

**David Christian**

# **BIG HISTORY**

**Het waanzinnige wetenschappelijke  
ontstaansverhaal van de mens, de  
wereld en het universum**

Vertaald uit het Engels door Frits van der Waa

**MAVEN  
PUBLISHING**

# Inhoud

*Voorwoord* 7

*Inleiding* 13

*Tijdslijn* 25

## **Deel I: Kosmos**

- 1. In den beginne: omslagpunt 1 31
- 2. Sterren en sterrenstelsels: omslagpunt 2 en 3 57
- 3. Moleculen en manen: omslagpunt 4 79

## **Deel II: Biosfeer**

- 4. Leven: omslagpunt 5 101
- 5. Kleinschalig leven en de biosfeer 129
- 6. Grootschalig leven en de biosfeer 159

## **Deel III: Wij**

- 7. De mens: omslagpunt 6 195
- 8. Landbouw: omslagpunt 7 231
- 9. Agrarische beschavingen 259
- 10. Op de drempel van de wereld van nu 289
- 11. Het antropoceen: omslagpunt 8 317

## **Deel IV: De toekomst**

- 12. Waar moet het heen? 349

*Woord van dank* 373

*Appendix: Statistieken over de  
geschiedenis van de mensheid* 379

*Glossarium* 381

*Aanbevolen literatuur* 397

*Noten* 401

*Over de auteur* 416

# Inleiding

De vormen die komen en gaan – en waarvan jouw lichaam er slechts één is – zijn de flitsen van mijn dansende ledematen. Ken Mij in alles, en waar zul je nog bang voor zijn?

— Denkbeeldige woorden van de hindoegod Shiva, uit Joseph Campbell, *The Hero with a Thousand Faces*

Volslagen onmogelijk als al deze gebeurtenissen zijn lijken ze waarschijnlijk evenveel op degene die kunnen hebben plaatsgevonden als alle anderen die helemaal nooit persoon gevonden hebben waarschijnlijk ooit zullen zijn.

— James Joyce, *Finnegans Wake*

14 We doen onze entree in dit universum zonder er enige zeggenschap in te hebben, op een tijd en een plaats die wij niet zelf hebben gekozen. Een paar ogenblikken lang, zullen we daar, als kosmische vuurvliegjes, optrekken met anderen, met onze ouders, met onze zussen en broers, met onze kinderen, met vrienden en vijanden. We zullen ook vergezeld worden door allerlei andere levensvormen, van bacteriën tot bavianen – en door rotsen, oceanen en aurora's, door manen en meteoren, door planeten en sterren, door quarks, fotonen, supernova's en zwarte gaten, door slakken en smartphones en door een immense hoeveelheid lege ruimte. Het is een bonte, veelkleurige, lawaaiige en geheimzinnige processie, en hoewel wij mensen haar uiteindelijk zullen verlaten, zal de stoet verder trekken. In de verre toekomst zullen andere reizigers zich aansluiten bij de stoet en hem weer verlaten. Uiteindelijk zal de grote drom geleidelijk uitdunnen. Ziljoenen jaren in de toekomst zal hij vervagen als een spook in het ochtendlicht en oplossen in de oceaan van energie waaruit hij oorspronkelijk is voortgekomen.

Wat is dat voor een vreemd gezelschap met wie we deze tocht

maken? Wat is onze plaats in de stoet? Waar is hij ooit begonnen, waar gaat hij heen, en hoe zal hij uiteindelijk in het niets verdwijnen?

Tegenwoordig kunnen wij mensen het verhaal van deze processie beter vertellen dan ooit tevoren. We kunnen niet alleen met een verbazingwekkende precisie detecteren wat er verscholen ligt in de verte, miljarden lichtjaren bij ons vandaan, maar ook wat er miljarden jaren geleden gebeurd is. We kunnen dat doen omdat we nu beschikken over veel meer stukjes van de kennislegpuzzel, waardoor het makkelijker te verzinnen is hoe de afbeelding er als geheel uit zou kunnen zien. Dat is nog maar een heel recente en ontzagwekkende prestatie. Veel van de stukjes van ons ontstaansverhaal zijn pas in de loop van mijn eigen leven op hun plaats gevallen.

