



GESCHIEDENIS IN HET GROOT

EEN HOORCOLLEGE OVER DE
WERELDGESCHIEDENIS, VAN
DE BIG BANG TOT HEDEN

Door Maarten van Rossem

Home Academy Publishers geeft hoorcolleges en lezingen uit op audio-cd. Interessante onderwerpen, van geschiedenis tot natuurwetenschappen, vordragen door de meest boeiende sprekers. Zo kunt u kennis opdoen in de auto, in de trein, op de fiets of thuis op de bank.

Kijk verder op WWW.HOME-ACADEMY.NL

Uitgave: Home Academy Publishers
President Kennedylaan 19
2517 JK Den Haag
Postbus 17111
2502 CC Den Haag
Tel: 070 - 3607613
Fax: 070 - 3455199
E: info@home-academy.nl

Deze uitgave is tot stand gekomen i.s.m. Studium Generale Universiteit Utrecht

Opname: Sandro Ligtenberg (Utrecht, voorjaar 2007)
Stem inleiding: F.C. van Nispen tot Sevenaer
Muziek: Cok Verweij
Mastering: Frits de Bruijn
Vormgeving: ruth.bos@wxs.nl
Productie en vermenigvuldiging: MediaMotion B.V.

© Copyright 2007 Home Academy Publishers, Den Haag
ISBN 978 90 8530 083 0
NUR 77

Alle rechten voorbehouden. Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen, mag niets uit deze uitgave worden veeveelvoudigd, uitgeleend, verhuurd, uitgezonden, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door (foto)kopieën, opnamen of enig andere manier, zonder voorafgaand schriftelijk toestemming van de uitgever.

In de categorie *Geschiedenis* verscheen reeds bij Home Academy:

ISBN	Titel	Spreker	CD's	Prijs
978-90-8530-777-8	Kruistochten	Piet Leupen	4	€ 34,95
978-90-8530-017-5	Klassieke Oudheid	Fik Meijer	4	€ 34,95
978-90-8530-015-1	Hitler	Maarten van Rossem	4	€ 34,95
978-90-8530-009-0	Koninklijk Huis	Bernard Woelderink	2	€ 19,95
978-90-8530-011-3	Cultuurgeschiedenis van Europa	H.W. von der Dunk	4	€ 34,95
978-90-8530-002-1	Vaderlandse Geschiedenis	Herman Beliën	4	€ 34,95
978-90-8530-001-4	Amerika	Maarten van Rossem	3	€ 27,50
978-90-8530-010-6	Middeleeuwen	Herman Pleij	4	€ 34,95
978-90-8530-337-4	Koude Oorlog	Maarten van Rossem	4	€ 34,95

Aanbevolen literatuur

Jared Diamond, *Guns, Germs and Steel. The fate of human societies* (London 1997)

David Christian, *Maps of time. An introduction to big history* (Berkeley 2005)

Michael Cook, *A brief history of the human race* (New York 2003)

Zie ook: Maarten van Rossem, "Geschiedenis op grote schaal", in: *De wereld volgens Maarten van Rossem* (Amsterdam 2005)

GESCHIEDENIS IN HET GROOT

Een hoorcollege over de wereldgeschiedenis, van Big Bang tot het heden
Door Maarten van Rossem

Inhoudsopgave

H1. Waarom is "geschiedenis op grote schaal" of "big history" zo'n populair onderwerp?	5
H2. Welke conceptuele problemen brengt de grootschalige geschiedenis met zich mee?	7
H3. Van de Big Bang tot het begin van het leven.	9
H4. Van het begin van het leven tot het vertrek van homo sapiens uit Afrika.	11
H5. Jagers en verzamelaars worden landbouwers: de agrarische revolutie.	13
H6. De verstrekkende gevolgen van de agrarische revolutie.	15
H7. Nadat China zijn kans verkeken heeft, verkennt en verovert Europa de wereld.	17
H8. De tweede grote transformatie in de menselijke geschiedenis: de industriële revolutie	20
Aanbevolen literatuur	22

MAARTEN VAN ROSSEM



Prof. dr. Maarten van Rossem is hoogleraar aan de Universiteit Utrecht. Hij heeft diverse werken over historische onderwerpen op zijn naam staan en geeft regelmatig colleges voor een breed publiek. Hij is door het Historische Nieuwsblad uitgeroepen tot Historicus van het jaar 2003. Bij Home Academy zijn van hem de volgende hoorcolleges op audio-cd verschenen: *Amerika*, *Hitler* en *Koude Oorlog*.

