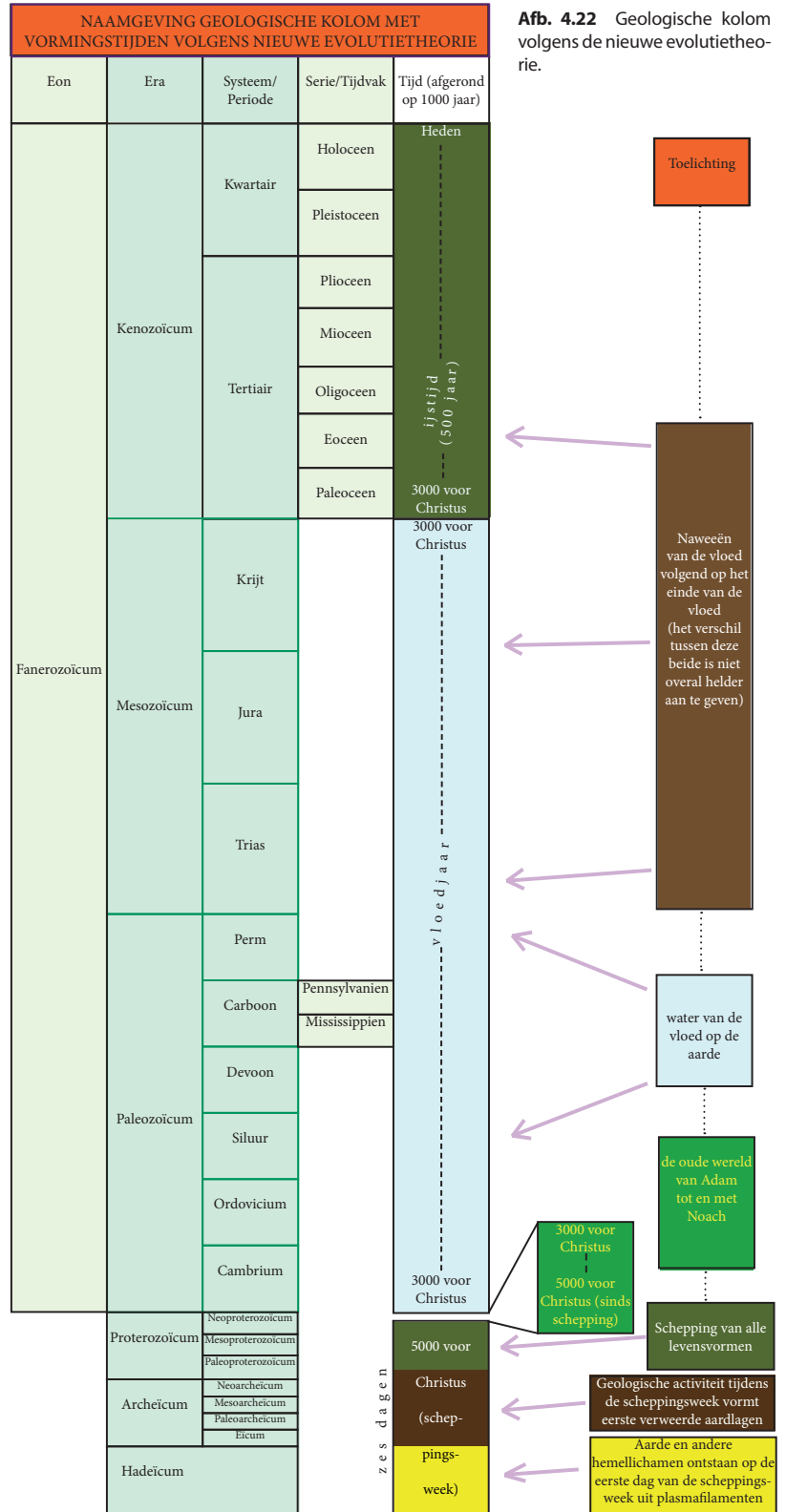
de eerste plaats gebruik van het reeds in 1669 door Nikolaus Steno geformuleerde principe van de superpositie: "Bij afzetting volgt laag op laag, waarbij de jongere laag steeds op de oudere ligt. Bij ongestoorde afzetting komt zo de richting van de liggende naar de hangende laag (van onder naar boven) overeen met de volgorde in tijd van ouder naar jonger". De onderste laag is dus het eerst neergelegd (afbeelding 4.20). Dit is een heel logisch uitgangspunt, maar toch gaat dit principe niet op onder alle omstandigheden (zie afbeelding 4.28). Nu volgt een overzicht van de aardlagen volgens de nieuwe evolutietheorie; zie ook afbeelding 4.22.

**Precambrium**

De aardlaag van vóór de vloed is zeer waarschijnlijk het Precambrium. De aardlaag bestaat uit kristallijne granieten met metamorf en vulkanisch gesteente en er bevinden zich slechts weinig fossielen in. Op deze dikke aardlaag speelde het leven tussen de schepping en de zondvloed zich waarschijnlijk af. De dikte van deze laag is enorm; dikker dan alle andere lagen bij elkaar die erop liggen. Het Precambrium zelf is ook weer onderverdeeld in een aantal lagen: het Archeïcum en het Proterozoïcum (dat uit vier lagen bestaat). Het Precambrium bestaat uit een onderlaag van graniet met daarbovenop magmatisch (uit magma gevormd en gestold), metamorf (verwrongen) gesteente en afzettingsgesteente. In deze aardlaag zijn fossiele regenpatronen ontdekt die toegeschreven kunnen worden aan het begin van de zondvloed. Van de toenmalige oude wereld is in het Precambrium niets meer terug te vinden, behalve de volgende fossielen: stromatolieten (cyanobacteriën), multicellulaire algen (*Grypania*), worm-achtige fossielen, Ediacara-fauna, trilobieten en fossielen van sporen van deze dieren (*Earth's Catastrophic Past*, Snelling, p. 347 ev). Er zijn een paar plaatsen in de wereld waar het Precambrium aan de oppervlakte ligt (Groenland, Canadian Shield, Baltic Shield, Schotland, India, Brazilië, West-Australië en Zuid-Afrika, en op bijzondere locaties zoals de Grand Canyon).

**Cambrium**

Op de onderlaag van het Precambrium is het Cambrium gedeponeerd. Deze aardlaag kan worden gezien als de eerste aardlaag die door de zondvloed is neergelegd. In het Cambrium zijn vertegenwoordigers van alle stammen van het ongewervelde dierenrijk (behalve protozoa) teruggevonden (zie bijvoorbeeld afbeelding 4.21). Ze



Afb. 4.22 Geologische kolom volgens de nieuwe evolutietheorie.

**Afb. 4.23** Een polystrate boomstam in het Carboon (een lycopside, waarschijnlijk *Sigillaria*), met stigmariën (speciale wortels). Deze stam kan alleen maar in de aardlagen terecht zijn gekomen als deze lagen snel na elkaar zouden zijn afgezet. Bij de uitbarsting van Mt Saint Helen in 1980 is het verticaal zinken en overdekt raken van afgebroken boomstammen waargenomen. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Lycopsid\\_joggins\\_mcr1.JPG](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Lycopsid_joggins_mcr1.JPG)).



worden opeens, en in grote hoeveelheid aangekomen. De Ediacara-fauna wordt niet gevonden, stromatolieten zijn zeldzaam. Er zijn veel soorten geleedpotigen (vooral trilobieten en armpotigen) en wormen. Het grootste deel van de genera bestaat uit dieren zonder skelet. De gefossiliseerde zachte lichaamsdelen, met vaak nog voedsel in de darm, wijzen op snelle begraving door stromen sediment. Volgens Darwins theorie

is deze plotselinge overvloed aan organismen eigenlijk onmogelijk, omdat Darwins theorie zegt dat het leven in zijn rijke geschakeerdheid geleidelijk is ontstaan en veel meer tijd vroeg dan de vorming van (een deel van) het Cambrium. Deze uitbundigheid van leven wordt, omdat het een raadsel vormt voor Darwins theorie, de Cambrische explosie of biologische Big Bang genoemd. Voor de nieuwe evolutietheorie is de uitbundigheid van leven in het Cambrium helemaal geen probleem. Deze levensvormen zijn zonder uitzondering levensvormen die bij of op de bodem van de zee leefden en dus niet hoger in het zeewater zwommen (zoals vissen) en als eerste levensvormen door de eerste onderwater-modderlawines (troebelingsstromen) van de zondvloed werden overspoeld.

In Nederland komt het Cambrium nergens aan de oppervlakte. In België dagzoomt het in de Ardennen en in het massief van Brabant (waar de bovenliggende lagen zijn weggeërodeerd).

### Ordovicium

Daarbovenop volgt het Ordovicium, een aardlaag met fossiele vissen, ongewervelden, algen en bacteriën. Hier zien we een iets gevorderde fase van de zondvloed vertegenwoordigd, waarin ook vissen worden gevangen in de aanstormende modderstromen. Het in etappes begraven worden van organismen, wordt in verband gebracht met ecologische zonerings, dit is dat de organismen in eigen ecosystemen leven die op verschillende hoogtes (altituden) op aarde aanwezig zijn. Ordovicische gesteenten komen onder andere in Wales, Schotland, Zweden, de Bohemen en de Ardennen aan de oppervlakte.

### Siluur

Ook het daaropvolgende Siluur bevat vissen en ongewervelden. In Europa komen Silurische gesteenten aan de oppervlakte in onder andere de Ardennen, het Zwarte Woud en de Vogezes.

### Devoon

Dan komt het Devoon. In deze aardlaag zijn veel fossielen van vissen en ongewervelden aanwezig. Hier komen ook amfibieën voor. De vloed heeft nu ook de altituden van de moerassen e.d. bereikt waar de amfibieën leven.

Schotland staat bekend om zijn vissen uit het Devoon. In Nederland komen geen gesteenten en fossielen uit het Devoon aan de oppervlakte; bij ons ligt het Devoon diep in de ondergrond.

### Hoe diep leven organismen in de aarde?

In het Precambrium zijn fossielen van een klein aantal verschillende organismen aangetroffen. De nieuwe evolutietheorie ziet deze als afkomstig uit de ecosystemen die hebben bestaan tussen schepping en zondvloed. Deze organismen konden kennelijk doordringen in de lagen van het Precambrium (de bodems) en zijn gefossiliseerd nadat door de zondvloed een groot deel van de geologische kolom op het Precambrium is afgezet.

Steeds meer wordt bekend over de diepte waarop organismen in de aardkorst kunnen leven. Al lang bekend is de aanwezigheid van bacteriën, wormen en insecten(larven) in de bovenste meter van de bodem. Dieper in de bodem neemt het aantal organismen drastisch af. Verschillende soorten micro-organismen kunnen echter op grote diepte leven. Op 800-1000 meter diepte komen zwavelbacteriën volop voor in waterhoudende aardlagen in de omgeving van Bakoe in Azerbeidzjan. Ze veroorzaken de roze kleur van het water dat wordt opgepompt bij olieboorings. Op 400 meter diepte in een steenkoolader in Duitsland komen in 1 gram steenkool 1000 bacteriën voor. Op meer dan 1 km diepte heeft grondwater in de Madison-kalksteen in de VS een vergelijkbare concentratie bacteriën.

In South Carolina (VS) is op 500 meter diepte in drie boorgaten onderzoek gedaan. Per gram sediment werden 100.000 tot 10 miljoen bacteriën aangetroffen, behorend tot meer dan 4500 verschillende bacteriestammen. Er werden ook protozoa en schimmels gevonden, maar in veel lagere concentraties dan bacteriën. Tot een diepte van 210 meter zijn in deze boorgaten levende, lichtafhankelijke groene algen gevonden. Deze zijn hier mogelijk door het binnendringen van oppervlaktewater terecht gekomen.

Dat micro-organismen in aardlagen kunnen leven, hangt samen met hun geringe omvang, waardoor ze in de kleine ruimtes tussen minerale korrels passen. Water, essentieel om te kunnen overleven, is volop aanwezig op de diepte van 1 km en vaak nog veel dieper. De trage, horizontale en verticale beweging van water in waterreservoirs, bevordert de passieve verspreiding van micro-organismen.

De micro-organismen die op grote diepte worden aangetroffen, beschikken over biochemische systemen die het mogelijk maken om te overleven onder ongewone omstandigheden, zoals hoge temperatuur, grote druk, zuurstofloosheid, en beperkte aanwezigheid van voedingsstoffen.

(Oorsprong, Roth, p. 169-171)

## Carboon

Het Carboon bevat de resten van vroegere steenkoolwouden (afbeelding 4.23). In 4.7 wordt beargumenteerd dat de steenkoolwouden drijvende wouden waren. In een deel van de wereld komt echter geen steenkool voor (zoals in de Grand Canyon) en heet deze laag anders. Met het steenkool zijn soms dinosauriërs begraven, zoals de *Iguanodon* die in een Belgische kolenmijn is gevonden. Soms komt een steenkoollaag voor op een heel andere plaats in de geologische kolom. Op deze drijvende ecosystemen waarin ook landorganismen leefden, wordt later in deze paragraaf ingegaan.

Nederland pleegde tot in de 1970-er jaren mijnbouw naar steenkool in het Carboon. Dagbouw is in Nederland niet mogelijk, omdat het Carboon nergens aan de oppervlakte ligt (behalve in het Geuldal).

## Perm

In het Perm zijn fossielen gevonden van ongewervelden, amfibieën, reptielen en landplanten. Mogelijk is het Perm ontstaan door overstroming van de laaglanden langs de kust. Dit waren de gebieden waar onder andere de dinosauriërs leefden.

## Trias

Het Trias is de volgende laag. In deze laag komen fossielen van amfibieën, dinosauriërs en andere reptielen voor. Naast de genoemde fossielen komen ook fossielen voor van allerlei andere hoofdgroepen van organismen, die vandaag nog op aarde leven, zowel planten als dieren.

De periode Trias-Jura-Krijt wordt door het neodarwinisme het tijdperk van de dinosauriërs genoemd. In het echt waren dino's niet de enige organismen die hier begraven werden; ze werden begraven tezamen met vele andere nu uitgestorven organismen, maar ook met nu nog steeds levende genera en soorten. Dit weerspiegelt mogelijk de ecosystemen waarin de dino's leefden voordat het vloedwater met sediment hen overspoelde.

## Jura

In het Jura zijn eveneens fossielen van amfibieën en reptielen waaronder dino's gevonden, en ook zoogdieren en het fossiel van een vogel. Nu zijn mogelijk ook de middengedeelten van het continent door het vloedwater bereikt, waar de zoogdieren zich ophielden.



**Afb. 4.24** In de Sint-Pietersberg in Maastricht is de *Mosasaurus* gevonden in het Krijt. Het dier wordt ook wel de maashagedis genoemd. (<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:MosasaurMaastricht080910.JPG>).

Het Jura komt verspreid over de wereld aan de oppervlakte, bijvoorbeeld in Duitsland in Solnhofen; hier heeft men onder andere fossielen van de *Archaeopteryx* gevonden, de eerste of een van de eerste vogelsoorten die werd begraven. In Nederland dagzoomt het Onder-Jura in enkele beekbeddingen bij Winterswijk.

### Dinosaurussen in het fossiel archief

Dinosaurussfossielen komen voor in de aardlagen Trias, Jura en Krijt. In het Krijt bestaan deze fossielen ook uit groepen dinosauruseieren, die geïnterpreteerd kunnen worden als nesten (Noord- en Zuid-Amerika, Mongolië, China, India, Frankrijk en Spanje. In Montana (VS) bijvoorbeeld zijn tien nesten beschreven met tussen de 2 en 24 eieren. De nesten lagen in drie verschillende lagen met een totale dikte van drie meter. Er lagen veel fragmenten van eieren en andere nesten in de omgeving, en ook pas uitgekomen jongen en jongen met reeds drie maal de geboortelengte. De interpretatie van deze vondsten is moeilijk: hoeveel tijd ging erover heen om drie lagen eieren te produceren? Was daar tijd genoeg voor in het zondvloedjaar of zijn dit nesten van na de zondvloed? Een ding is duidelijk: de dieren en hun eieren zijn, evenals de dino's in de lagere aardlagen, catastrofaal onder het kalksediment terecht gekomen dat door water werd aangevoerd en zijn vervolgens gefossiliseerd.

Er zijn diverse aanwijzingen dat de dino's onder stressvolle omstandigheden verkeerden. Het aantreffen van een groepje (nest?) van 12-15 jonge dinosauriërs met driemaal de geboortelengte kan wijzen op kuddegedrag tijdens

rampzalige omstandigheden. Ook kan er sprake zijn van uitgestelde eileg (zoals dat bij sommige hagedissen en slangen voorkomt) waardoor bij de geboorte de jongen al groter zijn. Ook wordt vaak een dubbele eischaal aangetroffen (vooral in Frankrijk, India, China en Argentinië), wat eveneens het gevolg kan zijn van het uitstellen van de eileg. Een dinosaurus in Mongolië die op 22 eieren werd aangetroffen (broedend?) lijkt ook op stress te wijzen. (Oorsprong, Roth, p.252-254)

De reden dat alleen eieren in het Krijt worden aangetroffen en niet in de twee aardlagen daarvoor, kan betekenen dat tijdens het Krijt enkele dieren, gevlucht naar de hogere, nog droge gedeelten (en misschien wel vooral vrouwtjes die zich vanwege de naderende eileg al hadden afgezonderd van de rest van de populatie), nog net de gelegenheid hadden om hun eieren te leggen. Maar het kan ook het gevolg zijn van de goede inpakkende en conserverende werking van het fijnkorrelige kalksediment dat voor het behoud van de eieren zorgde, terwijl het sediment van Trias en Jura daarvoor minder geschikt was en de aanvankelijk aanwezige nesten vernielde.





**Afb. 4.25** Hunnebed D14 bij Eexterhalte, Drenthe. De zwerfstenen zijn afkomstig uit Scandinavië. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hunebed\\_D14\\_eexterhalte.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hunebed_D14_eexterhalte.jpg)).

### Krijt

Dan volgt het Krijt. Hierin komen de fossielen voor van het Jura voor (dus amfibieën, reptielen en zoogdieren) en er zijn ook fossielen van vogels. Dit betekent mogelijk dat de hogere gedeelten van de aarde door het vloedwater werden bereikt. Allerlei vogels vinden geen plaats meer om te rusten en raken ook gefossiliseerd.

De witte krijtrotsen bij Dover (Engeland) behoren tot het Krijt. In Limburg haalt de ENCI mergel uit het Krijt voor de productie van cement en heeft fossielen van de *Mosasaurus* ('maashagedis') gevonden (afbeelding 4.24).

### Tertiair

De volgende laag is het Tertiair. Deze aardlaag bevat veel fossielen van planten, ongewervelden en gewervelden. Darwins theorie beweert dat de mens tijdens de vorming van het Tertiair nog niet bestond. Honderd jaar geleden was echter al bekend dat in deze aardlaag pijlpunten en stenen bijlen zijn gevonden (*Vergessen Archäologie*, Brandt). Op diverse plaatsen komt het Tertiair aan de oppervlakte, zoals op de Tertiaire werktuigvindplaatsen behandeld in paragraaf 5.

**Afb. 4.26** Wildwater in de rivier Guil in de Franse Alpen. De kracht van stromend water is groot. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Whitewater\\_-\\_%27triple\\_step%27\\_on\\_the\\_river\\_Guil\\_in\\_French\\_Alps.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Whitewater_-_%27triple_step%27_on_the_river_Guil_in_French_Alps.jpg)).



### Kwartair

De bovenste aardlaag is het Kwartair, die wordt opgedeeld in twee lagen: de onderste laag is het Pleistoceen en de laag daarboven is het Holoceen. De geologie gaat er gewoonlijk van uit dat de ijstijd (of ijstijden) voor Pleistocene afzettingen heeft gezorgd. In onder andere Nederland hebben we hiermee te maken. (De noordelijke helft van Nederland heeft onder een ijsdek gelegen.) Hoe is de relatie tussen ijstijd en zondvloed? Volgens de nieuwe evolutietheorie was direct na de zondvloed sprake van verhoogde neerslag gedurende de eerste 500 jaar. Op een zeker moment ging aan de polen de regenval over in sneeuwval. Van 2345 v.Chr. tot 1500 v.Chr. duurde op de hogere breedten de ijstijd. In de eerste eeuwen na de vloed waren diverse na-zondvloedse culturen tot ontwikkeling gekomen en waren de wereldzeeën door zeevarende culturen verkend. Bijvoorbeeld waren ijsvrije kaarten van Antarctica gemaakt. Hierna raakten de polen en het noordelijke gedeelte van de continenten op het noordelijk halfrond bedekt onder ijs. Rond de evenaar sloeg verwoestijning toe door oprukkend woestijnzand onder invloed van toegenomen windsterktes op aarde (groter temperatuurverschil evenaar-polen) en verdwenen eerste culturen van na de zondvloed (onder andere in de Sahara). Ook is een geologische gebeurtenis gedocumenteerd rond 2345 v.Chr. die de kenmerken draagt van een impact (meteorieteninslag) en de situatie kan hebben verergerd (Dodwell-gebeurtenis, zie p. 87). Dat de polen nog steeds met ijs bedekt zijn weerspiegelt het evenwicht tussen sneeuwval en smelt dat zich sindsdien heeft ingesteld.

Op vele plaatsen liggen Pleistocene afzettingen aan de oppervlakte. De zwerfkeien in Drenthe, die met ijs of ijssmeltwater uit Scandinavië naar Nederland zijn getransporteerd, vormen een voorbeeld. Deze keien zijn door de trechterbeker-cultuur gebruikt voor het bouwen van graven (hunebedden, afbeelding 4.25). Op diverse plaatsen in het oosten en zuiden van Nederland komen Pleistocene zanden aan de oppervlakte: dekzand en löss. Dit is ook het geval in stuwwallen zoals de Utrechtse Heuvelrug.

Het Holoceen vormt de meest recente afzetting en ligt over een groot deel van Nederland als de bovenste aardlaag. Het zijn de rivierafzettingen van klei, de zeekleien afgezet door de zee in de noordelijke en westelijke provincies, de strandwallen, het laagveen en het hoogveen. Het neodarwinisme houdt het erop dat deze laag in de

laatste tienduizend jaar is gevormd. De nieuwe evolutietheorie ziet deze afzettingen als het gevolg van de werking van rivier- en zeewater, wind en veengroei na verdwijnen van het landijs rond 1500 v.Chr.

Op de hogere delen van de continenten heeft erosie (soms al tijdens of meteen na de zondvloed) voor het afschrapen van de hogere lagen van de geologische kolom gezorgd. Hoezo rustige, miljoenen jaren voortkabbellende processen? De aardlagen laten iets heel anders zien dan het neodarwinisme beweert.

## 4.7 Afzetting door water

Het grootste deel van de geologische kolom is door water afgezet. Dit past natuurlijk bij het plaatsvinden van een zondvloed. Niet geheel duidelijk is waar de invloed van de wereldwijde vloed is gestopt, en waar de invloed van de meer regionale naweeën van de vloed begint. Ook deze naweeën gingen vaak met water gepaard, waardoor het onderscheid tussen zondvloedlagen en postzondvloedlagen niet bijzonder belangrijk is.

Ieder die het optreden van de zondvloed erkent is het erover eens dat de lagen van het Paleozoïcum door de zondvloed zijn neergelegd. Deze lagen liggen onderop. Dan zijn er velen die ook alle lagen van het Mesozoïcum toeschrijven aan de zondvloed, maar sommigen houden voor mogelijk dat de dinosaurusbetrukkende lagen door vloedgolven na de zondvloed zijn neergelegd (maar ook in dat geval gaat het om waterafzettingen). Het Tertiair dat daarna komt, wordt door de meesten gezien als van na de zondvloed, zeker als de menselijke resten in ogenschouw worden genomen (stenen pijlpunten en handbijlen). Wel heeft water ook hier voortdurend een belangrijke rol gespeeld bij de vormgeving van het landschap en het wegtrekkende vloedwater kan hier eerst zijn eroderende sporen hebben nagelaten. Het Kwartair tot slot, met zijn ijstijdresten in het Pleistocene en de bovenste laag, het Holocene, wordt door vrijwel allen volledig toegeschreven aan de periode na de zondvloed. Sommigen menen dat de ijsbedekking uit het noorden door vooruitschuiven (net als een gletscher) langzaam in zuidelijke richting is verplaatst. Of zo ook grote rotsblokken uit Scandinavië in Nederland terecht zijn gekomen (waar hunebedden van gebouwd zijn)? Sommigen vermoeden dat krachtige smeltwaterstromen onder het ijsdek gezorgd hebben voor het transport van deze rotsblokken over grote afstand. De invloed van rivieren met hun

### Neodarwinisme: theory of the gaps

Het neodarwinisme is een theorie met talloze onbewezen schakels. Bij de hypothese van chemische evolutie is al stilgestaan en gebleken dat de onderzoeksgegevens een heel andere kant op wijzen. Het volgende is het fossiel archief dat de macro-evolutionaire stappen zou moeten documenteren van bacterie tot mens. Charles Darwin had al gezegd dat zijn theorie vereiste dat fossielen van allerlei tussenvormen gevonden moesten worden: "Net zoals dit vernietigingsproces een enorme omvang heeft gehad, zo moet ook het aantal tussenvormen dat ooit heeft bestaan werkelijk enorm zijn geweest. Waarom zit niet elke geologische formatie en elke aardlaag vol met dergelijke tussenvormen? De geologie laat zeker niet zo'n mooie, geleidelijke organische reeks zien en dat is, mogelijk, het duidelijkste en grootste bezwaar dat tegen mijn theorie ingebracht kan worden". Volgens Darwin lag het probleem aan de "buitengewone onvolledigheid" van het fossiel archief. Maar hij gaf zelf toe dat de toenmalige, vooraanstaande autoriteiten op het gebied van fossielen, zoals "Agassiz, Pictet en niemand met meer overtuiging dan Professor A. Sedgwick", zich tegen zijn opvattingen keerden.

Sinds Darwin is dat beeld niet veranderd. David M. Raup van het natuurhistorisch museum in Chicago en voorzitter van de Paleontological Society zei 120 jaar later dat "geologen zowel in de tijd van Darwin als tegenwoordig in feite een zeer onevenwichtig archief vinden (een archief met horten en stoten). In plaats van een geleidelijke ontwikkeling van het leven, vindt men soorten die plotseling verschijnen in de fossiele volgorde, vervolgens weinig of geen verandering vertonen tijdens hun verblijf in het archief en even plotseling weer verdwijnen uit het archief".

Een paar jaar eerder had David B. Kitts van de Universiteit van Oklahoma al toegegeven, dat "ondanks de stralende belofte dat de paleontologie de evolutie laat 'zien', er een aantal vervelende problemen voor de evolutionisten is

opgedoken waarvan de meest beruchte de aanwezigheid van 'gaten' in het fossiel archief is. De evolutie heeft tussenvormen nodig, die de soorten met elkaar verbinden, maar de paleontologie kan ze niet leveren".

Stephen Jay Gould zei in feite hetzelfde: "De buitengewone zeldzaamheid van overgangsvormen in het fossiel archief blijft het beroepsgeheim van de paleontologie. De harde gegevens van de evolutionaire stambomen die onze biologieboeken verfraaien, bevinden zich alleen aan de toppen en vertakkingen van de twijgen; de rest is reconstructie (hoe redelijk ook) en niet het bewijs van fossielen". (*Oorsprong*, Roth, p.189)

Levende en fossiele organismen zijn te verdelen in groepen die stammen (diergroepen) of divisies (plantgroepen) worden genoemd. Dat zijn de hoofdgroepen van de hiërarchische classificatie. Er zijn meer dan een miljoen soorten organismen die te verdelen zijn in minder dan 80 stammen en divisies. Tussen deze 80 hoofdgroepen vinden we geen tussenvormen in het fossiel archief, terwijl er reeds vele miljoenen fossielen zijn verzameld.

George Gaylord Simpson van Harvard heeft het probleem van het afnemend aantal tussenvormen naarmate de organismen op een steeds hoger niveau worden geïnclassificeerd, in kaart gebracht. Tabel 4.1 geeft de resultaten weer.

**Tabel 4.1** Tussenvormen in het fossiel archief

| <i>Taxon</i> | <i>Voorkomen van tussenvormen</i> |
|--------------|-----------------------------------|
| Stammen      | Geen                              |
| Klassen      | Enkele                            |
| Geslachten   | Vele                              |
| Soorten      | Zeer vele                         |

Volgens het darwinisme en neodarwinisme moeten de meeste tussenvormen tussen de hoofdgroepen (stammen) worden gevonden, terwijl ze juist daar helemaal ontbreken. (*Oorsprong*, Roth, p.184-197)





**Afb. 4.27** Kalklagen op Cyprus. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Geology\\_of\\_Cyprus-Chalk.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Geology_of_Cyprus-Chalk.jpg)).

erosie enerzijds en rivierafzettingen (grind, zand, silt, klei) anderzijds is tot in het Holoceen aanwezig (zie afbeelding 4.26). Maar ook de wind laat zijn sporen na en heeft op droge aarde bijgedragen aan verplaatsing van sediment (bijvoorbeeld stuifzand en löss in Nederland, verwoestijning in de Sahara).

#### Aardlagen over grote oppervlakte afgezet

In de conventionele geologische gemeenschap is inmiddels erkend dat veel aardlagen door water zijn afgezet. Er is overvloedig bewijs voor. Derek Ager (1973) heeft al vele voorbeelden genoemd en ook recent zijn nieuwe vondsten beschreven. Deze aardlagen laten laterale (zijwaardse) sedimentatie zien en geen verticale. Voor een goed begrip van de grootte van de korrels die in sediment kunnen voorkomen zie tabel 4.2.

Voorbeelden van continue waterafzettingen zijn:

**Tabel 4.2** Korrelgrootte van de 'korrels' (klasten) in sediment, bodem of sedimentair gesteente volgens de Nederlandse classificatie (vastgelegd in NEN 5104). Afhankelijk van de korrelgrootte kan men spreken van grind, zand, silt of klei (lutum).

| Ondergrens | Fractie           | Bovengrens |
|------------|-------------------|------------|
| 630 mm     | blokken           | -          |
| 200 mm     | keien             | 630 mm     |
| 63 mm      | stenen            | 200 mm     |
| 16 mm      | zeer grof grind   | 63 mm      |
| 5,6 mm     | matig grof grind  | 16 mm      |
| 2 mm       | fijn grind        | 5,6 mm     |
| 0,420 mm   | uiterst grof zand | 2 mm       |
| 300 µm     | zeer grof zand    | 420 µm     |
| 210 µm     | matig grof zand   | 300 µm     |
| 150 µm     | matig fijn zand   | 210 µm     |
| 105 µm     | zeer fijn zand    | 150 µm     |
| 63 µm      | uiterst fijn zand | 105 µm     |
| 2 µm       | silt              | 63 µm      |
| -          | lutum             | 2 µm       |

1. Aardlagen van het Perm in West-Canada van 30 meter of minder over een oppervlakte van 470.000 vierkante kilometer;

2. Een aardlaag van slechts 1 meter dik overal rond de Alpine-keten in Europa;

3. De Dakota Formatie van de westelijke VS (zandsteen), gemiddeld 30 meter dik, over een oppervlakte van 815.000 vierkante kilometer;

4. Brockman Iron Formatie (in het Paleoproterozoïcum) van Hamersley Basin van West-Australië met een laagje van gemiddeld 2 cm dik over een oppervlakte van 52.000 vierkante kilometer.

(*Earth's Catastrophic Past*, Snelling, p. 490-492)

Voorbeelden van discontinue (onderbroken) waterafzettingen zijn (*Earth's Catastrophic Past*, Snelling, p. 490-492):

1. De overeenkomst tussen de bovenste lagen van het Carboon (Pennsylvanian) aan beide zijden van de Atlantische Oceaan, in Noord-Amerika en in Europa. De plantenfossielen van de kolenlagen in Engeland zijn net zo makkelijk te identificeren als in de steenkoolbedden van Illinois (VS). Ook de fossielen van niet-mariene tweekleppigen uit de steenkool van de Amerikaanse Mid-West lijken sterk op die van de steenkolen uit Ierland tot Rusland. Waar je ook kijkt in de breedte of in de hoogte in deze bovenste lagen van het Carboon: de gesteentetypen en hun kenmerken, en de fossielen die erin zitten zijn dezelfde, helemaal van Texas tot aan de Donetz Coal Basin, ten noorden van de Kaspische Zee, een afstand overeenkomend met 170 lengtegraden.

2. De opeenvolging van aardlagen van het Trias in Duitsland, in de Engelse Midlands, in Oost-Spanje, in Bulgarije aan de andere kant van Europa. De aardlagen van de Newark Group aan de oostelijke zeekust van de VS zijn exact gelijk aan de aardlagen van het Trias van West-Europa; zo is het bruine zandsteen bij Birmingham, Engeland, gelijk aan het bruine zandsteen van New York. Op dezelfde wijze kunnen de rode en groene marls van het Duitse Trias direct herkend worden in Zuid-Spanje en in de zuidwestelijke VS. En kunnen de specifieke kenmerken van deze formatie in Noord-Arizona weer herkend worden in de Triaslagen in de banken van de rivier de Severn in Engeland.

3. De witte kalkbedden in het bovenste deel van het Krijt in Noord-West-Europa met lagen zwarte vuursteen en karakteristieke fossielen, zoals de witte kliffen aan de Engelse kust langs het Kanaal. Deze aardlagen lopen (onderbroken) van de zeebodem ten zuiden van Ierland, het Antrimgebied in Noord-Ierland, via Engeland en Noord-Frankrijk, door de lage landen, naar Noord-



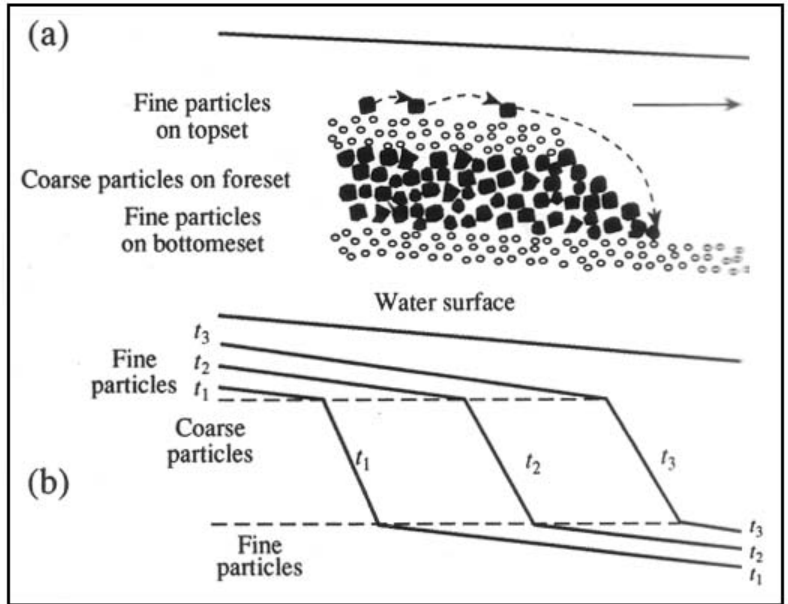
Duitsland en Zuid-Scandinavië, naar Polen, Bulgarije, Georgië en de Zwarte Zee-kust van Turkije. Dezelfde kalkbedden zijn gevonden in Egypte en Israël, en ook aan de andere kant van de Atlantische Oceaan in Texas, Arkansas, Mississippi en Alabama, en ook aan de kust van West-Australië. (*Earth's Catastrophic Past*, Snelling, p. 487 ev.)

Onderstaand wordt gedetailleerd ingegaan op sedimentatie (vergelijk afbeelding 4.28 en 4.30). Voor aangetroffen fossielen zie afbeelding 4.31.

