400.000
GENERATIES

Colofon

© 2020 Dick Slagter

Titel	400.000 GENERATIES
Ondertitel	De evolutie van de mens volledig en sluitend verklaard
Druk	POD 2026 01
ISBN	9789090332727
NUR	949 evolutie
Auteur	Dick Slagter
Contact	www.onzeevolutieverklaard.nl
Omslagillustratie	Pien Wolbers

© 2020 Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur en uitgever. Dit geldt ook voor tekst- en datamining. Ondanks alle aan de samenstelling van dit boek bestede zorg kan noch de uitgever, noch de auteur aansprakelijk worden gesteld voor eventuele schade die het gevolg is van enige fout in deze uitgave.

Neem tijd, geef aandacht
en blijf je verbazen.

Inhoud

Proloog 7

Deel 1. Evolutie en biologie

Hoofdstuk 1. Evolutie 15

Biologisch algoritme 15
Individuen, populaties en soorten 15, Het universele biologische soortenconcept 20, Over het ontstaan van soorten 23, Voedsel, veiligheid en voortplanting 28, Conclusie 32.

Intellectueel algoritme 33
Intelligentie 33, Drie dimensies 39, Het algoritme stap voor stap 43, Evolutie van intellectuele producten 46, Adaptatie en exaptatie 48, Adaptieve en exaptieve radiatie 54, Instinct 55, Conclusie 57.

Wisselwerking tussen de algoritmes 58
Individuele wisselwerking 58, Interspecifieke wisselwerking 58, Intraspecifieke wisselwerking 66, Conclusie 86.

De bever 87

Tot besluit van dit hoofdstuk 90

Hoofdstuk 2. Wortel en tak 93

Primaten 93
Fruiteters 95, Bladeters 100, Insecteneters 102, Boomsapeters 102, Seksuele selectie 103, Mensapen 104, Wetenschappelijke criteria 108, Familierelaties 109.

De chimpansee 112
Algemene kenmerken 112, Voeding en anatomie 113, Samenleving 115, Paargedrag 134, Communicatie 138, Intelligentie 143, Hulpmiddelen 145, Levensloop 149, Biologisch succes 153.

De mens 155
Algemene kenmerken 155, Voeding en anatomie 160, Samenleving 171, Paargedrag 185, Communicatie 198, Intelligentie 203, Hulpmiddelen 205, Levensloop 217, Biologisch succes 219.

Tot besluit van dit hoofdstuk 220

Deel 2. Evolutie van eigenschappen

Hoofdstuk 3. Veel om het lijf 229

Paarsysteem 229
Fundamentele veranderingen 229, Adaptatie of exaptatie 233, Rechtop lopen 236.

Vachtverlies 238
De zoogdiervacht 238, Primaten 240, De mens 241, Seksuele selectie 243, Conclusie 245.

Kwetsbaar op de grond 248
Kindtransport 248, Voedsel en veiligheid 250, Conclusie 254.

Monogaam paargedrag en vorming stichterspopulatie 255
Hulp 255, De transitie 259, Gedeelde kinderzorg 260, Vaderschap 261, Dominantie en overspel 263, Individuele bruggen naar nieuw gedrag 264, De stichterspopulatie 266.

Overige veranderingen en soortvorming 268
Verhulde vruchtbaarheid van de vrouw 268, Naakte man 270, Rechtop lopen 273, Samenwerken in een hechte groep 274, Verspreiding monogamie over de stichterspopulatie 275, Voorkeur voor jonge vrouwen 277, Seksuele kenmerken van de man 277, Lengteverschil tussen de seksen 278, Soortvorming 279, Slechts 50 duizend jaar 280.

Versteende getuigen 280
Interpretatie 280, Verschil in lichaamslengte 281, Rechtop lopen 283, Conclusie 290.

Tot besluit van dit hoofdstuk 290

Hoofdstuk 4. Een groot denkraam 295

Specialisatie en besturing 295
Eenvoud duurt het langst 295, Wormen 296, Vissen 297, Amfibieën en reptielen 299, Zoogdieren 299, Primaten 301, Conclusie 302.

Organisatie van de hersenen 303

7 miljoen jaar hersenontwikkeling 307

Oorzaak hersengroei 311
Zintuigen 311, Voedselverwerkingsanatomie 312, Voortbeweging 313, Samenleving en paargedrag 314, Hulpmiddelen 316, Communicatie 318, Conclusie 328.

De oorsprong van taal 329
Hunebedeffect 329, De biologische basis 333, Paringscommunicatie 337, Klanksymbolen 342, Complete taal 357, Virtuoos taalgebruik 360, Al 300 duizend jaar modern 365, Lichaam en geest 368, Biologisch succes 371.