STUDIUM GENERALE UNIVERSITEIT UTRECHT

Het Studium Generale van de Universiteit Utrecht verzorgt een interdisciplinair aanbod van lezingen en symposia op wetenschappelijk en cultureel gebied.

Kijk voor meer informatie op <http://www.sg.uu.nl>

slindend apparaat bleef. Pas de door James Watt in 1769 en 1784 aan-gebrachte verbeteringen maakten van de stoommachine een bruikbaar aandrijfmechanisme.

In 1804 bouwde Richard Trevithick de eerste stoomlocomotief. Ruim twintig jaar later werd de eerste spoorlijn geopend. Rails bestonden al veel langer. Parallel aan deze ontwikkeling voltrok zich de mechanisering van de katoenspinnerij en -weverij. De katoenfabricage werd aanvankelijk aangedreven door waterkracht en pas in een later stadium door stoommachines. Zo ontwikkelde zich tussen 1698 en 1784 een nieuwe technologie die de intensieve exploitatie van fossiele brandstof mogelijk maakte. In 1800 waren er in Engeland 2000 stoommachines. Dat lijkt niet veel, maar het was voldoende voor de constructie, binnen enkele decennia, van een geheel nieuwe samenleving.

In de loop van de negentiende eeuw begon ook in andere landen het industrialisatieproces. Eerst in België, vervolgens in Duitsland en de Verenigde Staten. In Duitsland leidde de combinatie van wetenschappelijk onderzoek met de industriële productie tot de "tweede industriële revolutie". De industrialisering van de wereld is nog steeds gaande en zal ook in deze eeuw leiden tot ingrijpende veranderingen in de wereld-economie en de machtsverhoudingen tussen de naties.

H8. De tweede grote transformatie in de menselijke geschiedenis: de industriële revolutie

Nadat de Spanjaarden en Portugezen het voorwerk hadden gedaan organiseerden de Hollanders en de Engelsen tussen 1500 en 1700 een wereldhandelssysteem. Vaak wordt beweerd dat dat systeem in combinatie met de sterke commercialisering van de Engelse samenleving ten grondslag heeft gelegen aan de industriële revolutie. Als dat waar zou zijn, zou de industriële revolutie zich in de Hollandse Republiek hebben voorgedaan. De Republiek was economisch gezien een wereldspeler, zij was sterker gecommmercialiseerd dan Engeland en bovendien een grootverbruiker van fossiele brandstof: turf! Toch was er geen sprake van een industriële revolutie in de Republiek. De oorzaak was simpel, de Republiek beschikte niet over kolen en ijzererts, Engeland wel. In de loop van de zeventiende eeuw ontstond in Engeland een steeds ernstiger houttekort. Dat werd gecompenseerd door een intensievere exploitatie van kolen (die al sedert de dertiende eeuw werden gebruikt als huisbrandstof). Het delven van kolen werd echter ernstig bemoeilijkt door wateroverlast in de mijnen. Men zocht naar een simpele pomp met aandrijving en struikelde zo tegen de stoommachine op. In 1698 construeerde Thomas Savery de eerste stoommachine; zwaar, inefficiënt, eigenlijk alleen bruikbaar in de mijn, waar de overvloedig noodzakelijke brandstof dichtbij was. In 1712 werd de stoommachine verbeterd door Thomas Newcomen, zij het dat het een log en brandstof ver-

20

SYNOPSIS VAN HET HOORCOLLEGE GESCHIEDENIS IN HET GROOT

H1. Waarom is "geschiedenis op grote schaal" of "big history" zo'n populair onderwerp?