**Afzetting van kalksteen**

De uniformitarische geologie heeft lange tijd volgehouden dat kalksteen (afbeelding 4.27) langzaam is ontstaan op de bodems van vroegere zeeën door het neerwarrelen en verbrokelen van schelpen en andere kalkresten van zeeorganismen met een gemiddelde snelheid van 33 centimeter per duizend jaar. Zo zou bijvoorbeeld het kalksteen in de Grand Canyon in de loop van miljoenen jaren zijn neergelegd. Uit onderzoek van de samenstelling van moderne kalkmodder (die tegenwoordig ontstaat uit de verbrokkelde schelpen) is echter gebleken dat die anders is dan van kalksteen. Moderne kalkmodder bestaat uit silt-grote kristallen (circa 20 micron in doorsnede) van aragoniet (meestal 60-90% aragoniet, en 0-10% calciet), ontstaan uit afbraak van skeletjes van zeeorganismen. De modder waaruit kalksteen is gevormd (micritisch zandsteen) bestaat grotendeels uit klei-grote kristallen (minder dan 4 micron in doorsnede) van calciet (bijna 100% calciet en/of dolomiet), met zand-grote en grotere skeletfragmenten die drijven in de matrix van fijne kristallen. Deze fijne kristallen kunnen ontstaan door precipitatie (neerslag) van calciumcarbonaat. De verschillen zijn in de jaren 1960-1980 door diverse schrijvers benadrukt (*Earth's Catastrophic Past*, Snelling, p. 194). Ook kan moderne kalkmodder door rekristallisatie niet in de zandsteen-kalkmodder veranderen, want rekristallisatie maakt van kleinere kristallen grotere, dus kristallen die een veelvoud van 20 micron groot zijn.

Een waarneming van snelle accumulatie van moderne kalkmodder in water dat is opgezweept door storm, vormt de sleutel tot de verklaring. In getijdenkanalen tussen de Bahama-eilanden is een laag van crèmewitte kalkmodder met de viscositeit van tandpasta gevonden, een laag van 2,5-5 cm in een laag van totaal 1 meter sediment. Dat lijkt tegenstrijdig, omdat de waarneming altijd was dat moderne kalkmodder alleen heel langzaam bezinkt in stilstaand water. Uit microscopisch



onderzoek bleek dat de aragoniet-deeltjes zich in snelstromend water kunnen samenvoegen tot pelletoiden, die zich vervolgens gedragen als zandkorrels die dus snel naar de bodem zinken. Nu begrijpen we ook waarom dieren volledig konden worden begraven in een laag kalk en fantastisch konden worden gefossiliseerd – in snelstromend water. Kalk gaat door zijn chemische eigenschappen de inwerking van zuren, die boten voortijdig zouden kunnen oplossen, tegen. De bekendste lithografische kalksteen is gevonden in Solnhofen in Duitsland, met fossielen van de vogel *Archaeopteryx*. Een andere kalksteen met perfecte fossielen is de Santana-formatie van Noordwest-Brazilië. Hiervan wordt gezegd dat verstening direct plaatsvond en fossilisatie zelfs de doodsoorzaak van de fossiele vissen kan zijn geweest.

**Afb. 4.28** Sedimentatie is het neerleggen van sedimenten. Hoe gaat dat in zijn werk? In het laboratorium kun je dit onderzoeken. Guy Berthault deed dit. Hij toonde aan dat het principe van superpositie niet geldt bij zijwaartse depositie van sediment. Op Youtube is hierover een film met Nederlandse ondertiteling te vinden in vier korte gedeeltes. Het 1<sup>e</sup> deel: *Drama in the Rocks* part 1/4 - Sedimentology - YouTube.



**Afb. 4.29** Zandsteen 20x vergroot. Sinds 1951 is het bewerken van zandsteen in Nederland verboden (uitgezonderd restauratiewerkzaamheden), vanwege de grote hoeveelheid kwartsstof die bij het hakken vrijkomt. Dit veroorzaakt de longziekte silicose. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zandsteen\\_20x.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zandsteen_20x.jpg)).

Claims dat kalksteen zou kunnen zijn ontstaan uit langzaam groeiende 'kalksteentriffen' konden niet staande worden gehouden; koraal- of sponsrif-structuren konden in kalksteen niet worden aangetroffen. Ook de fossielen wijzen op aanvoer van kalkmodder van elders.

Onderin het dikke Redwall Limestone van de Grand Canyon is een dunne, maar zeer uitgestrekte laag met daarin talloze grote orthocone inktvisachtigen (klasse *Cephalopoda*). Dit zijn sigaarvormige fossielen tot 60 cm lengte en 10 cm in doorsnede. De rechte schelp van kalk bestaat uit een rij kamers waarvan alleen de nieuwste (grootste) kamer door het weekdier werd bewoond. In de twee meter dikke laag van grofkorrelig, middengrijs dolomiet liggen de fossiele weekdieren in één laag met een dichtheid van ruim één fossiel per vier vierkante meter over een lengte van meer dan 220 kilometer en een oppervlakte van verscheidene duizenden vierkante kilometers. Hun aantal wordt geschat op minstens een miljard. De richting van 160 van deze fossielen is onderzocht waaruit blijkt dat de meeste fossielen een NW-ZO-oriëntatie hebben, de kennelijke stromingsrichting van de stroom kalkmodder waaronder ze zijn bedolven.

Cross-bedded kalksteen (cross-bedded: het sediment ligt in ribbels of duinen, net zoals op het strand te zien is) bereikt soms grote diktes. Een groep cross-beds van de Redwall Limestone heeft een dikte van bijna 10 meter. Dit betekent dat dit pakket het resultaat is van grote (tot 20 meter hoge) zandgolven (onderwaterduinen) bestaande uit grover kalksediment, gevormd door krachtige, aanhoudende oceanenstromen (die kalkskelet-

ten verpulveren) met een snelheid van 1-1,5 meter/seconde.

Bewijs voor aanvoer van kalksteen met waterstromen bestaat ook uit de aanwezigheid van kwartszandkorrels in kalksteen. Deze zandkorrels kunnen niet door precipitatie uit zeewater ontstaan, dus moeten ze zijn aangevoerd. Stroming die krachtig genoeg is om zandkorrels aan te voeren, is ook krachtig genoeg voor transport van kalkmodder. (*Earth's Catastrophic Past*, Snelling, p. 493 ev.)

### Afzetting van zandsteen

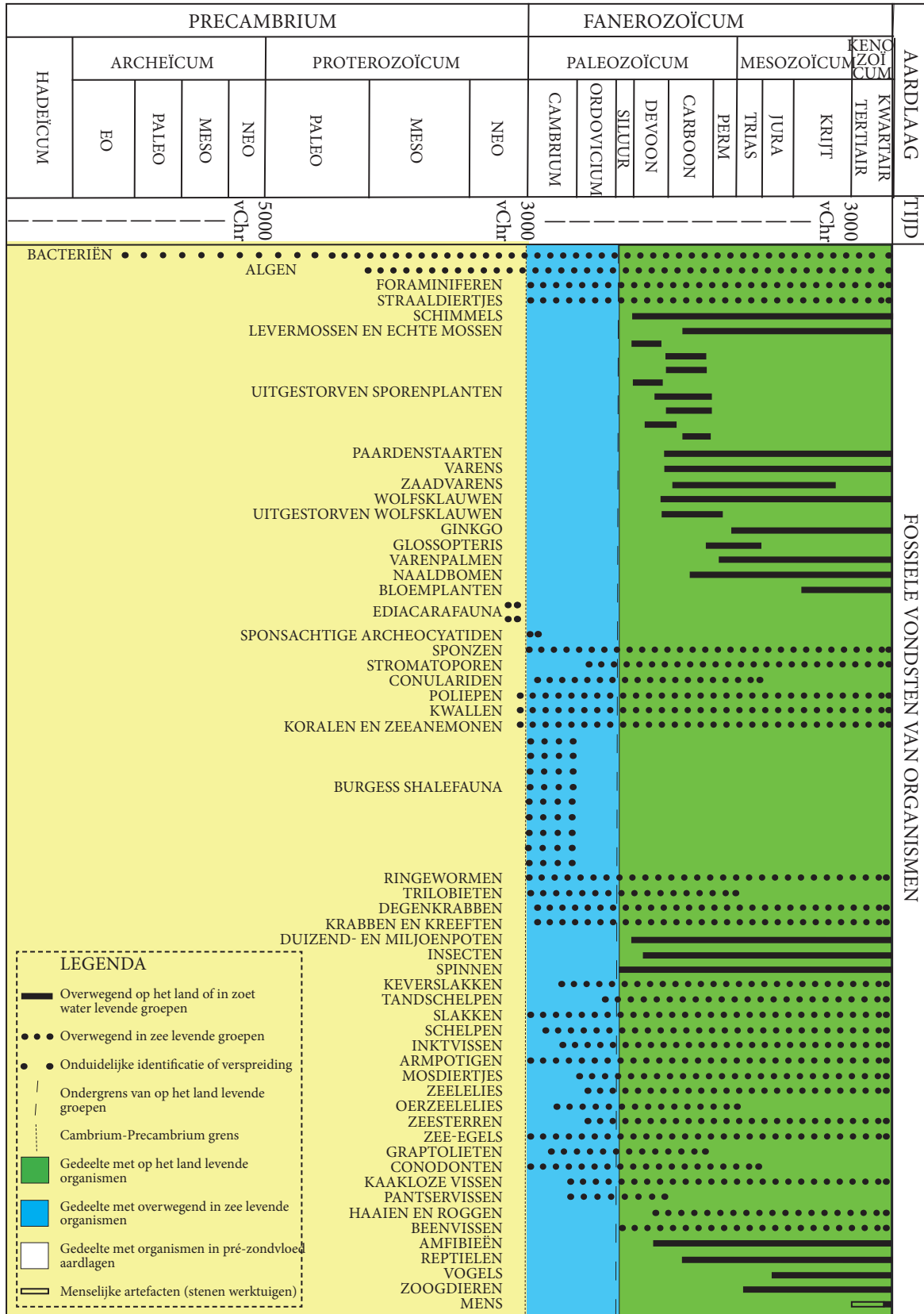
De uniformitarische geologie heeft de herkomst van zandsteenlagen (afbeelding 4.29) verklaard met het deltamodel, maar is er niet tevreden over. Het deltamodel zegt dat rivieren gedurende miljoenen jaren zand, silt en klei naar zee hebben aangevoerd, dat vervolgens is versteend. De rivierbeddingen en zandbanken die herkenbaar zouden moeten zijn, zijn afwezig. Als het deltamodel zou kloppen, zou dit ook in de Supai Group van de Grand Canyon te zien moeten zijn. De Supai Group heeft repeterend lagen van zandsteen, siltsteen, kleisteen en kalksteen. De eerste drie soorten gesteente zouden zijn aangevoerd door rivieren, de laatste soort zou afkomstig zijn uit het zeewater. De zandsteenlagen in de Supai Group zijn opmerkelijk dun en sommige liggen over de hele lengte van de Grand Canyon. Ook andere modellen zijn bedacht, maar daar bestaat geen consensus over. De discussie gaat nu over de vraag of het wind- of waterafzettingen zijn.

In vele van de uitgestrekte vlakke zandsteenbedden zijn duidelijke inclined (schuin afgezette) cross-beds te zien, het duidelijkst in Coconino Sandstone. Lang heeft men ze als zandduinen gezien, zoals je die in moderne woestijnen meemaakt en die vooral uit kwartszand bestaan. Er is een groot aantal fossiele pootafdrukken te zien, in de vorm van loopsporen, gemaakt door viervoeters die over het oorspronkelijke schuine zandoppervlak liepen. Met salamanders in laboratoria is onomstotelijk komen vast te staan dat de loopsporen onder water zijn gemaakt. De dieren liepen onder water op het zand, op de bodem, tegen de helling op en tegen de stroom in. Soms stopt een loopspoor zomaar – het dier moet dan weer zijn gaan zwemmen.

Het zand dat met het water is aangevoerd (en vooral bestaat uit kwarts en veldspaat) moet afkomstig zijn van de erosie van graniet, gneiss (metamorf gesteente) en schist (eveneens metamorf gesteente) of door erosie van reeds bestaand zandsteen of door het opnemen van bestaand

**Afb. 4.30** Aardlagen onder water neergelegd door turbidieten of troebelingsstromen. Een turbidiet geeft, terwijl hij zich horizontaal voortbeweegt, door uitsortering van deeltjes op grond van verschil in soortelijk gewicht onderop een laag grovere deeltjes (bijvoorbeeld grind), daarbovenop kleinere deeltjes (zand) en helemaal bovenop de deeltjes die het langzaamst bezinken (kleideeltjes). Carboniferous Ross Sandstone Formation (Namurian), County Clare, West-Ierland. (<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Turbidites.jpg>).





Afb. 4.31 Verdeling van fossiele vondsten over de geologische kolom. De tijdstippen voor schepping en vloed zijn afgerond op duizendtallen. (naar Oorsprong, Roth; toevoeging van historische tijdlijn; toevoeging van menselijke artefacten volgens *Vergesene Archäologie*, Brandt)



### Neodarwinisme: hoofdpijndossier voor paleontologen

Illustratief voor de frustratie die het neodarwinisme veroorzaakt bij wetenschappers, is een uitspraak van Frederick Schram van het Scripps Institute of Oceanography over de indeling van ongewervelde dieren: "Waarschijnlijk wordt er over geen enkel ander onderwerp zo subjectief gespeculeerd als over de relaties tussen de hoofdgroepen van de ongewervelde dieren. Nog geen twee deskundigen zijn het met elkaar eens. Bovendien word je geïntimideerd door een overvloed aan rivaliserende interpretaties van bepaalde aspecten van de anatomie van ongewervelde dieren en door de verwarrende lijst van namen die gegeven worden aan 'hypothetische voorouders' oftewel papieren dieren".

Hetzelfde liedje bij de indeling van planten. Harold C. Bold, van de Universiteit van Texas, en zijn coauteurs, schrijven dat zij "na het zorgvuldig bestuderen van het beschikbare bewijsmateriaal van de vergelijkende morfologie, de celleer, de biochemie en het fossiel archief, op dit moment niet van plan zijn om twee of meer van de 19 divisies waarin de organismen uit het plantenrijk voorlopig zijn geïnclassificeerd, samen te voegen".

Charles Darwin noemde de oorsprong van de bloemplanten "een afschuwelijk mysterie". Meer dan 100 jaar later noemden enkele vooraanstaande paleontologen (Axelrod, Bold, Knoll en Rothwell) het probleem nog steeds "afschuwelijk".

Vliegende organismen zijn er in vier vormen: insecten, pterosauriërs (vliegende reptielen), vogels en vleermuizen. Elk van deze groepen verschijnt plotseling in het fossiel archief. Aan de anatomische voorwaarden om te kunnen vliegen – op het terrein van het skelet, de spieren, de veren, de ademhaling, het zenuwstelsel – is meteen voldaan.

Paleontologen hebben meer dan 250.000 fossiele soorten ontdekt. Ze kunnen alle worden verdeeld over de maximaal 80 hoofdgroepen (stammen en divisies). Om de gaten tussen de hoofdgroepen te dichten zijn honderdduizenden tussenvormen nodig. De paar tussenvormen die het neodarwinisme heeft voorgesteld, zijn ook nog eens vrijwel alle ondeugdelijk gebleken. De *Archaeopteryx* bleek een voorbeeld van een uitgestorven vogel (geen tussenvorm tussen reptie-

len en vogels), de paardenreeks met de geleidelijke reductie van de zijtenen moest uit het natuurhistorisch museum van New York worden verwijderd, de zogenaamde aapmens bleken te behoren tot óf mensen óf apen en de paar tussenvormen die nu in de biologieboeken staan zoals de *Tiktalik*, zijn eveneens discutabel.

Nadat het de paleontologische deskundigen aan het eind van de 20<sup>e</sup> eeuw duidelijk was geworden dat het er alle schijn van heeft dat tussenvormen in het fossiel archief echt ontbreken, is door Gould en Eldredge een alternatief concept ontwikkeld genaamd 'punctuated equilibrium'. Het houdt in dat tussenvormen niet gevonden worden, omdat de macro-evolutionaire sprongen zo snel gingen in kleine populaties, dat er geen tijd was voor het vormen van fossielen. De korte perioden van verandering zouden afgewisseld worden met lange perioden van stabiliteit. Dit concept deed "een ongewoon fel debat ontbranden" dat tot op de dag van vandaag voortduurt. Soms liefkozend, soms haatdragend, wordt het ook "punk eek" genoemd (afgekort). Dit concept roept vraagtekens op over de wetenschappelijke consistentie. Darwin had namelijk verklaard dat het ontbreken van tussenvormen de doodsteek voor zijn theorie zou zijn. In zijn *Origin* schreef hij een heel hoofdstuk over de onvolledigheid van het fossiel archief en merkte op "Why then is not every geological formation and every strata full of such intermediate links? Geology assuredly does not reveal any such finely-graduated organic chain; and this perhaps, is the most obvious and serious objection which can be urged against my theory."

(ontleend aan *Oorsprong*, Roth, p.135; p. 184-197)

Dit alles gevoegd bij de aanwijzingen uit de genomica voor de grote complexiteit van baranomen maakt duidelijk dat maar beter voorgoed een punt gezet kan worden achter de bacterie-naar-mens-theorie. Aan een theorie waarvoor na 200 jaar zoeken nog geen aanwijzingen zijn, is geen eer te behalen. De nieuwe evolutietheorie maakt het mogelijk om met nieuw elan verder te gaan en te gaan werken aan nieuwe wetenschappelijke gezichten.

zand. In Tapeats Sandstone is dat goed te zien. De herkomst is hier het moedergesteente en afgesleten zandsteen (keien van 3 tot 5 meter in doorsnede en wel 500 meter verplaatst).

De cross-beds in de Supai Group-zandstenen hellen naar het zuidoosten, wat aantoont dat de waterstroom die de bedden vormde naar het zuidoosten liep. Het zand moet van ver zijn aangevoerd, omdat dichtbij geen bronnen aanwezig zijn. Het zand moet met tsunami-gegenereerde oceaanstromen zijn aangevoerd, net als de kalksteen waar het bovenop ligt.

Hetzelfde geldt voor de Coconino Sandstone dat deel uitmaakt van een uitgebreide deken van zandsteen van in totaal 520.000 vierkante kilometer. De zandsteen-inhoud is berekend op 42.000 kubieke kilometer. De cross-beds hellen hier naar het zuiden, wijzend op een waterstroom komende uit het noorden. In de verste verte is de oorsprong van het zand hier niet te bespeuren, wat ook hier inhoudt dat het zand met tsunami-gegenereerde oceaanstromen moet zijn aangevoerd. (*Earth's Catastrophic Past*, Snelling, p. 501 ev.)

### Afzetting van kleisteen

Veel modderstromen bevatten grotendeels microscopisch kleine deeltjes genaamd kleimineralen. Rivieren vervoeren enorme hoeveelheden klei, grotendeels bestaande uit verweerde materialen van de continenten. Kleirijke modder wordt dus kenmerkend geacht voor continenten en kleisteen wordt gezien als de versteende vertegenwoordiger ervan.

De conventionele geologie heeft in het verleden hiervan lang beweerd dat de lagen kleisteen in de geologische kolom het gevolg zijn van de werking van rivieren (deltamodel) en men droeg daarvoor drie pijlers aan: dunne laagjes (laminae), graafsporen van organismen, en krimp-scheuren. Alle drie passeren nu de revue waaruit zal blijken dat het deltamodel geen adequate verklaring meer vormt, mede door de geweldige uitgebreidheid van kleisteen (afbeelding 4.32) en de afwezigheid van zandkanaal-systemen die bij delta's horen.

Laminae zijn afzettingslaagjes dunner dan 1 cm. Ze komen vaak volop voor in fijnkorrelige gesteenten zoals kleisteen. Vaak gaat de geologie ervan uit dat een dun laagje wijst op verandering van sedimentatieomstandigheden, zoals bij een seizoenswisseling (dit is iets wat je in meerbodems kunt waarnemen). Vaak worden twee laminae gezien als het gevolg van verandering in sedi-

mentatieomstandigheden door overgang van een winter in een zomer. Duizenden laminae bovenop elkaar zouden dan wijzen op duizenden jaren. Een lamina waarvan men denkt dat hij in één jaar is gevormd, wordt een 'varve' genoemd. Verder is de conventionele geologie van mening dat catastrofale afzetting van kleirijke sedimenten leidt tot homogenisering van het sediment (zodat het één dikke, gemengde laag wordt).

De dunlagige sedimenten (laminae) van de Green River Formatie van Colorado worden gewoonlijk ook op deze manier opgevat (als varves) en komen zo op enkele miljoenen jaren. Deze conclusie heeft de datering van veel sedimenten sterk beïnvloed. Veel onderzoek uit de 1960-1980er jaren weerlegt echter de claim dat laminae in kleisteen langzaam ontstonden. Sterker, nieuw onderzoek laat precies het tegenovergestelde zien: fijnkorrelige laminae ontstaan juist door snelle sedimentatie.

Zo zwoepte in 1960 hurricane Donna het zeewater bij de kust van Florida op waardoor het water zes uur lang acht kilometer landinwaards kwam en een laag sediment neerlegde van 15 cm met talloze dunne laagjes. Een storm in 1965 in Colorado deed de Bijou Creek overstromen en dit zorgde voor afzetting van dunne laagjes. In 1980 zorgde de vulkaan Mount St Helens voor een snelle stroom vulkanische as die in vijf uur tijd een 7,6 m dikke laag met laminae van fijnkorrelige as produceerde (zie bijvoorbeeld [http://www.youtube.com/watch?v=FnDT\\_6V4qVw](http://www.youtube.com/watch?v=FnDT_6V4qVw) voor een indrukwekkend filmverslag). Laboratoriumexperimenten hebben dit nagebootst. Stroom van sediment blijken de sedimentkorrels in verschillende laagjes neer te leggen zodra de snelheid afneemt, afhankelijk van gewicht, dichtheid en vorm. Maar ook is aangetoond, zowel in water als in lucht, dat homogene mengsels van verschillende korrelgroottes ook bij afzetting zonder stroming in verschillende laagjes uitsorteren, in afwisselend laagjes met kleinere korrels en laagjes met grotere korrels. Ook is gesteente dat uit laminae bestond voorzichtig omgezet in losse korrels, en daarna opnieuw de kans gegeven te sedimenteren: het leverde precies dezelfde laagsgewijze opbouw van het oorspronkelijke monster op.

De tweede pijler waarop de conventionele geologie de langzame afzetting van kleilaagjes meende te kunnen baseren, zijn gangetjes gegraven door organismen. Veel land- en zeeorganismen leven in zulke gangetjes en laten duidelijk herkenbare tekenen achter van hun graafactiviteit door lagen te doorboren, speciaal in kleirijk sediment. Deze diertjes zijn in staat om het sediment



binnen relatief korte tijd helemaal te homogeniseren. Een 5 cm dikke laag met daarin zand-, silt- en kleilaagjes neergelegd bij de kust van Texas door hurricane Carla in 1961 was na 20 jaar onherkenbaar omgewerkt door deze gravende zeeorganismen. Dit alleen al maakt het ongeloofwaardig dat kleilaagjes miljoenen jaren onaangestast zouden kunnen blijven bestaan. Daar had de geologie eerst als antwoord op, dat deze organismen toen nog niet geëvolueerd waren. Maar toen bleek dat deze gangen zelfs in het Cambrium van de Grand Canyon voorkomen, ging die verklaring niet meer op. Dat er weinig gangen in de geologische kolom voorkomen, pleit juist voor de snelheid van depositie van de aardlagen – de dieren hadden de tijd niet om de aardlaag te bereiken, laat staan om gangen te graven. Dat er wel gangen in het Cambrium gevonden zijn blijkt ook te passen bij catastrofale bedelving: de verticale gangen zijn gemaakt om het water te be-

**Afb. 4.32** Kleisteen is gesteente dat uit de kleinste minerale deeltjes bestaat. Kleisteen is volledig gehard in tegenstelling tot schalie (leesteen) dat in plakjes uiteen kan vallen. (<http://en.wikipedia.org/wiki/File:GLMsed.jpg>).

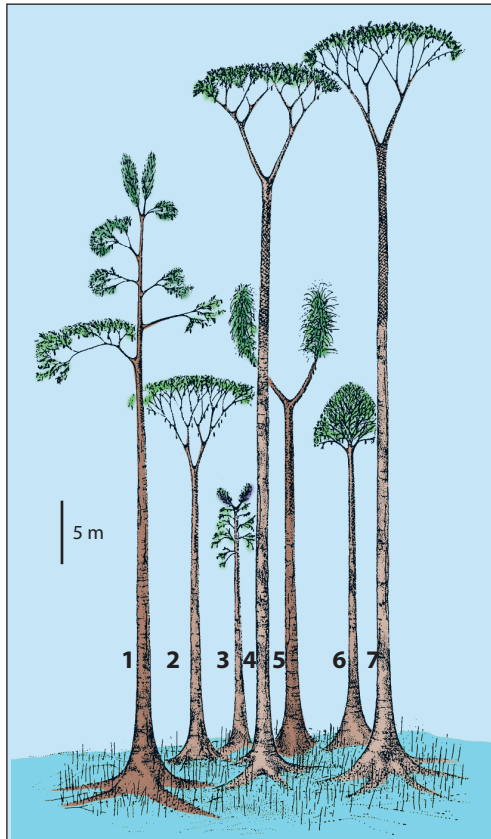


**Afb. 4.33** Historische steenkoolgebieden in Noordwest-Europa met de vijf overgebleven producerende mijnen (2011) (<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:CoalDNLBF.png>).

**Afb. 4.34** Stakerige bouw van de Carboonse lepidofyten:

1 *Diaphorodendron scleroticum*,  
2 *Lepidophloios hallii*, 3 *Anabathra pulcherrima*,  
4 *Synchysidendron dicentrum*, 5 *Sigillaria approximata*,  
6 *Diaphorodendron philipsii*,  
7 *Lepidodendron hickii*.

(Reconstructie naar BATEMAN et al. 1992, met toestemming overgenomen uit *Evolutie - Het nieuwe studieboek*)



reiken en dus om te ontsnappen aan de begraving. Sneller graven van verticale gangen na bedekking onder sediment is inderdaad waargenomen bij wormen in een laboratorium.

De derde en laatste pijler onder de theorie van de trage kleilaagvorming is dat krimp-scheuren ontstaan door uitdroging. In de Grand Canyon zijn in diverse aardlagen krimp-scheuren aangetroffen. Dit zou dan heenwijzen naar drooggeval- len schorren in delta's. Als dat zo was konden deze aardlagen niet tijdens de zondvloed gevormd zijn. Uit laboratoriumonderzoek en uit veldwa- arnemingen is echter gebleken dat kleirijke lagen niet droog hoeven te zijn om krimp-scheuren te krijgen. Wanneer kleirijke lagen in contact staan met een dunne laag zanderig materiaal treedt vocht uit de kleilaag en neemt het volume van de buitenkant van de kleilaag af waardoor daar krimp-scheuren ontstaan. Dit gebeurt zowel aan de bovenkant als aan de onderkant van de kleilaag. De krimp-scheuren kunnen daarbij worden opge- vuld met het zanderige materiaal. Dit proces is bekend geworden als synerese. Talloze voorbeel- den van deze krimp-scheuren zijn in kleisteen aangetroffen, in de Grand Canyon bijvoorbeeld

in de Hakatai Shale en de Hermit Formation. Hiermee is de derde pijler onder de theorie van de langzame depositie van kleisteen verdwenen. Hiermee zijn alle bezwaren tegen een snelle vorming van de Grand Canyon weerlegd. Alles wijst erop dat de aardlagen van de Grand Canyon snel door water zijn neergelegd. (*Earth's Catastrophic Past*, Snelling, p. 511)

### Steenkool

Steenkool (ook eens in Nederland gewonnen, zie afbeelding 4.33) is ontstaan uit opgestapelde en platgedrukte planten. Het bestaat uit bijna uitsluitend koolstof, afkomstig van de koolstofhou- dende stoffen in de planten. De originele bouw van de planten kan gewoonlijk nog heel goed uit steenkool afgelezen worden (afbeelding 4.34, 4.36, 4.37). Als we naar de geologische kolom kijken, wordt steenkool voor het eerst in het Carboon aangetroffen, en komt daarna in elke aardlaag voor tot aan het Mioceen. Steenkool wordt overal in de wereld aangetroffen, ook op Antarctica. Er zijn gigantische hoeveelheden van in de VS, China, Canada, Australië en Zuid-Afrika. Ook in Nederland zitten kolen in de ondergrond; in Zuid-Limburg is tot in de jaren 1970 mijnbouw geweest waarover we ons nog steeds kunnen laten voorlichten in Meerssen, Heerlen en Valken- burg. Veel kolenvelden bestaan uit een serie ko- lenlagen die liggen tussen andere aardlagen. Elke steenkool laag heeft een dikte die varieert van een paar centimeter tot meer dan tien meter. Voor het ontstaan van 1 meter steenkool is naar men meent 4 tot 6 meter plantaardig materiaal nodig geweest, wat betekent dat er een onvoorstelbaar grote hoeveelheid plantaardig materiaal tussen de andere lagen terechtgekomen moet zijn.

Historisch gezien hadden geologen twee opvat- tingen over het ontstaan van steenkool. De eerste is de autochtone theorie (groei-op-de-plaats) en de tweede is de allochtone theorie (aanvoer en depositie). Door de overheersing van het unifor- mitarisme in de geologie sinds 1800 is de autoch- tone theorie omarmd, die zegt dat moerassen voor het ontstaan van veen zorgden en dat deze moerassen voortdurend daalden waardoor het veen niet met dezelfde gang weer werd afgebro- ken door reductanten (bacteriën, schimmels). Gewezen werd dan naar een aantal veenvor- mende moerassen die momenteel op aarde bestaan, om de indruk te wekken dat het echt zo gebeurd is.

Het voorkomen tussen de kolenlagen van aard- lagen met mariene fossielen, wordt uitgelegd

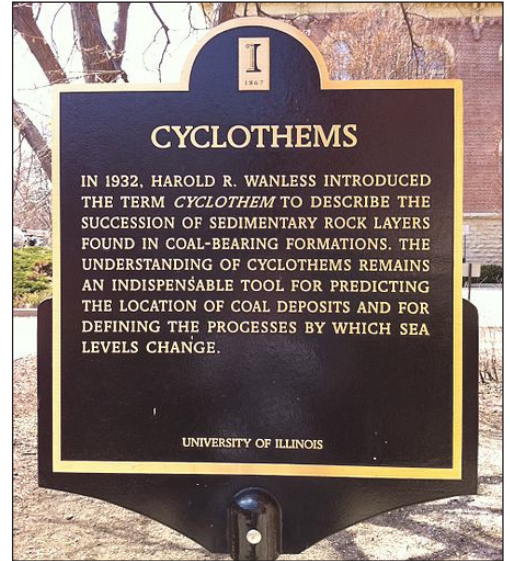


door regelmatige overstromingen vanuit de zee. Voor elke nieuwe steenkoollaag met een laag sediment erop moest de cyclus zich herhalen: het land moest omhoog komen (maar niet te ver), het moeras moest weer veen gaan vormen en langzaam meedalen, de zee moest weer het moeras overstromen, enz. Deze cyclus werd een cyclothem genoemd (afbeelding 4.35), en er werd een ideale cyclothem gedefinieerd waarin wel tien verschillende sedimenten voorkwamen. In werkelijkheid is een ideale cyclothem nergens gevonden, omdat het proces kennelijk toch steeds anders verliep. De kolenlagen geven de indruk dat ze net zo als de lagen ertussen door sedimentatie zijn neergelegd.

In Illinois Basin liggen bijvoorbeeld vijftig opeenvolgende cyclothems en in West-Virginia meer dan honderd. Hoewel de steenkoollaag in één cyclothem relatief dun kan zijn (tot een paar cm) is hij vaak ongelooflijk ver uitgespreid. Uit onderzoek is bijvoorbeeld gebleken dat de Broken Arrow steenkoollaag van Oklahoma dezelfde is als de Croweburgh Seam van Missouri, die weer dezelfde is als de Whitebreast Seam (Iowa), de Colchester No.2 Seam (Illinois), de Coal IIIa Seam (Indiana), de Schultztown Seam (West-Kentucky), de Princess No. 6 Seam (Oost-Kentucky), en de Lower Kittanning Seam (Ohio en Pennsylvania). Het gaat om een uitgebreid kolenbed van meer dan 260.000 vierkante kilometer in het midden en oosten van de VS. Er is geen enkel moeras dat zo groot is. Het is ongelooflijk dat over deze oppervlakte minimaal vijftig maal achterheer gEDUREnde miljoenen jaren een strakke regelmaat van aangroei van veen met bijbehorende bodemdaling (precies in het goede tempo) gevolgd werd door een milde overstroming vanuit zee. Een steenkoollaag van tien meter zou dan uit een pakket van ongeveer vijftig meter veen zijn ontstaan; en dat minimaal vijftig keer. De autochtone theorie is hierdoor een onmogelijke theorie. Dat is niet verwonderlijk gezien zijn verwevenheid met de uniformitarische hypothese. De uniformitarische hypothese is sinds de tweede helft van de 20<sup>e</sup> eeuw door de geologische gemeenschap als blok-aan-het-been herkend en verworpen. Nu moet alleen nog als consequentie hiervan, de autochtone theorie worden verworpen. In 1940 al meldde E. Moore, een gezaghebbende steenkooldeskundige, dat geen enkel bekend moeras voldoende veen oplevert om ook maar één grote steenkoollaag te maken. In 1992 meldde Diessel, een vergelijkbare wetenschappelijke autoriteit, dat de huidige voorraden veen slechts vergeleken kunnen worden met het onderste stukje van een

exploitabele steenkoollaag. Onder de hedendaagse omstandigheden kan het ontstaan niet verklaard worden van bijvoorbeeld de tot 80 meter dikke anthracietlaag (Grande Couche) in de Hongai Coalfield van het Tongking Basin in Vietnam, of van 300 meter bruinkool in de Latrobe Valley van Victoria, Australië.

De gegevens kunnen veel consistentier verklaard worden met de allochtone theorie (transport en depositie). Koollagen vormen een integraal onderdeel van de afzettinglagen waar ze zich tussen bevinden, en zijn gewoonlijk verbonden met en ingesloten door afzettingen van getransporteerde sedimenten. Zandsteen kan wel 80% uitmaken van de totale dikte van een steenkoolpakket, waarbij het zand door water is aangevoerd (cross-bedding is te zien). Conglomeraten (met grote keien en houtafval) komen ook voor; in de Newcastle Coal Measures van het Sydney Basin, Australië, bestaat 29% uit conglomeraten waarvan sommige cross-bedded. Ook komen fijnkorrelige siltlagen voor en kleisteen met gefossiliseerd plantaardig materiaal en afwezigheid van bioturbatie (bioturbatie: het gekruip van bodemdierpjes), aanwijzingen voor snelle depositie door water. Vaak liggen zeeafzettingen over het steenkoolpakket, vol met mariene fossielen. Compleet afwezig is ieder spoor van brakwater-afzettingen (nodig volgens het autochtone model).