Tot besluit van dit hoofdstuk 375

Deel 3. Evolutie van de stamboom

Hoofdstuk 5. De naakte en de sprekende mens **383**

Soortvorming en migratie 383

Verspreiding van mensapen in Afrika 383, Proconsul 385, Afsplitsing gorilla en chimpansee 387, De naakte mens 391, Ontbrekende schakel 393, De Grote Afrikaanse Slenk 395, Geologie en klimaat 401.

Soorten en maten 404

Patronen in een verdrogende omgeving 404, Versteende getuigen 413, Conclusie 429.

Overgang naar de savanne 431

Perfect rechtop en een groot formaat 432, Thuisbasis 432, Aas eten 434, Grote hechte groepen 435, Weduwen, weduwnaars en wezen 435, Transpiratie en huidskleur 437, Wind in de rug voor taal 439, Conclusie 440.

Verspreiding over de wereld 440

Populatiegroei 440, Te verwachten verspreidingspatronen 443, Fossielen en artefacten 446, Reconstructie van de vroegste verspreiding 449, De pomp van het Midden-Oosten 451, Zuid-Afrika en de Naledimens 454, Europa 457, Oost-Azië 460, De bronpopulatie van de wereld 461, Verspreiding van moderne mensen 463, Eilandbewoners 469.

Tot besluit van dit hoofdstuk 472

Onze evolutie in vijf fases 472, De stamboom van de Afrikaanse mensapen 477, Toeval 480, De lakmoesproef 482.

Epiloog **485**

Sleutelbegrippen **493**

Bronvermelding **497**

Trefwoordenregister **511**

Proloog

De mens is een biologisch verschijnsel. Elk menselijk individu wordt door een man en een vrouw verwekt, groeit in zijn moeder uit tot een levensvatbaar nieuw individu, wordt geboren, drinkt melk bij zijn moeder, wordt volwassen, krijgt kinderen, wordt oud en gaat dood. Deze levensloop heeft de mens gemeen met alle ruim 5 duizend soorten zoogdieren die er momenteel op de wereld zijn. Zoogdieren zijn biologische verschijnselen en als zij dat zijn, dan zijn mensen dat ook. Daar gaat geen weg omheen. Deze eenvoudige constatering heeft vérstrekkende gevolgen voor de wijze waarop tegen de plaats van de mens in de wereld moet worden aangekeken. Als de mens een zoogdier is, dan maakt hij deel uit van de natuur en is hij net als ieder ander zoogdier één van de vele miljoenen verschillende biologische soorten die de natuur op dit moment kent. Dat wil zeggen dat de opbouw van het menselijk lichaam en de wijze waarop het functioneert en zich gedraagt vergelijkbaar zullen zijn met andere soorten. Die gelijkenissen zullen naar verwachting groot zijn met soorten waaraan de mens nauw verwant is en klein met soorten waarbij dat minder het geval is. Het betekent ook dat de mens op dezelfde wijze door de natuur moet zijn voortgebracht als alle andere soorten en dat ons ontstaan en onze eigenschappen verklaard moeten worden op basis van exact dezelfde grondslagen die we hanteren voor het ontstaan van andere biologische soorten. Het zou zeer onlogisch en inconsequent zijn om alleen voor de mens een uitzondering te maken.

Deze visie heeft een nivellerende werking. Stel dat er een boek van het leven zou bestaan waarin zowel alle hedendaagse als alle uitgestorven soorten zouden worden beschreven en dat daarin voor elke soort niet meer dan één enkele bladzijde zou zijn ingeruimd, dan zou dat boek enige miljarden pagina's en bij benadering meer dan 30 kilometer dik zijn. Voor de mens zou in dat ontzagwekkende boekwerk niet meer dan slechts één enkele bladzijde zijn ingeruimd. Dat lijkt weinig, maar doet in het geheel niets af aan de unieke combinatie van eigenschappen die de mens als soort bezit. Die kenmerken heeft hij niet voor niets. Ze maken hem tot wat hij is en onderscheiden hem van alle andere soorten die nu leven of ooit geleefd hebben. Dat geeft hem recht op zijn eigen bladzijde. Doorbladerend in het immense boek van het leven, wordt duidelijk dat dit ook voor alle andere levensvormen geldt. Elke soort heeft een bijzondere combinatie van vaak uitzonderlijke eigenschappen en is daarmee op zijn eigen wijze uniek, zij net zo goed als wij. Dit is een koninklijke vorm van nivellering. Het verheft alle soorten en haalt geen enkele omlaag.