Een mogelijke, zeer romantische oorzaak van de populariteit van Big History is de beroemde foto die een van de Apollo-astronauten maakte van de aarde, betoverend wit en blauw, boven het dorre oppervlak van de maan. Die foto laat zien hoe klein en kwetsbaar onze planeet is in een onverschillig, inktzwart universum. Met de sentimenten die deze foto wekte, hangt het moderne besef samen dat de aarde een enkel ecologisch systeem is. Dat besef is juist de laatste jaren onderstreept door de intensieve discussie over de mogelijke opwarming van de atmosfeer van de aarde en de veronderstelde rampzalige effecten daarvan.

Een tweede oorzaak van de verruiming van het historisch perspectief is wellicht de zogenoemde "mondialisering", de verspreiding van de industriële productiewijze over vrijwel de gehele wereld, met uitzondering van Afrika. Daarbij valt vooral de industrialisatie van China op, die binnen een kwart eeuw enkele honderden miljoenen mensen een onverwachte en aanzienlijke welvaart heeft gebracht. Zo is China weer teruggekeerd op het toneel van de wereldgeschiedenis. Tot aan het begin van de negentiende eeuw was de Chinese economie de grootste ter wereld.

5

Vervolgens raakte het ten prooi aan chaos en verwarring terwijl het westen tijdelijk de wereld domineerde. Nu zal China spoedig opnieuw de grootste economie ter wereld hebben. Bovendien ziet het er naar uit dat India, met meer dan een miljard inwoners het Chinese voorbeeld zal volgen.

De economische opkomst van Azië heeft ook een mondialisering van het nieuws veroorzaakt. CNN en BBC-World doen hun best om nieuws uit de hele wereld te brengen. Ze vervallen daarbij nog wel eens in oude gewoonten door overdreven aandacht te geven aan lokale kwesties, maar het streven is opmerkelijk.

Een andere mogelijke oorzaak van de aandacht voor Big History zou de "historisering" van de astronomie, de biologie en de geologie kunnen zijn. Door de Big Bang heeft het universum een geschiedenis gekregen, de biologie was al door Darwin een historische wetenschap geworden en hetzelfde geldt voor Alfred Wegener en de geologie. Een laatste mogelijke oorzaak, die voor mij persoonlijk in ieder geval een rol heeft gespeeld, was de verschijning van Jared Diamond's inspirerende *Guns, Germs and Steel* in 1997.

winstgevend Atlantisch economisch systeem, dat een combinatie was van roof en exploitatie. De Aziatische markten penetreerden de Europeanen met aanzienlijk geweld.

voldoende waardevol om nog eens een expeditie uit te rusten. Achteraf lijkt dit een van de grootste gemiste kansen uit de menselijke geschiedenis. Stel je voor, de Chinezen hadden Midden- en Zuid-Amerika ontdekt, of die reuzenschepen hadden Kaap de Goede Hoop gerond en waren op de redes van Lissabon en Antwerpen verschenen?

De Europeanen voerden tussen 1000 en 1500 een enorme inhaaloperatie uit. Vaak maakten zij een effectiever gebruik van Chinese uitvindingen dan de Chinezen zelf. Omdat zij aanhoudend oorlog voerden, ontwikkelden de Europeanen steeds zwaardere kanonnen. Toen zij eenmaal boeken gingen drukken met losse letters volgde een ware explosie van drukwerk. De Europeanen vonden de leesbril uit (zonder zo'n bril zou ik dit stukje niet kunnen typen), het mechanische uurwerk, het notenschrift en de dubbele boekhouding. Kort nadat de Chinese keizer zijn ontdekkingsreizen had beëindigd, begonnen de Europeanen aan hun eigen ontdekkingsreizen, die de wereldeconomie grondig zouden veranderen. Daarbij maakten zij gebruik van een even simpel als effectief idee: zij plaatsten kanonnen op schepen en beschikten zo over drijvende artillerieplatforms.

De Europeanen begonnen met hun ontdekkingsreizen omdat zij op zoek waren naar een directe verbinding met de grondstoffen en markten van Azië. De verbinding daarmee was verbroken door de opkomst van de expansieve Islam. De ontdekking van Amerika creëerde een zeer

18

H2. Welke conceptuele problemen brengt de grootschalige geschiedenis met zich mee?