**Afb. 4.35** Harold R. Wanless introduceerde de term "cyclothem" in 1932. Het bordje weerspiegelt de onlogische hypothese dat cyclothems door zeespiegelwijzigingen zijn ontstaan (<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cyclothems.jpg>)

**Afb. 4.36** Fossiel uit het Carboon van *Sigillaria* met afbreekklittekens van de appendices en hun afdruken. Vergelijk ook afbeelding 4.38. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sigillaria\\_root.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sigillaria_root.JPG))



Sommige steenkoollagen splitsen zich zijwaarts op in twee lagen met daartussen een laag met mariene sedimenten. Dat betekent dat de mariene sedimenten en de planten waaruit het steenkool bestond gelijktijdig zijn neergelegd. Van de West-Europese steenkoelvelden is bekend dat steenkoollagen niet alleen samengaan of splitsen over een afstand van enkele kilometers, maar ook zijn gevallen bekend dat twee aparte steenkoollagen onderling verbonden bleken door een derde, schuinlopende steenkoollaag, een 'Z-verbinding' vormend (het schuinlopende streepje van de letter Z is de verbindende laag). De steenkool zelf vertoont laminae (te zien door kleine kleurverschillen), net zoals kleisteen dat door water is aangevoerd. Veel steenkoollagen bevatten veel banden van kleisteen of siltsteen, die vaak tientallen kilometers uitgestrekt zijn. Het is niet meer dan logisch dat de planten waaruit steenkool is gevormd door water zijn getransporteerd en neergelegd, net zoals de zandsteen, siltsteen en kleisteen, die zich tussen het steenkool bevindt, door water is aangevoerd en neergelegd.

Ook microscopisch onderzoek van de structuur van veen en steenkool bevestigt dat steenkool door water is neergelegd. Een vergelijking tussen autochtoon en allochtoon gevormd veen laat zien dat bij de laatste de plantendeeltjes in een bepaalde richting (de stroomrichting van het water dat ze neerlegde) liggen. Bij autochtoon veen liggen de plantendeeltjes alle kanten op. Autochtoon veen bleek helemaal niet te lijken op steenkool; allochtoon veen wel. In allochtoon veen is sortering van deeltjes waarneembaar en de vorming van laminae; dit is ook het geval bij steenkool. De fijnere matrix (breekbare plantendelen) en wortelmat-struc-

turen ontbraken in allochtoon veen, wat ook het geval is bij steenkool.

Niet alleen ligt steenkool ingebed tussen sedimenten met mariene fossielen, er liggen ook mariene fossielen in de steenkool zelf. De kleine mariene spoelworm *Spirorbis* komt fossiel volop voor in de geologische kolom en ook in steenkool. Echter wordt geen enkele vertegenwoordiger van dit genus in zoet water gevonden. *Spirorbis* lijkt dus een sterke aanwijzing dat steenkool door zeewater is getransporteerd en afgezet.

Een van de meest frappante anorganische eigenschappen van steenkoollagen is de aanwezigheid van keien. Over de gehele wereld zijn deze waargenomen, al meer dan 100 jaar. In de Sewell Seam in West-Virginia, VS, wogen veertig verzamelde keien gemiddeld 5,44 kg, met de zwaarste van ruim 73 kg. De keien bestonden uit stollingsgesteente en metamorf gesteente, gesteenten die in West-Virginia niet aan de oppervlakte voorkomen; de dichtstbijzijnde mogelijke plaats van herkomst ligt bijna 100 km verwijderd. Er wordt gesuggereerd dat deze keien getransporteerd zijn nadat ze in de wortelmatten van de steenkoolwouden terecht zijn gekomen, wortelmatten van op het water drijvende steenkoolwouden waarover het volgende stuk gaat. (*Earth's Catastrophic Past*, Snelling, p. 549 ev.)

### Drijvende steenkoolwouden van het Carboon

De planten die in de steenkool van Europa en Noord-Amerika voorkomen zijn lycopoden (bijv. *Lepidodendron* en *Sigillaria*) en reusachtige varens (vooral *Psaronius*) waarvan gezegd wordt dat ze in moerassen konden groeien. Verder zijn het de conifeer *Cordaites*, de reusachtige paardenstaart *Calamites* en diverse uitgestorven zaadvarens, alle planten die gezien hun bouw liever op goed ontwaterde bodems groeiden. Zie afbeelding 4.37 waarin deze planten in een moerasachtige omgeving zijn afgebeeld.

Er is iets bijzonders te zien aan de bouw van al deze planten. Alle bomen in steenkool blijken hol te zijn geweest of te hebben bestaan uit lichtgebouwde structuren (afbeelding 4.38). De lycopoden *Lepidodendron* en *Sigillaria* en verwante genera, kregen water en mineralen door een centrale cylinder, terwijl een stugge en alsmaar grotere huls van bast voor stevigheid zorgde. De ruimte tussen de bast en de centrale cylinder bestond grotendeels uit aerenchym (luchtweefsel). Als fossiel zijn deze stammen platgedrukt of, wanneer ze rechtopstaand zijn begraven, gevuld met sediment waarin soms gastropoden, wormen en zelfs reptielen worden gevonden. Deze boom-

**Afb. 4.37** Ets uit 1885-1890 van een voorstelling van de belangrijkste planten uit het Carboon. De planten zijn in een moerasachtige omgeving afgebeeld. Waarschijnlijk echter vormden deze planten een drijvend ecosysteem. ([http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8e/Myers\\_b15\\_s0272b.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8e/Myers_b15_s0272b.jpg)).

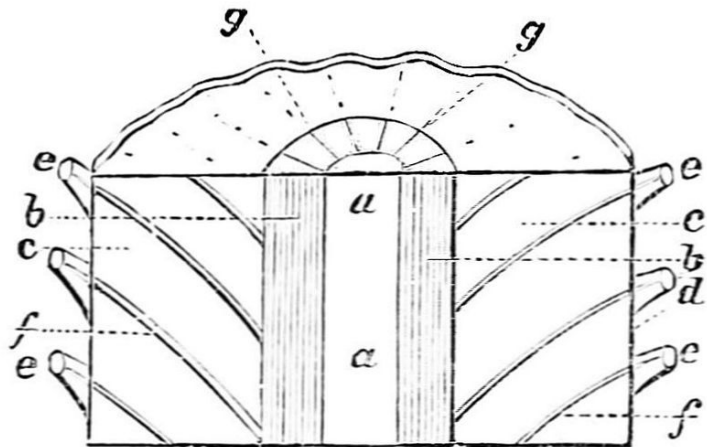


1. Zahnfarn (Odontopteris). — 2. Schuppenbaum (Lepidodendron). — 3. Cordaites borassifolia. — 4. Pectopteris cyathina. — 5. Kalamiten. — 6. Sigillaria. — 7. Stigmarienform einer Sigillaria mit Wurzeln im Wasser. — 8. Blattstücker von Annularium.



grote lycopoden werden tot 45 meter hoog, hun stammen rechtopgehouden door vier horizontale, eveneens holle wortels die kruislings aan de stam bevestigd zaten. Deze horizontale wortels splitsten zich vorkvormig op en strekten zich tot 20 meter van de stam uit. Deze wortels hadden een sponsachtige centrale cylinder en waren voor de rest voornamelijk hol, net zoals de stam. Ze zijn ook plat of als afdruk in steenkool te zien. Op de plaats waar een wortel aan de stam vastzat is door het samendrukken van de centrale cylinder vaak een plooi ontstaan. Deze wortels staan bekend als stigmariën. Deze wortels waren rondom bezet met uitsteeksels, pendikke organen van tot 0,5 meter lengte, die opnieuw voornamelijk lucht lijken te hebben bevat. Vaak zijn ze bewaard in hun originele flessenrager-positie, een groeiwijze die kenmerkend is voor plantenorganen onder water (wortels die in grond groeien, groeien altijd hoofdzakelijk naar beneden (zijn geotroof)). Deze assen van stigmariën vormden dus een wortelnetwerk in het water, waarboven de stammen van de lycopoden rechtop konden staan, met waarschijnlijk kleine kronen (bladerdakken). Het feit dat appendices van oudere stigmariën van de wortels afvielen op door de boom gevormde abscissiezones, onder achterlating van de bekende ronde littekens op de bast, is een extra aanwijzing dat de kolenvormende lepidofyten nooit groeiden in bodems op de grond, maar op wateroppervlakken.

Meer dan een eeuw geleden kreeg men al de indruk dat de flora van het Carboon een drijvend ecosysteem was. Het belangrijkste bestanddeel van een steenkoollaag blijkt de kriskras door elkaar gegroeide mat van stigmariën te zijn. Verder werden fossiele rechtopstaande overblijfselen van stammen gevonden, die bleken te wortelen in het veen dat zich op de mat van stigmariën bevond. De meest voorkomende planten in de kleistenen, die de steenkoollaag vaak bedekken, zijn de bladeren van zaaddragende varens, waarvan de stengels verscheidene meters hoog groeiden. De wortels van deze zaadvarens zijn nooit in de zogenaamde underclays gevonden, waarin wel volop stigmariën te vinden zijn. De wortels van deze varens worden alleen in de steenkoollagen zelf gevonden, en wortelden daar kennelijk in de dikke veenlaag die was ontstaan uit afgevallen bladeren en ander dood plantaardig materiaal. De zaadvarens vormden daarom waarschijnlijk de ondergroei van de kringloop van het drijvende bos. Ook de wortels van de conifeer *Cordaites* zijn niet in de underclays gevonden maar in de steenkoollaag, dus ook deze conifeer wor-



telde waarschijnlijk in het veenpakket dat zich vormde boven de stigmariënwortels. Stammen van *Cordaites* omsloten een grote holte met merg waardoor het gewicht lager was. Sommige steenkoollagen bevatten gefossiliseerde gigantische paardenstaarten, gewoonlijk *Calamites*, waarvan de stengels grotendeels hol en dus licht waren. Ook de wortels van *Calamites* bevatten grote luchtholtes, wat kan betekenen dat ze onder water groeiden en dus bijdroegen aan de drijvende wortelmat.

**Afb. 4.38** Gedeelte van een "holle" *Sigillaria*-stam: a, pit; b, houtige cylinder; c, binnenste bast; d, schors; e, bladbases; f, vaatbundel naar de bladeren; g, mergstralen. ([http://en.wikisource.org/wiki/File:PSM\\_V18\\_D635\\_Ideal\\_section\\_of\\_a\\_sigillaria\\_stem.jpg](http://en.wikisource.org/wiki/File:PSM_V18_D635_Ideal_section_of_a_sigillaria_stem.jpg)).

### Koollagen van het Perm ook allochtoon ontstaan

De koollagen van de continenten op het zuidelijk halfrond inclusief India (die met elkaar het supercontinent Gondwana gevormd zouden hebben), liggen alle in het Perm, in tegenstelling tot de koollagen van Europa en Noord-Amerika die in het Carboon liggen (afbeelding 4.39). Deze Gondwana-kool bestaat ook uit een andere fossiele flora, overheerst door fossiele bladeren van *Glossopteris*. Het gewoonlijk ontbreken van underclays (die men interpreteerde als fossiele bo-

**Afb. 4.39** Een kolenmijn in Bihar, India. Steenkool, gelegen in het Perm, wordt hier in dagbouw gewonnen. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Coal\\_mine\\_in\\_Dhanbad\\_India.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Coal_mine_in_Dhanbad_India.jpg)).







**Afb. 4.40** China gebruikt veel steenkool en bruinkool en is de grootste kolenproducent en -verbruiker van de wereld. Hier een fiets voor transport van steenkool voor huishoudelijk gebruik. In Nederland was het gebruik van kolenkachels nog in de 1960-er jaren gemeengoed. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Coal\\_Bike,\\_China\\_1997.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Coal_Bike,_China_1997.jpg)).

dems) was in het verleden (1962) al overtuigend bewijs geweest dat deze plantenresten door water getransporteerd en afgezet waren (de aardlagen zijn hier afgezet in een vaak repeterende volgorde van zandsteen, kleisteen, steenkool). Toch, door de kracht van het heersende paradigma dat steenkool uit het Carboon van autochtone herkomst is, zien de meesten de Gondwana-steenkool uit het Perm nog steeds als het product van plaatselijke moerassen.

Het is tot nu toe niet opgehelderd hoe *Glossopteris* er helemaal uitzag, omdat alleen fossiele bladeren gevonden worden. De tongvormige bladeren verschillen sterk in vorm en nervatuur. Er zijn bladeren zonder hoofdnerf en bladeren met hoofdnerf en diverse tussenvormen. Een blad zonder hoofdnerf kan heel goed van een onderwaterplant zijn. Het lijkt erop dat de bladeren in kransen hebben gegroeid.

De enige fossiele structuren die op stengels lijken die bij *Glossopteris* zijn gevonden, zijn platte, lintvormige indrukken die in de verte lijken op wervels van de menselijke wervelkolom. Deze structuren hebben daarom de naam *Vertebraria* gekregen. Diverse reconstructies suggereren dat deze lange structuur een serie luchtkamers bevatte (een soort rhizoom die als een horizontale wortelstok onder water kon groeien), met dunne draden die tussen twee luchtkamers begonnen en naar buiten staken: echte wortels. Naast de luchtige rhizoom-achtige structuren, lijken er ook steviger, omhooggroeiende structuren te zijn geweest: waarschijnlijk de stengels waaraan de *Glossopteris*-bladeren vastzaten.

Hoewel vrijwel nergens *Glossopteris*-bladeren aan takken zijn aangetroffen, is geclaimd dat glossopteriden houtachtige planten waren, van

kleine struiken tot grote bomen, maar dat is niet te rijmen met het voorgaande. Er zijn wel gefossiliseerde stammen en stukken hout gevonden in de steenkoollagen van Sydney Basin, Australië, maar die zijn vanwege hun groeiingen toegekend aan het genus *Dadoxylon*, verwant aan de coniferen van *Araucaria*.

Verder zijn in de Gondwana-steenkolen enkele lycopoden, paardenstaarten, varens en zaadvarens gevonden. Gondwana-steenkolen bevatten dus hoofdzakelijk planten uit waterhabitats, met in minder mate enkele soorten uit andere habitats, wat pleit voor allochtone herkomst.

Interessant is ook nog de eerder genoemde mijn in Latrobe Valley van Victoria, Australië. Hier is een totaal pakket van 300 meter bruinkool (de dikste laag is 165 meter) in een totaal van 800 meter koollagen. Deze lagen worden beschouwd van autochtone herkomst te zijn en in de loop van miljoenen jaren te zijn gevormd in een gebied van minstens 50 km x 25 km dat afwisselend een moerasmeer en een moerasbos was. Een hele rij coniferen (gymnospermen) heeft bijgedragen aan de bruinkool (*Agathis*, *Araucaria*, *Dacrydium*, *Phyllocladus* en *Podocarpus*) en, in veel mindere mate, een rij angiospermen *Casuarina*, *Nothofagus*, *Banksia*. De bruinkool moet vooral uit het materiaal van de coniferen zijn ontstaan; de hardhoutsoorten (de angiospermen) komen maar zo af en toe voor. De koollagen bestaan voornamelijk uit boomstammen, sommige verticaal met hun wortels naar boven, en anorganische stof (zand, silt, klei) is afwezig. Toch wordt volgehouden dat alle coniferen en hardhoutsoorten in een enorm moerasbos groeiden en door omvallen en regelmatig overstromen een laag veen en vervolgens bruinkool vormden. Deze bomen groeien echter tegenwoordig alleen in stevige bodems van (subtropische/tropische) regenwouden en kunnen niet groeien in moerassige bodems. Duidelijk is dat alleen de allochtone theorie het ontstaan van deze bruinkool kan verklaren.

(*Earth's Catastrophic Past*, Snelling, p. 549-562)

Ter afsluiting van het thema steenkool nog een plaatje over het gebruik van steenkool in kachels in China (afbeelding 4.40). In Nederland kenden we voor de komst van aardgas en aardolie en de sluiting van de kolenmijnen (in 1974 sloot de laatste) ook het gebruik van kolen als brandstof.

## 4.8 Fossiel-kerkhoven

Tijdens de zondvloed zijn alle mensen, ademende landdieren, vogels en massa's vissen en andere zee-organismen omgekomen en zijn

sommige (vele) van deze organismen begraven onder sediment en bewaard gebleven als fossiel. In figuur 4.31 is weergegeven in welke aardlaag welke organismen als fossiel zijn aangetroffen. In deze afbeelding is het vermoedelijke vormings-tijdstip volgens de nieuwe evolutietheorie vermeld. Op een aantal plaatsen in de geologische kolom zijn zeer veel fossielen van bepaalde groepen dieren gevonden, terwijl ze in de aardlaag erboven ontbreken. Deze plaatsen worden door het neo-darwinisme aangeduid als de massa-extincties (massa-uitstervingen). De nieuwe evolutietheorie interpreteert deze fossielkerkhoven eenvoudig als momentopnamen van de zondvloed. Op zo'n moment werden veel organismen begraven onder omstandigheden die gunstig waren voor fossilisering. De zondvloed is in zijn totaal te zien als één grote massaextinctie. De grote fossiel-kerkhoven zijn te vinden aan de top van het Cambrium, Ordovicium, Devoon, Perm, Trias en Krijt, maar ook in het midden van het Tertiair. De reden dat op deze plaatsen in de geologische kolom veel fossielen van bepaalde dieren gevonden zijn (er is dus een bepaalde sortering), kan worden verklaard door een combinatie van de factoren mobiliteit, drijfvermogen en ecologie. Daarnaast speelt een rol dat niet ieder afzettingsgesteente even geschikt is voor fossilisering. De inhoud van deze subparagraaf is ontleend aan *Oorsprong*, Roth, p.162-181.

### Mobiliteit

Sortering door mobiliteit vindt plaats doordat dieren probeerden te vluchten voor het naderende water. De ene diergroep slaagde hier beter in dan de andere. Vogels komen pas in het fossiel archief voor in het Jura. Ze zijn waarschijnlijk tijdens de eerste dagen van de vloed gevlucht naar steeds hogere gedeelten van de aarde. Daarbij hebben ze wel loopsporen in de zachte sedimenten achtergelaten. Hierdoor zijn wel loopsporen van vogels in het Trias aangetroffen, maar zijn de dieren zelf pas in het Jura begraven. Iets dergelijks geldt voor de amfibieën en reptielen. De meeste pootafdrukken van deze diergroepen zijn in een lager deel van de kolom gevonden, dan waarin de dieren zelf terecht zijn gekomen.

Grotere dieren van hetzelfde type slaagden er gemiddeld langer in de vloed voor te blijven, dan kleinere dieren. Grotere dieren worden dan ook gemiddeld hoger in de kolom teruggevonden.



### Drijfvermogen

Verschillen in drijfvermogen van dode organismen zijn ongetwijfeld ook van invloed geweest op de snelheid van begraven onder de sedimenten van de zondvloed. Organismen zoals koralen, slakken, schelpen, armpotigen (brachiopoden) en andere in zee levende organismen hebben een slechter drijfvermogen dan landgewervelden zoals kikkers en katten. De eerstgenoemde organismen zouden daardoor eerder onder het sediment begraven kunnen worden dan de genoemde landgewervelden. In werkelijkheid lijkt dit ook te zijn gebeurd. Fossielen van landgewervelden ontbreken in de onderste aardlagen. Maar omdat zeeorganismen ook in hogere aardlagen voorkomen, is duidelijk dat drijfvermogen niet de belangrijkste factor is. Binnen de gewervelde dieren speelt drijfvermogen waarschijnlijk een belangrijkere rol. Resultaten van experimenten lieten zien dat vogels gemiddeld 76 dagen blijven drijven, zoogdieren 56 dagen (vergelijk afbeelding 4.41), reptielen 32 dagen en amfibieën 5 dagen. Deze verschillen kunnen hebben bijgedragen aan het feit dat in de geologische kolom de vogels gemiddeld het hoogst worden gevonden, daarna de zoogdieren, daarna de reptielen, en het laagst de amfibieën.

### Ecologische zonering

Een derde verklaring voor de volgorde van fossielen in de geologische kolom is de vermoedelijke aanwezigheid van ecologische zones op de vroege aarde. Het is aannemelijk dat, net zoals dat tegenwoordig het geval is (zie afbeelding 4.42), op de vroege aarde verschillende ecosystemen aanwezig waren. En dat deze zodanig verdeeld waren over de aarde, dat bij de overstroming door

**Afb. 4.41** Een witte haai die zich te goed doet aan een drijvende dode walvis. Het drijfvermogen van dode organismen verschilt, afhankelijk van hun lichaamssamenstelling. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:White\\_shark\\_\(Carcharodon\\_carcharias\)\\_scavenging\\_on\\_whale\\_carcass\\_-\\_journal.pone.0060797.g004-B.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:White_shark_(Carcharodon_carcharias)_scavenging_on_whale_carcass_-_journal.pone.0060797.g004-B.png)).



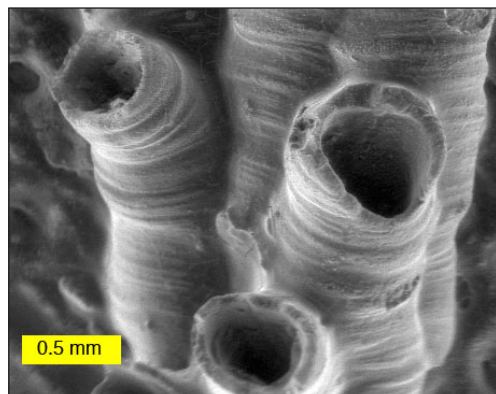


**Afb. 4.42** Gran Canaria, een van de Canarische Eilanden. Ecologische zonering houdt in dat er op aarde verschillende zones bestaan met per zone kenmerkende ecosystemen. Zones verschillen ondermeer in hoogte van het aardoppervlak. Tegenwoordig onderscheidt men ondermeer bos, grasland, koraalrif, meren, savanne, toendra en woestijn. Vanzelfsprekend is ook vroeger van dergelijke verschillen sprake geweest. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Panorama\\_presa\\_las\\_niñas\\_mogan\\_gran\\_canaria.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Panorama_presa_las_niñas_mogan_gran_canaria.jpg)).

de vloed (die na 150 dagen de hoogste waterstand bereikte) allereerst vissen, vervolgens amfibieën, daarna reptielen, daarna zoogdieren, en tenslotte mensen door het water zouden worden bereikt. De ecologie van nu kan niet model staan voor de ecologie van voor de vloed, want een aantal omstandigheden was voor de vloed zeker anders. Het voorkomen van mariene organismen in verschillende aardlagen lijkt te pleiten voor de aanwezigheid van uitgestrekte zeeën op het continent, zeeën die veel uitgestrekter waren dan de huidige zoutwatermeren zoals het Grote Zoutmeer (Great Salt Lake) en de Kaspische Zee. De organismen die in deze zeeën leefden, kwamen al bij het begin van de vloed onder sediment terecht, wat ons nu bekend is als de Cambrische explosie (bijna alle diergroepen, vrijwel uitsluitend in zee levende organismen, verschijnen plotseling in de geologische kolom), het Ordovicium en het Siluur (in het Siluur zien we ook reeds op het land levende spinnen). Hierna komen we een combinatie van fossielen van zee- en landorganismen tegen van Devoon (afbeelding 4.43) tot en met Krijt. In figuur 4.31 is dat te zien aan de fossielen van landorganismen (terrestrische fossielen) die erbij komen in het groene gedeelte rechts van de streeplijn. Het water bereikte op dat moment de hete, moerassige lage landen nabij de zeeën. Hier leefden amfibieën langs de kust, op de grens van water en land. Dit zien we terug in het neerleggen van de lagen van het Devoon met naast fossielen van zeeleven nu ook fossielen van landorganismen

waaronder amfibieën (dode amfibieën zinken na circa 5 dagen). Iets verder verwijderd van de kust leefden de reptielen en ook kwamen zij voor op de drijvende steenkoolwouden, die nu, door de hogere golven, ook tot zinken kwamen. De reptielen komen erbij in het fossiel archief (reptielenkadavers zinken na circa 32 dagen). Het Perm werd gevormd, waarin koollagen te vinden zijn, ontstaan uit ander plantaardig materiaal. Bloemplanten, warmbloemige dieren (vogels en zoogdieren) en de mens leefden in de hogere en koelere gebieden. Eerst zien we in het Trias de eerste fossielen van zoogdieren; deze dieren konden ook niet meer ontkomen aan de waterstromen (en zoogdierkadavers zinken na circa 56 dagen). Hier komen ook de eerste dinosaurusfossielen voor. In het Jura treffen we de eerste vogelfossielen aan; de vogels waren niet langer in staat geweest om voor het water te vluchten en zich vliegend en drijvend in leven te houden, terwijl exemplaren die eerder gedood waren nu naar de bodem begonnen te zinken (vogelkadavers drijven circa 76 dagen). Het Krijt bevat onder andere dinosaurusfossielen; het kalkhoudende sediment zelf is ontstaan door precipitatie (neerslag) van kalk uit het met zouten verzadigde zeewater en is in stromend water in pelletoidvorm afgezet op de reeds bestaande aardlagen, daarbij aanwezige kadavers keurig inbeddend. De aardlagen van het Tertiair en Kwartair tot slot bevatten uitsluitend fossielen van terrestrische organismen.

**Afb. 4.43** SEM-afbeelding van uitgestorven hederelliden uit het Devoon van Michigan (grootste kokerdiameter is 0,75 mm). Deze diertjes groeiden net als koraal op de zeebodem. Voor organismen op de zeebodem is er voor een turbidiet geen ontkomen aan. (<http://en.wikipedia.org/wiki/File:HederelloidSEM.jpg>)



## 4.9 Levende fossielen

In het fossiel archief zijn geen aanwijzingen voor macro-evolutie. De analyse van *Evolutie – Het nieuwe studieboek* (Junker, Scherer) laat dit duidelijk zien. Het fossiel archief vormt slechts een begraafplaats van dieren en planten van circa vijfduizend jaar geleden. Een begraafplaats van nu uitgestorven soorten en genera en ook van nu levende soorten en genera. Zie bijvoorbeeld afbeelding 4.44.

Carl Werner heeft 60 musea en tien dinosaurusvindplaatsen in Amerika, Australië en Europa



onderzocht op de aanwezigheid van fossielen van nu levende dieren ('levende fossielen') in de lagen waarin ook dinosaurusfossielen voorkomen: Trias, Jura en Krijt. Zijn onderzoeksverwachting was: als er geen macro-evolutie is geweest, moet ik naast de dinofossielen ook fossielen van moderne soorten planten en dieren tegenkomen. De waarnemingen bevestigden zijn verwachting. Werner viel een aantal dingen op:

- In dezelfde lagen als de dinosaurusfossielen kwamen ook fossielen van alle nu levende hoofdgroepen van planten en dieren voor die stuk voor stuk als twee druppels water op een nu levende soort (hun levende equivalent) lijken.
- Deze fossielen hadden geheel andere namen gekregen dan hun levende equivalent. Zie enkele voorbeelden in tabel 4.3.
- Geen van de 60 musea vertoonde fossielen van zooggewervelden aan het publiek, terwijl van circa 280 groepen zooggewervelden fossielen zijn gevonden en er circa 100 complete fossielen zijn.
- De levende equivalenten zijn weggelaten uit afbeeldingen van het 'dinosaurus-tijdperk'. Deze afbeeldingen wekker daardoor een onjuiste suggestie.
- De levende equivalenten werden doorgaans in een geheel ander deel van het museum vertoond aan het publiek dan de dinosaurusfossielen. Het lijkt er dus sterk op dat men in musea zijn best doet om de indruk te wekken dat de vroegere wereld geheel anders was dan de huidige. De waarnemingen aangaande die wereld heeft men daarbij echter uit het oog verloren.

### 4.10 Tot slot

Er is veel gebeurd op aarde waar wij niet van weten. Toch is veel te leren door naar geschiedschrijving te luisteren en de aarde met wat daarop leeft aandachtig te bestuderen. Rampen uit onze eigen tijd drukken ons met de neus op de realiteit. De kracht van water en de plaats waar het zich bevindt, in wisselwerking met gesteenten zijn belangrijke abiotische factoren voor de bewoners van de aarde. De processen die in het



**Afb. 4.44** De hoefijzerkrab. Een van de vele levende fossielen. Van vrijwel alle nog levende groepen organismen zijn hun voorouders als fossiel in het fossiel archief teruggevonden. Dit is ook logisch als je bedenkt dat alle levende groepen via voortplanting zijn te herleiden tot de geschapen exemplaren van voor de vloed. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Horseshoe\\_Crab.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Horseshoe_Crab.jpg))

groot hebben plaatsgehad, kunnen deels in het klein worden nagebootst. Veel is duidelijk over turbidieten en sedimentatie, maar ook is een deel van de gebeurtenissen rond de vloed moeilijk of niet te reconstrueren. Vandaar dat er verschillende modellen in omloop zijn, en die hier genoemd zijn kunnen er voor een kleiner of groter deel ook naast zitten. Een van de discussiepunten vormt bijvoorbeeld waar de grens ligt tussen zondvloedafzettingen en postzondvloedafzettingen. Duidelijk is wel dat water een groot deel van de geologische kolom in korte tijd heeft gedeponneerd. Daarbij grote hoeveelheden biomassa begraving, die tegenwoordig van pas komen als fossiele brandstof. De geologische hype van de miljoenen jaren wordt nog slechts in stand gehouden door zich vast te klampen aan radiometrische datering. Maar ook deze heeft als je naar de ontdekking van de variabele natuurconstanten kijkt (zie paragraaf 1) zijn langste tijd gehad. Het levert veel op om gegevens serieus te nemen. De schriftelijke overlevering over de vloed bleek te passen bij veel waarnemingen. Die overlevering bevat ook geruststellende beloften: zorg van God voor zijn schepping, de belofte dat Hij niet weer de gehele aarde zal verdrinken en de belofte van redding van de mens en daarmee van heel de schepping door de beloofde Nakomeling van de vrouw (*Genesis 3*).

Paragraaf 5 gaat verder met gebeurtenissen van na de zondvloed tot heden.

| Fossiel                   | Levend                     | Triviale naam       |
|---------------------------|----------------------------|---------------------|
| Antrimpos speciosus       | Litopenaeus setiferus      | garnaal             |
| Hemicidaris intermedia    | Eucidaris tribuloides      | zee-egel            |
| Cylolites undulata        | Fungia fungites            | koraal              |
| Urogomphus                | Pachydiplax                | libel               |
| Ophiopetra                | Amphiodia                  | slangster (zeedier) |
| Scudderia                 | Pycnophlebia               | sprinkhaan          |
| Albertochampsia langstoni | Alligator mississippiensis | alligator           |
| Scapanorynchus            | Mitsukurina                | haai                |
| Coelacanthus pencillatus  | Latimeria chalumnae        | gewone coelacanth   |

**Tabel 4.3** Levende fossielen die als fossiel anders zijn genoemd. Het anders noemen van fossiele vormen is regel binnen het darwinisme. Dit scheidt echter in het geval van levende fossielen de illusie dat het om twee soorten zou gaan. (*The Grand Experiment, volume 2*, Werner)

**5. Verspreiding van het leven over de aarde na de zondvloed ... 111**

|     |  |     |      |  |     |
|-----|--|-----|------|--|-----|
| 5.1 | De eerste culturen na de zondvloed. ....               | 112 | 5.7  | Schrijven op kleitablet .....                    | 132 |
| 5.2 | Geslachtslijn vanaf Sem, Cham en Jafeth ..             | 113 | 5.8  | Micro-evolutie .....                             | 133 |
| 5.3 | Monotheïstisch begin .....                             | 114 | 5.9  | Toenemende DNA-schade na de zondvloed .....      | 136 |
| 5.4 | Groei van de wereldbevolking sinds de zondvloed .....  | 117 | 5.10 | Geologische omstandigheden na de zondvloed ..... | 143 |
| 5.5 | Ontstaan van variatie binnen de mens ....              | 117 | 5.11 | Draken .....                                     | 143 |
| 5.6 | Vroege menselijke werktuigen van na de zondvloed ..... | 126 | 5.12 | Tot slot .....                                   | 144 |

# Verspreiding van het leven over de aarde na de zondvloed

PARAGRAAF

5



Migrerende wildebeesten (<http://en.wikipedia.org/wiki/Serengeti>)



## 5. Verspreiding van het leven over de aarde na de zondvloed

De mens, vogels en ademende landdieren waren door de vloed door een gigantische flessenhals gegaan en bijna uitgestorven. De overgebleven exemplaren namen als nieuwe founders de soms onherbergzame aarde opnieuw in bezit. Een tijd van snelle soortvorming, op basis van de al deels uitgekledede genomen, brak aan. Dit is de periode die nauwgezet door geschriften van vele volken beschreven is en waarover veel archeologische vondsten bekend zijn. Ook de paleontologie en de genomica zijn van belang voor het reconstrueren van het leven na de vloed.

Het neodarwinisme legt de link nauwelijks met de gegevens uit de eerste helft van deze periode, een houding van bagatelliseren van oude informatie, een afdoen als slechts figuurlijk op te vatten mythologie, alsof de mens niet toerekeningsvatbaar was.

De archeologie heeft laten zien dat deze neodarwinistische houding laakbaar is. De oude overleveringen van direct na de zondvloed zijn wel degelijk authentiek en geven een betrouwbaar en gedetailleerd beeld van de opvattingen van de mensheid. Opgravingen van kleitabletten en megalitische bouwwerken tonen de hoge ontwikkeling van de mens direct na de zondvloed. Ook vuistbijlen, pijlpunten en grotschilderingen geven inzicht in het technisch en cultureel kunnen en de leefwijze van de mens. Talenstudies tonen de complexiteit van de vroege talen, die naarmate de tijd vordert, steeds eenvoudiger worden, precies omgekeerd aan wat het neodarwinisme suggereert.

Deze gegevens zijn uiterst relevant om het beeld compleet te krijgen van de verspreiding van het leven over de aarde. Het is de periode die ons, in de 21<sup>e</sup> eeuw na Christus, verbindt met de 30<sup>e</sup> eeuw voor Christus. Dit is de 5<sup>e</sup> en laatste paragraaf van *Evolutie – Het nieuwe hoofdstuk*.

### 5.1 De eerste culturen na de zondvloed

Na het verlaten van de ark door mens en dier volgde vermenigvuldiging en verspreiding over de aarde. De nakomelingen van Noach bleven eerst enige tijd (vermoedelijk 100 tot 200 jaar) in de vlakte van Sinear (Sumer) in Mesopotamië

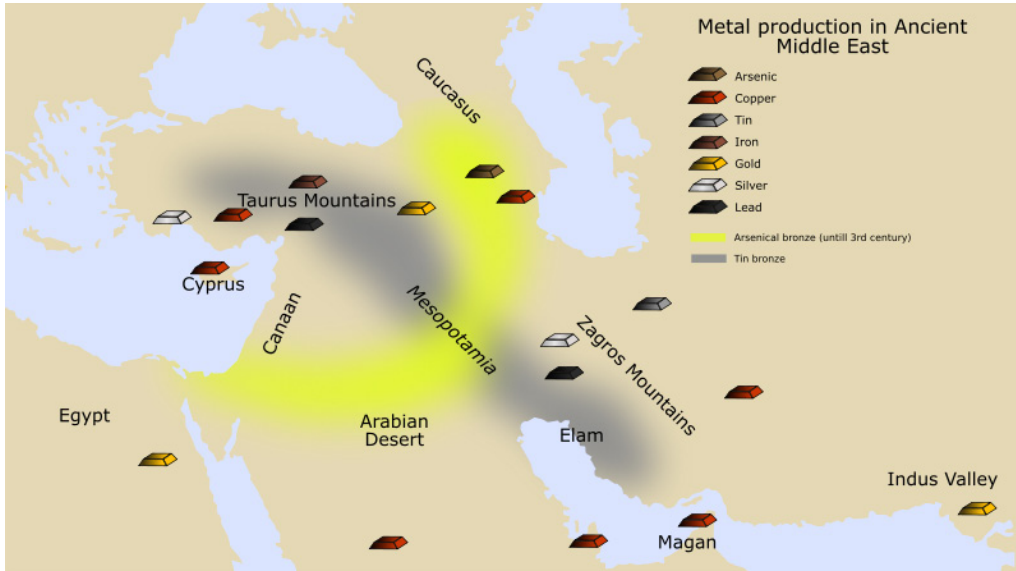
(het huidige Irak) wonen. Maar na de spraakverwarring die optrad tijdens de bouw van de toren van Babel, verspreidde de mens zich naar alle kanten (zie het kader op p.118). Vanaf dat moment beginnen overal op aarde nieuwe culturen. Afbeelding 5.1 toont een overzichtskaart van Mesopotamië en omgeving met de productie van metalen in de daar aanwezige oude culturen.