Dat we deze enorme plattegronden van ons universum en het verleden ervan kunnen opbouwen komt voor een deel doordat we grote hersenen hebben en die, zoals alle organismen met hersenen, gebruiken om de wereld innerlijk in kaart te brengen. Zo'n kaart biedt ons een soort virtuele realiteit die ons helpt onze weg in die wereld te vinden. We kunnen de wereld nooit compleet en tot in alle details waarnemen; daarvoor zou je een stel hersenen nodig hebben dat even groot is als het heelal. Maar we kunnen een ongelooflijk gecompliceerde werkelijkheid reduceren tot een eenvoudige plattegrond, in de wetenschap dat zulke plattegronden overeenkomen met belangrijke aspecten van de werkelijke wereld. Op het bekende schematische diagram van de Londense metro zijn de meeste bochten en kronkels weggelaten, maar desondanks biedt het nog steeds miljoenen reizigers een leidraad bij het afleggen van een traject door de stad. Dit boek wil een soort metrokaart van het universum zijn.

Er is één aspect waarin de mens zich onderscheidt van alle andere soorten met hersenen: dat is de taal, een communicatiemiddel dat buitengewoon krachtig is omdat het ons in staat stelt onze individuele wereldkaarten met elkaar te delen en op die manier

kaarten te ontwikkelen die veel groter en gedetailleerder zijn dan de kaarten die door een afzonderlijk stel hersenen zijn gemaakt. Deze uitwisseling stelt ons ook in staat om de details van onze kaarten te vergelijken met die van miljoenen andere kaarten. Op die manier bouwt iedere groep mensen een wereldbeeld op dat een combinatie is van de vele inzichten, ideeën en gedachten die de mens in de loop van duizenden jaren en vele generaties ontwikkeld heeft. In de loop van de 200.000 jaar van zijn bestaan als soort heeft de mens via dit proces van collectief leren, pixel voor pixel, steeds veelomvattender kaarten van het universum gemaakt. En dat houdt in dat een klein stukje van het universum begonnen is naar zichzelf te kijken. Het is alsof het universum na lang geslapen te hebben traag een oog opslaat. Tegenwoordig ziet dat oog steeds meer, dankzij een wereldwijde uitwisseling van ideeën en informatie, dankzij de precisie en strikte methodiek van de moderne wetenschap, dankzij nieuwe onderzoeksinstrumenten, van atoomverbrijzelende deeltjesversnellers tot in de ruimte zwevende telescopen; en dankzij netwerken van computers met een kolossale rekenkracht.

16

Het verhaal dat die kaarten ons vertellen is het grootste dat je je maar kunt voorstellen.

Als kind snapte ik pas hoe dingen in elkaar zaten als ik ze op een of andere manier op een soort kaart kon zetten. Net als veel anderen deed ik pogingen om de afzonderlijke gebieden die ik bestudeerde met elkaar in verband te brengen. Literatuur had niets te maken met natuurkunde, en ik zag geen overeenkomst tussen filosofie en biologie, tussen religie en wiskunde of tussen economie en ethiek. Ik bleef zoeken naar een algemeen kader, een soort wereldkaart van de verschillende continenten en eilanden van de menselijke kennis, want ik wilde kunnen zien hoe die allemaal op elkaar aansloten. Met traditionele religieuze vertellingen had ik nooit veel op, omdat ik als jongetje in Nigeria had gewoond en al vroeg had gemerkt dat verschillende godsdiensten verschillende

en vaak tegenstrijdige handvatten bieden om te begrijpen hoe de wereld geworden is zoals ze nu is.

Op dit moment is er in onze geglobaliseerde wereld een nieuw conceptueel kader aan het ontstaan waarmee we die wereld kunnen begrijpen. Het wordt opgebouwd, ontwikkeld en verbreid door een collectief van duizenden mensen uit tal van landen en velerlei onderzoeksgebieden. Als we deze inzichten met elkaar verbinden kan dat ons helpen dingen te zien die binnen de begrenzings van een bepaald vakgebied onzichtbaar blijven, en dat maakt het mogelijk de wereld als het ware vanaf een bergtop te overzien in plaats van vanaf de grond. Dan kunnen we de lijnen zien die de verschillende wetenschappelijke disciplines met elkaar verbinden, en daardoor diepgaandere gedachten ontwikkelen over grote thema's als het wezen van complexiteit, het wezen van het leven en zelfs het wezen van onze eigen soort! Tegenwoordig bezien we de mens immers door vele verschillende disciplinaire lenzen (antropologie, biologie, fysiologie, primatologie, psychologie, linguïstiek, geschiedenis, sociologie), maar juist deze specialisatie is voor ons als individu een belemmering om voldoende afstand te nemen en zo de mensheid als geheel te kunnen bezien.