Wie zich bezig houdt met Big History staat onmiddellijk voor de vraag waar hij zijn grootschalige geschiedenis wil laten beginnen. Is dat bij de Big Bang zelf? Of is het verstandiger zo'n vijf miljoen jaar geleden te beginnen bij de verschijning van de eerste mensachtigen op de Oost-Afrikaanse savanne? Sommige auteurs beginnen vijftigduizend jaar geleden, op het moment dat homo sapiens zich "modern" ging gedragen en begon aan zijn zegetocht over de wereld.

Diamond begint elfduizend jaar geleden, bij het begin van de agrarische revolutie, toen de mens van jager en verzamelaar landbouwer werd. Op dat moment ontstonden volgens Diamond grote verschillen tussen de diverse menselijke populaties omdat de voorwaarden voor een agrarisch bestaan op sommige plaatsen veel gunstiger waren dan op andere. Mijn voorkeur gaat uit naar de Big Bang als startmoment, omdat met de Big Bang de tijd en de ruimte ontstonden waarin wij leven, alsmede de natuurwetten waar we niet omheen kunnen. Omdat historici nu eenmaal niet veel van de kosmologie, de geologie en de biologie weten, zijn zij wel gedwongen in fors en simplificerend tempo door de eerste 13.699.950.000 jaar te marcheren. Toch is de start bij de Big Bang nuttig om op het historisch karakter van het universum te wijzen en te laten zien dat ons zonnestelsel een product is van een zich

7

ontwikkeld universum. Een zekere oppervlakkigheid is bij de beoefening van de Big History niet te vermijden. Big History-historici zijn per definitie generalisten. Diamond was zelfs helemaal geen historicus.

Vervolgens is de vraag wat voor bruikbare hypothesen we zouden kunnen opstellen. In veel boeken die de geschiedenis op grote schaal beschrijven is op nogal politiek correcte wijze sprake van een "common, connected humanity". Dat uitgangspunt levert echter niet veel op. Veel constructiever is een "common, disconnected humanity" als uitgangspunt te nemen. Ruim tienduizend jaar geleden raakten diverse menselijke populaties door het stijgen van de zeespiegel geïsoleerd. Vervolgens vertoonde de ontwikkeling van die verschillende populaties aanzienlijke verschillen. Hoe komt dat? Dat is ook de vraag die Diamond zich heeft gesteld: hoe kwam het dat 168 Spanjaarden het reusachtige Incarijk konden veroveren? Waarom hebben de Inca's het Spaanse rijk eigenlijk niet veroverd? Mijn beschrijving van de geschiedenis op grote schaal zal het moeten stellen zonder structurend concept, al besteed ik veel aandacht aan de materiële omstandigheden. Kort gezegd: van het een kwam het ander, maar het had ook heel anders kunnen lopen.

H7. Nadat China zijn kans verkeken heeft, verkent en verovert Europa de wereld.

Kern van de industriële revolutie is het gebruik van fossiele energie. Daardoor is een veel hoger niveau van energiegebruik mogelijk. Natuurlijk is ook de mechanisering van productieprocessen van eminente betekenis, maar die zou toch al snel tegen tal van beperkingen zijn aangelopen zonder het gebruik van fossiele energie.

Wie aan een objectieve buitenaardse waarnemer rond het jaar duizend zou hebben gevraagd waar zich voor het eerst een industriële revolutie zou voltrekken zou met zekerheid te horen hebben gekregen: in China! Tussen het jaar 1000 en 1450 maakte China een opmerkelijke technologische ontwikkeling door. De Chinezen vonden het kompas uit, het papier, het papiergeld, en het buskruit. In 1075 produceerden de Chinezen ongeveer 100.000 ton ijzer met behulp van kolen en cokes. Omstreeks 1300 maakten zij de eerste kanonnen. Van de Koreanen keken zij af hoe je kunt drukken met losse letters. Tussen 1405 en 1433 organiseerden de Chinezen een aantal grote maritieme expedities, waarbij de gehele Indische Oceaan werd verkend. De grootste schepen van die expedities waren vijfmaal zo groot als het grootste schip van Columbus en beschikten over waterdichte schotten. In 1433 was het plotseling afgelopen met deze ontdekkingsreizen. De keizer vond dat ze te weinig opleverden. Hij vond de meegebrachte giraf wel zonderling, maar niet