#### De afstamming van de volken

De volken op aarde stammen af van de drie zonen van Noach; dit is beschreven in *Genesis 10* (volkerentafel; <http://www.biblija.net/biblija.cgi?m=Genesis+10&id18=1&l=nl&sect=10>). De overlevering van de volken geven hier getuigenis van. De aarde werd vanuit het Midden-Oosten herbevolkt. Bijna alle stammen van Noachs zonen en kleinzonen zien we in de vroegste periode terug in het

Midden-Oosten, en in latere tijden pas in verder gelegen gebieden. Diverse volken schreven zich terug naar Jafeth als voorvader. Dit zijn authentieke, christelijke tradities. Het gaat om de Grieken, de Kelten (of Galliers, Galaten) en Welshmen, volken in Zuidoost-Azië, volken in het noorden van Europa (de Saksen en Germanen), de Georgiërs, de Armeniërs en Turkomaanse

volken, de Mongoolse volken, de Meden en Perzen, de Russen, en de Traciërs. Van Cham stammen de volgende volken af volgens de overlevering: de Egyptenaren, de Kanaänieten en Phoeniciërs, en de Chinezen. Sem werd de stamvader van de Semieten. Tot zijn nageslacht behoren de Assyriërs, de Lydiërs, de Arameërs, de Hebreeën en de Israëlieten. (*De Wereldwijde Vloed*, Evenboer)



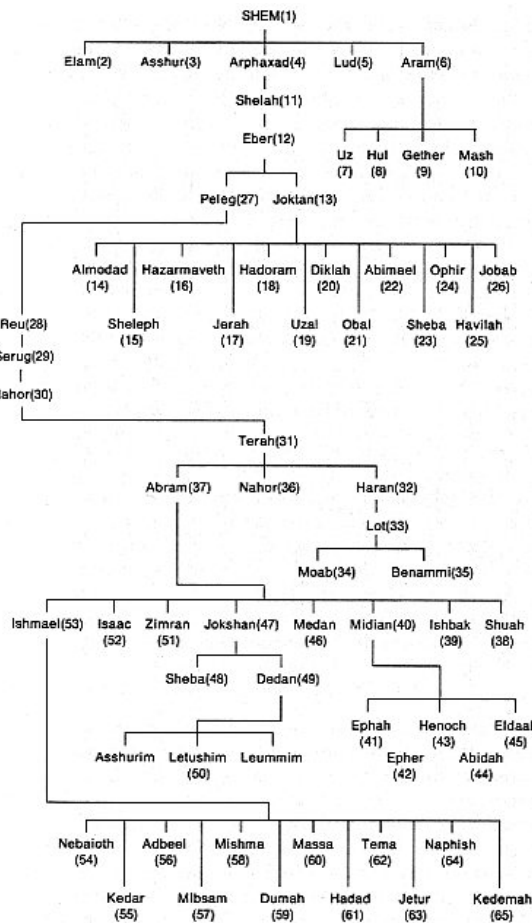
**Afb. 5.1** Metaalproductie in het oude West-Azië. Centraal ligt Mesopotamië met de vlakke van Sinear van waaruit de mens zich over de aarde heeft verspreid. Legenda: bruin stelt voor arsenicum, rood stelt voor koper, grijs stelt voor tin, roodbruin stelt voor ijzer, geel stelt voor goud, wit stelt voor zilver en zwart stelt voor lood. Het gele gebied stelt voor arseenbrons, terwijl de grijze gebieden voorstellen tinbrons. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Metal\\_production\\_in\\_Ancient\\_Middle\\_East.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Metal_production_in_Ancient_Middle_East.svg))

De Sumerische cultuur, de Egyptische cultuur en de Chinese cultuur zijn voorbeelden van antieke culturen van vrijwel direct na de zondvloed.

De overblijfselen van oude culturen laten de grote intelligentie en ervaring van de mensen uit de tijd na de zondvloed zien. Dit weerspiegelt de grote intelligentie en ervaring van de mens van voor de zondvloed. Piramiden in Egypte zijn zeer groot en wiskundig en astronomisch met overleg gebouwd. De gebruikte blokken zijn alleen met ingenieuze bouwwerktuigen te vervaardigen en op hun plaats te brengen. Ook de ziggurats uit de eerste samenlevingen, die als voorloper van piramiden worden gezien, veraden een grote kennis van en betrokkenheid van de mens op de bestudering van de nachtelijke sterrenhemel. De kennis van de sterrenhemel van diverse volken laat een gemeenschappelijke kennis zien (de sterrenbeelden zijn gelijk) die hoogst waarschijnlijk teruggaat op de gezamenlijke periode in Sumerië, maar vermoedelijk tevens terugwijst naar kennis van de sterrenhemel van voor de vloed.

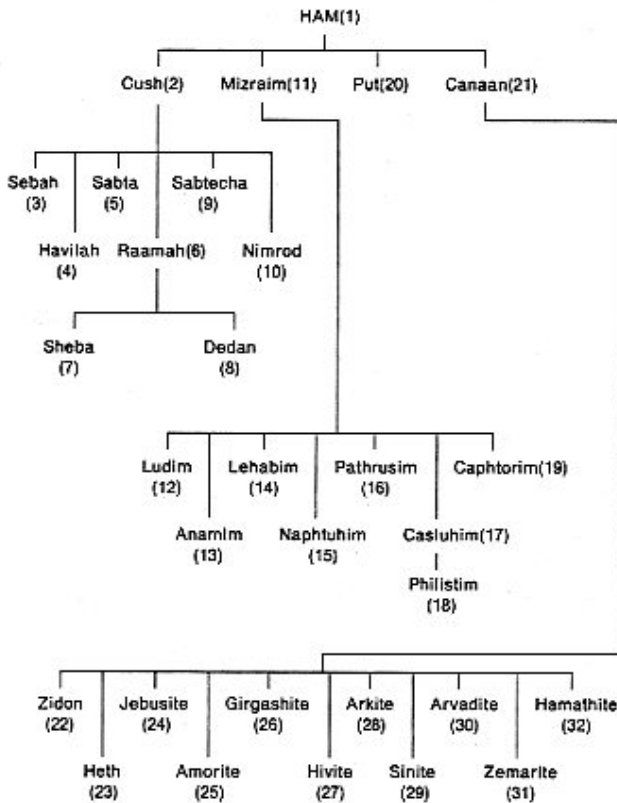
### 5.2 Geslachtslijn vanaf Sem, Cham en Jafeth

De Bijbel schetst het ontstaan van de eerste volken uit de drie echtparen die uit de ark van Noach waren gekomen. Deze drie echtparen zijn Sem met zijn vrouw, Cham met zijn vrouw en Jafeth met zijn vrouw.

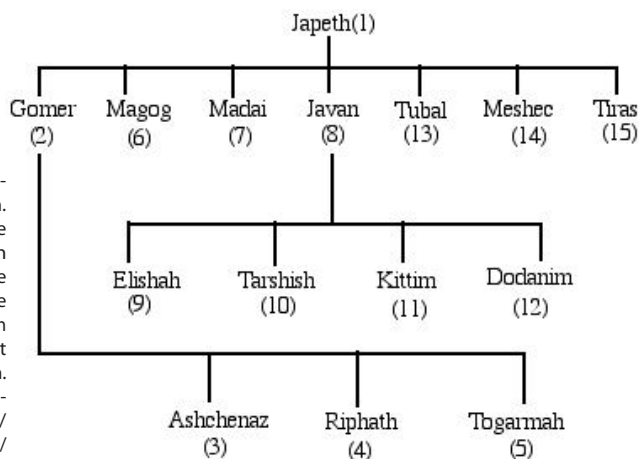


**Afb. 5.2** De stamboom van Sem. De nummers bij de namen verwijzen naar uitleg over de volken die uit de betreffende persoon voortkwamen met bronvermeldingen. (<http://www.creationism.org/books/CooperAfterFlood/CooperAFap01.htm>)

**Afb. 5.3** De stamboom van Cham. De nummers bij de namen verwijzen naar uitleg over de volken die uit de betreffende persoon voortkwamen met bronvermeldingen. (<http://www.creationism.org/books/CooperAfterFlood/CooperAFap02.htm>)



De namen van de vrouwen zijn niet expliciet in de *Bijbel* vermeld; wel bestaan er aanwijzingen dat Naäma uit *Genesis 4:22* de vrouw was van Cham. Uit deze drie echtparen, waarvan de mannen elkaars broers zijn maar de vrouwen mogelijk uit verschillende families afkomstig waren, is de hele mensheid van na de zondvloed voortgekomen.



**Afb. 5.4** De stamboom van Jafeth. De nummers bij de namen verwijzen naar uitleg over de volken die uit de betreffende persoon voortkwamen met bronvermeldingen. (<http://www.creationism.org/books/CooperAfterFlood/CooperAFap03.htm>)

In de *Bijbel* is een overzicht van volken opgenomen die uit deze drie echtparen zijn voortgekomen (de zogenaamde Volkerentafel, *Genesis 10*).

In het boek *After the Flood* van Bill Cooper (vertaling *Na de vloed*, te vinden op <http://home.kpn.nl/~genesis/Europa/index.htm>) is het resultaat van uitgebreid speurwerk in oude archieven weergegeven. De oude overleveringen bevestigen de gegevens uit *Genesis 10* over de afstamming van de volken op aarde.

### Nageslacht van Sem en zijn vrouw

De stamboom van Sem is weergegeven in afbeelding 5.2. De nummers bij de namen verwijzen naar uitleg met bronvermeldingen.

### Nageslacht van Cham en zijn vrouw

De stamboom van Cham is weergegeven in afbeelding 5.3. De nummers bij de namen verwijzen naar uitleg met bronvermeldingen.

### Nageslacht van Jafeth en zijn vrouw

De stamboom van Jafeth is weergegeven in afbeelding 5.4. De nummers bij de namen verwijzen naar uitleg met bronvermeldingen.

Biologisch gezien noemen we deze situatie een founder-situatie (stichter-situatie). Een founder-situatie is een situatie waarbij er slechts enkele individuen zijn voor het vormen van een populatie. Een foundersituatie staat erom bekend dat in korte tijd veel variatie kan ontstaan in het nageslacht, soms al na één of twee generaties. Deze founder-situatie is ontstaan na een flessenhalsgebeurtenis (een gebeurtenis die slechts door weinig individuen is overleefd). In dit geval is de flessenhalsgebeurtenis de verwoestende zondvloed. Het resultaat van deze founder-situatie is het ontstaan van vele rassen en volken uit deze zes mensen.

## 5.3 Monotheïstisch begin

De mensen die zich over de aarde verspreidden dienden in het begin één God. Dit verbaasde de onderzoekers die dit een à twee eeuwen geleden in kaart brachten. Het is echter niet verwonderlijk: dit is het geloof van Noach in de ene Schepper-God die hem waarschuwde voor de naderende vloed en hem redde in de ark. Dit in beginsel monotheïstische geloof, is later aangevuld met voorouderverering (zie afbeelding 5.5



voor de bedenkelijke rol die Nimrod daarin speelde). Deze gang van zaken is precies omgekeerd aan wat het (neo)darwinisme beweert; dat beweert dat de primitieve mens eerst natuurkrachten aanbad, vervolgens polytheïstisch werd en daarna monotheïstisch. Het negentiende-eeuwse *The Oriental and Biblical Journal* zegt bijvoorbeeld "De religie van de mensheid was aan het begin van de geschiedenis hoofdzakelijk monotheïstisch. De aanbidding van natuurkrachten, zon en sterren en dieren, zien we weliswaar al vroeg verschijnen, maar de monotheïstische overtuiging wordt duidelijker hoe verder we teruggaan in oude overleveringen. De vroegste lofzangen in de *Veda's* uit India, de religie van Zoroaster en de religie van Egypte tonen flarden van dit monotheïstisch geloof". Dit citaat en de rest van de informatie in 5.3 is na te lezen in *De Wereldwijde Vloed*, Evenboer p.282 e.v.

### Soemeriërs en Babyloniërs

Velen nemen aan dat de bakermat van de beschaving ligt in het oude Babylonië en Soemer, wat in lijn is met de visie van *Genesis* hierop (hier vestigde zich de mens na landing van de ark). Stephan H. Langdon schreef: "De historie van de Soemerische religie, die de meest krachtige culturele invloed had in de oudheid, kan ons door middel van pictografische inscripties terugbrengen tot de vroegste religieuze concepten van de mens. Het bewijs wijst onmiskenbaar naar

een oorspronkelijk monotheïsme." Langdon noemt de geschiedenis van deze oudste beschaving op aarde "een snelle val van monotheïsme tot extreem polytheïsme, en een wijdverbreid geloof in kwade geesten."

### Chinezen

Tijdens een van de eerste Chinese dynastieën (de Shangdynastie) aanbaden de oude Chinezen één schepper, die zij Shang Di noemden ('hemelse heer'). Confucius schreef dat de heerser tijdens de eerste dynastie (2256-2205 v.Chr.) offers bracht aan deze godheid.

### Bevolking van India

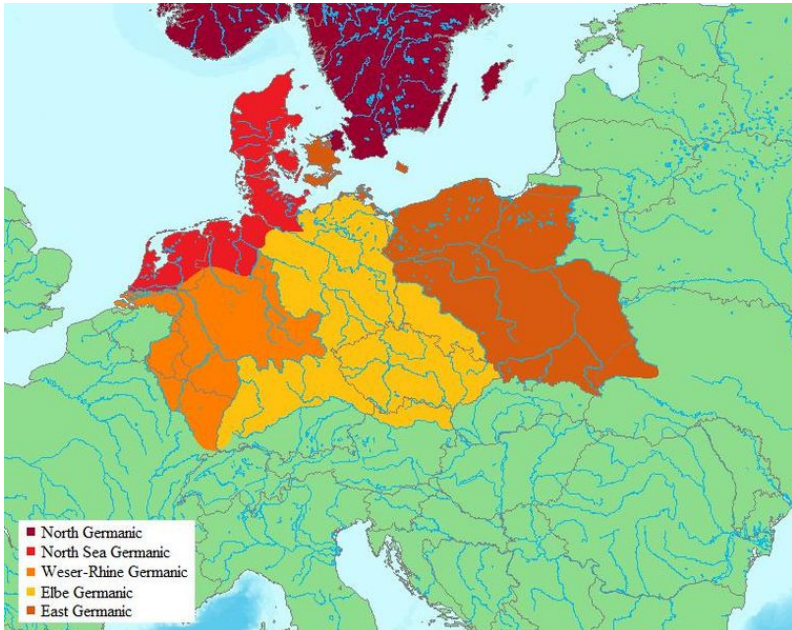
Als we kijken in de *Rig-Veda*, het oudste religieuze hindoe geschrift, vinden we lofzangen gericht aan één almachtige godheid. Winfried Corduan, professor in de filosofie en religie, zegt over India: "Achter dit pantheon vinden we de restanten van een oorspronkelijk monotheïsme, alhoewel het verscheidene veranderingen heeft ondergaan."

### Inheems-Amerikaanse volken

Ook bij de indianenvolken vinden we een oorspronkelijk monotheïsme. De geschriften van de Maya-cultuur beschrijven dat de Maya-indianen oorspronkelijk maar één God aanbaden en pas later in afgoderij en meergodendom vervielen. Ook andere inheems-Amerikaanse stammen



**Afb. 5.5** Koning Nimrod, zoon van Kus, kleinzoon van Cham, geschilderd door Pieter Bruegel aan de voet van de toren van Babel. Volgens de overlevering was Nimrod een uiterst goddeloze koning die wandelde in de lijn van Kaïn, en de afgodendienst van voor de zondvloed sterk heeft bevorderd. Zijn opa Cham zou hierin een voorbeeld zijn geweest, aangevuurd door diens vrouw Naäma, afkomstig uit het geslacht van Kaïn. Uit de geschiedenis van de dronkenschap van Noach, bleek al dat het niet erg boterde tussen Noach en Cham. Toen de volken zich over de aarde verspreidden, werd het besef van de ene Schepper-God, vermengd met occultisme, meegenomen. Toch bestaat in ieder mens een besef van Gods aanwezigheid en almacht (zie *Romeinen 1*). ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pieter\\_Bruegel\\_the\\_Elder\\_-\\_The\\_Tower\\_of\\_Babel\\_\(Vienna\)\\_-\\_Google\\_Art\\_Project-x0-y1.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pieter_Bruegel_the_Elder_-_The_Tower_of_Babel_(Vienna)_-_Google_Art_Project-x0-y1.jpg))



**Afb. 5.6** Het woongebied van de vijf Germaanse hoofdgroepen in de 1<sup>e</sup> eeuw na Christus. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Germanic\\_Groups\\_ca\\_0CE.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Germanic_Groups_ca_0CE.jpg))

hebben een 'verwaterd monotheïsme'. Ze erkennen over het algemeen één almachtige god (Grote Manitou, Grote Geest, Groot Mysterie), maar aanbidden daarnaast natuurgeesten en voorouders. De primitiefste stammen blijken het zuiverste monotheïsme te hebben.

### Afrikaanse volken

Ook in Afrika is het beeld vergelijkbaar. Corduan: "De God van de Afrikaanse stammen past goed in het beeld van een oorspronkelijk monotheïsme. God wordt geassocieerd met de hemel, en gezien als: almachtig, alwetend, eeuwig, geest (zonder fysiek lichaam), persoon, goed, schepper van de wereld en voorziener." Dit monotheïsme

**Afb. 5.7** Omvang van de wereldbevolking in de laatste 3 duizend jaar (<http://www.Idolphin.org/popul.html>). Op dit moment wordt de omvang geschat op 7,2 miljard mensen. (<http://www.worldometers.info>)



is in de loop van de eeuwen vertroebeld geraakt door stamvaderverering en voorouderverering.

### De Egyptenaren

John Lord, de negentiende-eeuwse Amerikaanse historicus vermeldt: "Er is verondersteld dat de vroegste vorm van Egyptische religie monotheïstisch was, iets wat later slechts bekend bleef bij enkele hoogste priesters." Hij meldt verder: "Voordat Abraham Egypte bezocht, was de religie van het land vervallen tot een extreem en gecompliceerd polytheïsme.

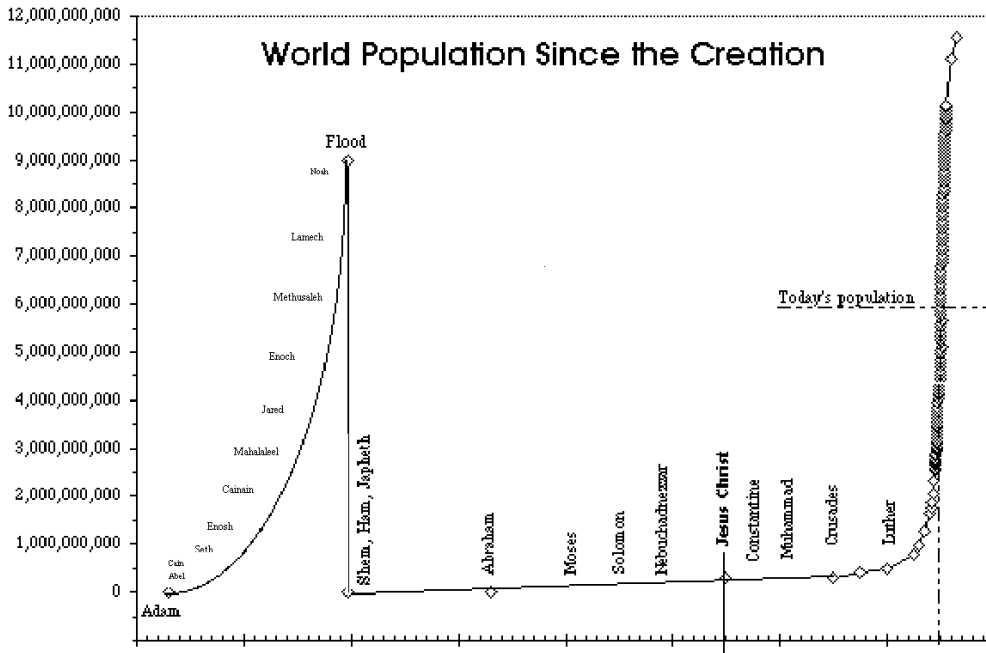
### Aboriginals en Maori

De Aboriginals op het Australische continent aanbidden één schepper-god, die al naar gelang de stam en het gebied een andere naam heeft (bijvoorbeeld Pund-jel of Bunjil, de Vader-God). Later werd hieraan de verering van voorouders en het verenigen van goden met dieren toegevoegd.

De Maori uit Nieuw-Zeeland aanbidden de almachtige godheid Io, aan wie ze vele titels toekennen, waaronder: "de Allerhoogste", "de Eeuwige", "de Ouder-loze", "de Oorspronkelijke". In latere tijden hebben de Maori andere goden en krachten tot hun godsdienst toegelaten, die het oorspronkelijke monotheïsme hebben vertroebeld.

### De volken van Noord-Europa

De religie van de oude Germanen en Scandinavische volken kent een monotheïstisch begin. De Romeinse historicus Tacitus (ca. 56-117 n.Chr.) beschreef hoe de Germanen ooit één allerhoog-



**Afb. 5.8** Omvang van de wereldbevolking vanaf Adam tot heden (en zelfs nog iets verder). De lijn van Adam tot de zondvloed is slechts één van de vele mogelijke schattingen. Op p.69 e.v. is een andere berekening uitgevoerd die uitkomt op 185 miljard mensen ten tijde van de zondvloed. De lijn vanaf Sem, Cham en Jafeth berust op diverse historische gegevens, waaronder het bijna uitsterven van de mensheid ten tijde van de zondvloed en diverse gegevens over de omvang van de wereldbevolking gedurende de laatste duizend jaar. Op dit moment wordt de omvang geschat op ruim 7 miljard mensen. De bevolkingsomvang volgens het neodarwinisme zoals te zien in <http://www.worldometers.info/world-population/> houdt geen rekening met de zondvloed. (<http://www.Idolphin.org/popul.html>).

ste God aanbaden, “de meester van het universum, waaraan alles ondergeschikt en gehoorzaam is”. Van de Scandinaviërs en IJslanders schreef hij dat ze geloofden in “één allerhoogste godheid, de maker van alles, eeuwig, oneindig in kracht, onbepaald in wijsheid, en volkomen rechtvaardig.” Deze monotheïstische godsdienst werd aangenomen door de komst van Dan I (Odin), een machtige koning. Hierdoor vertielen Germanen en Scandinaviërs langzaam tot aanbidding van allerlei goden.

### 5.4 Groei van de wereldbevolking sinds de zondvloed

In afbeelding 5.7 is de vermoedelijke omvang van de wereldbevolking vanaf 1000 v.Chr. geschat.

De omvang en toename van de wereldbevolking kan worden geschat met een eenvoudige wiskundige formule. Deze formule luidt:

$$P(n) = \frac{2 [c^{(n-x+1)}] [(c^x)-1]}{(c-1)}$$

Er geldt:

P=populatieomvang

n=aantal generaties na het 1<sup>e</sup> ouderpaar

c=groefactor

x=gemiddelde levensduur (in generaties)

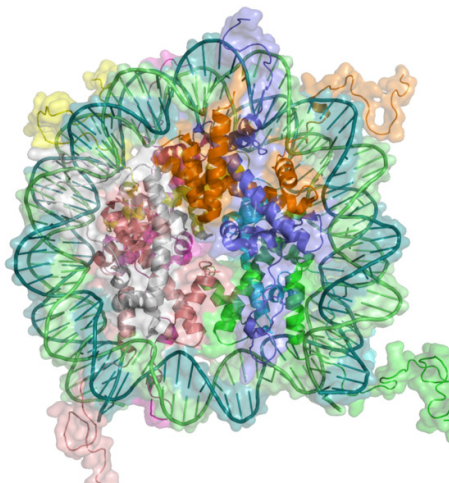
Deze formule beschrijft hoeveel nageslacht kan voortkomen uit twee ouders. De formule kan voor elke groeiende populatie worden gebruikt, dus ook bij dieren. De uitkomsten van de formule bij toepassing van reële historische aannamen passen bij een scheppingstijdstip van circa 5 duizend v.Chr. en het optreden van de zondvloed rond 3 duizend v.Chr. Met behulp van deze formule zijn berekeningen uitgevoerd in paragraaf 3 van dit hoofdstuk over de periode van schepping tot zondvloed. In afbeelding 5.8, waarin ook de bevolkingstoename na de zondvloed is vermeld, is ook gebruik gemaakt van deze formule. Zie paragraaf 3 voor het zelf uitvoeren van berekeningen in Excell (tabel 3.3) en zie voor verdere achtergronden <http://www.Idolphin.org/popul.html>.

### 5.5 Ontstaan van variatie binnen de mens

Door de werking van VIGEs kan binnen relatief korte tijd grote variatie ontstaan door verandering in nucleotidensequentie. Ook kunnen nieuwe fenotypen ontstaan door de invloed van histoneiwitten (zie afbeelding 5.9) of andere regulerende moleculen die genen aan of uitzetten (epigenetica). Dit zien we terug in de nu op aarde levende organismen. Deze variatie valt binnen de definitie van micro-evolutie. Zie voor micro-evolutie ook paragraaf 5.9.



**Afb. 5.9** In de afbeelding hiernaast is te zien hoe DNA rondom één histon ligt. DNA gewikkeld rond histonen heet chromatine. Van een afstand zien de histoneiwitten er uit als knikkers (zie bijvoorbeeld BINAS 70 A). Door verandering van de chemische structuur van het histon kan het histon een gen aan- of juist uitzetten. Dit kan in het fenotype zichtbaar worden. Een nieuwe eigenschap kan dus ontstaan zonder verandering van gensequentie. De veranderde chemische structuur van het histon kan aan het nageslacht worden doorgegeven. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Nucleosome\\_1KX5\\_2.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Nucleosome_1KX5_2.png)).



De mens behoort tot het genus *Homo* (zie afbeelding 5.14), waarbinnen variatie aanwezig is.

### 5.5.1 Ontstaan van talen

De nakomelingen van Noach bleven vermoedelijk enkele eeuwen wonen in de vruchtbare vlakte van Sinear (Sumer) in Mesopotamië. Toen, tijdens de bouw van de toren van Babel, vond

volgens uitgebreide overleveringen verwarring van de menselijke taal plaats. Kader *De Toren van Babel en de taalverwarring* behandelt slechts een fractie van deze overleveringen. De toren was een van de vele ziggurats uit die tijd; een reconstructie is gegeven in afbeelding 5.10. De taalverwarring heeft vele kunstenaars geïnspireerd (zie afbeelding 5.11). De gebouwde toren stond waarschijnlijk op de plaats van de ziggurat van Etemenanki in het huidige Irak (Google maps 32.5362N, 44.4207E; groene pijl wijst de plaats van de ziggurat precies aan). Het bouwplan van de ziggurat werd in Egypte geupdate tot pyramide.

Vermoedelijk behielden nakomelingen van Sem de oorspronkelijke taal en veranderden de talen van nakomelingen van de andere twee broers. Het behouden van dezelfde taal door nakomelingen van Sem zou verklaren waarom de lijn van nakomelingen via Abraham, Isaak en Jakob het vermogen behielden om de oorspronkelijke overleveringen op kleitablet over de tijd van voor de zondvloed, bewaard in het familiearchief, te kunnen blijven lezen. Zo is het te begrijpen dat

## De Toren van Babel en de taalverwarring

De nakomelingen van Noach vestigden zich na de vloed in de 'vlakte van Sinear', beter bekend als Soemer (Sumerië). Daar bouwden zij een stad die later de naam Babel kreeg. In *Genesis 11* is beschreven hoe de mensen hier samenleefden, een toren bouwden om zich te verheffen en om zich niet over de aarde verspreiden, tegen Gods opdracht in. Dit was vermoedelijk ongeveer 150 jaar na de vloed. De toren was waarschijnlijk een ziggurat, waarvan er later nog vele gebouwd zijn. Een markante gebeurtenis van wereldformaat is de taalverwarring tijdens de bouw van de toren. Het is een gebeurtenis die de complete mensheid heeft geraakt en nog steeds raakt. Deze gebeurtenis wordt door alle volken over de hele wereld herinnerd in geschriften en legenden. Sindsdien noemt men de stad Babel (in het Hebreeuws betekent Balal 'verwarren'). De Babylonische koning Nebukadnezar, die ook meermalen in de *Bijbel* genoemd wordt, beschreef de toren in zijn dagen als "het huis van de basis van de aarde, het oudste monument van Babylon". Hij vermeldde ook: "Een vroegere koning bouwde hem (men schat in tweeëntwintig jaar), maar hij voltooide de spits niet. Al sinds lange tijd hadden de mensen hem, in totale spraakverwarring, verlaten. Toen

hadden een aardbeving en de donder zijn zongedroogde leem verstrooid, waren de stenen van zijn omhulsel gebroken en lag de aarde van de binnenkant er in hopen omheen." De plaats waar de oude toren stond noemden de oude Babyloniërs 'Borsippa' wat betekent 'stad van de verstrooiing van talen'. Op een gevonden oud-Babylonisch kleitablet staat: "De bouw van deze beroemde toren beledigde de goden. In een nacht gooiden zij omver wat zij gebouwd hadden. Ze verstrooiden hen naar andere gebieden, en maakten hun spraak vreemd." De ruïne van de toren die Nebukadnezar beschreef staat tegenwoordig bekend als Birs Nimrud. Hierin staat de naam Nimrod, die volgens de overlevering de eerste machtige heerser van Babylon was en een sleutelpersoon in de cultus rondom de god Bel. De Griekse historicus Herodotus beschreef waarschijnlijk de toren in 440 voor Christus toen hij sprak over de "Tempel van Jupiter Belus" in Babylon (Belus is het Latijn voor Bel). De oudste Babylonische religieuze geschriften beschrijven de bouw van de toren vanuit het perspectief van de volgelingen van Nimrod, als een geweldige verblijfplaats voor de goden, zo hoog als de hemel. In de *Enuma Elish* lezen we "Laten we een heiligdom bouwen (...)

waar wij in kunnen verblijven", waarna Marduk (een andere naam voor Nimrod) de opdracht tot de bouw geeft: "Toen Marduk dit hoorde, straalde zijn gelaat als de dag. "Richt Babylon op ... maak de bakstenen klaar. Je zult het noemen: het Heiligdom.""

Op alle continenten herinneren zich de volken de toren van Babel. Een voorbeeld is het Chinese Miaovolk. Hun verhaal luidt: "Zij spraken allemaal dezelfde woorden en taal. Daarna zeiden zij: "Laten we een zeer grote stad bouwen; laten wij tot de hemel een toren doen verrijzen." Dit was verkeerd, maar zij namen deze beslissing. Het was niet goed, maar zij waren vastbesloten. God sloeg hen, veranderde hun taal en accent. Hij daalde neer in woede, Hij verwarde tonen en stemmen. Wat men sprak tot de ander had voor hem die luisterde geen betekenis; hij sprak in woorden, maar zij konden hem niet begrijpen. Dus de stad die zij bouwden, werd nooit afgemaakt. De toren die zij gemaakt hadden, moest onafgemaakt blijven staan. In wanhoop scheidden zij zich onder de hele hemel, zij verlieten elkaar om de wereldbol te doorkruisen."

(*De Wereldwijde Vloed*, Evenboer, p. 121-125)

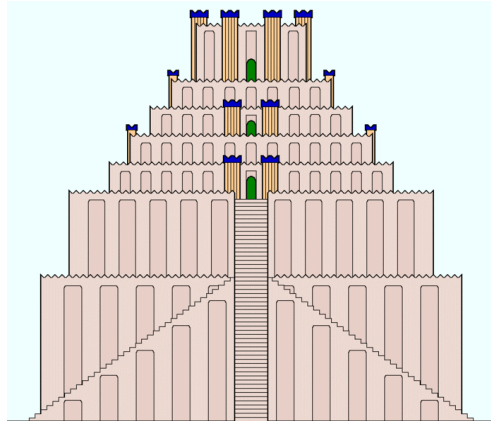


Mozes, als pleegzoon van de prinses en geschoold in diverse talen aan het hof van Faraos, in staat is geweest de oude kleitabletten om te schrijven tot *Genesis* en te voorzien van actueel commentaar ([http://kiel0.home.xs4all.nl/ontstaan\\_van\\_genesis.htm](http://kiel0.home.xs4all.nl/ontstaan_van_genesis.htm)).

Na de taalverwarring, verspreidde de mens zich over de aarde. Vanaf dat moment begonnen overal op aarde nieuwe culturen.

Uit talenstudie blijkt dat de talen teruggaan op enkele niet tot elkaar te herleiden begintalen uit de tijd van de torenbouw van Babel. Verder blijkt dat talen naarmate de tijd vordert steeds eenvoudiger worden. Oorspronkelijke talen waren het ingewikkeldst.

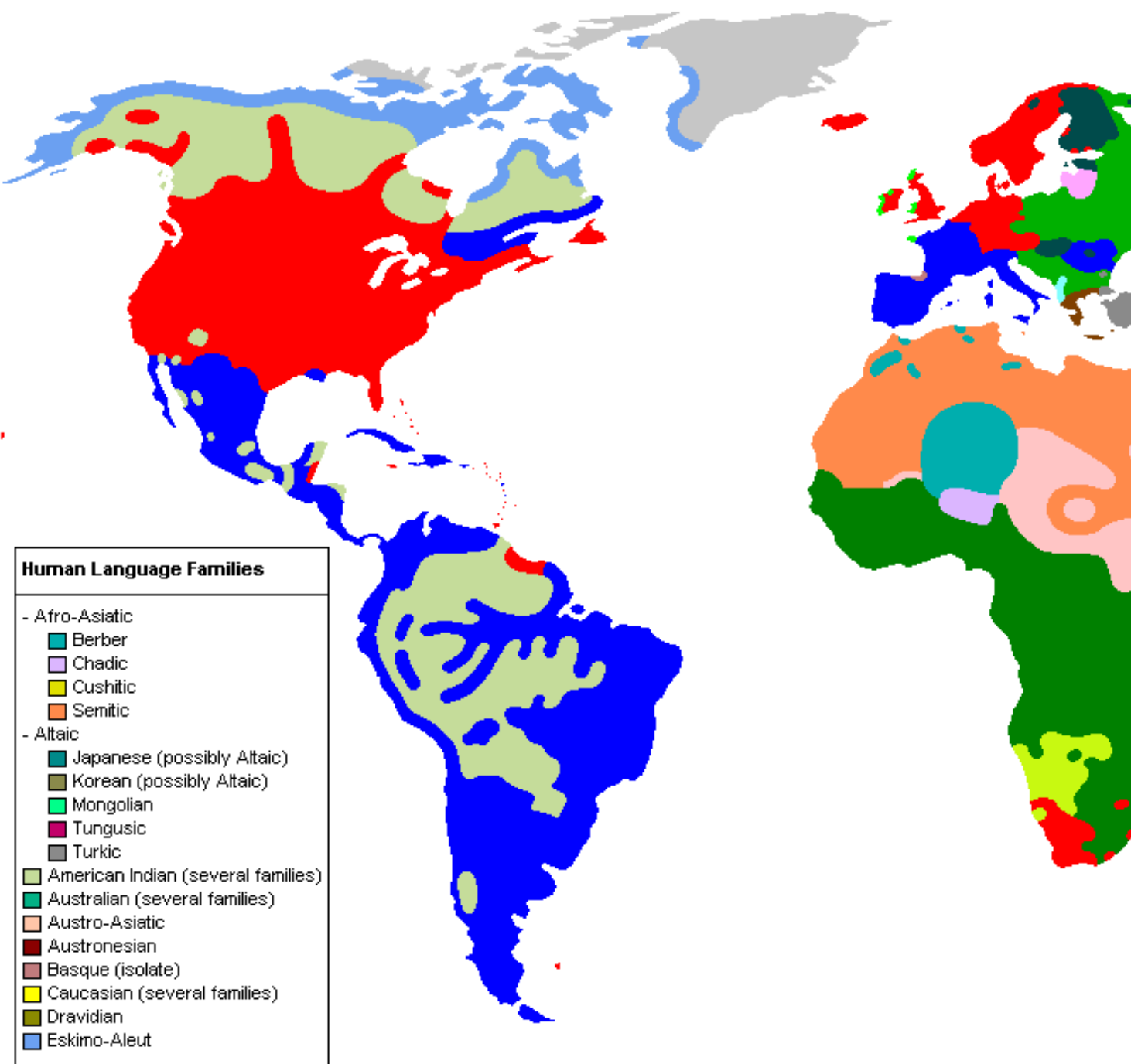
Een geografische impressie van de huidige talen is gegeven in afbeelding 5.12.