17

Het zoeken naar een ontstaansverhaal dat verschillende soorten kennis met elkaar kan verbinden is even oud als de mensheid. Ik stel me graag voor hoe een groep mensen 40.000 jaar geleden bij ondergaande zon om een vuur zat. In mijn verbeelding situeer ik ze op de zuidoever van Lake Mungo, in het Willandrameregebied in Nieuw-Zuid-Wales, waar de oudste menselijke resten van Australië zijn gevonden. Tegenwoordig wordt het gebied bewoond door de Paakantji-, Ngyiampaa- en Mutthi Mutthi-stammen, maar we weten dat hun voorouders al minstens 45.000 jaar in die streek gewoond hebben.

Nadat archeologen in 1968 stoffelijke resten van een voorouder (aangeduid als Mungo 1) hadden ontdekt, werden die in 1992 eindelijk teruggegeven aan de plaatselijke gemeenschap van Aboriginals. De resten hadden toebehoord aan een jonge vrouw, die ge-

deeltelijk gecremeerd was.<sup>1</sup> Een halve kilometer verderop werden de stoffelijke resten gevonden van een andere persoon (Mungo 3), waarschijnlijk een man, die op ongeveer vijftigjarige leeftijd was gestorven. Hij had geleden aan artritis en zijn gebit was ernstig afgesleten, waarschijnlijk doordat hij vezels tussen zijn tanden door had getrokken om netten of touwen te maken. Zijn lichaam was met zorg en eerbied begraven en besprenkeld met fijngewreven rode oker, die alleen 200 kilometer verderop te vinden was. Mungo Man werd in november 2017 teruggebracht naar Lake Mungo.

Deze beide mensen zijn ongeveer 40.000 jaar geleden gestorven, toen de Willandrameren, die nu drooggevallen zijn, nog rijk waren aan vis en schelpdieren en grote hoeveelheden vogels en dieren aantrokken, die door de mensen bejaagd of gevangen konden worden.<sup>2</sup> In die tijd was het goed toeven in de omgeving van Lake Mungo.

18

Aan mijn denkbeeldige gesprekken rond het vuur in de schemering wordt deelgenomen door jongens en meisjes, wat oudere mannen en vrouwen, en ouders en grootouders, van wie sommige gehuld zijn in dierenvellen en een baby op de arm hebben. Kinderen spelen krijgertje aan de oever van het meer terwijl de volwassenen de laatste resten oppeuzelen van een maal dat bestaat uit mosselen, vers gevangen vis, rivierkreeftjes en wallabybiefstuk. Geleidelijk aan wordt het gesprek ernstiger van toon en neemt een van de oudere mensen het woord. Zoals ze al vele lange zomerdagen en koude winteravonden gedaan hebben, vertellen de ouderen wat ze hebben geleerd van hun voorvaderen en leermeesters. Ze stellen het soort vragen die me altijd gefascineerd hebben: hoe heeft het landschap, met zijn heuvels en meren, zijn dalen en ravijnen, zijn huidige vorm gekregen? Waar komen de sterren vandaan? Wanneer leefden de eerste mensen, en waar kwamen ze vandaan? Of zijn we altijd al hier geweest? Zijn we familie van de varanen, de wallaby's en de emo's? (Zowel het volk van Lake Mungo als de moderne wetenschap beantwoordt die laatste vraag met een volmondig 'Ja!') De verhalenvertellers geven les in geschiede-



nis. Ze vertellen hoe onze wereld in het verre verleden geschapen is door immense krachten en machtige wezens.