van het schrift was de administratie van de voorraden. De Sumeriërs drukten met een rietje tekens in natte kleitabletten. Eenmaal opgedroogd waren die kleitabletten verrassend duurzaam. De tekens van het schrift stonden aanvankelijk voor concrete voorwerpen, maar al heel snel werden die tekens ook gebruikt voor delen van woorden, waardoor het schrift abstracter werd. Dat neemt niet weg dat er duizenden verschillende tekens werden gebruikt, waardoor een kaste van beroepsschrijvers ontstond. Het schrift is met zekerheid viermaal uitgevonden, in Sumerië, in Egypte, in China en in Midden-Amerika. Kennelijk waren de uitvinding van de landbouw en het schrift vrij voor de hand liggend.

Volledig onafhankelijk van de ontwikkelingen in Eurazië ontstonden ook in Midden-Amerika, zij het zo'n tweeduizend jaar later, complexe stedelijke culturen. Technologisch hielden die echter altijd een achterstand op de culturen in Eurazië. Dat verklaart waarom 168 Spanjaarden het Incarijk konden overweldigen. Zo kenden de Maya's wel het wiel, maar gebruikten zij dat alleen in kinderspeelgoed. Ook waren de indianen in Midden- en Zuid-Amerika niet in staat harde metalen te bewerken. De Inca's kenden het schrift niet, hun administratie was gebaseerd op een systeem van knoopjes in touwtjes. Het heeft in dit sterk gesimplificeerde overzicht van de ganse geschiedenis weinig zin een gedetailleerd verslag te geven van de opkomst en ondergang van de talloze agrarische beschavingen. Vandaar dat nu de vraag aan de orde is hoe en wanneer de industriële revolutie op gang is gekomen.

16

H3. Van de Big Bang tot het begin van het leven.

Vanuit een oneindig klein begin begon 13.7 miljard jaar geleden de expansie van het universum. Die nog steeds voortgaande expansie creëerde ruimte en tijd. We schijnen ons de Big Bang niet te moeten voorstellen als een explosie, maar wat het dan wel was, is mij niet helemaal duidelijk. Een minimale fractie na het begin expandeerde het embryonale universum sneller dan de lichtsnelheid, van de afmetingen van een atoom tot die van een sterrenstelsel. Dat was de zogenoemde inflatiefase, een noodzakelijke aanname, wil de rest van het proces kloppen

Na ruim driehonderdduizend jaar van expansie en afkoeling vormden de elektronen en protonen atomen en ontstond een doorzichtige ruimte. Door de zwaartekracht en kleine onregelmatigheden in de verdeling van de materie ontstonden sterren, sterrenstelsels, clusters van sterrenstelsels en superclusters. In totaal lijken er zo'n honderd miljard sterrenstelsels te zijn. Als leven alleen mogelijk is in de vorm zoals wij die kennen, was er geen leven in het jonge universum, omdat er geen zware elementen als koolstof en zuurstof waren. Die moesten eerst gemaakt worden in supernovae, de explosieve eindfase van zeer grote, snel brandende sterren. Ons zonnestelsel bevat vrij veel zware elementen, omdat het pas is ontstaan toen het universum al bijna negen miljard jaar oud was. Ons zonnestelsel bevindt zich overigens in een rustige buitenwijk van de melkweg. Er zijn geen levensgevaarlijke stralings-

9

bronnen in de buurt die op elk moment een einde kunnen maken aan alle leven op aarde. De planeten van ons zonnestelsel zijn gevormd uit restmateriaal. Toen de zon flink begon te stralen heeft zij bij de binnenplaneten het gas weggeblazen, zodat die rotsachtig zijn.