**Afb. 5.10** Reconstructie van de ziggurat van Etemenanki naar Schmid. Ziggurats werden op veel plaatsen gebouwd na de zondvloed. De ziggurats vormden het basisbouwplan van de Egyptische pyramiden. De kunst van het bouwen van ziggurats zou afkomstig kunnen zijn van voor de zondvloed. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Etemenanki\\_drawing.gif](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Etemenanki_drawing.gif))

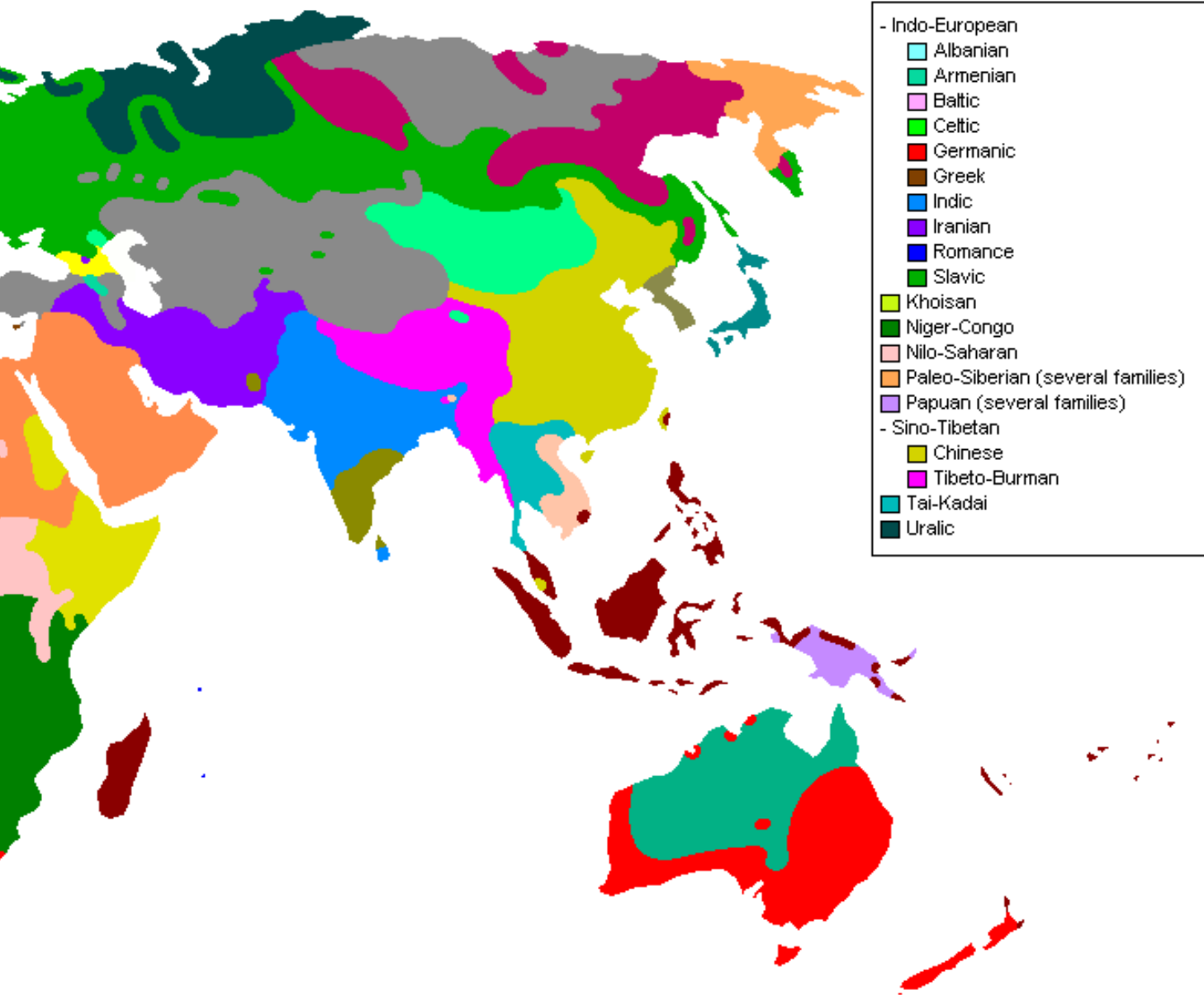
**Afb. 5.11** Pieter Bruegel de Oude, *de toren van Babel*. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pieter\\_Bruegel\\_the\\_Elder\\_-\\_The\\_Tower\\_of\\_Babel\\_\(Vienna\)\\_-\\_Google\\_Art\\_Project.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pieter_Bruegel_the_Elder_-_The_Tower_of_Babel_(Vienna)_-_Google_Art_Project.jpg))



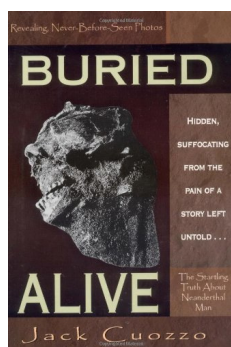


**Afb. 5.12** Verspreiding van de taalfamilies over de aarde. Zie bron voor legenda. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Languages\\_world\\_map.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Languages_world_map.png))





**Afb. 5.13** Neandertalers worden tegenwoordig beschouwd als volledig menselijk. Dat is wel eens anders geweest. Het (neo)darwinisme heeft jarenlang het menselijk gezicht van de Neandertaler als het ware levend begraven. Dit is ook de klacht van Jack Cuozzo, die met röntgenmetingen aan schedels aantoonde dat Neandertalers ongeveer dezelfde leeftijd bereikten als Peleg, Reu en Serug uit *Genesis 11*.



### 5.5.2 Menselijke fossielen

Om een indruk te krijgen van het uiterlijk van de mens in de periode direct na de zondvloed, kunnen we gebruik maken van oude afbeeldingen die in vroegere tijden zijn gemaakt en van menselijke fossielen uit die tijd.

Huidige biologen en medici komen meer en meer tot het inzicht dat de mens tot één grote menselijke familie behoort met min of meer dezelfde menselijke kenmerken. Zo schreef dr. Jack Cuozzo, orthodontist, in 1998 *Buried Alive*, een boek over de Neandertaler-fossielen (afbeelding 5.13). In dit boek doet hij verslag van röntgenonderzoek aan de originele schedels van Neandertalers in Franse, Duitse en Engelse musea. Gebruik makend van schedelveranderingen naarmate men ouder wordt, kon hij een schatting doen van de leeftijd waarop de Neandertalers moeten zijn overleden. Zo waren La Chapelle en La Ferrassie (twee bekende schedels uit de Dordogne-vallei, Zuidwest-Frankrijk) volgens zogenaamd 'lateral cephalometric tracing' 317 jaar respectievelijk 301 jaar geworden. Door lengtemetingen aan de aangezichtsschedel schatte hij de leeftijden op 324 respectievelijk

278 jaar. Neandertalers behoorden waarschijnlijk gewoon tot de mensheid die zich na de taalverwarring over de aarde had verspreid. Er zijn redenen om aan te nemen dat deze Neandertalers tijdgenoten waren van Peleg (leeftijd 339 jaar), Reu (339), Serug (330) en Nahor (208) (zie *Genesis 11, Septuaginta*) die leefden van circa 2500 tot 1900 v.Chr. na de taalverwarring.

De laatste 20 jaar is gebleken dat veel van de eens menselijk gewaande resten toebehoren aan apen, en dat anderzijds de resten die wel menselijk zijn eenvoudig toebehoren aan één soort: de mens, *Homo* (afbeelding 5.14). Dit staat in schril contrast met de antropologie (menskunde) van de laatste 150 jaar. Het darwinisme en neodarwinisme hebben de afgelopen 150 jaar bij voortduring het tegendeel beweerd. Telkens weer werd een nieuwe fossiele mensensoort gepresenteerd. "Splitten", het maken van nieuwe hokjes door taxonomen, was in. Deze splitters presteerden het om op basis van een stukje schedel, een tand en een enkele pijpbeenderen de wereld tientallen jaren lang in het bestaan van een nieuwe soort te laten geloven. Een recent artikel uit *Bionieuws* beschrijft het

### 'Vroege Homo-soorten allen erectus'

Zo kopt het artikel in *Bionieuws* op pagina 3 van 26 oktober 2013 van de hand van Jeroen Scharroo. Onderstaand volgt de letterlijke hoofdttekst van dit artikel.

**"Ondanks grote uiterlijke verschillen zijn Georgische schedels gewoon Homo erectus-achtigen met een kleine herseninhoud."**

"Een kleine hersenpan met een fors, lang gelaat, een vooruitstekende bovenkaak en lange tanden. Dat zijn de kenmerken van de fraai geconserveerde schedel, de 1,8 miljoen jaar oude nummer 5. Die werd in 2005 opgegraven in Georgië en op 18 oktober jongstleden door een internationale groep onderzoekers beschreven in *Science*. De combinatie van primitieve en modernere kenmerken is bijzonder, stellen de wetenschappers, die voorstellen deze en vier op dezelfde plaats gevonden schedels te classificeren als *Homo erectus*.

Daarmee komen ze terug op de naam *Homo georgicus*, die eerder gegeven was aan een van de kaken. Die naam was echter voor de zekerheid gegeven, weet paleoantropoloog

John de Vos van Naturalis. Hij haalde in 2009 een van de andere Georgische schedels voor een tentoonstelling naar Nederland. Destijds waren er al geruchten over de nu beschreven schedel, vertelt De Vos, al toont hij zich niet verrast over de kenmerken van schedel 5. Hem vielen vooral de zware wenkbrauwbogen op, 'maar het is gewoon een *Homo erectus*-achtige met een kleine herseninhoud. Ik heb altijd al gezegd dat de schedels uit Dmanisi bij *erectus* horen.'

Desalniettemin is er aanzienlijke morfologische variatie tussen de vijf schedels uit die plaats, erkent ook De Vos. Die variatie is echter niet groter dan wat te zien is bij nu levende mensen, meent hij. 'Er is een Russische bokser die behoorlijk doet denken aan een neanderthaler.' Voor de auteurs van het *Science*-artikel is de variatie aanleiding de discussie te openen over welke eerdere vondsten tot één menssoort gerekend kunnen worden. In toelichtende commentaren stelt eerste onderzoeker David Lordkipanidze dat ook fossielen nu geclassificeerd als *Homo ergaster*, *H. habilis* en *H. rudolfensis* in feite allemaal varianten binnen *H. erectus* kunnen zijn.

In een begeleidend nieuwsartikel in *Science* stelt de in Leipzig werkzame paleoantropoloog Fred Spoor direct dat dat wat hem betreft te ver gaat. De Vos kan zich wel vinden in het scharen van *H. ergaster* bij *erectus*. De Vos: 'De belangrijkste vondst van *ergaster* is de Turkana Boy, dat is een jonge vent van 1 meter 80. Maar *habilis* en *rudolfensis* zijn rond de 1 meter 20 en hebben een ander type skelet, met lange armen; die hebben nog veel meer van *Australopithecus*.'

De Vos toont zich geamuseerd over de golfbeweging die hij waarneemt in de discussie over het groeperen van vroege menstypes. 'De eerste *erectus* is gevonden in 1893, eerst nog met de naam *Pithecanthropus erectus*. Daarna kwamen vondsten in Heidelberg, *Homo heidelbergensis*, in China *Sinanthropus pehienensis*, en andere, die meteen tot nieuwe soorten werden gebombardeerd. In 1950 heeft Ernst Mayr gezegd dat alles één zelfde soort was, *Homo erectus*. Maar daarna begon het splijten weer met bijvoorbeeld *ergaster*. En nu moet het blijkbaar weer één soort zijn. Taxonomie is ook een kwestie van smaak."

fiasco van de splitters (zie kader *Vroege Homo-soorten allen erectus*).

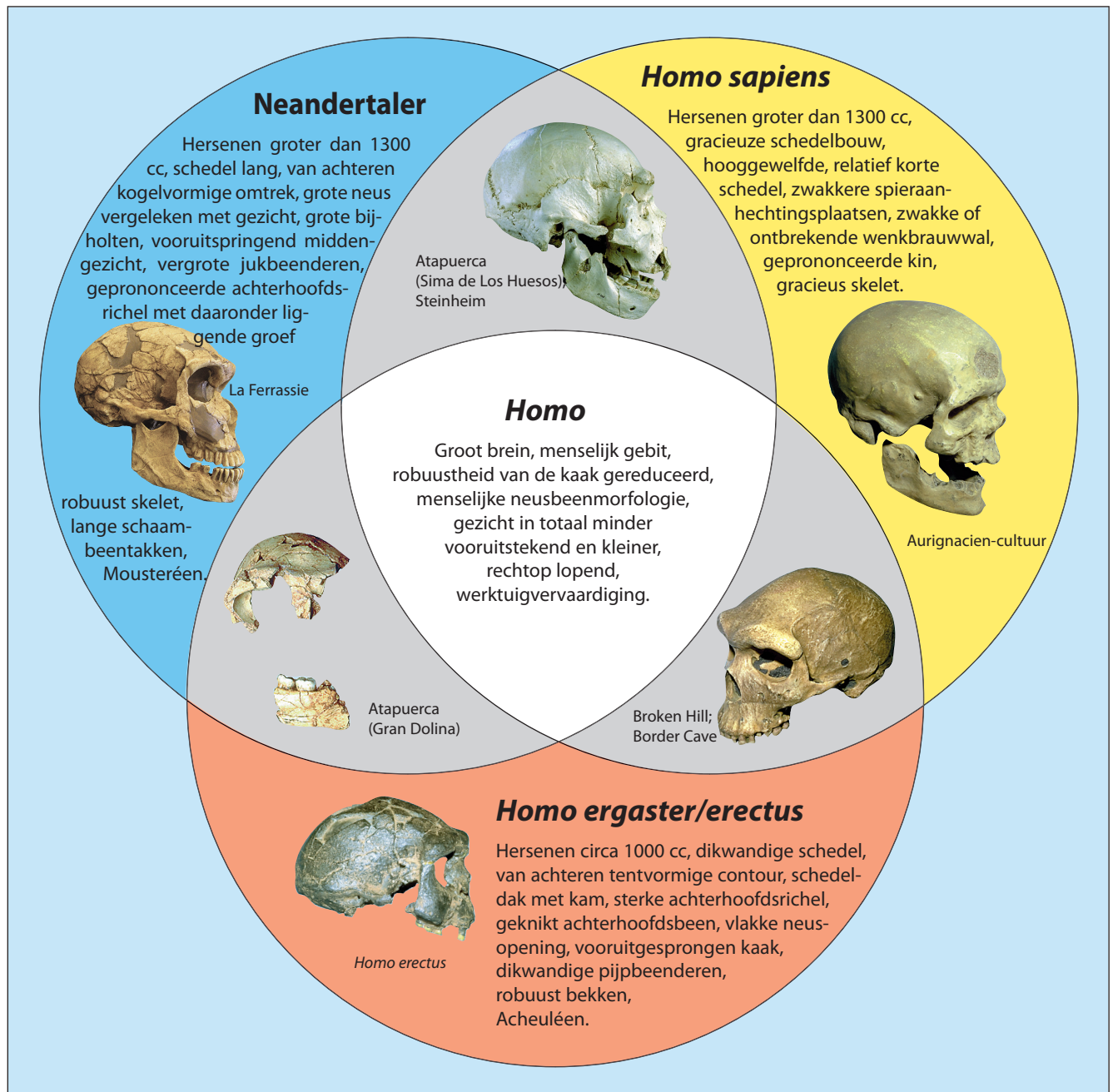
Het is een lange lijst. In 1917 suggereerde men het bestaan van de 'Nebraska-mens' op grond van een kies. In 1927 moest de claim worden teruggenomen; de kies bleek allesbehalve van een mens, maar van een fossiel varken te zijn. Hardnekkiger was de misleiding rond de 'Piltdown-mens'. In 1912 was de vondst van deze 'aapmens' geclaimd. Pas in 1953 werd definitief vastgesteld

dat het ging om een 'hoax'; een opzettelijke vervalsing bestaande uit een menselijke schedel en een onderkaak van een orang-oetan. Ruim een generatie lang hadden musea het verzinzel van de Piltdownmens aan het publiek voorgehouden.

In 1974 werden enkele botten van een vermoedelijk vrouwelijk exemplaar van *Australopithecus afarensis* gevonden, die door de ontdekker heel

**Afb. 5.14** De drie morfologische hoofdgroepen van de mens met de bijbehorende karakteristieke kenmerken. Vondsten en soorten, die speciale kenmerken van twee (of zelfs drie) groepen in zich verenigen, zijn in de betreffende overlappingszones (grijs) onder te brengen.

(Naar STRINGER 1985, gewijzigd; met toestemming overgenomen uit *Evolutie - Het nieuwe studieboek*, Junker en Scherer)





Decennia lang ging het neodarwinisme ervan uit dat uit een in bomen levende, hangzwaaiende mensaap van het Mioceen via een tussenvorm van de australomorfen de tweebeinig schrijdende mens ontstond. Maar deze zienswijze wordt inmiddels betwijfeld: bij veel australomorfen zijn in het handgewricht anatomische aanwijzingen voor een knokkelopende voortbeweging herkend. Dit is de voor de Afrikaanse mensapen typerende vierbenige wijze van voortbeweging.

De australomorfen bezitten enkele aanpassingen aan de tweebeinige gang (bipedie), vooral op het terrein van het bekken en de onderste extremiteiten. Andere kenmerken zijn niet verenigbaar met een menselijk-rechtopgaande gang. De heupgewrichten zijn ondanks de mensachtige ligging klein zoals bij de mensapen. De grote beweeglijkheid van het kniegewricht en de lichaamsproporties van de australomorfen zijn ook niet verenigbaar.

Het romp- en extremitatenskelet van de australomorfen bezit vele kenmerken

### Australomorfen: uitgestorven apen

die op klauteractiviteiten wijzen. Bijvoorbeeld zijn de vingerbasiskootjes gekromd, belangrijk vanwege de grote trek- en buigkrachten die bij het klauteren en hangen aan takken optreden. De schoudergordel van de australomorfen is massief en de hals kort, zoals bij de mensapen. Ook de trechtervormige borstkas en de naar de kop gerichte schouderbladen horen bij de bouw van klauterende en hangzwaaiende mensapen, die bij de voortbeweging hun armen vaak boven de kop houden.

Australomorfen hebben dus naast kenmerken van de tweebeinige gang duidelijke kenmerken die wijzen op klauteren. Het hyperbrede bekken kent men alleen van de australomorfen. Daarmee ontstaat een kenmerkencombinatie, die bij geen van de tegenwoordig levende primaten bekend is. Een precieze reconstructie van de wijze van voortbewegen is nauwelijks mogelijk.

Een ontwikkeling binnen de australomorfen is niet op te merken. De vroege vorm *A. anamensis* heeft in in menig opzicht menselijker proporties (zoals bij

de onderbeenmorfologie) dan bijvoorbeeld de geologisch latere – en voor een voorouderschap vaak besproken – vormen *A. africanus* of *A. habilis*. Hun tijdgenoten, de robuuste *Australopithecus*-soorten, lijken vaker op de grond geleefd te hebben. Een van de meest recente australomorfensoorten – *A. garhi* – bezit enerzijds mensachtige beenproporties, maar zijn armskelet komt verrassend overeen met die van een hangzwaaiende orang-oetan. Bovendien laten wezenlijk oudere vondsten zoals *Ardipithecus kadabba* en *Ororin* aanpassingen zien, die in diverse opzichten meer overeenkomsten met de mens tonen.

Het darwinisme heeft zichzelf een onoplosbare puzzel gegeven. De uitgestorven apen zijn niet gelijk aan de mens. Het zijn voorbeelden van micro-evolutie binnen het basistype van de aap. (Naar *Evolutie - Het nieuwe studieboek*, p. 270)

Een DVD over de zoektocht naar de aapmens, inclusief pogingen tot kruising van mens met aap, is *Waar is de aapmens?* (<http://www.oude-wereld.nl/winkel/product/7-waar-is-de-aapmens>).

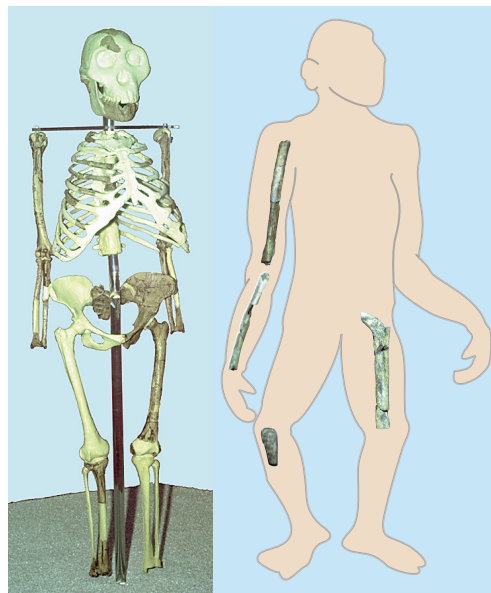
**Afb. 5.15** Twee gedeeltelijke skeletten van twee uitgestorven apen.

**Links:** De reconstructie van AL 288-1, een als "Lucy" bekend geworden gedeeltelijk (40%) skelet van de soort *Australopithecus afarensis* (Anthropologisch Instituut van de Universiteit van Zürich-Irchel) in vergelijking met **Midden:** pijpbeenderen van het gedeeltelijke skelet OH 62 (vroeger "Homo" habilis, nu als *Australopithecus habilis* gereclassificeerd; naar een fotomontage van JOHANSON DC & SHREEVE J (1989) Lucy's child. The discovery of a human ancestor. New York).

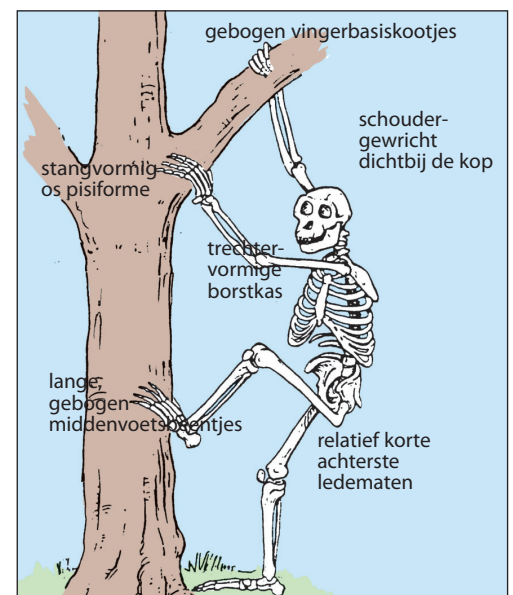
**Rechts:** Mogelijke voortbeweging van *Australopithecus afarensis*: stamgriepklauteren, waggelgang en karakteristieke morfologische kenmerken.

(Naar FLEAGLE JG (1988) *Primate Adaptation and Evolution*. San Diego) (Met toestemming overgenomen uit *Evolutie - Het nieuwe studieboek*, Junker en Scherer)

menselijk 'Lucy' werd genoemd. Johanson meldde nog recent over zijn ontdekking van de skeletresten: "I happened to glance over my right



shoulder . . . and there on the surface of the ground was a little bit of an elbow, I recognized it immediately as belonging to a human ancestor.



tor." Inmiddels is overduidelijk dat australopithecinen uitgestorven apen zijn met een bijzonder, maar onmiskenbaar aapachtig kenmerkenmozaïek (zie kader *Australomorfen: uitgestorven apen*, en afbeelding 5.15).

Ook de eens menselijk gedachte 'Homo habilis' is afgekeurd als mensachtige en heet nu *Australopithecus habilis*, en valt daarmee eveneens onder de apen (1999-2003).

Het onderzoek van de laatste 20 jaar toont dat de grens tussen aap en mens uiterst scherp is, precies zoals men zou verwachten als apen zijn voortgekomen uit een of enkele paartjes geschapen oerapen en de mens uit Adam en Eva. De mens van na de zondvloed valt binnen de biologische kaders van *Homo sapiens*, *Homo ergaster/erectus* en *Homo neanderthalensis*. Deze drie 'bio-species' hebben als één soort geleefd en zich onderling voortgeplant.

Veel schoolboeken en musea zijn echter niet op de hoogte of doen alsof hun neus bloedt en presenteren deze misvattingen nog steeds als feiten. Opmerkelijk is dat ook de 6<sup>e</sup> editie van BINAS, rubriek 94B, deze ontwikkeling nog niet heeft meegemaakt: Hier doet *Australopithecus habilis* nog vrolijk mee als 'Homo habilis' en mag samen met de australopithecinen en leden van het apengenus *Parantropus* vervloeien in de stamboom van de mens...

**5.5.3 Tegenwoordig verschil in uiterlijke kenmerken**

Binnen de mens is variatie. Bij nu levende mensen is dat duidelijk te zien. Afbeelding 5.16 geeft een impressie van verschil in gezicht. Verschillen kunnen ook zichtbaar zijn in bijvoorbeeld lichaamsgrootte en lichaamsbouw, niet zichtbaar op deze fotootjes. Ook kan naar genetische verschillen gekeken worden, zoals die op te merken zijn in het DNA. Elke menselijke lichaamscel heeft in principe 46 chromosomen (zie afbeelding 5.17). Opmerkelijk is dat het aantal nucleotiden (bouwstenen) in het DNA van leden van een bevolkingsgroep maar liefst met 12% van elkaar kan verschillen, terwijl verschillen tussen bevolkingsgroepen kleiner zijn. Met andere woorden: Binnen één bevolkingsgroep lopen mensen rond met 20.000 genen en er lopen mensen rond met 22.000 genen. Toch behoren deze mensen tot dezelfde bevolkingsgroep, met dezelfde kenmerkende overeenkomsten. Dit wijst op een voortdurende veranderlijk-

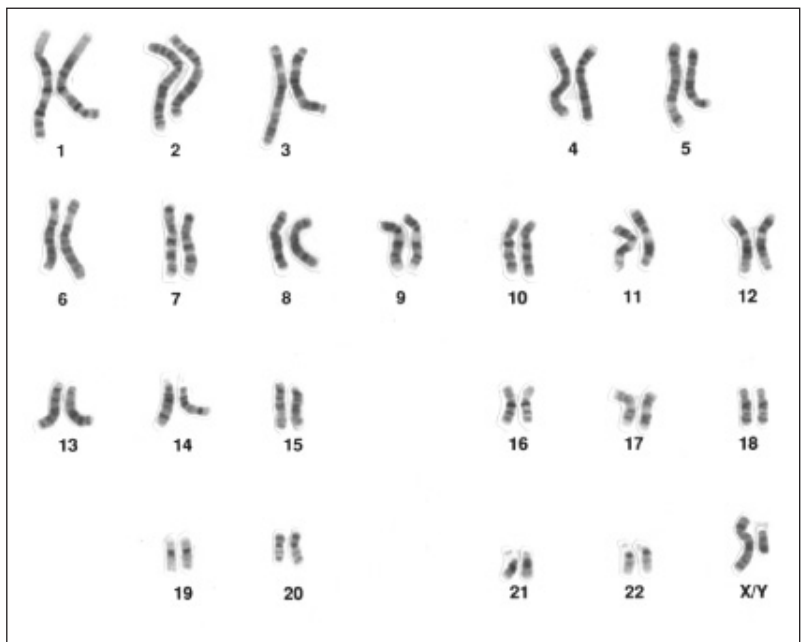


**Afb. 5.16** Gezichten. Enkele leden van de soort mens afkomstig van de volgende plaatsen: bovenste rij, v.r.n.l.: Japan, Tibet, Borneo, Nederland; tweede rij: Ierland, China, Rwanda, Korea; derde rij: Nieuw-Zeeland, Bali, Okinawa, Israël; vierde rij: Verenigde Staten, Australië, India, Egypte; onderste rij: Molukken, Canada, Griekenland, Guatemala. Hoe verschillend zijn we? Mensen van verschillende continenten lachen op dezelfde manier en huilen op dezelfde manier. Persoonlijkheden, ervaringen en talenten zijn uniek voor ieder persoon, maar onze fysieke verschillen zijn klein; onze overeenkomsten zijn groot. (Uit *In the Beginning*, Walt Brown: *How did human races develop?*)

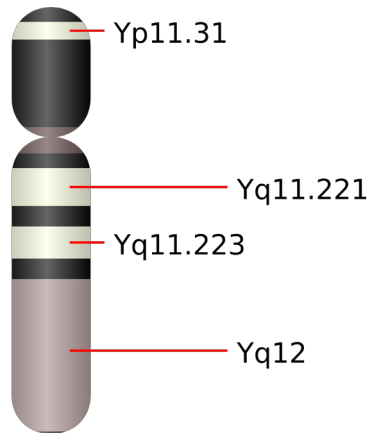
heid van het DNA, die niet per se tot uitdrukking komt in het fenotype.

Een speciaal chromosoom is het Y-chromosoom (afbeelding 5.17 en 5.18). Het is het 46<sup>e</sup> en laatste chromosoom van het menselijk genoom. Ieder die het in zijn cellen heeft, naast nummer 45 dat altijd een X-chromosoom is, is in principe

**Afb. 5.17** Karyogram (chromosomenportret) van een man. Het Y-chromosoom is helemaal rechtsonder afgebeeld. Het ligt naast het langere X-chromosoom. ([http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/archive/5/53/20120301230549%21NH-GRI\\_human\\_male\\_karyotype.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/archive/5/53/20120301230549%21NH-GRI_human_male_karyotype.png))



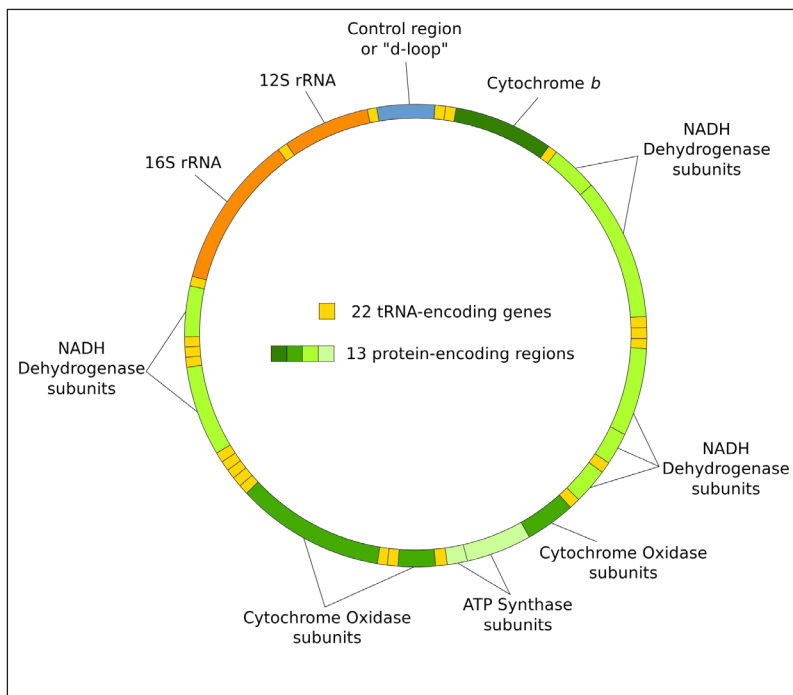
**Afb. 5.18** Menselijk Y-chromosoom.  
([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chromosome\\_Y.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chromosome_Y.svg))



van het mannelijk geslacht. Dat komt omdat op het Y-chromosoom het 'Sex-determining region of Y' ligt, en dit SRY-gen zorgt al heel vroeg tijdens de embryonale ontwikkeling voor de aanleg van de testes (zaadballen). Uit DNA-onderzoek is gebleken dat het Y-chromosoom wereldwijd sterk vergelijkbaar is. Dit wijst erop dat de mensheid van één mannelijke voorouder afstamt. Deze uitkomst is niet verwonderlijk. Het past volledig bij de afstamming van de mensheid van de eerste man, Adam.

**Afb. 5.19** Mitochondriaal DNA.  
([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mitochondrial\\_DNA\\_en.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mitochondrial_DNA_en.svg))

Een andere tak van het DNA-onderzoek richt zich op mitochondriaal DNA (zie afbeelding 5.19). Mitochondriaal DNA (afgekort mtDNA) is een kort stukje DNA dat zich in mitochondriën bevindt



en genen bevat die nodig zijn voor het functioneren van deze organellen. Het mitochondriaal genoom omvat circa 16.500 basenparen. Mitochondriën kunnen zich door deling in de cel vermenigvuldigen. Het bijzondere van mitochondriën is dat ze bijna uitsluitend via de moeder op het kind worden overgebracht; via de vaderlijke spermacel worden vrijwel geen mitochondriën aan het nageslacht doorgegeven. Bestudering van mtDNA komt daardoor neer op het bestuderen van DNA dat (vrijwel) alleen via moeders in mensen terecht komt. Door het mtDNA van verschillende bevolkingsgroepen met elkaar te vergelijken, kunnen ideeën ontstaan over de onderlinge verwantschap. De mtDNA-gegevens leveren interessante suggesties op. Er zijn wereldwijd drie typen mtDNA gevonden. Deze lijnen zijn 'M', 'N', and 'R' getiteld. M, N, en R verschillen van elkaar door slechts enkele mutaties. M en N verschillen 8 mutaties; R en N verschillen slechts 1 mutatie. De aanwezigheid van drie mtDNA-lijnen is precies wat we verwachten. De drie zoons van Noach hadden elk hun eigen vrouw, afkomstig uit de wereldbevolking van voor de vloed. De verschillen door mutaties weerspiegelen mutatiedruk van voor de zondvloed. Deze vrouwen hebben allen Eva als voormoeder en worden van haar gescheiden door mogelijk zo'n 20 generaties (vergelijk de berekening in tabel 3.4). Aannemende dat mutaties met dezelfde snelheid plaatsvonden in alle drie lijnen, kun je zeggen dat M en N elk door vier mutaties van Eva zijn gescheiden. R en N zijn op 1 mutatie na identiek. Waren R en N nauwer aan elkaar verwant? Was M een vrouw uit het geslacht van Kaïn? Er zijn aanwijzingen dat Chams vrouw afkomstig was uit Kaïns geslacht en dat de vrouwen van Sem en Jafeth uit het geslacht van Seth afkomstig waren, dus nauwer aan elkaar verwant.