Die in de loop van vele avonden en dagen vertelde verhalen beschrijven de grote paradigma's van het volk van Lake Mungo. Dat zijn de ideeën met lange, stevige benen, de ideeën die het uithouden in de wedloop met de tijd. Ze passen als puzzelstukjes in elkaar en vormen samen een wijd uitgestrekt mozaïek vol informatie over de wereld. Voor sommige kinderen zijn bepaalde stukken van de verhalen misschien te complex en te raadselachtig om ze meteen de eerste keer te bevatten. Maar ze horen de verhalen vele malen, telkens weer iets anders verteld, en raken ermee vertrouwd, net als met de fundamentele ideeën die erin besloten liggen. Als de kinderen ouder worden, gaan de verhalen deel uitmaken van hun wezen. Ze leren ze door en door kennen en weten nu hun schoonheid en hun subtiele details en betekenissen te waarderen.

Al pratend over de sterren, het landschap, de wombats, de wallaby's en de wereld van hun voorvaders, bouwen de leermeesters een gemeenschappelijke landkaart van begrippen op, waaraan de leden van de gemeenschap kunnen zien welke plaats ze innemen in een rijk, prachtig en soms angstaanjagend universum: dít is wat je bent; dít is waar je vandaan komt; dít is wat er bestond voor je geboren werd; dít is het geheel waarvan jij maar een klein deeltje bent; dít zijn de verantwoordelijkheden en moeilijkheden die gepaard gaan met het leven in groepsverband met mensen als jijzelf. De verhalen hebben grote invloed, omdat iedereen erop vertrouwt. Naar ieders gevoel zijn ze echt waar, omdat ze gebaseerd zijn op de beste kennis die van generatie op generatie is doorgegeven. Telkens weer is er gekeken of ze accuraat, plausibel en coherent zijn, aan de hand van de veelomvattende kennis over mensen, sterren, landschappen, en planten en dieren waarover het volk van Lake Mungo en hun voorouders beschikken.

Wij kunnen allen baat hebben bij de landkaarten die onze voorouders hebben geschapen. De grote Franse socioloog Émile Durkheim was ervan overtuigd dat de landkaarten die schuilgaan in

ontstaansverhalen en religies essentieel zijn voor ons zelfbeeld. Zonder die landkaarten, zo redeneerde hij, lopen mensen kans ten prooi te vallen aan een zo intens gevoel van wanhoop en zinloosheid dat het hen tot zelfmoord zou kunnen drijven. Geen wonder dat ontstaansverhalen in bijna alle ons bekende samenlevingen de grondslag vormen van het onderwijs. In paleolithische samenlevingen leerden novieten ontstaansverhalen van hun oudere stamgenoten, net zoals in later tijd de essentiële verhalen van het christendom, de islam en het boeddhisme werden onderwezen aan de universiteiten van Parijs, Oxford, Bagdad en Nalanda.

20 Maar vreemd genoeg ontbreekt het moderne seculiere opvoeders aan een overtuigend ontstaansverhaal dat alle verschillende kennisgebieden met elkaar verbindt. En wellicht verklaart dat ten dele hoe het komt dat het gevoel van desoriëntatie, verdeeldheid en richtingloosheid dat Durkheim beschreef tegenwoordig overal ter wereld merkbaar is, of het nu gaat om Delhi of Lima, of om Lagos of Londen. Het probleem is dat er in een wereld waarin alles en iedereen met elkaar verbonden is zoveel lokale ontstaansverhalen zijn die met elkaar wedijveren om het vertrouwen en de aandacht van de mensen, dat ze elkaar in de weg gaan zitten. Daardoor richten de meeste moderne opvoeders zich op delen van het verhaal, en verwerven de studenten hun kennis van de wereld in afzonderlijke disciplines. De mensen van nu leren allerlei dingen waar onze voorouders bij Lake Mungo nooit van gehoord hebben, van calculus tot moderne geschiedenis tot hoe je computercode moet schrijven. Maar anders dan de mensen van Lake Mungo worden wij er zelden toe aangemoedigd om die kennis samen te voegen tot één enkel, samenhangend verhaal op de manier waarop een wereldbol in een ouderwets schoollokaal duizenden afzonderlijke kaarten bundelt tot een enkele kaart van de wereld. En dat leidt ertoe dat ons begrip van zowel de werkelijkheid als de menselijke gemeenschap waartoe wij allen behoren niet meer dan fragmentarisch is.