Aan het specifieke verhaal dat de mens mag schrijven op zijn eigen bladzijde wordt al meer dan anderhalve eeuw door de wetenschap geschreven. Toch is het bij lange na niet af. Onze evolutie is al die tijd een groot raadsel gebleven. We weten met andere woorden wel dát we door de natuur op heel gewone wijze moeten zijn voortgebracht, maar absoluut niet hoe. In de komende drie delen gaan we op zoek naar het antwoord op die prangende vraag.

Het eerste deel

Als hedendaags biologisch verschijnsel maakt de mens deel uit van al het leven dat op dit moment de aarde bevolkt. Hij zit er middenin en leeft van en met de natuur om hem heen. Dat maakt het moeilijk om processen en patronen in het leven te ontdekken die een mensenleven overstijgen en verder gaan dan het ritme van dag en nacht, de seizoenen of een kleine reeks van jaren. Dat wil echter niet zeggen dat die patronen er niet zijn. Door onder meer de ontdekking van fossiele levensvormen die nu zijn uitgestorven, zoals de dinosauriërs, of van fossielen die op ongerijmde plaatsen gevonden worden, zoals zeeschelpen in de bergen, is duidelijk geworden dat de dode en de levende natuur niet altijd zijn geweest zoals ze zich nu aan ons voordoen. Ooit zag het leven er totaal anders uit en zelfs het zo stabiel ogende landschap blijkt bij nadere beschouwing helemaal niet statisch te zijn. Integendeel, het is juist sterk in beweging en af en toe tonen tsunami's, aardbevingen en vulkaanuitbarstingen ons dat de rust maar schijn is. In de loop van vele miljoenen jaren zien we dat continenten schuiven, bergen rijzen, landmassa's scheuren en zeeën vollopen alsof het badkuipen zijn. Het landschap van nu ziet er totaal anders uit dan lang geleden en

over enige miljoenen jaren zal het opnieuw onherkenbaar veranderd zijn. Voor het leven dat in dat landschap huist geldt hetzelfde. Het is niet alleen dynamisch in die zin dat elke soort elke dag opnieuw en jaar in jaar uit druk in de weer is met eten, niet gegeten worden en voortplanten, maar het is ook veranderlijk over periodes die zo enorm zijn dat ze de waan van de dag verre overstijgen. De tijdschalen en verandersnelheden waarmee we in het dagelijks leven zo vertrouwd zijn lijken in dat perspectief hun betekenis zelfs volledig te verliezen.

De wetenschap heeft de lange geschiedenis van het leven op aarde inmiddels op hoofdlijnen kunnen schrijven. Die kennis leert ons dat het leven enkele miljarden jaar geleden uiterst eenvoudig met slechts één enkele simpele soort is begonnen en in die onbevattelijk lange tijd is uitgegroeid tot een verzameling soorten die nu naar schatting enige tientallen miljoenen verschillende en vaak heel complexe soorten omvat. Het leven is in al die jaren onvoorstelbaar pluriform en ingewikkeld geworden. Kijkend naar de talloze fossielen die getuigen van het leven van weleer en het moderne leven dat daaruit is voortgekomen, valt op dat in de historie van het leven algemene patronen en wetmatigheden kunnen worden herkend die van toepassing zijn op al het leven. Het maakt daarbij niet uit of dat leven uiterst simpel is of uiterst complex, zich in de diepzee, op de toppen van de hoogste bergen, diep onder de grond, gewoon op het land, in het water of in de lucht heeft afgespeeld. De evolutionaire processen die vorm hebben gegeven aan het leven grijpen op elke levensvorm op precies dezelfde wijze in en er is nog nooit een levend wezen ontdekt dat zich eraan heeft kunnen onttrekken. Uiteraard kan de mens als biologisch verschijnsel op die regel geen uitzondering zijn. Om die reden is een helder inzicht in de werking van de evolutionaire processen onmisbaar voor een goede reconstructie van onze eigen biologische geschiedenis. Het eerste hoofdstuk is daaraan dan ook volledig gewijd.

Daarin wordt vrij uitvoerig stilgestaan bij de evolutie van intelligentie in de natuur. Dat is niet voor niets. Het is gedaan omdat de invloed die daarvan uitging op de complexiteit van het leven in het algemeen en die van de mens in het bijzonder, buitengewoon groot blijkt te zijn geweest. Later in het boek zal blijken dat die inzichten onontbeerlijk zijn om de evolutie van onze soort met al zijn eigenaardige eigenschappen te kunnen begrijpen.