## 5.6 Vroege menselijke werktuigen van na de zondvloed

De afzettingen in de geologische kolom in de periode na de zondvloed bestaan uit grotendeels allochtone wind- en waterafzettingen door de invloed van de wind, rivieren, de zee, (smeltend) ijs en autochtone veenvorming. Deze afzettingen vallen in de geologische kolom onder het Tertiair en Kwartair. In het Tertiair zijn diverse resten van menselijke activiteit gevonden (afbeelding 5.20), waaronder stenen pijlpunten en stenen bijlen. Een eeuw geleden was hierover een levendige discussie, maar deze is na het sterven



van de betreffende deskundigen tot stilstand gekomen en door het neodarwinisme in de doofpot gestopt. *Vergeten archeologie*, zo luidt de titel van het boek over stenen werktuigen door Michael Brandt. Het bijzondere is dat deze werktuigen op allerlei plaatsen in Europa zijn gevonden in het Tertiair (afbeelding 5.22). Dit is opmerkelijk, want het neodarwinisme meent dat de mens pas is geëvolueerd tijdens het Kwartair (afbeelding 5.23). Ondermeer de afbeeldingen 5.21, 5.27 en 5.28 geven een indruk van verschillende stenen werktuigen die door de mens zijn gemaakt.

De nieuwe evolutietheorie kan de Tertiaire vondsten probleemloos verklaren. De lagen van het Tertiair zijn grotendeels (of wellicht geheel) na afloop van de zondvloed neergelegd onder invloed van water en wind. De mens verspreidde zich in die tijd over de aarde en liet er zijn sporen na. Het is dan ook logisch dat stenen werktuigen bewaard zijn gebleven in de bodem, niet alleen in het Kwartair maar net zo goed in het Tertiair. De volgende wetenschappers toonden de aanwezigheid van stenen werktuigen in het Tertiair aan (ontleend aan *Vergessene Archäologie*, Brandt).

### 5.6.1 Abbé Bourgeois, Frankrijk

Abbé Bourgeois (1819-1878) deed bijna 30 jaar onderzoek naar de Tertiaire zandgroeven bij Thenay in Frankrijk en vond vele vuurstenen messen, schaven, bijlen enzovoorts, door het (neo)darwinisme gedateerd op 20-23 miljoen jaar. (Zie als voorbeeld van een vuursteenvindplaats afbeelding 5.25) Het is onmiskenbaar dat dit stenen werktuigen zijn die geproduceerd zijn door menselijke, zeer intelligente arbeid. Bourgeois ging grondig en omzichtig te werk. Zijn conclusie was: "We moeten zonder twijfel de ouderdom van de Europese mens vergroten, misschien moeten we ook de ouderdom van de fossielen verlagen" (1868). Na zijn dood verdwenen de vuursteenvondsten uit de discussie nadat onderzoekers zoals Adrien Arcelin en Émile Cartailhac de valse bewering verbreidden dat de natuur grote aantallen van zulke vuurstenen zou produceren. (*Vergessene Archäologie*, Brandt, p.18-45)

### 5.6.2 Carlos Ribeiro, Portugal

Carlos Ribeiro (1813-1882) deed als hoofd van de Geologische Dienst van Portugal onderzoek naar aardlagen van het Kwartair van 1860-1863.



Na gehoord te hebben van bewerkte vuurstenen in het Tertiair bij Otta, noordoostelijk van Lissabon, vond hij daar tot zijn verbazing bewerkte splinters van vuursteen en kwartsiet midden in banken van kalk-, mergel- en zandsteen. Om precies te zijn in het Pliocen en Mioceen. Dit plaatste hem voor een dilemma, want de tijdgeest was dat de mens nog niet in het Tertiair voorkwam. Eerst besloot hij de vondsten als zijnde van Kwartaire oorsprong te presenteren, maar hij werd gecorrigeerd: de betreffende laag behoorde toch echt tot het Tertiair. Een internationale commissie onderzocht in 1880 de vondsten en moest vaststellen dat de stenen werktuigen van menselijke herkomst waren. Na Ribeiro's dood in 1882 raakten de vondsten in de vergetelheid en sommigen beweerden zonder bewijs te overleggen dat de natuur de stenen werktuigen

**Afb. 5.20** Kunstzinnige voorstelling van de mens die gebruik maakt van stenen werktuigen door Viktor Vasnetsov ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Каменный\\_век\\_\(1\).jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Каменный_век_(1).jpg)).

**Afb. 5.21** Een indruk van de variatie in stenen werktuigen die de mens heeft gemaakt. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:National\\_park\\_stone\\_tools.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:National_park_stone_tools.jpg))



| KENOZOÏCUM MET ARCHEOLOGISCHE EN BIOLOGISCHE SITUATIE<br>VOLGENS NIEUWE EVOLUTIETHEORIE |            |                     |               |                                 |                        |   |  |
|---|------------|---------------------|---------------|---------------------------------|------------------------|---|--|
| Eon   | Era        | Systeem/<br>Periode | Serie/Tijdvak | Tijd (afgerond<br>op 1000 jaar) | artefacten             | menselijke<br>volken  |  |
| Fanerozoïcum  | Kenozoïcum | Kwartair            | Holoceen      | Heden                           | allerlei<br>artefacten | Homo sapiens,<br>Homo ergaster/<br>erectus, Homo<br>neandertalensis<br>verspreid over<br>de aarde |  |
|   |            |                     | Pleistoceen   | ijs-tijd<br>(500 jaar)          | stenen<br>werktuigen   |   |  |
|   |            | Tertiair            | Pliocene      |                                 |                        | stenen<br>werktuigen  | (snel ontstaan<br>van variatie<br>tussen volken) |
|   |            |                     | Mioceen       |                                 |                        |   |  |
|   |            |                     | Oligoceen     |                                 |                        |   |  |
|   |            |                     | Eoceen        |                                 |                        |   |  |
|   |            |                     | Paleoceen     |                                 | 3000 voor<br>Christus  |   |  |

Afb. 5.22 Geologische kolom, onderdeel Kenozoïcum, op basis van de gegevens uit de archeologie met tijden volgens de nieuwe evolutietheorie.

had kunnen produceren. In 1942 bevestigden Henri Breuil en Georges Zbyszewski de echtheid van de meeste vondsten, maar ze dateerden ze

om naar het Kwartair (vanaf de oude steentijd, Pleistoceen; vergelijk afbeelding 5.24). Niet lang daarna zijn de stenen werktuigen uit de vitrines van het Museo Geológico verwijderd. Michael Cremona heeft in 2000-2001 deze omdatering, waarbij zelfs de vindplaats werd veranderd, aangetoond. (*Vergessene Archäologie*, Brandt, p.50-62)

5.6.3 Benjamin Harrison, Engeland

Benjamin Harrison (1837-1921) was een verwoed zoeker van archeologische vondsten op het Kent-plateau in Engeland en had een museum ingericht boven zijn kruidenierswinkel. Eerst deed hij alleen vondsten aan de oppervlakte van nieuwsteentijdse artefacten (zaken die met landbouw en de productie van aardewerk te maken hebben), maar na bekendheid rond 1860 over Pleistocene vondsten van stenen werktuigen in Frankrijk door Boucher de Perthes ging hij daar zelf naar zoeken en leerde hij arbeiders om vuurstenen werktuigen te herkennen en voor hem te verzamelen. Harrison raakte bevriend met de bekende Sir Joseph Prestwich die zijn wetenschappelijke mentor werd. Harrison kwam erachter dat hij stenen werktuigen had gevonden die zelfs ouder dan het Pleistoceen zijn (uit het Pliocene). Prestwich presenteerde in drie lezingen (1889-1892) de resultaten voor Harrison die zelf wegens doofheid hiertoe niet in staat was. Een opgravingscampagne werd gestart en leverde veel nieuwe vondsten van eolieten (ook 'pebble tools' genoemd) op. Er was veel waardering en instemming van de archeologische gemeenschap. In 1902 nam het Britse Museum de Kent-eolieten op in de collectie. Van de zijde van het darwinisme ervoer Harrison onzakelijke en onrechtvaardige kritiek. Na in 1878 kennis te hebben gemaakt met Mr. Worthington Smith die hem toen enkele interessante vondsten van stenen werktuigen uit Lesotho (Zuid-Afrika) toestuurde als het ware ter aanmoediging van Harrison, kreeg hij naderhand alleen maar afwijzing. Toen hij er in 1899 naar vroeg en herinnerde aan de toegestuurde stenen, schreef Smith niet te begrijpen waar hij het over had en nooit zelf stenen die op eolieten lijken te hebben meegenomen. Smith sloot zijn brief af met "Ik hoop dus dat het u goed gaat, en dat u een goed en rustig geweten hebt, zonder voor-ijstijdelijke nachtmerries ... en zonder oud-steentijdse staartloze apen". Op de vraag om met bepaalde aspecten van de problematiek van eolieten rekening te houden, gaf Smith een keer als antwoord: "Wat het beantwoorden van vragen en het uiten van me-

Afb. 5.23 Het geschiedenisbeeld van de neodarwinistische archeologie voor Europa: het 'drieperioden-systeem'. Bij introductie in de 19e eeuw (1836) gaf dit hevige debatten met een climax tijdens de Duits-Deense oorlog van 1864. Vastgesteld werd dat de chronologie niet overal klopt en sindsdien zijn extra verfijningen aangebracht. De veelvuldige ontdekkingen van stenen werktuigen die hierna zijn gedaan in het Tertiair laten zien dat dit geschiedenisbeeld niet klopt met de werkelijkheid. Ook klopt dit beeld niet met de mondelinge en schriftelijke overlevering van de mensheid. (<http://nl.wikipedia.org/wiki/Drieperiodensysteem>)

| Historische Tijd                                 |                   |  |           |
|--|-------------------|--|-----------|
| Holo-<br>ceen                                    | La Tène-periode   | P<br>r<br>o<br>t<br>o<br>-<br>h<br>i<br>s<br>t<br>o<br>r<br>i<br>e |           |
|  | Hallstatt-periode |  |           |
|  | IJzertijd         | P<br>r<br>e<br>-<br>h<br>i<br>s<br>t<br>o<br>r<br>i<br>e           |           |
|  | Laat              |  |           |
|  | Midden            |  |           |
|  | Vroeg             | P<br>r<br>e<br>-<br>h<br>i<br>s<br>t<br>o<br>r<br>i<br>e           |           |
|  | Bronstijd         |  |           |
|  | Neolithicum       |  | Kopertijd |
|  |                   |  | Laat      |
|  |                   |  | Midden    |
| Mesoli-<br>thicum<br>of<br>Epipaleo-<br>lithicum | Vroeg             |  |           |
|  | Laat              |  |           |
|  | Midden            |  |           |
| Pleis-<br>to-<br>ceen                            | Vroeg             |  |           |
|  | Laat              |  |           |
|  | Midden            |  |           |
|  | Vroeg             |  |           |
| Steentijd  |                   |  |           |

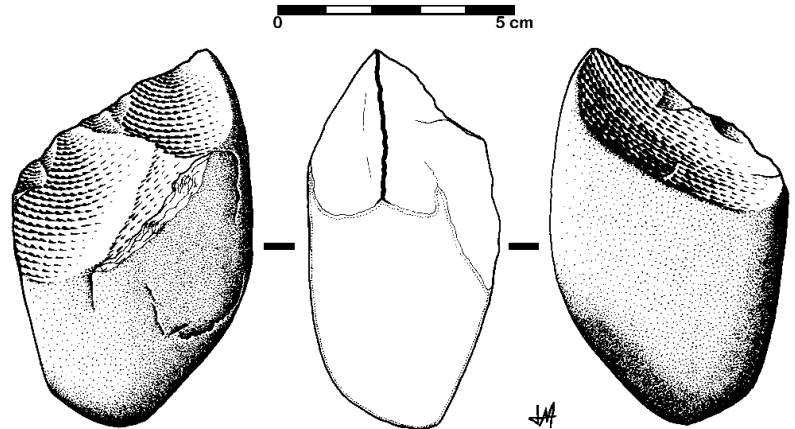
ningen over twijfelachtige onderwerpen betreft, is het niet altijd eenvoudig, en zijn zwijgen, filosofische twijfel of geen vaste overtuigingen gepaster, vooral als men met een hogepriester zoals u van doen hebt. U bent vol ijver als een commandant van het Leger des Heils, die naar me toe komt en me over Noach en zijn ark, Bileam en zijn ezelin, en Jona en zijn vis vragen stelt. Naar mijn mening is het beter dapper te zijn en niets te zeggen." Cremo en Thompson (2006) laken de opstelling van Smith als "zeer onterecht". Verder schrijven Cremo en Thompson dat "uitvluchten en verwaande aanstellerij op de wijze van Smith nog steeds de geprefereerde methoden" zijn om "om te gaan met bewijsmateriaal dat voor de gevestigde denkbeelden over de evolutie van de mens ongemakkelijke gevolgen heeft." In het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw neemt de afwijzing van de Pliocene vondsten toe en als Harrison sterft in 1921 wordt aldus Cremo en Thompson met hem het "vruchtbare veld van wetenschappelijk onderzoek naar de hogere ouderdom van de mens" eveneens begraven. Een belangrijke reden voor de afwijzing was gelegen in de rond de eeuwwisseling ontdekte *Pithecanthropus* als 'oermens', die men eerst in het Tertiair en daarna in het Pleistoceen had ingedeeld. De gevonden stenen werktuigen deed men nu met bedenkelijke experimenten en publicaties af als natuurproducten. (*Vergessene Archäologie*, Brandt, p. 74-126)

### 5.6.4 Aimé Rutot, België

Aimé Rutot (1847-1933), conservator van het natuurhistorisch museum van Dupont (België), toonde op 30 september 1907 aan 34 deskundigen 8 km ten zuiden van Luik in Bonnelles in zandgroeven stenen werktuigen zoals bijlen, aambeelden, messen en schaven uit het boven-Oligoceen. Alle aanwezigen erkenden de betrouwbaarheid van de vondsten (Schweinfurth 1907). Rutot was tijdens de eerste twee decennia van de 20<sup>e</sup> eeuw een van de bekendste archeologen van Europa. Zijn leven en werk is tegenwoordig praktisch vergeten. (*Vergessene Archäologie*, Brandt, p. 144-186)

### 5.6.5 Theodor Schweizer, Zwitserland

Theodor Schweizer (1893-1956) beschreef in 1937 de vondst in een Oligocene aardlaag bij Olten (Zwitserland) van drie stenen werktuigen van blauwzwart vuursteen die kunstmatig bewerkt zijn. Hij schreef dat het doet denken aan menselijke bewerking, maar dat dat niet mogelijk is



omdat de mens of een mensgelijkend schepsel toen nog niet bestond. Ook beschreef hij de fossiele fauna van de laag die typisch Oligoceen was. Schweizer is daarnaast bekend van onderzoek naar oude nederzettingen en bewoonde grotten in de omgeving van Olten.

### 5.6.6 Commont en Henri Breuil, Frankrijk

Niet lang nadat Rutot in 1907 over de vondsten in België had bericht, kwamen Commont (1909) en Henri Breuil (1910) met werktuigachtige vuursteenvondsten uit nog oudere aardlagen in Frankrijk. Breuil had zijn onderzoek gedaan in een steengruis voerende onder-Eocene aardlaag (die nu als een boven-Paleocene laag is ingedeeld) in Belle-Assise bij Clermont (ten noorden van Parijs). Commont deed zijn onderzoek in dezelfde laag bij Crèvecœur en in Ercheu. Alle deskundigen die onbekend waren met de laag van herkomst, erkenden de vondsten als oudsteentijdse, menselijke producten. Breuil kwam met een 'afsluitende onthullende' verklaring dat de werktuigachtige beschadigen op de vuurstenen door druk in de aardlaag waren veroorzaakt. Het is voor leerlingen en studenten nu, een leuke opdracht om het originele Franse artikel op objectiviteit te toetsen. Breuil noemde zijn vondsten vervolgens misleidend 'pseudo-eolieten'. Hoewel de onderbouwing van deze 'verklaring' niet klopte, zagen andere archeologen zoals Solla die net het boek *Ancient Hunters* (Oude Jagers) afrondde zich genooddaakt deze verklaring te volgen, immers de aanwezigheid van menselijke artefacten in het Paleoceen is volgens het (neo)darwinisme ondenkbaar. De ongecorrigeerde radiometrische ouderdom van deze laag is 56 tot 59 miljoen jaar oud. Sindsdien heeft geen enkele archeoloog/geschiedkundige zich meer met de artefactkenmerken van de

**Afb. 5.24** Een typisch hakwerktuig van de Oldowan-cultuur. Dit voorbeeld komt van de Duero Valley (Valladolid, Spanje). De Oldowan-cultuur wordt in het neodarwinisme gezien als de primitiefste steentijdcultuur. Men plaatst deze cultuur aan het begin van het Pleistoceen, aan het begin van het Kwartair. De nieuwe archeologie laat echter zien dat de mens al in de periode van het Tertiair stenen werktuigen produceerde. Het neodarwinisme heeft dergelijke 'anomalieën' opgelost door ze simpelweg te negeren of door vondsten te herdateren. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Chopping\\_tool.gif](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Chopping_tool.gif))



**Afb. 5.25** Krijtkust met vuursteen, Kaap Arkona op het eiland Rügen in Duitsland. (<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2e/Flintbeach.jpg>)



vondsten uit Belle-Assise durven bezighouden, behalve Schuchhardt in 1935. (*Vergessene Archäologie*, Brandt, p. 188-206)

### 5.6.7 James Reid Moir, Engeland

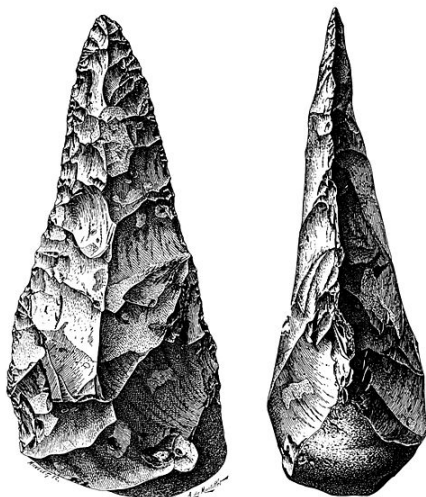
James Reid Moir (1879-1944) is de ontdekker van Pliocene stenen werktuigen in East Anglia (een regio in het oosten van Engeland). Hij publiceerde als de laatste belangrijke ontdekker van stenen werktuigen tot in de 1930er jaren. Als jongeman en enig kind die veel las en leergierig

was en daarin ook door zijn vader gestimuleerd werd, viel zijn oog tijdens het golfen op een stenen pijlpunt die zijn speelkameraad aan de rand van het veld opraapte. Vanaf dat moment was zijn belangstelling voor de archeologie gewekt. In 1909 beleefde hij zijn doorbraak door de vondst van bewerkte vuurstenen aan de basis van de Pliocene Red Crag-afzetting, die hij in 1910 deelde met de leden van het archeologisch gezelschap waartoe hij behoorde. De ouderdom van de vondsten die niet matchte met het (neo)darwinistische beeld van de menselijke ouderdom, riep echter een hevige controversie op. Dit deed ook bij zijn vader de stoppen doorslaan. Was Moir tot op dat moment bij zijn vader werkzaam geweest als kapper en woninginrichter, nu volgde ogenblikkelijk ontslag. Zijn vader zag hem als een bedreiging voor de religie. Moir echter ervoer een grote blijdschap en was blij dat hij nu vrij was om zich volledig aan zijn geliefde werkzaamheden te kunnen wijden. Moir ontdekte in de loop van zijn leven nog vele andere Pliocene vuurstenen werktuigen op andere plaatsen in East Anglia. In 1923 boog een internationale commissie zich over Moirs vondsten. Het werk van Moir hield stand. Zelfs tegenstanders van de artefactennatuur van Tertiaire eolieten (zoals Henri Breuil en Hugo Obermaier) erkenden dat het bij Moirs vondsten om werktuigen gaat. Toch verslaptte de weerstand niet en nieuwe natuurlijke ontstaansmethoden werden uitgedacht, zoals versplintering door gletscher-ijs (door Warren). In de jaren 1950 vestigde zich het idee dat de mens pas in het vroege Pleistoceen in Afrika ontstond. Het had daarna geen enkele zin meer om over het bestaan van de mens in het Tertiair te discussiëren. (*Vergessene Archäologie*, Brandt, p. 230-287)

### 5.6.8 Charles Tardy en anderen, Frankrijk

Charles Tardy presenteerde in 1869, twee jaar na Bourgeois, een nieuwe vondst in Frankrijk: een lemmet (kling, het scherpe deel van een mes) van vuursteen uit het boven-Mioceen van Aurillac in het Centraal Massief. Vele wetenschappers zagen het lemmet als een door mensen vervaardigd werktuig. De Mortillet echter kon zich niet voorstellen dat het uit het Mioceen afkomstig was, hoewel duidelijk uit het geologisch profiel was dat de insluiting in situ gevonden was, en alleen op grond hiervan werd de vondst later omgedateerd. Maar dit was wel het begin van decennialang onderzoek door vele wetenschappers.

**Afb. 5.26** Bifaciale vuurstenen vuistbijl uit Saint-Acheul, de type locatie van het Acheuléen (hoogte: 20 cm) zoals afgebeeld door De Mortillet in 1872. (<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Biface.jpg>)





In 1877 stuurde Rames een verzameling Tertiaire vondsten uit Aurillac aan De Mortillet. In 1884 beschreef hij vondsten uit de omgeving van Veyrac en van Bois de La Condamine. De Mortillet en anderen waren van mening dat ze als puur menselijk zouden zijn aangezien als ze in het Kwartair gevonden zouden zijn. (Zie afbeelding 5.26 voor een vuurstenen vuistbijl afgebeeld door De Mortillet.)

De Quatrefages beschreef in 1887 vuurstenen werktuigen van Puy Courny, eveneens nabij Aurillac.

Al deze vondsten nabij Aurillac werden gedaan in vuursteenvoerende lagen van het Tortonium (onderdeel van het Mioceen), een laag van doorgaans slechts 0,1 meter in het boven-Mioceen. De indeling is gebeurd met zoogdierfossielen als gidsfossiel en door radiometrische datering; ongecorrigeerd is de ouderdom ca. 7 miljoen jaar. De laag is waarschijnlijk door een overstroming van een beek neergelegd, na een periode van geologische rust met een tropisch klimaat. In deze rustige tijd had de mens langs de beek de stenen werktuigen vervaardigd die daarna door de overstroming werden afgezet in de aardlaag van een decimeter dikte.

In de 20<sup>e</sup> eeuw werden de opgravingen voortgezet door o.a. Louis Capitan, Charles Puech, Alphonse Aymar en in het bijzonder Hermann Klaatsch (1863-1916) en Max Verworn (1863-1921). Verworn omschreef zorgvuldig en kritisch de kenmerken waaraan een artefact moet voldoen. Zo kon hij met grote nauwkeurigheid vaststellen of een vondst van menselijke oorsprong was. Allerlei werktuigtypen werden ontdekt (vergelijk afbeelding 5.21): houwstenen, schaven, werktuigen om mee te graven, hakken en slaan, instrumenten om mee te steken, boren en graveren, aambeelden en kernstenen – de stenen waaruit de afslagen werden afgeslagen.

Echter, in 1907 werden de vondsten door Lucien Mayet weggewimpeld als door natuurkrachten veroorzaakt, in zijn boek *La question de l'homme*

*tertiaire* (De vraag van de Tertiaire mens). Hij voerde daarvoor echter geen enkel concreet bewijs aan. In 1902 al had een andere tegenstander van de menselijke oorsprong van de eolieten, Marcellin Boule, tegen Hermann Klaatsch beweerd dat de afslagen van Aurillac in aardlagen gevonden konden worden waar van de mens nog geen sprake was. Boule zei echter het nutteloos te vinden om naar deze plaatsen te zoeken. In de decennia die volgden beweerden tegenstanders van de menselijke oorsprong dat de natuur had gezorgd voor het artefacten-uiterlijk.

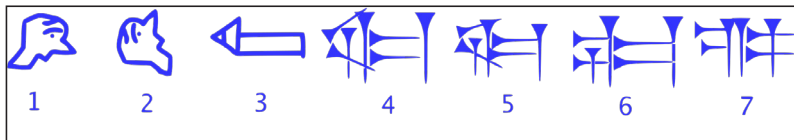
De Tertiaire werktuigvondsten van Aurillac zijn een voorbeeld van hoe de wetenschap juiste gegevens door slechte argumenten in diskrediet brengt, dan nauwelijks meer bediscussieert en tot slot vergeet, als ze niet overeenkomen met het heersende paradigma. Dit heersende paradigma is dat de mens (ongecorrigeerd) 2 miljoen jaar geleden in Afrika ontstond en (ongecorrigeerd) 1,8 miljoen jaar geleden naar Eurasië kwam. Voor boven-Miocene werktuigen (van ongecorrigeerd 7 miljoen jaar oud) is in dit scenario geen plaats. Hier zien we het wetenschapstheoretische mechanisme in werking: de waarneming wordt gestuurd door de hypothese (afbeelding 0.3).



**Afb. 5.27** Bijkoppen gevonden op een Neolithische site in Zwitserland gedateerd op 2700 v.Chr., van links naar rechts gerangschikt op volgorde van productiestadium. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:HMB\\_Steinaxtmanufaktur\\_Vinelz\\_Jungsteinzeit\\_2700\\_BC.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:HMB_Steinaxtmanufaktur_Vinelz_Jungsteinzeit_2700_BC.jpg))

**Afb. 5.28** Het maken van een stenen werktuig door het afslaan van schilfers van een (vuur)steen. Bij dit werkje is het dragen van een veiligheidsbril noodzakelijk. (<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Knapping.JPG>)





**Afb. 5.29** Van links naar rechts de verandering van een pictogram in een spijker, om precies te zijn: de ontwikkeling van het teken SAG 'hoofd' (Borger nr. 184, U+12295) 1: pictogram rond 3000 v.Chr.; 2: geroteerd pictogram rond 2800 v.Chr.; 3: abstract pictogram uit ca. 2600 v.Chr.; 4: zoals het vorige pictogram in klei werd gedrukt met een stylus rond dezelfde tijd; 5: spijker aan het eind van het 3<sup>e</sup> millennium; 6: Oud-Assyrische spijker in het begin van het 2<sup>e</sup> millennium; 7: de vereenvoudigde spijker zoals gebruikt werd in het Assyrische spijkerschrift vroeg in het 1<sup>e</sup> millennium totdat het spijkerschrift verdween. (<http://en.wikipedia.org/wiki/Cuneiform>)

### 5.6.9 Onbestaanbaar

Na de beëindiging van de eolietendiscussie neemt de aandacht voor de oudste nederzettingen in Europa toe. Neodarwinistische archeologen menen dat de eerste nederzettingen tussen 800.000 jaar en 1 miljoen jaar geleden ontstonden. Een onderkaakfragment met stenen werktuigen zijn gerapporteerd in Atapuerca (Spanje) door Carbonell et al. (2008); dit paste min of meer in het plaatje. Het artefactkarakter van de boven-Pliocene werktuigvondsten van Saint-Eble (Centraal Massief van Frankrijk) wordt echter door de meeste onderzoekers niet erkend, vanwege de strijdigheid met de heersende neodarwinistische opvatting over de menselijke evolutie.

Volgens het neodarwinisme kreeg Amerika pas 13.000 jaar geleden zijn eerste bewoners, al wordt dit getal de laatste jaren ondergraven door een groot aantal andere ontdekkingen. In Canada zijn op de Grimshaw Platz in sedimenten ouder

dan 20.000 ongecorrigeerde jaren menselijke kwartsiet-afslagen gevonden. Eerder waren in Alberta soortgelijke afslagen ontdekt. Hier ontstond zich een jaar of 10-20 geleden een niet-zakelijke discussie, waarbij alle mogelijke niet-nader onderbouwde argumenten uit de kast werden gehaald om maar niet van menselijke artefacten te hoeven spreken.

## 5.7 Schrijven op kleitablet

Uit de tijd direct na de zondvloed zijn veel geschreven bronnen bekend. De oudst opgegraven cultuur uit circa 3 duizend v.Chr. is de cultuur van Sumerië in het huidige Irak. Dit is het gebied waar de mens allereerst zijn vleugels uitstreek na het verlaten van de ark en waar na de taalverwarring een grote groep mensen bleef wonen. Massa's kleitabletten zijn bekend. Op de meeste gevonden tabletten is geschreven in spijkerschrift. Er is een tendens waarneembaar dat allereerst in pictogrammen (eenvoudige tekeningetjes) werd geschreven, en later in de vorm van spijkers (waarvoor men een wigvormig stokje, een stylus, gebruikte). Zie afbeelding 5.29. In de Egyptische cultuur is men lang in de vorm van pictogrammen blijven schrijven (die bekend staan als de hieroglyfen = 'heilige schrijfsels'). Een voorbeeld van een kleitablet met spijkerschrift is te zien in afbeelding 5.30.

In de tijd van Abraham (geboren ca. 1905 v.Chr.) werd in het Nabije-Oosten volop spijkerschrift gebruikt. Er waren scholen waar jongens les kregen in de verschillende spijkerschrift-talen. Een bekend archeoloog die duizenden kleitabletten door zijn handen heeft laten gaan is dr. Hermann Hilprecht. In 1909 ontcijferde hij een bijzonder tablet uit Nippur dat gedateerd is op 2200 v.Chr. en een beschrijving geeft van de zondvloed (tablet CBM 13532). Deze beschrijving wijkt op geen enkel punt af van de beschrijving in Genesis (zie het kader Hilprechts kleitablet over de vloed). Het tablet is honderden jaren ouder dan het Gilgamesh-epos.

Mozes (geboren ca. 1481 v.Chr.) heeft Genesis waarschijnlijk samengesteld door de tekst van acht (heel) oude kleitabletten(series) over te nemen. Dat kun je zien aan de colofons die door heel Genesis voorkomen. Een colofon is een samenvattende regel aan het eind van een kleitablet of kleitablettenserie (zie kader p. 51). Eerst stond een spijker voor één of meer lettergrepen. Rond 1400 v.Chr. ontwikkelde men in Ugarit (in het huidige Syrië) een spijkerschrift



**Afb. 5.30** Kleitablet met Sumerisch spijkerschrift (± 2400 v.Chr.). (<http://nl.wikipedia.org/wiki/Spijkerschrift>)



### Hilprechts kleitablet over de vloed

Dr. Hermann Hilprecht was rond 1900 een bekende Amerikaanse archeoloog die deelnam aan expedities waarbij kleitabletten werden opgegraven. Diverse documenten met beschrijving van de vondsten van kleitabletten en andere artefacten zijn naar aanleiding van deze expedities geschreven (zie bijvoorbeeld <https://sites.google.com/site/ancientneareasternstudies/mesopotamia/cuneiform-publications>). Naar schatting is nog maar 10% van alle in het Middellandse Zeegebied gevonden kleitabletten vertaald. In 1910 verscheen over Hilprecht het bericht dat hij tussen de

vele kleitabletten uit Nippur een exemplaar ontdekte met daarop het woord "zondvloed". Dit kleitablet stamde uit circa 2200 v.Chr. en was dus veel ouder dan het in 1853 ontdekte Gilgamesh-epos uit de 7e eeuw v.Chr. dat hooguit teruggaat op een tekst uit 1800 v.Chr. De tekst van het kleitablet kon gedeeltelijk worden ontcijferd en bleek niet af te wijken van de tekst in Genesis. De tekst luidde (met onleesbare gedeelten op de ....):

"De bronnen van de diepte zal ik openen. Ik zal een vloed zenden die heel de mensheid opeens zal treffen. Maar zoek

jij redding voordat de vloed uitbreekt, want over alle levende wezens, hoevelen dat er ook zijn, zal ik uitroeiing, verwoesting zenden. Neem hout en pek en bouw een groot schip!.... ellen moet haar totale hoogte zijn.... een woonboot moet het zijn, die allen bevat die hun leven in veiligheid brengen....bedek het met een sterk dak....het schip dat jij zult maken, brengt naar binnen....de dieren van het veld, de vogels van de lucht en de reptielen, twee van elk, in plaats van (hun totale aantal)....en de familie van de...." (<http://www.icr.org/article/genesis-gilgamesh-early-flood-tablet/>).

waarvan elke spijker een medeklinker voorstelde: het eerste alfabet! In de Griekse taal ontstond eeuwen daarna voor het eerst een alfabet van medeklinkers en klinkers.

Rond het jaar nul stopte het gebruik van spijkerschrift. Sindsdien schreef men alleen nog op papyrus, potscherf, steen, hout, leer en perkament.

## 5.8 Micro-evolutie

De waarneembare veranderingen in het fenotype van organismen van na de zondvloed vallen alle onder het kopje 'micro-evolutie'. 'Macro-evolutie' daarentegen is het gedachtenspinsel van het neodarwinisme. Gewoonlijk maakt het neodarwinisme echter geen helder onderscheid tussen deze twee; dit is verwarrend. Het is daarom allereerst nodig om concreet te definiëren wat onder 'grote' of 'kleine' veranderingen moet worden verstaan. Ook moet verhelderd worden wat 'opwaartse ontwikkeling' te betekenen heeft. Voor deze definities is het begrip paar 'micro-evolutie / macro-evolutie' heel behulpzaam. Beide begrippen worden hier als volgt gedefinieerd:

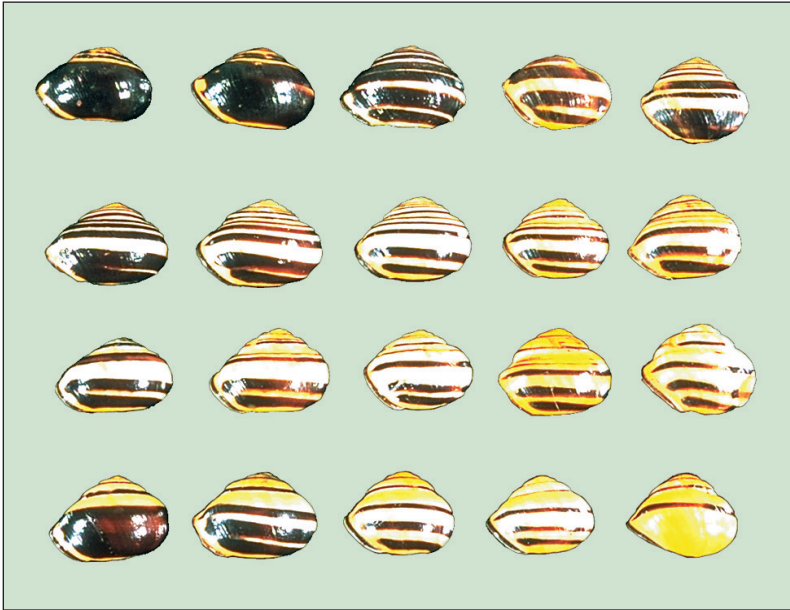
**Micro-evolutie:** evolutie binnen reeds bestaande organisatiekenmerken; kwantitatieve verandering van *reeds aanwezige* organen, structuren of bouwplannen.

**Macro-evolutie:** ontstaan van nieuwe, niet eerder aanwezige organen, structuren en bouwplan-typen; daaraan gerelateerd ook het ontstaan van *kwalitatief* nieuw genetisch materiaal. Soms wordt hiervoor het begrip 'opwaartse ontwikkeling' (anagenese) gebruikt.