De aarde is gevormd door aan elkaar geklonterde brokstukken. Vervolgens is de kern gesmolten, zijn de zware elementen naar beneden gezakt en de lichtere naar boven gestegen. De continentale korst van de aarde is 35 kilometer dik, de zeebodemkorst slechts zeven kilometer. Door convectiestromen in de aardmantel drijven de continenten traag rond op een veel zachtere ondergrond. Daarbij verdwijnt aanhoudend oude aardkorst en wordt weer nieuwe gevormd. Het vulcanisme is een bijverschijnsel van dit proces. De aarde staat op de juiste afstand van de zon, zodat het er niet te koud en niet te warm is. Bovendien heeft de aarde in de vorm van de maan een nuttige stabilisator. De oceanen, een sine qua non voor het ontstaan van het leven, dankt de aarde aan een miljoenen jaren durend bombardement van kometen.

H6. De verstrekkende gevolgen van de agrarische revolutie.

Door de agrarische revolutie was een geheel nieuw type samenleving mogelijk, dat in sociaal-economisch opzicht veel complexer was dan de nomadische groepen van jagers en verzamelaars. Landbouwers doen aan voorraadbeheer en administratie. Zij hebben bovendien kalenders nodig. Voorraadbeheer vraagt potten en pannen en die potten en pannen moeten gebakken worden. Het gebruik van ovens in combinatie met een blaasbalg maakte vervolgens weer metaalbewerking mogelijk. Waar trekdieren aanwezig waren, werd zo'n vijfduizend jaar geleden het wiel en de ploeg uitgevonden. Een sedentaire samenleving vraagt ook een zekere hiërarchische organisatie. Soldaten moeten zorgen voor bescherming tegen roof en priesters zijn noodzakelijk voor de duiding van wat raadselachtig is en de bezwering van wat gevaarlijk schijnt.

De eerste complexe stedelijke beschaving ontstond vijfduizend jaar geleden in Mesopotamië en was het werk van de Sumeriërs, die de beide rivieren gebruikten voor de irrigatie van wat ook toen al een vrij droge streek was. Alle vroege beschavingen zijn ontstaan langs rivieren of in rivierdelta's. De Sumerische beschaving was een systeem van competitieve stadsstaten. De grotere stadsstaten, neem bijvoorbeeld Uruk, hadden bij de vijftigduizend inwoners en bevatten flinke gebouwen. In deze stadsstaten is het schrift uitgevonden. De oorspronkelijke functie

warmer en vochtiger en deed zich een sterke stijging van de zeespiegel voor tengevolge van het smelten van de enorme ijskappen. In deze periode gingen jagers en verzamelaars in de zogenoemde "vruchtbare halve maan", het gebied dat in een boog van de Perzische Golf via het stroomgebied van de Eufraat en de Tigris en het Zuid-Oosten van het huidige Turkije naar de oostkust van de Middellandse Zee loopt, geleidelijk over tot de domesticatie van een aantal gewassen en diersoorten. De eerste agrarische dorpen ontstonden tienduizend jaar geleden in Zuid-Oost Turkije. Diamond wijst er op dat juist in deze streek een groot aantal planten en dieren voorkomt dat zich leent voor eenvoudige domesticatie. Te denken valt aan tarwe, gerst, schapen en geiten. Vandaar de technologische voorsprong van Eurazië in de volgende millennia.

Het voordeel van de landbouw is dat op hetzelfde grondgebied tussen de tien en honderd maal zoveel mensen in leven kunnen worden gehouden als door jagen en verzamelen. Uit gevonden skeletten blijkt echter dat de landbouwers harder moesten werken dan de jagers en verzamelaars en minder gezond waren. De landbouw is minstens drie maal ontdekt, eerst in de vruchtbare halve maan, vervolgens tweeduizend jaar later in China en omstreeks dezelfde tijd of wellicht iets later ook in Midden-Amerika.

H4. Van het begin van het leven tot het vertrek van homo sapiens uit Afrika.

Drieneenhalf miljard jaar geleden ontstonden de eerste eencellige wezens, aanvankelijk nog zonder celkern, in de oceanen. De grote vraag is natuurlijk: hoe bijzonder was dat? De basisbouwstoffen van het leven, zuurstof, koolstof, waterstof, fosfor en zwavel zijn overal in het universum ruim aanwezig. Grote organische verbindingen lijken ook vrij makkelijk te worden gevormd. De stofwisseling van die schijnbaar simpele eencellige wezens was en is echter een zeer complex proces. Bovendien konden die eencelligen zichzelf reproduceren met behulp van het grote en ingewikkelde DNA-molecuul. Hoe stofwisseling en DNA zijn ontstaan weten we eigenlijk niet.