Evolutionaire processen maken begrijpelijk hoe en waardoor soorten ontstaan en veranderen, maar zijn verder niet meer dan abstracte algemeen geldende concepten die op zichzelf geen enkele mededeling doen over de specifieke evolutionaire geschiedenis van een bepaalde soort. Daar is meer voor nodig. Om daarover zinnige uitspraken te kunnen doen moeten allereerst de fysieke eigenschappen, het gedrag en de leefomgeving van de voorouder die leefde vlak vóór het moment waarop de nieuwe soort ontstond zo precies mogelijk worden

opgehelderd. Vervolgens moet hetzelfde worden gedaan voor de laatst bekende vorm van de soort in kwestie. De reconstructie van de evolutionaire geschiedenis van die soort zal tenslotte een brug moeten slaan tussen die begin- en eindposities. Een brug die voldoet aan de wetenschappelijke criteria die daaraan vanuit een biologisch en evolutionair perspectief gesteld moeten worden.

Toegepast op de evolutie van de mens betekent dit dat in het tweede hoofdstuk opnieuw een tussenstop wordt gemaakt om allereerst de precieze aard van onze biologische wortels te achterhalen. Die moeten worden gezocht bij de primaten, een aparte orde binnen de klasse van de zoogdieren die bestaat uit doorgaans in de bomen en bossen van warme streken levende dieren. De mens is als biologisch verschijnsel bij deze orde ingedeeld, omdat hij met die soorten in alle mogelijke biologische opzichten het meest verwant is. Wanneer de algemeen geldende evolutionaire processen uit het eerste hoofdstuk worden betrokken op de nu levende primatensoorten, dan blijkt dat daarin op zijn beurt eveneens patronen en wetmatigheden kunnen worden waargenomen die de afzonderlijke soorten overstijgen en die typerend zijn voor de orde als geheel. Hierdoor wordt duidelijk hoe en waardoor primaten de eigenschappen in hun uiterlijk en gedrag hebben verworven die ze maken tot wat ze zijn. De moderne mens wortelt diep in die patronen, hij is daardoor in de afgelopen tientallen miljoenen jaren volledig gevormd.

Dat geldt evengoed voor de chimpansee, het dier waaraan de mens het nauwst verwant is en waarmee hij een gemeenschappelijke voorouder deelt. Door eerst de chimpansee en daarna de moderne mens beide afzonderlijk te plaatsen tegen zowel de achtergrond van de algemene evolutionaire processen als de grondpatronen van de orde der primaten en beide soorten vervolgens op die basis met elkaar te vergelijken, wordt duidelijk wat er nu werkelijk onderscheidend is aan onze eigen soort.

Dan zal blijken dat onze meest onderscheidende en opvallende eigenschappen, zoals het vachtloze lichaam, het rechtop lopen, de monogame relatie in grote groepen, taal en grote hersenen, in het geheel niet blijken te passen in de normale primatologische patronen. Opmerkelijk genoeg is dat bij de chimpansee juist wel het geval. Het is vooral deze tegenstelling die zo veelbetekenend is. Het duidt erop dat de chimpansee en de mens een fundamenteel verschillende evolutie moeten hebben doorgemaakt. Aan het einde van dat hoofdstuk zal de conclusie zijn dat de enige primaat die zichzelf een naam heeft gegeven binnen zijn eigen orde in meerdere opzichten als een buitengewoon extravagante verschijning moet worden beschouwd. Behalve inzicht in de wijze waarop de mens zich werkelijk van zijn naaste familielid onderscheidt, levert de soortvergelijking ook een helder en betrouwbaar beeld op van de fysieke eigenschappen, het gedrag en de leefomgeving van zowel de gemeenschappelijke voorouder die we delen met de chimpansee als de moderne mens aan het

voorlopige einde van zijn biologische evolutie. Met deze bagage op zak is er aan het eind van het eerste deel voldoende basis om in het volgende deel daadwerkelijk op zoek te gaan naar het verhaal van onze evolutie.