In plaats van 'micro-evolutie' is ook het begrip 'intraspecifieke evolutie' in gebruik, en in plaats van 'macro-evolutie' het begrip 'transspecifieke evolutie'. 'Intraspecifiek' betekent binnen de 'soort'. 'Transspecifiek' betekent: 'over soortgrenzen heen'. Daarbij is het soortbegrip van belang. In plaats van een soortdefinitie is het basistypebegrip is het basistype behulpzaam. Micro-evolutie kan dan als verandering (variatie) *binnen* basistypen worden gedefinieerd, terwijl een eventuele verandering van een (eventueel uitgestorven) basistype in een ander basistype (zoals het neodarwinisme poneert) op het terrein van de macro-evolutie zou liggen.

*Micro- en macro-evolutie verschillen volgens de gegeven definities dus niet gradueel, maar kwalitatief.* Beslissend voor het onderscheid tussen beide begrippen is dat er sprake is van verschillende *onderzoeksvragen of probleemstellingen*): *Micro-evolutie:* Hoe worden *beschikbare* constructies (bijvoorbeeld organen) van organismen geoptimaliseerd?

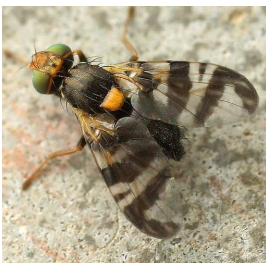
*Macro-evolutie:* Hoe ontstaan *constructies (bijvoorbeeld organen)* met nieuwe functies voor de eerste keer – *de novo*?



**Afb. 5.31** Variatie toegelicht aan het voorbeeld van de gewone tuinslak (*Cepaea nemoralis*). (Met toestemming overgenomen uit *Evolutie - Het nieuwe studieboek*, Junker en Scherer)

Zo gedefinieerd omvat micro-evolutie *specialisatie* als reactie op bijzondere omgevingsomstandigheden, *optimalisatie* van afzonderlijke kenmerken, *fijnafstemming* en ook *degeneratie*. Men kan micro-evolutie ook als 'variatie op een thema' beschrijven of als 'overlevingsstrategieën' karakteriseren. Een consequentie van deze definitie is dat ook *soortvorming* binnen het terrein van de micro-evolutie valt, omdat dit aantoonbaar gepaard gaat met specialisatie. Ook onder micro-evolutie vallen de processen die leiden tot *expressie van genetisch reeds aanwezige informatie*, bijvoorbeeld wanneer door omgevingsprikkel bepaalde reeds aanwezige erfelijke aanleg geactiveerd wordt.

**Afb. 5.32** *Rhagoletis*. (<http://en.wikipedia.org/wiki/Rhagoletis>)



Voorbeelden: Micro-evolutie is de variatie van de vorm van de hoornen snavel van vogels (afbeelding 5.33). Een vogelsnavel kan kort en dik zijn (geschikt voor het kraken van harde pitten), maar kan ook dun en lang zijn (bijvoorbeeld geschikt voor het peuteren van insecten uit boomschors). Macro-evolutie zoals dat door het

neodarwinisme wordt gepropagandeerd is echter het *allereerste* ontstaan van de hoornen snavel van vogels uit een betande kaak van een voorloperreptiel (waarbij de genetische informatie voor de vorming van de snavel ook niet al *latent* van tevoren aanwezig was). Daarbij zouden in velerlei opzicht reorganisaties nodig zijn, die met louter variaties (dikker, dunner, langer, korter) niet te bereiken zijn. Bovendien kan een snavel duidelijk andere functies uitoefenen dan een kaak met tanden. Een snavel is uit ander materiaal opgebouwd, de musculatuur moet aangepast zijn, het gedrag (voedsel zoeken, eetbewegingen) moet passend zijn, de verankering van de snavel in de schedel is anders dan bij een kaak, enzovoort.

Een ander voorbeeld van micro-evolutie: de variatie in kleur van de huisjes van de gewone tuinslak (afbeelding 5.31).

Nog een voorbeeld: het ontstaan van diverse soorten uit het baranoom van de eendachtigen (afbeelding 5.34).

### Het voorbeeld van de darwinvinken

Onder micro-evolutie valt het bekende voorbeeld van de darwinvinken van de Galapagos-eilanden (afbeelding 5.33). Op deze ongeveer 1100 km ten westen van Ecuador gelegen eilanden leven maar weinig groepen organismen, waaronder opvallend veel vinkensoorten (de darwinvinken). In totaal worden 13 soorten onderscheiden. Een andere soort leeft op de 800 km verwijderde Cocos-eilanden. De darwinvinken verschillen van elkaar en van de continentale vorm (waarvan ze vermoedelijk afstammen) in voornamelijk lichaams grootte, kleur van de veren en in snavelvorm en -grootte. Daarmee gepaard gaan verschillende voedingswijzen. Belangrijk is ook de waarneming dat enkele vinkensoorten van de Galapagos-eilanden kruislingen kunnen voortbrengen en daarom tot hetzelfde basistype behoren. Zou men bij de indeling van hondensnauwen precies zo te werk gaan als bij de darwinvinken, dan moest men consequent ook daar

### Soortvorming zonder separatie

In de vakwereld is sinds lang omstreden of voor soortsplitsing per se geografische separatie nodig is (allopatrische soortvorming). Er zijn steeds meer aanwijzingen dat ook sympatrische soortvorming mogelijk is, waarbij dus de uitgangspopulatie niet geografisch gesplitst werd en waarbij de nieuw gevormde soorten naast elkaar in hetzelfde

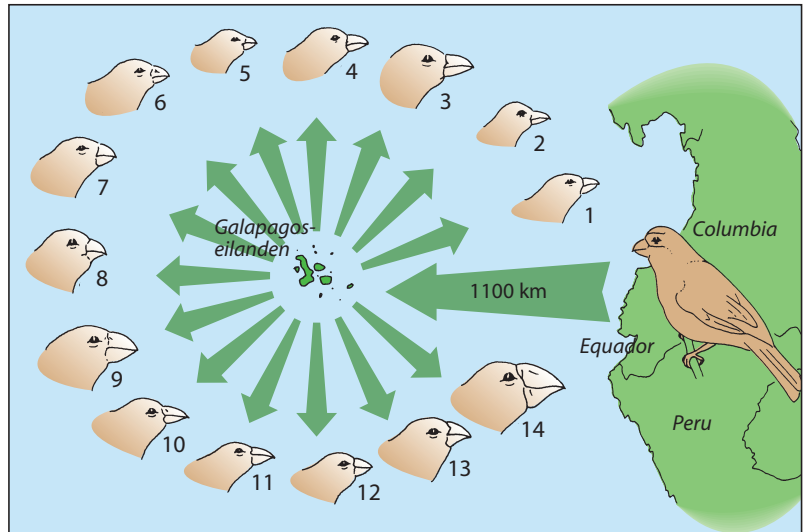
gebied (sympatrisch) verder leven. Als voorbeelden worden parasieten genoemd, die in een bepaalde gastheersoort gespecialiseerd zijn en plotseling van gastheer veranderen. Door de gastheerwisseling wordt onmiddellijk een isolatiemechanisme van kracht en is de oorspronkelijke soort daarmee gesplitst. Bijvoorbeeld werd waargenomen dat en-

kele individuen van een in meidoorn gespecialiseerde fruitvlieg van het genus *Rhagoletis* (afbeelding 5.32) hun larvenontwikkeling naar appels verlegden. Deze zijn qua voortplanting geïsoleerd van de vliegen op de meidoornvrucht, en zijn daarom als zelfstandige biologische soort te bestempelen (GIBBONS 1996).

van het bestaan van vele soorten spreken. Het zal echter zo'n vaart niet lopen, omdat men de directe of indirecte kruisbaarheid van de verschillende rassen kent en omdat de rassen zonder twijfel ten opzichte van de voorloper vormen genetisch verarmd zijn. Het "grootse experiment van de afstammingsgeschiedenis" (Irenäus EIBL-EIBESFELDT in FLOR 1980) is zo, basistypenbiologisch gezien, een mooi voorbeeld van micro-evolutie.

Uit veldonderzoek door Peter Grant naar de darwinvinken is gebleken dat de vorm van de snavels van de verschillende 'soorten' binnen relatief korte tijd afhankelijk van de hoeveelheid neerslag (en daardoor beschikbaarheid van bepaalde soorten voedsel) blijkt te veranderen (door verandering van allelfrequenties). Op basis van de waargenomen veranderingen, berekende Grant dat de middelste grondvink in 1200 jaar tijd kon veranderen in de cactusgrondvink. Een verandering van de middelste grondvink in de meer gelijkende grote grondvink zou slechts 200 jaar vragen. Deze veranderbaarheid van de darwinvinken is dus door recent veldonderzoek bevestigd. De periode sinds de zondvloed, een periode van circa vijfduizend jaar, was dus lang genoeg voor deze veranderingen.

Echt snelle veranderingen vinden plaats binnen een of enkele generaties. Het kader op pagina 60 geeft daarvan een aantal voorbeelden.



**Afb. 5.33** Darwinvinken:  
 1: Cocoseilandvink, 2: Galapagoszangervink, 3: spechtvink, 4: mangrovevink, 5: kleine insectenetende boomvink, 6: middelste insectenetende boomvink, 7: grote insectenetende boomvink, 8: planteneterende boomvink, 9: grote cactusgrondvink, 10: cactusgrondvink, 11: scherpsnavelgrondvink, 12: kleine grondvink, 13: middelste grondvink, 14: grote grondvink.  
 Als uitgangsoort wordt een ongespecialiseerde zaadeterende bodemvink van het Zuid-Amerikaanse vasteland aangenomen. (Naar BAUER 1981; met toestemming overgenomen uit *Evolutie - Het nieuwe studieboek*)

Met het begrippenpaar micro-evolutie / macro-evolutie kan de beslissende vraag van het causale evolutieonderzoek zo geformuleerd worden:

*Zijn er mechanismen bekend die tot het ontstaan van nieuwe constructies (bijvoorbeeld organen) met volledig nieuwe functies leiden? Of zijn er aanwijzingen dat alleen micro-evolutie mogelijk is? Is micro-evolutie + tijd = macro-evolutie?*

De begrippen micro- en macro-evolutie worden vaak niet met de nodige zorgvuldigheid onderscheiden. Vaak wordt het onderscheid helemaal niet besproken. Zo wordt vaak beweerd dat de

### Homologie cirkelredenering

$E(NS) = CD + M$  luidt de samenvatting van het neodarwinisme. Overeenkomst in bouwplan is het gevolg van afstamming van een gemeenschappelijke voorouder, zegt het neodarwinisme. Kijkt men door de bril van de nieuwe evolutietheorie, dan is overeenkomst in bouwplan het gevolg van toepassing van een succesvol concept in meerdere afzonderlijke, soms heel diverse baranomen. Overeenkomst kan dus op twee manieren worden uitgelegd. Daar verandert het gebruik van de woorden homoloog of analoog niets aan.

De woorden homologie en analogie worden in het (neo)darwinisme gebruikt om aan te geven of vergelijkbare structuren van elkaar afstammen (homoloog zijn) of niet (dan zijn ze analoog). Het gebruik van deze woorden brengt ons echter niet dicht bij het voor

het neodarwinisme broodnodige mechanisme voor macro-evolutie. Homoloog is slechts een etiket voor die structuren (organismen) die volgens het neodarwinisme uit een gemeenschappelijke voorouder zijn ontstaan. En al datgene wat niet uit die voorouder ontstond maar er wel vergelijkbaar uit ziet, heet dan automatisch analoog (en is het resultaat van een andere evolutionaire ontwikkeling die op hetzelfde resultaat uit komt: "convergente evolutie"). Homoloog zijn is dus het gevolg van de keuze van de onderzoeker (of van de evolutietheorie) om twee structuren (organismen) te zien als verwant.

Dit is uitvoerig uiteengezet in hoofdstuk 10 van *Evolutie - Het nieuwe studieboek*. Er is bijvoorbeeld gebleken dat structuren die men homoloog heeft genoemd, een geheel andere genetische achtergrond kunnen hebben. Ook is gebleken dat organismen

met in redelijke mate vergelijkbaar DNA geheel verschillende fenotypen kunnen hebben.

Onder het kopje van homologieargument passen naast de traditionele voorbeelden van de embryonale vorm van gewervelden, de arm van gewervelden, en rudimentaire organen, ook de moderne moleculaire voorbeelden (bijvoorbeeld DNA-overeenkomsten, cladogrammen).

Het homologieargument is dus geen steekhoudend argument. Het is een cirkelredenering (*petitio principii*), die men alleen sterk in het plaatje dat men al in het hoofd had. Dat plaatje kan zijn evolutie, en dat plaatje kan zijn schepping. Het homologieargument is dus achterhaald. Het is alleen nog geschikt voor onderwijs in de geschiedenis van het (neo)darwinisme. En het is een mooi voorbeeld voor de wetenschapstheorie, vergelijk paragraaf 0.

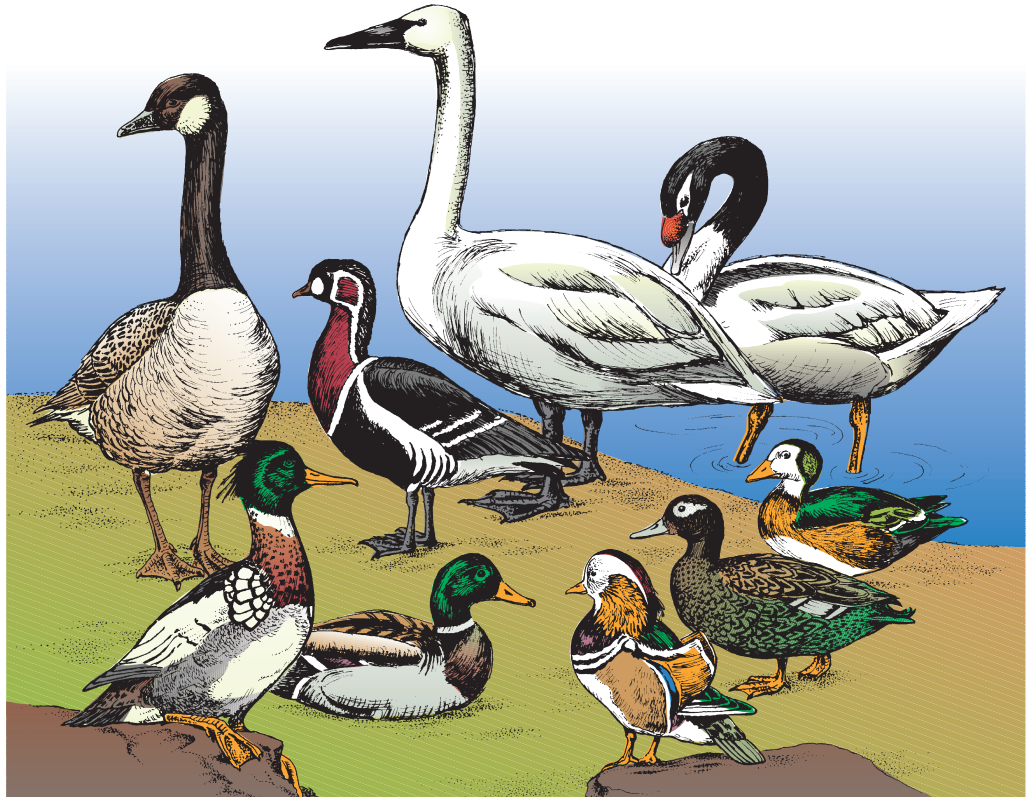


**Afb. 5.34** Een kleine selectie uit de grote verscheidenheid aan eendachtigen.

*Achterste rij v.l.n.r.:* grote Canadese gans, roodhalsgans, trompetterzwaan (grootste eendachtige van de wereld), zwarthalszwaan.

*Voorste rij:* middelste zaagbek, wilde eend, mandarijneend, laysaneend (ondersoort van de wilde eend), Afrikaanse dwerggans.

Alle soorten horen tot het basistype van de eendachtigen. (Met toestemming overgenomen uit *Evolutie - Het nieuwe studieboek*, Junker en Scherer)



grens tussen beide evolutieprocessen vloeiend zou zijn. Gezien het feit dat beide begrippen betrekking hebben op verschillende probleemstellingen (in het kort: optimalisatie versus nieuwbouw), is deze bewering niet overtuigend. Het begrip macro-evolutie laten varen, zoals soms voorgesteld wordt, zou daarom niet eerlijk zijn. Want de vraag is juist waartoe micro-evolutionaire veranderingen kunnen leiden. De bekende DVD *Bestaat er bewijs voor macro-evolutie* gaat hier dieper op in (<http://www.oude-wereld.nl/winkel/product/3-bestaat-er-bewijs-voor-macro-evolutie>).

Evolutie wordt nogal eens als 'verandering van allelfrequenties in een populatie in de loop van de generaties' gedefinieerd. Deze definitie heeft zonder twijfel betrekking op *micro-evolutionaire processen*. Veranderingen van allelfrequenties kan echter niet tot het ontstaan van nieuwe constructies (nieuwbouw) leiden.

(De tekst in dit gedeelte is met toestemming overgenomen uit *Evolutie - Het nieuwe studieboek*, Junker en Scherer, p. 53 t/m 55 en is gedeeltelijk bewerkt.)

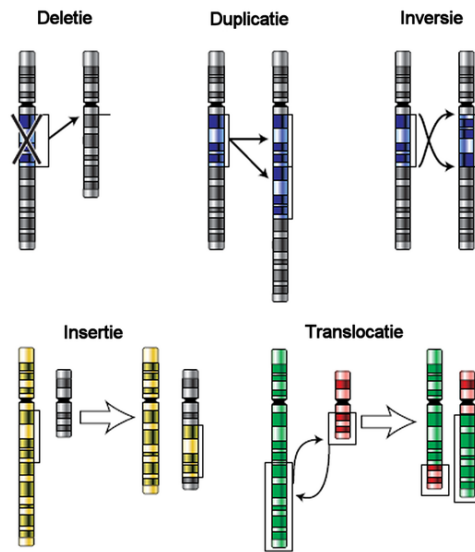
## 5.9 Toenemende DNA-schade na de zondvloed

In de loop van de generaties loopt de schade in het DNA op. Deze schade is het gevolg van het defect raken van eiwitcoderende genen of van de niet-coderende genen die de eiwitcoderende genen reguleren. Deze schade kunnen we terugvoeren op mutaties in het DNA (afbeelding 5.35). Dit is in de loop van de generaties tot uitdrukking gekomen in het optreden van erfelijke ziekten en afwijkingen en voortijdige sterfte. Toch blijft veel schade onopgemerkt door de aanwezigheid van genetische backup-systemen (redundantie) zoals blijkt uit het onderzoek naar knock-outs. Soms heeft een knock-out wel een fenotype, en dan verwachten we een negatief fenotype (er is immers iets kapot). Sommige knock-out-fenotypen kunnen echter wel een voordeel opleveren in een bepaalde omgeving.

### 5.9.1 BSE en knock-out-koeien

Bovine spongiforme encephalitis (BSE) is een neurodegeneratieve ziekte die beter bekend is onder de naam gekke koeienziekte. Bij deze ziekte vernietigt een ophoping van verkeerd gevouwen eiwitten (prionen) de hersencellen

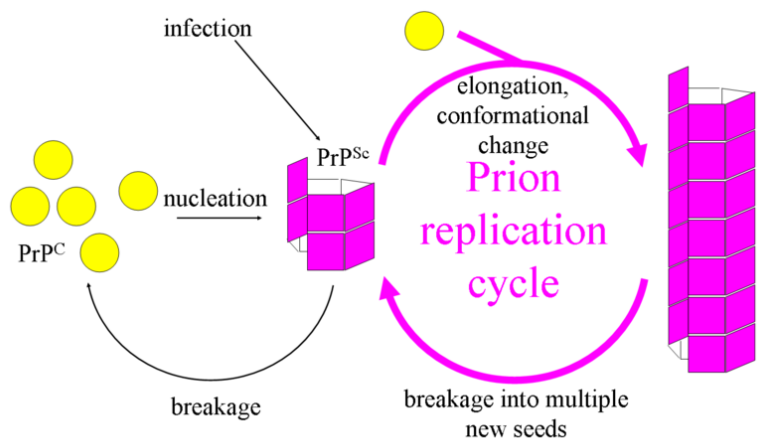
langzaam maar zeker van binnenuit (afbeelding 5.36). Prion is een afkorting voor het Engelse proteinaceous infectious agent. Dit is een term die door Nobelprijswinnaar Stanley B. Pruisner werd bedacht om er een nieuw type ziekteverwekker mee aan te duiden. Prionen gedroegen zich namelijk nogal anders dan de tot dan toe bekende ziekteverwekkers. Ze konden niet door verhitting worden geïnactiveerd. Ook waren ze resistent tegen RNA- en/of DNA-vernietigende procedures. In tegenstelling tot virussen en bacteriën zijn prionen resistent tegen zulke behandelingen, omdat ze geen RNA of DNA bezitten. Prionen bleken gewoon eiwitten te zijn, die verkeerd waren gevouwen. Eiwitten zijn lange ketens van aminozuren, die slechts op een beperkt aantal manieren stabiel kunnen worden gevouwen. Deze stabiele vouwing bepaalt de functie van het eiwit. Een prion is in feite niets anders dan een verkeerd opgevouwen eiwit. Het heeft zo'n vorm aangenomen dat het de vorming van nog meer verkeerd opgevouwen eiwitten katalyseert. Het is als het ware een sjabloon voor zichzelf geworden en daardoor komen er steeds meer verkeerde prionen bij. Als in een kettingreactie. Het zijn deze verkeerd gevouwen eiwitagglomeraties die tot degeneratieve neurale afwijkingen leiden en spongiforme encefalopathieën veroorzaken. Dit komt doordat abnormale prioneiwitten zich tot lange, stabiele ketens verbinden die niet kunnen worden afgebroken. Onder het microscoop geven de hersenen van een gekke koe de indruk van een soort sponsachtige massa. De prionen die verkeerd zijn gevouwen slaan als een soort plaques in de hersencellen neer. De ziekte BSE heeft een fatale afloop omdat de prionen zich door het hele brein verspreiden. Als abnormale prionen mensen infecteren, ontwikkelt zich een vergelijkbare ziekte. Bij de mens zijn prionen verantwoordelijk voor de ziekte van Creutzfeldt-Jakob. Maar ook voor kuru, een neurodegeneratieve ziekte die vooral voorkwam onder de voormalige inheemse bevolking van Nieuw-Guinea. De biologische rol van normale prionen is nog onduidelijk, maar ze spelen wellicht een rol in adaptief gedrag van neuronale netwerken en bevorderen aldus leerprocessen. Het was de wetenschappers niet ontgaan dat het fokken van vee dat het prioneiwit niet heeft, een manier is om de ziekte te voorkomen. Theoretisch zouden koeien zonder het prioneiwit resistent moeten zijn tegen de gekke koeienziekte. Maar kunnen koeien zonder het eiwit? Zouden koeien zonder het prion normaal functioneren en voort-



Afb. 5.35 Weergave van vijf typen chromosomale mutaties. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chromosomenmutationen\\_Dutch\\_text.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chromosomenmutationen_Dutch_text.png))

planten? Yoshimi Kuroiwa en zijn medewerkers van het Animal Disease Center in Iowa in de USA konden inderdaad koeien fokken waarin het prion-gen niet tot expressie komt. Dit zijn dus eigenlijk knock-outkoeien voor het prioneiwit. Uitvoerige laboratorium studies toonden dat deze koeien inderdaad geen BSE ontwikkelden. Zelfs niet als ze met het verkeerd gevouwen prioneiwit werden besmet. Deze knock-outs zijn volledig BSE-resistent. Interessanter is echter dat deze koeien heel normale koeien zijn en niet te onderscheiden van koeien die het prioneiwit wel gewoon tot expressie brengen. Een uitgebreide analyse van het fenotype bracht geen in het oog springende afwijkingen aan het licht. De koeien planten zich eveneens prima voort zonder het prioneiwit. Een knock-out zonder fenotype, dus. (Met toestemming overgenomen uit *Terug naar de oorsprong – Of hoe de nieuwe biologie het tijdperk van Darwin beëindigt*, Borger, p. 104-106)

Afb. 5.36 Prionen zijn ziekmakende deeltjes die ontstaan uit normale eiwitten die onder andere voorkomen in de hersenen. Bij een prion is deze eiwitvouwing abnormaal verlopen en het resulterende deeltje kan niet zoals normale eiwitten worden afgebroken door eiwitafbrekende enzymen (proteasen). Bij contact met de normale versie van het eiwit zetten ze dit normale eiwit bovendien aan om ook over te gaan tot abnormale vouwing. Hierdoor ontstaat een kettingreactie in de cel. Hier een model voor de stapeling van het eiwit in de hersencellen (het fibrillaire model). ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Prion\\_replication.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Prion_replication.png))



**Afb. 5.37** Zandraket (*Arabidopsis thaliana*). ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arabidopsis\\_thaliana\\_inflorescencias.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arabidopsis_thaliana_inflorescencias.jpg))



### 5.9.2 Knock-outs in modelorganismen

De meest bestudeerde plant is ongetwijfeld de zeeraket. Onder biologen is dit kleine witbloeiende plantje uit de mosterdfamilie beter bekend als *Arabidopsis thaliana* (afbeelding 5.37). Vele cultuurplanten hebben vaak meerdere sets chromosomen. De chromosomen van de zeeraket zijn daarentegen slechts in tweevoud aanwezig. Dat maakt het tot een betrekkelijk eenvoudig genoom. Ideaal voor biologen om de genetica van planten te bestuderen. Daar komt bij dat met *Arabidopsis* heel gemakkelijk is om te gaan. Het neemt niet veel ruimte in en het plant zich ook in het lab uitstekend voort. Deze ongecompliceerdheid zorgde ervoor dat de zeeraket het modelorganisme werd voor genetische studies bij planten. Het genoom van *Arabidopsis* was een van de eerste, waarvan men de gehele DNA-sequentie kon vaststellen. Omdat we de genetische code kunnen lezen, weten we dat er ongeveer 20.000 eiwitcoderende genen in de plant voorkomen. We kennen ook de precieze plaats waar deze genen zich bevinden. Wat we echter niet weten, zijn de functies van het grootste deel van deze genen. Ook voor de zeeraket ontwierpen wetenschappers knock-outstrategieën voor het uitschakelen van biologische informatie, die men wel als eiwitcoderende genen herkende, maar waarvan de functie onbekend was. Deze strategieën maken gebruik van een soort genetische elementjes die van nature in de plant voorkomen. Ze worden transposons genoemd. Transposons springen van de ene naar de andere plaats in het genoom. Als ze daarbij in een gen terecht komen, dan wordt de biologische informatie in dat gen onderbroken. Er kan dan geen functioneel eiwit meer worden aangemaakt. Het effect van zo'n geïntegreerd transposon is dus hetzelfde als bij knock-outmuizen, waar de integratie van een merker het gen uitschakelde (zie afbeelding 5.40). Ondanks

**Afb. 5.38** *Caenorhabditis elegans*, een nematode (rondworm). Op de foto zijn vier nematoden te zien met circa 14 gelegde eieren. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:C\\_elegans\\_DIC\\_s.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:C_elegans_DIC_s.jpg))



dat er voor vrijwel alle genen van de zeeraket knock-outs zijn gecreëerd, leverde dit slechts mondjesmaat informatie over de functie van de betreffende genen. De overgrote meerderheid van de duizenden knock-outs geven geen informatieve fenotypes. Een groep plantenbiologen meldde onlangs dat in minder dan twee procent van de bijna tweehonderd knock-outs die ze hadden gemaakt, er duidelijk waarneembare veranderingen waren opgetreden in het fenotype. De knockouts waren gewoon niet te onderscheiden van het wild-type waarbij het gen nog gewoon functioneerde. Op geen enkele wijze waren de onderzoekers in staat de functie van het leeuwendeel van de genen vast te stellen, zelfs niet wanneer ze de knock-outs onderwierpen aan strenge fysiologische selecties. Deze genen lijken overbodig en zijn niet van onmiddellijk belang voor het overleven en in stand houden van de zeeraket. Het is bijna niet te geloven, maar het overgrote deel van de genen van *Arabidopsis* is redundant! Dit is eveneens de conclusie van het *Caenorhabditis elegans*-genoomproject, waarbij het complete genoom van dit kleine onooglijke rondwormpje werd ontrafeld (afbeelding 5.38). Het project wist alle 16.000 genen te lokaliseren en de sequentie ervan vast te stellen. Tevens schakelde men de genen één voor één uit met de bedoeling om hun biologische rol te ontsluiten. Maar liefst 89 procent van alle knock-outs had verrassenderwijs geen aantoonbaar fenotype. Van de meervoudig voorkomende genen was het percentage zelfs nog hoger. Het grootste deel van de genen van de rondworm is redundant! Datzelfde geldt ook voor bacteriën. In *Bacillus subtilis* zijn slechts 270 van de 4100 genen essentieel (afbeelding 5.39). Dit terwijl dat in *Escherichia coli* maar 303 zijn van de 4300. We kunnen de afzonderlijke genen van bacteriën vrijwel allemaal zonder problemen verwijderen! Op alle niveaus zien we dat genetische informatie heel vaak deel uit maakt van een genoom zonder dat natuurlijke selectie er zeggenschap over heeft.

(Met toestemming overgenomen uit *Terug naar de oorsprong – Of hoe de nieuwe biologie het tijdperk van Darwin beëindigt*, Borger, p. 107-108)

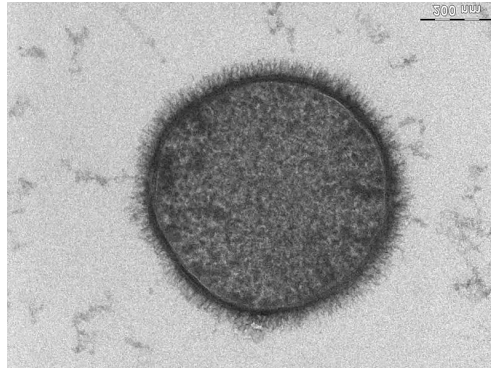
### 5.9.3 Natuurlijke knock-outs

Sommige fouten in het DNA blijven dankzij redundantie onopgemerkt.

Angiogenine is een klein eiwit dat de opbouw van bloedvaten in gewervelde dieren stimuleert. Ook bij de mens vinden we de biologische in-



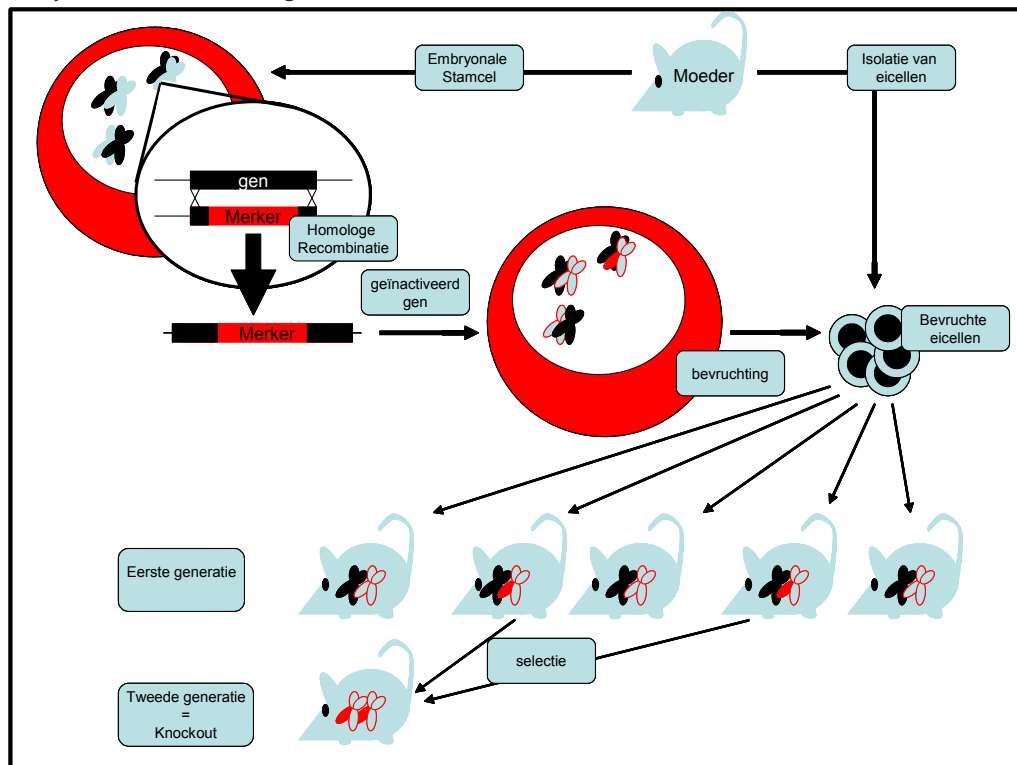
formatie voor dit eiwit terug in het genoom. Een jaar of vijftien geleden stond angiogenine volop in de belangstelling van oncologen. Dit zijn wetenschappers die onderzoek doen naar het ontstaan en voorkomen van kanker. Angiogenine zou een handvat kunnen bieden om tumoren te behandelen. Het idee daarachter was het volgende. Tumoren moeten bloedvaten aanleggen om te groeien. Daarvoor hebben ze angiogenine nodig. Als je de aanvoer van angiogenine zou kunnen onderbreken of zelfs geheel zou kunnen uitschakelen, dan zou de tumor geen bloedvaten meer kunnen vormen. En door gebrek aan zuurstof en voedsel afsterven. De precieze rol van angiogenine en hoe het de aanleg van bloedvaten dirigeert in levende organismen is een belangrijk vraagstuk. Het antwoord erop zou van strategisch belang kunnen zijn om tumoren te bestrijden. Vandaar dat oncologen graag een knock-out-model zouden willen hebben voor angiogenine. Helaas bevat het genoom van de muis drie kopieën van het angiogenine-gen en ze vormen samen een natuurlijk back-upstelsel. Het uitschakelen van één kopie zou beslist geen informatief fenotype opleveren. Er zouden nog gewoon twee andere genen actief zijn om het functionele angiogenese-eiwit te maken. Om een informatieve angiogenese knock-outmuis te verkrijgen, zouden alle drie kopieën tegelijkertijd moeten worden uitgeschakeld. En dat is



**Afb. 5.39** *Bacillus subtilis*, een gram+ en katalase-positieve bacterie die gewoonlijk in grond voorkomt. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Baacillus\\_subtilis.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Baacillus_subtilis.jpg))

een hele klus. Daar zou een biologisch researchteam jaren mee bezig zijn. Zonder garantie op succes. Het zou een stuk eenvoudiger zijn wanneer men uit zou kunnen gaan van een organisme dat slechts één kopie van het gen bezit. Die organismen blijken er te zijn. Primaten bezitten slechts een angiogenine-gen. Oncologen konden zich ook nog eens de moeite besparen een knock-out te maken, want in primaten zijn die er al. Gewoon in de natuur!

De roodscheendoek (*Pygatrix nemaus*) is een vegetarisch aapje dat in tropisch Azië leeft (afbeelding 5.41). Hoewel deze primate slechts één kopie van het angiogenese-gen heeft, kan het geen functioneel eiwit maken. Het gen werd namelijk ooit door een mutatie getroffen en is

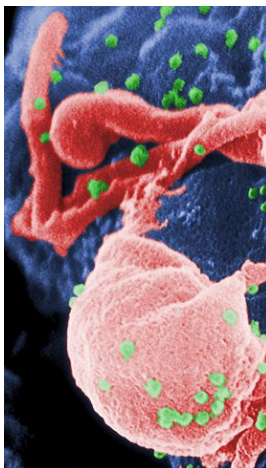


**Afb. 5.40** Schematische weergave hoe men knockout-muizen genereert. Om een bepaald gen uit te schakelen wordt eerst een makkelijk herkenbare merker in het gen van een embryonale stamcel gezet. De functie van deze merker is tweeledig: 1) het gen wordt door de merker onderbroken en inactief, 2) de aanwezigheid van de merker is een teken dat het experiment is gelukt. De embryonale stamcel wordt daarna in een eicel geïnjecteerd en die wordt in de baarmoeder van een pseudozwangere muis gebracht. Nakomelingen met één uitgeschakeld gen kunnen nu eenvoudig worden herkend aan de merker. Muizen met twee uitgeschakelde genen – de knockouts – verkrijgt men nu door met dieren met de merker verder te kruisen. Mendels wetten zorgen ervoor dat een kwart van de nakomelingen geen eiwit meer kan aanmaken omdat ze twee onderbroken genen hebben.