Het reproductiemechaniek is de kern van de evolutie. Het werkt zeer nauwkeurig, maar niet perfect. Zou het perfect werken, dan was er geen evolutie. Er worden zo nu en dan kleine foutjes gemaakt, de meeste daarvan hebben nadelige effecten. Een enkel foutje echter is bruikbaar en leidt tot groter evolutionair succes. Vijfhonderd miljoen jaar geleden ontstonden de eerste gewervelde dieren. Die hebben allemaal hetzelfde grondplan; een wervelkolom, een "hoofd", vier ledematen met elk vijf vingers. Dit alles speelde zich af in zee. Door de getijdenbeweging, die wordt veroorzaakt door de maan, kregen sommige zeedieren de kans zich langzaam aan het leven op het land aan te passen.

De eerste zoogdieren ontstonden 250 miljoen jaar geleden samen met de dinosauriërs, die het aanvankelijk beter deden. De eerste primaten waren boombewoners met goede ogen en een uitstekend oriëntatievermogen, omdat het vruchteneters waren. De eerste hominoïden verschenen 25 miljoen jaar geleden in Oost-Afrika. Daarvan stammen de mensapen en de huidige mens af. De chimpanzee, onze meest naaste verwant is genetisch voor 98.4% identiek aan de mens. Onze gemeenschappelijke voorouder leefde ongeveer zes miljoen jaar geleden. Dat mens en mensap sterk verwant zijn, ziet iedereen die niet verblind is door bijbellezing. Ondanks de overeenkomsten, zijn de verschillen echter veel frappanter, zeker als we ons realiseren hoe groot de genetische verwantschap is. Waarom het hersenvolume van de mens zo sterk is toegenomen is niet bekend. De menselijke populatie is genetisch zeer homogeen. Gorilla's die op enkele kilometers van elkaar wonen, verschillen genetisch sterker van elkaar dan alle mensen op aarde.

Homo sapiens is een wezen van opmerkelijke talenten, die ongeveer vijftigduizend jaar geleden voor het eerst in hun volle breedte werden aangewend. Op dat moment, of wellicht iets eerder vertrok een klein deel van de menselijke populatie uit Afrika.

H5. Jagers en verzamelaars worden landbouwers: de agrarische revolutie.

Ruim vijftigduizend jaar geleden waren alle mensen jagers en verzamelaars en dat zouden zij nog tienduizenden jaren blijven. De jagers en verzamelaars waren nomadisch en opereerden in betrekkelijk kleine groepen. Dat betekende dat hun sociale structuur simpel was en dat zij slechts een beperkte uitrusting mee konden nemen. Voorzover wij weten leefden de jagers en verzamelaars een vrij aangenaam bestaan. De gevonden skeletten zijn stevig en uit de kluiten gewassen. Kennelijk waren onze verre voorouders goede jagers. In ieder geval was hun ecologische impact aanzienlijk. Op diverse plaatsen lijken zij verantwoordelijk voor de uitroeiing van al te trage zoogdieren. Sommige mensen zijn altijd jagers en verzamelaars gebleven, zo bijvoorbeeld in Australië en in het tropisch regenwoud. Waren wij ook jagers en verzamelaars gebleven dat zat u nu niet dit stukje te lezen. De kans dat jagers en verzamelaars het schrift zouden hebben uitgevonden is verwaarloosbaar klein, om de eenvoudige reden dat zij er geen enkele behoefte aan hadden.

In de menselijke geschiedenis hebben zich twee revolutionaire veranderingen voorgedaan: de agrarische en de industriële revolutie. In beide gevallen ging het om een intensivering van de exploitatie van de energie die de zon in zulke enorme hoeveelheden naar de aarde straalt. Ongeveer elfduizend jaar geleden eindigde de laatste ijstijd, werd het klimaat