Het tweede deel

Dit deel begint in het derde hoofdstuk met het achterhalen van de ultieme oorzaak van het ontstaan van onze soort. We doen dit door stap voor stap te onderzoeken waardoor mensen monogaam paargedrag zijn gaan vertonen en dit altijd hebben gecombineerd met samenleven in een grote gemengde groep. Deze combinatie is hoogst ongewoon bij zoogdieren en zeer karakteristiek voor onze soort. Daar blijft het niet bij, want we zullen zien dat het bovendien één van onze alleroudste eigenschappen moet zijn. De biologie van de primaten loopt als een rode draad door dit onderzoek heen. Onze voorouders waren tenslotte meer dan de gefossiliseerde botten die wij er nu van terugvinden. Het waren levende wezens van vlees en bloed die voedsel zochten, vijanden vermeden en zich hebben voortgeplant. Lang geleden waren het heel gewone middelgrote primaten die net als vele andere primatensoorten in grote groepen in de bomen leefden en daar uitbundig en luidruchtig met elkaar communiceerden. Op zijn eigen wijze was het een unieke soort, maar verder was die zeker niet uitzonderlijk, iets wat ook geldt voor de gemeenschappelijke voorouder die we delen met de chimpansee. Dit moet stellig ons evolutionaire vertrekpunt zijn geweest. Door onze voorouders te zien als gewone primaten die ooit een heel gewoon primatenleven leidden wordt de natuurlijke biologische achtergrond zichtbaar waartegen het uitgebreide fossielenarchief van onze voorouders dat in de afgelopen anderhalve eeuw boven de grond is gehaald tot leven komt. Met behulp daarvan wordt een reconstructie opgebouwd die de evolutie verklaart van onder meer ons naakte vel, de monogame relatie in grote gemengde groepen en het rechtop lopen. Deze drie eigenschappen blijken aan de basis van onze soort te staan en hangen verrassend genoeg ten nauwste met elkaar samen.

In het vierde hoofdstuk bouwen we daarop voort met de reconstructie van de evolutie van onze grote hersenen. Gebruik makend van de algemene inzichten die in het eerste hoofdstuk zijn opgedaan omtrent de evolutie van intelligentie in het dierenrijk wordt duidelijk dat het ontstaan van taal de drijvende kracht daarachter moet zijn geweest. Taal en grote hersenen zijn in onze evolutie altijd onlosmakelijk met elkaar verbonden geweest. Net als voor alle andere menselijke eigenschappen geldt ook voor taal dat die in een zuiver biologische context bij een gewone primaat tot ontwikkeling moet zijn gekomen. Dat vraagt

om een biologische verklaring en dit dirigeert het zoeken naar de wortels van taal terug naar de tijd waarin onze voorouders nog uitsluitend met behulp van dierlijk klinkende kreten met elkaar communiceerden en over kleine hersenen beschikten. Het slot van dat hoofdstuk is eraan gewijd te achterhalen hoe taal vanuit dat in taalkundig opzicht absolute nulpunt op een evolutionair logische wijze kon ontstaan en uit kon groeien tot het uiterst complexe en pluriforme communicatiemiddel van dit moment. Vanwege de onlosmakelijke relatie tussen taal en grote hersenen wordt daarmee tevens verklaard hoe in het kielzog van de evolutie van taal de omvang van onze hersenen verdrievoudigde. Met het zetten van de laatste punt in dat hoofdstuk zijn alle kenmerkende eigenschappen van de mens afzonderlijk verklaard.

Het derde deel

Dit slotdeel bestaat uit slechts één hoofdstuk. Daarin wordt de volledige weg van onze evolutionaire geschiedenis van begin tot eind in een brede samenhang geschetst. Alle losse puzzelstukken die in het vorige deel zijn verzameld worden hier samengevoegd tot een volledig en nauw op elkaar aansluitend geheel. Afstand nemend van de details ontvouwt zich dan voor onze ogen een ongemeen helder en logisch panorama. Daarin zien we onze voorouders een volkomen natuurlijk evolutionair pad bewandelden met tal van serieuze hindernissen die op allerlei momenten en door verschillende oorzaken gemakkelijk tot het uitsterven van onze soort hadden kunnen leiden. Terugblikkend op onze historie moeten we concluderen dat onze aankomst in het heden beslist niet zo vanzelfsprekend is als wij nu geneigd zijn te denken. Integendeel zelfs, onze voorouders hebben meer dan eens geleefd op het randje van uitsterven, in een doorgaans nauw begrensd gebied en onder voor oorspronkelijk bosminnende en fruitetende primaten vaak ronduit hachelijke condities. In dit deel wordt duidelijk hoe het komt dat we er nog altijd zijn en hoe de biologische stamboom van de mens te midden van zijn Afrikaanse familieleden op een wetenschappelijk verantwoorde wijze getekend kan worden.

Onze tot voor kort nog uiterst zeldzame voorouders hebben ongeveer 400 duizend generaties lang talloze voetstappen gezet op hun even kronkelige als gevaarlijke evolutionaire weg naar het heden. Niemand van hen heeft ooit geweten waarheen die voettocht hen zou brengen. In dat opzicht is er niets veranderd.