**Afb. 5.41** Roodscheendoek (*Pygatrix nemaeus*). ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Portrait\\_of\\_a\\_Douc.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Portrait_of_a_Douc.jpg))

**Afb. 5.42** Scanning electron microscopische foto van HIV-1, groen gekleurd, voortkomend uit een gekweekte lymfocyt (rood) op een voedingsbodem (blauw). (<http://en.wikipedia.org/wiki/File:HIV-budding-Color.jpg>)



daardoor inactief. Een deletie heeft ervoor gezorgd dat er alleen nog maar verkorte angiogenese-eiwitten zonder functie worden aangemaakt. Daardoor is de roodscheendoek van nature de knock-out voor het angiogenine-gen. De onderzoekers die deze apen onderzochten, hadden exact dezelfde inactiverende deletie in vijf niet-verwante apen aangetroffen. Ze concludeerden dat angiogenine in primaten kan worden gemist. Zelfs in de natuur. Dat is toch op z'n minst merkwaardig te noemen, want daarmee is angiogenine redundante genetische informatie. Als angiogenine essentieel zou zijn voor het aanmaken van nieuwe bloedvaten, zoals de oncologen aanvankelijk dachten, hoe konden de roodscheendoeken dan ooit overleven zonder het gen? Blijkbaar hangt de aanmaak van nieuwe bloedvaten niet alleen maar af van angiogenine. Er zijn blijkbaar nog andere genen met dezelfde taak of een vergelijkbare functie als angiogenine. Blijkbaar zijn er meerdere biologische programma's die eveneens de aanmaak van bloedvaten reguleren. Als het angiogenine-gen zelfs in de natuur gemist kan worden, hoe heeft het zich dan ooit kunnen ontwikkelen? Welke rol speelt Darwins natuurlijke selectie dan eigenlijk nog? Het inactieve angiogenine-gen van de Aziatische aap laat zien, dat er van nature genen voorkomen, die geen bijdrage leveren aan een succesvolle voortplanting van het organisme. Ook niet in het wild. Er is blijkbaar echt biologische informatie, die kan worden gemist zonder dat dit gevolgen heeft voor de overleving van de soort. Genen die gemist kunnen worden zijn neutrale genen. Ze zijn per definitie niet adaptief en dragen niet bij aan de fitness van een organisme. In feite doet het er niet toe of ze wel of niet actief zijn. We hebben hier dus te maken met een natuurlijke knock-out. Maar is dat nu echt zo opmerkelijk? Vanuit Darwins theorie zijn zulke waarnemingen onbegrijpelijk. Want zonder natuurlijke selectie kun je unieke genetische informatie niet verklaren. Maar gelet op het feit dat de in het laboratorium gemaakte knock-outs vaak geen fenotype hebben, mag men het echter ook in de natuur verwachten. We mogen er rustig van uit gaan dat we ook bij de mens redundante genen aantreffen. Ze zijn alleen nog niet als dusdanig herkend. Immers, geïnactiverde, redundante genen geven geen herkenbaar fenotype. Hoe zouden we ooit kunnen vaststellen dat we te maken hebben met een natuurlijke knock-out? En hoe zouden we dat ooit in mensen kunnen waarnemen? Met dit in gedachten heb ik de literatuur doorgevorst naar

genen waarvan men weet dat ze door een inactiverende mutatie niet meer tot expressie kan komen in een deel van de menselijke populatie. Er blijken vele van te bestaan.

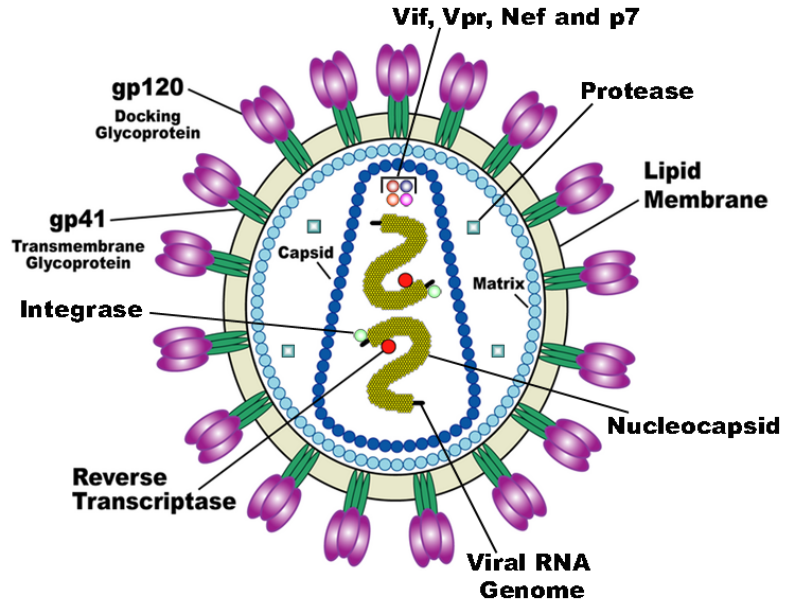
(Met toestemming overgenomen uit *Terug naar de oorsprong – Of hoe de nieuwe biologie het tijdperk van Darwin beëindigt*, Borger, p. 109-110)

#### 5.9.4 Aids, Vikingen en Gothen

AIDS is een verworven immuniteitsstoornis veroorzaakt door een klein (...) virus. Om precies te zijn door een RNA-virus met de wetenschappelijke naam 'human immunodeficiency virus' (afbeelding 5.42, 5.43). Meestal afgekort tot HIV, is het virus een van de grootste rampen die ooit over de wereld is gekomen. Mondiaal zijn miljoenen mensen met HIV geïnfecteerd. Nog altijd overlijdt het grootste deel hiervan. Het aparte is dat niet alle mensen even gevoelig zijn voor een besmetting met HIV. Miljoenen Europeanen zijn zelfs volkomen resistent voor HIV-infecties. Een nog groter aantal geniet een gedeeltelijke bescherming. Deze immuniteit komt voort uit hun genetische aanleg. De beschermde Europeanen missen een gen dat normaal gesproken een chemokine-receptor specificeert met de naam CCR5. Biologie bestaat voor het overgrote deel uit het verzenden en ontvangen van boodschappen. Talrijke eiwitten zijn boodschappers en vele andere zijn receptoren om de boodschap te ontvangen. Receptoren liggen meestal op het buitenmembraan van de cel. Zodanig dat de boodschappers de cel niet in hoeven. Ze kunnen hun boodschap gewoon bij de ingang achterlaten. Daar nemen de receptoren de boodschap over en verwerken deze. Virussen gebruiken zulke receptoren vaak om in cellen te kunnen binnendringen. HIV gebruikt de CCR5-receptor om in ten minste twee soorten cellen van het menselijk afweersysteem binnen te dringen. Te weten T-cellen en macrofagen. Zodra het HIV-virus binnen is, neemt het de controle van de cel over om zoveel mogelijk nieuwe virusdeeltjes te produceren. Met als gevolg dat de gastheercellen worden vernietigd. De mutatie die tegen HIV-infecties beschermt, veroorzaakt een verkorte, defecte CCR5-receptor. Individuen die van beide ouders deze korte vorm van de receptor hebben geërfd, zijn wederom natuurlijke knock-outs. Ze missen een functionele CCR5-receptor op hun afweercellen. Hierdoor kan HIV niet in deze cellen binnendringen. Deze natuurlijke knock-outs zijn volledig beschermd tegen HIV-infecties. Mensen die van één van hun ouders

een defect CCR5-gen hebben gekregen, en dus ook nog een functioneel gen bezitten, blijken ook minder receptoren op hun cellen tot expressie te brengen. Hierdoor heeft het virus meer moeite om de gastheercellen binnen te dringen. Vandaar dat deze personen ook gedeeltelijk resistent zijn.

AIDS is een dodelijke ziekte. In gebieden waar HIV veelvuldig voorkomt, verwacht men veel mensen aan te treffen die beide functionele CCR5-genen missen. Zulke natuurlijke knock-outs zijn resistent. Ze zouden veel meer nakomelingen kunnen voortbrengen dan dodelijk geïnfecteerde. Door zo'n 'natuurlijke selectiedruk' zou automatisch de frequentie van defecte genen moeten toenemen. De meeste studies tonen aan dat HIV van Afrikaanse oorsprong is en van heel recente oorsprong. Wellicht is het niet ouder dan vijftig of honderd jaar. Waarom zien we dan juist resistentie in een groot deel van de Europese bevolking? De Europese bevolking stond immers helemaal niet langdurige bloot aan het virus. Genetische studies kunnen de geografische verspreiding van het defecte CCR5-gen achterhalen. Mogelijk kunnen ze onthullen waar het defect ontstond en welke krachten de verspreiding ervan beïnvloedden. In Europa en Noordwest-Azië is de gemiddelde frequentie van het kapotte gen ongeveer tien procent. Op IJsland en in de Baltische staten aan de Oostzeekust zijn er uitschieters van meer dan vijftien procent. Dit terwijl de frequentie op Sardinië nog maar vier procent is. De frequentie van de mutaties neemt af naarmate men zich verder van Noordwest-Europa verwijderd. Als we aannemen dat de inactiverende mutatie maar één keer plaatsvond, dan lijkt het erop dat de mutatie onstond in Scandinavië. Ongeveer 700 tot 2000 jaar geleden – maximaal 4800 jaar geleden. De nieuwe biologie suggereert derhalve dat de mutatie in Scandinavië al bestond, nog voordat de Vikingen hun grote ontdekkingsreizen en plundertochten begonnen. Mogelijkerwijs verspreidden ze de mutatie naar IJsland, Frankrijk, Rusland en het mediterrane gebied. De zeereizen van de Vikingen zouden dus de drijvende kracht achter de verspreiding zijn geweest. Een andere mogelijkheid is dat de Gothen de Scandinavische mutatie over Europa en Azië verspreidden. De Gothen waren Germanen die ooit het zuidelijke deel van Zweden bewoonden. Daar herinnert de stad Gothenburg nog steeds aan hun aanwezigheid. Ongeveer 2400 jaar geleden verlieten ze de Skandinavische regio en zo begon de



Grote Volksverhuizing, die bijna duizend jaar later leidde tot de val van het Romeinse Rijk. De nakomelingen van de Gothen wonen nog steeds aan de Zwarte Zee, in Spanje en in Noord-Afrika. (Met toestemming overgenomen uit *Terug naar de oorsprong – Of hoe de nieuwe biologie het tijdperk van Darwin beëindigt*, Borger, p. 117-118)

**Afb. 5.43** Schematische weergave van de bouw van het humaan immunodeficiëntie-virus (HIV). Het aidsvirus behoort tot de retrovirussen, waarvan het genetisch materiaal bestaat uit RNA (ribonucleïnezuur). ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:HIV\\_Virion-en.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:HIV_Virion-en.png))



**Afb. 5.44** Odin (Oudnoors) of Weda (Oud-Fries), Woden (Angelsaksisch en Oudsaksisch), Wodan (Oud-Frankisch)(enz.) was een persoon van belang. Dit blijkt wel uit zijn vernoeming in "woensdag". Zijn zoon heette Donar; de donderdag is naar hem genoemd. Zie het kader Koning Dan 1 van Denemarken voor de interessante overlevering over dit zeelustige volk. ([http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Odin\\_oder\\_Wodan\\_\(1832\)\\_from\\_Die\\_Helden\\_und\\_Götter\\_des\\_Nordens\\_oder\\_Das\\_Buch\\_der\\_sagen.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Odin_oder_Wodan_(1832)_from_Die_Helden_und_Götter_des_Nordens_oder_Das_Buch_der_sagen.jpg))



### Dan 1 van Denemarken, de Maya's en de Tolteken

Volgens Deense overleveringen heette de eerste grote vorst van Denemarken Dan 1 of Danus 1 (afbeelding 5.44). Hij regeerde van 1040 tot 999 v.Chr. Koning Dan 1 was een vreeswekkende koning die door het volk aanbeden werd. Andere namen voor hem waren Odin, Wodan of Wotan, die allemaal verband houden met de naam Dan.

Tegelijk, rond 1000 v.Chr., duikt in Midden-Amerika schijnbaar uit het niets, een hoogontwikkelde beschaving op, het Quiché-koninkrijk, bestaande uit de Maya's en de Tolteken. De Maya's worden doorgaans afgebeeld als een volk met een donkerrode huidskleur en grote gebogen neuzen. De Tolteken, die de heerschappij over de Maya's zouden hebben gehad, worden beschreven als blank en bebaard. Wetenschappers hadden tot voor kort geen antwoord op de vraag waar deze hoogontwikkelde cultuur, met hiërogliefenschrift en grote piramides, opeens vandaan kwam. Ze lijken niet verwant met van origine Aziatische en Afrikaanse volken in Amerika.

Het boek over de vroegste geschiedenis van de Maya's, de *Popul Vuh*, wijst naar het oosten: "... zij kwamen uit het oosten (...) zij vertrokken daar, van die grote afstand (...) ze doorkruisten de zee". Volgens de Maya's was hun natie ooit gesticht door een bleke, bebaarde vorst. Hij zou hun voorouders naar hun huidige woonplaats hebben gebracht, weer zijn vertrokken, en meermalen zijn teruggekomen om hen te bezoeken. Zij noemden deze stichter-god Votan. Zelfs in de 16<sup>e</sup> eeuw waren er in Guatemala nog inheemse inwoners die hun herkomst terugschreven naar Votan of Vodan. Hoe zit dit?

In het gebied dat we nu Denemarken en Scandinavië noemen, woonden rond 1000 v.Chr. vele Germaanse stammen maar ook een volk genaamd Dan. Er zijn aanwijzingen dat dit de Israëlitische stam Dan betreft. Deze stam wordt nog wel in de *Bijbel* vermeld tijdens de Exodus, maar de stam als geheel verdween in de periode erna (na de episode rond Laïs, *Richteren 18*; slechts groepen Daniëten bleven in Israël over). Volgens tradities zou de stam in afgoderij zijn vervallen en zijn vertrokken met onbekende bestemming. Verschillende geschriften melden dat de stam zich rond de 13<sup>e</sup> eeuw v.Chr. vestigde in Denemarken, Groot-Brittannië en Ierland. De naam Denemarken voert waarschijnlijk terug naar Dan (en betekent 'grensgebied van Dan'). Toen rond 1040 v.Chr. het Germaanse rijk uiteenviel werd als heerser over het gebied een telg van het huis van Troje

aangesteld, iemand die uit Thracië kwam. Deze heerser noemde zich naar zijn nieuwe machtsgebied: koning Dan 1 of Danus 1. Deze koning Dan 1 leidde een grote volksverhuizing van volken uit Thracië – zijn geboortestreek – naar zijn nieuwe machtsgebied en plaatste hen in Scandinavië en op de Britse Eilanden. Thracië, een gebied ten oosten van Griekenland, herbergde rond 1500 v.Chr. allerlei zeevarende volken, waaronder Thraciërs, Kanaänieten, Illyriërs, Lykiërs en Minoërs. Het was in de tijd na een van de ergste vulkaanuitbarstingen van de geschiedenis, de 'Minoïsche uitbarsting' van de Santorini, waardoor de eilanden in de Egeïsche zee bedekt waren geraakt onder een meters dikke laag puimsteen. Veel volken in dit gebied waren op zoek naar andere woongebieden. In Tracië leefden veel stammen met een rode huidskleur. Homerus maakte melding van een koperkleurig volk, 'roodgezichten'. Julius Firmicus Maternus schreef in de 4<sup>e</sup> eeuw: "In Ethiopië wordt iedereen zwart geboren, in Germanië wit, in Tracië rood." Van Thraciërs en Illyriërs is bekend dat ze de huid tatoeëerden. Herodotus beschreef de Lykiërs als een zeevend volk dat zich bekleedde met dierenhuiden en op hun hoofd een verentooi droegen. De Scyten die ook in het Tracische gebied woonden, beschielden zich met kleuren en waren berucht om hun gewoonte om hun vijanden te scalperen. De Minoërs bewoonden de zuidelijke Egeïsche eilanden en hadden ook een roodbruine huidskleur, baardloze gezichten, lang zwart haar in een kuif bovenop het hoofd, en de mannen tooiden hun hoofd met veren. Grote groepen van deze wilde zeevolken kwamen, dus met hulp van koning Dan 1, terecht in Noordwest-Europa.

De volken die op de Britse Eilanden terecht kwamen, kregen de naam Picten (Latijn voor 'beschilderde mensen'). Keating beschrijft hun komst in *The general History of Ireland* met een groot leger. De Picten gebruikten totempalen, iets wat van geen andere Europese stam bekend is. Ze leefden in tipi's en wigwams zoals we ze ook kennen van de indianenvolken van Amerika...

Terug naar Odin. Deze zeelustige koning was waarschijnlijk de eerste Deense koning die de Atlantische Oceaan overstak en het Amerikaanse continent bereikte. En hij heeft waarschijnlijk de wilde volken oorspronkelijk afkomstig uit Thracië nu ook in Midden-Amerika gebracht als kolonie – de Maya-Tolteekse cultuur, ook wel het koninkrijk van de Quiché's genoemd. De Maya's met hun

donkere huidskleur en gebogen neuzen waren dan de Picten van de Britse Eilanden. Wie waren dan de bleke, bebaarde Tolteken? Dat waren waarschijnlijk de 'priesters' van de stam Dan, die ooit in Denemarken leefden. De overleveringen van de Maya's en Tolteken zeggen dit zelf. De voorouders van de Tolteken zouden onder leiding van een man genaamd Tanub van continent naar continent gevaren zijn en uiteindelijk in het huidige Mexico terecht gekomen zijn. Tanub, die de Tolteken als hun leider vermeldde, zou wel eens koning Dan 1 geweest kunnen zijn. Daar werd de stad Tula gesticht (waaraan de Tolteken hun naam te danken hebben: 'Tulatecas'). De naam van deze stad was gelijk aan de naam van het uiterste noorden van Europa in de oudheid: Thula. Het is niet ongebruikelijk dat een stichter van een kolonie zijn thuisgebied vernoemt. Eén van de andere steden van de oude Maya's heette trouwens Amak-Tan of Amag-Tan, wat in Maytaal betekent: 'stam van Dan', wat heel dicht aanligt tegen het Hebreeuwse Ammah-Dan, wat betekent 'volk van Dan'. Uit studie blijkt inderdaad dat de oorspronkelijke taal van de Maya's Semitisch van aard is.

Het onderzoek aan mtDNA en Y-chromosomen ondersteunt bovenstaande. Met dit onderzoek kunnen volken worden ingedeeld in een zogenaamde haplogroep. Door de haplogroepen met elkaar te vergelijken, is de afkomst van volken te herleiden. Inheemse Amerikanen bleken op grond van hun mtDNA te behoren tot de haplogroepen A, B, C en D (kenmerkend voor Oost-Aziaten, zoals de bevolking van Siberië waar volgens veel onderzoekers de inheemse Amerikanen van afstammen), maar ook tot X met subgroepen X1 en X2. Subgroep X2 komt helemaal niet onder de Siberische bevolking voor. Subgroep X1 komt veel voor in Noord- en Oost-Afrika en in het Midden-Oosten. Subgroep X2 komt voor in het Midden-Oosten, de Kaukasus, rond de Middellandse Zee, in Israël, en in mindere mate in de rest van Europa. Dat haplogroep X, die algemeen voorkomt in Europa, het Midden-Oosten en Noord-Afrika, tevens één van de vijf haplogroepen van de inheemse Amerikanen is, bevestigt bovenstaande volksgeschiedenis van de indianen. Onderzoekers laten echter regelmatig haplogroep X uit hun resultaten weg, omdat ze denken dat het invloed betreft van na Columbus.

Dit en nog veel meer is na te lezen in *De Wereldwijde Vloed*, Evenboer (p.199 e.v.).

## 5.10 Geologische omstandigheden na de zondvloed

De vloed zelf duurde ruim een jaar volgens het stipte verslag dat op kleitablet werd toegevoegd aan het kleitablettenarchief dat uiteindelijk door Mozes tot *Genesis* is omgeschreven. Het oercontinent werd na waarschijnlijk ongeveer de vorming van het Mesozoïcum verdeeld in een aantal kleinere continenten met hier en daar hoge gebergten. De lagere gedeelten (bekkens) behielden het zondvloedwater, terwijl de hogere gedeelten droog vielen. Planten zullen de drooggevallen grond spoedig hebben begroeid. De opvarenden van de ark konden het nieuwe, drooggevallen land op hun landingsgebergte betreden en verplaatsten zich naar de vruchtbare laagvlakte van Mesopotamië (de vlakte van Sinear, Sumer).

Op de continenten was de verdeling van materiaal nog lang niet stabiel. Nog eeuwen lang zou de aarde plaatselijke rampen meemaken. Inslagen van meteorieten kwamen sinds de vloed frequent voor en veroorzaakten grote schade. De eerste eeuwen viel er veel neerslag en waren de temperaturen hoog (de verdamping lag vele malen hoger dan tegenwoordig). Binnenmeren bevatten veel water (door de overvloedige regelval veel meer dan tegenwoordig) en braken soms door. Zo ontstond bijvoorbeeld de Grand Canyon; onder in de Grand Canyon stroomt nu nog slechts een bescheiden rivier.

Grote delen van de wereld waren de eerste 5 eeuwen na de vloed (tot ca. 2500 v.Chr.) goed bereikbaar vanwege de lage zeewaterstand (circa 120 meter lager dan nu) en het bestaan van landverbindingen tussen continenten.

Uit de eerste eeuwen na de vloed zijn kaarten van Antarctica bekend waaruit blijkt dat het continent toen nog geheel ijsvrij was. De mens verkende kennelijk met schepen de wereld en maakte kaarten van de kusten. Rond 550 jaar na de vloed (ca. 2345 v.Chr.) waren de ijspakketten op de polen maximaal.

Ongeveer 550 jaar na de vloed werd de aarde getroffen door diverse grote meteorietinslagen. George Dodwell berekende dat dit in het jaar 2345 v.Chr. moet zijn gebeurd. Deze rampen betekenden het einde van de oude bronsculturen. Tevens vormden ze het begin van een ijstijd die ongeveer 800 jaar duurde, tot ongeveer het jaar 1500 v.Chr. (vergelijk afbeelding 5.45)

In het koude Europa van die tijd hielden mensen zich in leven door de bescherming van grotten op te zoeken; grottschilderingen met jachttafereelen laten hun leefwijze zien (zoals grotten in Spanje). Neandertaler is het mensenras dat in die tijd in Europa, het Midden-Oosten en Centraal-Azië leefde (onder andere in het Duitse Neandertal). De resten die van hen gevonden zijn laten zien dat zij intelligente mensen waren en hoge leeftijden bereikten (minimaal 200 jaar, gebleken uit onderzoek van hun kiezen). Bekend is uit de geschiedschrijving in de *Bijbel* dat de mens na de vloed nog hoge leeftijden bereikte, maar dat deze leeftijd in de 1000 jaar na de vloed sterk afnam. Andere mensenrassen waren de *Homo erectus* (vooral in Azië) en de *Homo sapiens*.

In deze tijd van deglaciatie woeden rond de evenaar hete woestijnwinden die bestaande rivieren en culturen in wat nu de Sahara is onder het zand deden verdwijnen. Satellietbeelden hebben het bestaan van deze vroegere rivieren en culturen de laatste jaren onthuld. Lange tijd bleef de ark zichtbaar op het landingsgebergte, maar in onze tijd zijn geen overblijfselen meer traceerbaar, wat na 5000 jaar ook niet vreemd is met hout dat blootstaat aan weer en wind.

Bovenop het Mesozoïcum is geleidelijk het Kenozoïcum neergelegd door de werking van water, weer en wind.

## 5.11 Draken

Er is veel voor te zeggen dat de imposante dieren die in *Job 40:15-24; 41:1-34* en oude legenden

**Afb. 5.45** De Willamette-meteoriet, de grootste meteoriet die ooit in de VS is gevonden. ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Willamette\\_meteorite.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Willamette_meteorite.jpg))

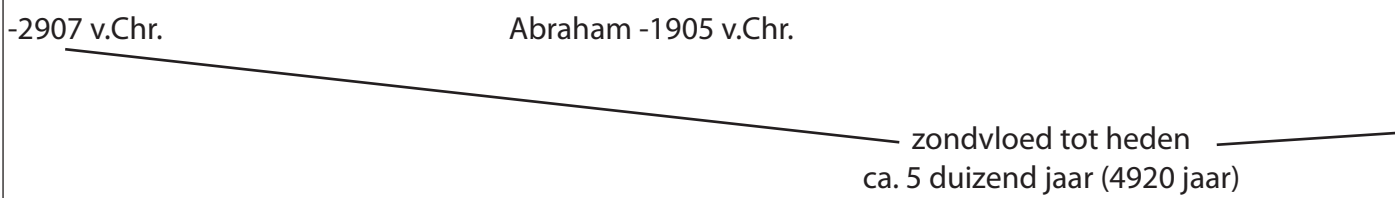
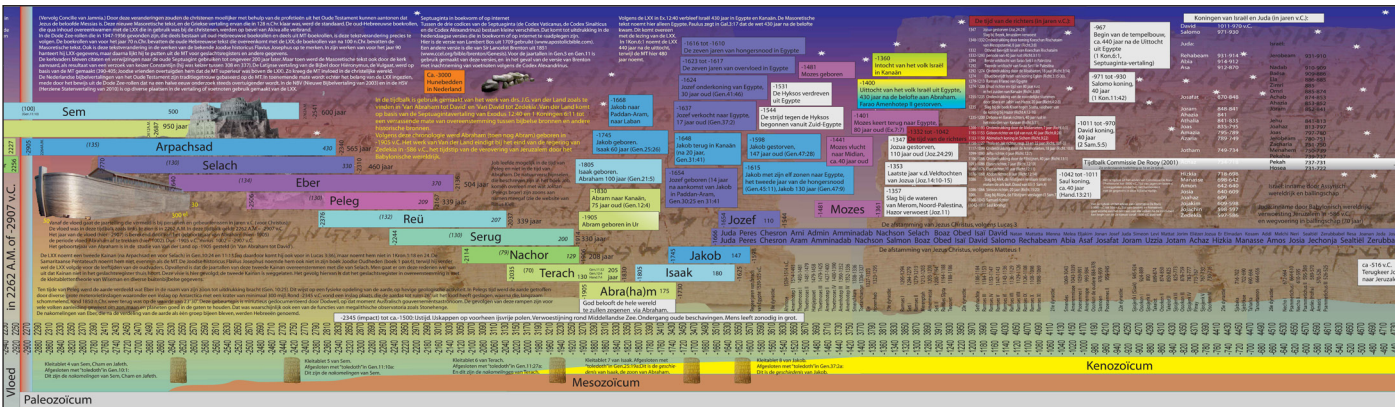


zijn beschreven de laatste dinosaurïers zijn. Tot in de middeleeuwen zijn er meldingen van dergelijke dieren. De omstandigheden na de zondvloed waren kennelijk minder geschikt voor overleving. Meer info: *Wat weten wij van dinosaurussen* (<http://www.oude-wereld.nl/winkel/product/10-wat-weten-we-van-dinosaurussen>).

### 5.12 Tot slot

Van de periode na de zondvloed is ons natuurlijk verreweg het meeste bekend. Graven in de bodem levert ons gegevens op over het verleden. Hoe dieper, hoe langer geleden. De geschriften en volksverhalen zijn grotendeels uit deze periode. Kleitabletten uit het Midden-Oosten geven informatie over het leven van direct na de zondvloed. Megalitische bouwwerken tonen inzicht in wiskunde en astronomie. De wetenschappen zijn in deze periode tot grote bloei gekomen, al zijn ook hoogontwikkelde beschavingen ten onder gegaan, soms met achterlating van slechts weinig sporen. De mens is vanaf het begin tot grote prestaties in staat geweest, net zoals het geval moet zijn geweest in de periode direct volgend op de schepping. Kleitabletten verraden een organisatiegraad van de samenleving, die weinig onderdoet voor die van de 21e eeuw.

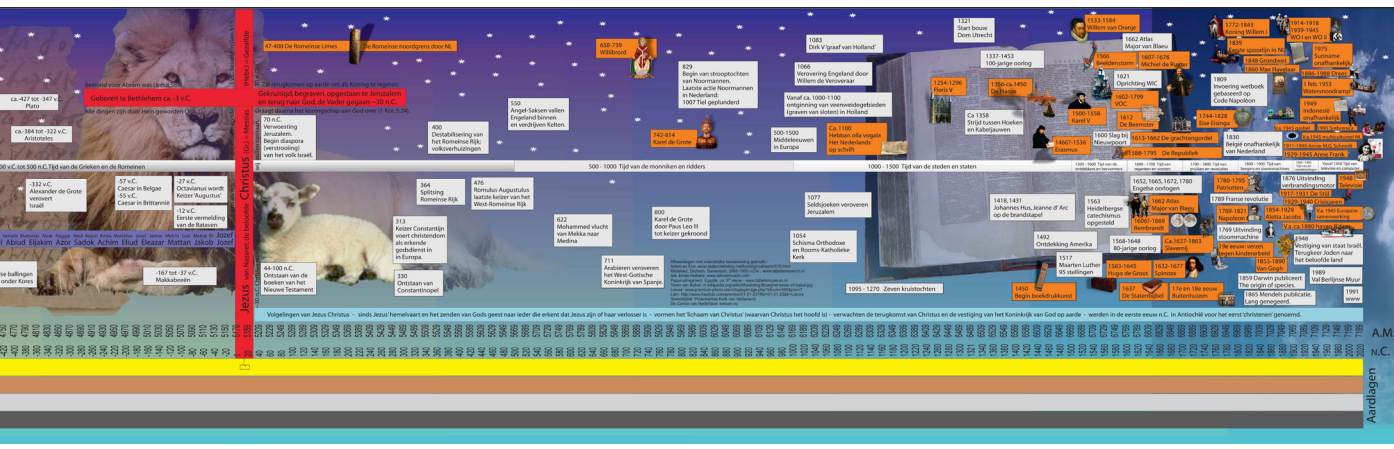
In moreel en godsdienstig opzicht was de mensheid aanvankelijk monotheïstisch, maar ook nu waren er ontwikkelingen die leidden tot het aanbidden van afgoden. Meteen al na de zondvloed was het raak en de overlevering schetst hierin een kwalijke rol van Cham en zijn vrouw Naäma, hun zoon Kus en hun kleinzoon Nimrod. De laatste zou hoog in aanzien zijn geweest, ondermeer door bescherming tegen wilde dieren te bieden binnen een ommuurde stad. Ook de toren van Babel was Nimrods bouwproject. Hierna volgde de taalverwarring: God deed letterlijk opnieuw van zich spreken. De verspreiding van de mens over de aarde volgde, die nu nog min of meer na te gaan is via de genografie. Overal op aarde gingen volken hun voorouders vereren als goden. In Europa was dit bijvoorbeeld Jafeth, die ondermeer werd verbasterd tot Jupiter. Oude kronieken van volken op aarde hebben hun waarde niet verloren, zoals het (neo)darwinisme ons anderhalve eeuw heeft willen doen geloven. Ze geven inzicht in de onherbergzame eerste eeuwen en millennia na de zondvloed van een mensheid die aanvankelijk was aangevoerd op werktuigen van hout en van steen om te jagen en landbouw te bedrijven en wilde dieren van het lijf te houden. De drakenverhalen bevatten waarschijnlijk een kern van waarheid, aangezien de invloed van wilde dieren waaron-





der dinosaurïers groot was. Niet voor niets heeft ons voorgelacht getracht de herinneringen voor het nageslacht te bewaren (afbeelding 5.46). Na een aanvankelijk warme start op de tectonisch opgewarmde aardkorst met verhoogde regenval, volgde een periode van afkoeling: een ijstijd met grootschalige verwoestijning (Sahara). Culturen gingen ten onder. De mens leefde in Europa noodgedwongen in grotten. We kennen grot-schilderingen uit die tijd. De hoge leeftijden van voor de zondvloed begonnen langzaam te dalen. In de schriftelijke overlevering is deze daling voor de geslachtslijn van Sem naar Abraham (en verder) gedocumenteerd. Tachtig jaar werd de leeftijd van de sterken, zo meldt de *Bijbel*. Het biologisch onderzoek werpt licht op de ontwikkelingen binnen basistypen. Het kweken en fokken van dieren was reeds een activiteit van direct na de schepping; na de zondvloed werd die opnieuw ter hand genomen. De vruchtbare Sinear-vlakte was een uitstekende plaats daarvoor, totdat de mens zich met verwarde talen alle kanten op spoedde. De lage stand van het zeewater hielp mee om alle werelddelen te bereiken. Het houden van vee, het bewerken van akkers en het jagen op wild gingen hand in hand. Vanuit verschillende culturen zijn verschillende huisdieren bekend, van kat tot koe tot zelfs dino. Het fenomeen van inteelt en van erfelijke

gebreken ging, ook in de mensenwereld, al vroeg een rol spelen. Van de Egyptische farao's zijn voorbeelden bekend. Ook werd duidelijk dat uit een wildtype een groot aantal rassen gefokt kan worden. In de loop van de generaties ging volgens de *Bijbel* de Schepper van hemel en aarde verder met zijn plan de mens te redden van de zonde en dood en de hele schepping van de doelloosheid. Hij had immers, zie paragraaf 2, beloofd de mensenmoordenaar te vermorzelen. Hij sprak tot Abraham die hem geloofde en gehoorzaamde. Via Abraham ontstond het volk Israël dat door God wordt gebruikt om zijn plan ten uitvoer te brengen. God zelf verwekte door zijn geest een mens genaamd 'God redt' en stierf zoals een zondig mens dat pleegt te doen. Dit echter was de sleutel tot de redding, want het was een plaatsvervangend sterven. Deze 'God redt' is volgens getuigenverslagen opgewekt en leeft in de hemel, totdat het moment daar is dat Hij als machtige heerser komt op aarde. De *Bijbel* roept ieder op om deze 'God redt' als zijn of haar redder aan te nemen. Wij als schrijvers van dit hoofdstuk zien harmonie tussen schriftelijke bronnen en natuurwetenschap. Volgens ons mag de conclusie zijn: De geschiedenis van de mens, van jou en mij is vol hoop. Houd moed. We zijn in goede handen.



Christus -3 tot 30

21<sup>e</sup> eeuw n. Chr.

**Afb. 5.46** Tijdbalk op grond van de leeftijden genoemd in *Genesis 5* en *Genesis 11* volgens de oudst bekende tekst (de Griekse *Septuaginta* van ca. tweehonderd voor Christus). Uitgegaan is van de geboorte van Abraham in 1905 v.Christus zoals uitvoerig is onderbouwd door historicus Jan van der Land. Deze tijdbalk wordt bevestigd door de *Kronieken van de Angelsaksen* en *Kelten* die de vloed dateren op 2242 jaar na de schepping en het lijden van Christus op circa 5200 jaar na de schepping (de afgebeelde tijdbalk met extra toelichting is te downloaden van [www.oude-wereld.nl](http://www.oude-wereld.nl)).