

Evolutionair denken

de invloed van Darwin op ons wereldbeeld

Chris Buskes



UITGEVERIJ NIEUWEZIJD'S

Uitgegeven door: Uitgeverij Nieuwezijds, Amsterdam
Zetwerk: Holland Graphics, Amsterdam
Omslag: Bos & Co., Amsterdam
Copyright © 2006, Chris Buskes

ISBN 90 5712 180 8
EAN 978 90 5712 180 7
NUR 730

Niets uit deze uitgave mag worden veelelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, geluidsband, elektronisch of op welke andere wijze ook en evenmin in een retrieval system worden opgeslagen zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Hoewel dit boek met veel zorg is samengesteld, aanvaarden schrijver(s) noch uitgever enige aansprakelijkheid voor schade ontstaan door eventuele fouten en/of onvolkomenheden in dit boek.

Woord vooraf

Dit boek gaat over de intellectuele nalatenschap van Charles Darwin: de evolutietheorie. De evolutietheorie behoort tot de krachtigste en meest verreichende ideeën die ooit zijn geformuleerd. Elk weldenkend mens zou daarom van dit idee kennis moeten nemen, al was het maar om stelling te kunnen nemen in de voortdurende controversen en verhitte discussies die Darwins theorie nog steeds weet op te roepen. Dit boek is bedoeld als een breed en toegankelijk overzichtswerk dat de lezer vertrouwd maakt met de vele facetten van evolutionair denken, niet alleen binnen de biologie maar ook in tal van andere disciplines. De evolutietheorie verdient ieders aandacht, niet alleen om haar elegante eenvoud en verklarende kracht, maar vooral omdat zij tal van wetenschappelijke, filosofische en levensbeschouwelijke consequenties heeft die niemand onberoerd laten.

De eerste plannen voor dit boek zijn ontstaan binnen het kader van de cursus *Darwins erfenis*, die ik sinds 2002 verzorg voor het Honours Programma van de Radboud Universiteit Nijmegen. Ik ben veel dank verschuldigd aan rector magnificus Professor dr. Kees Blom voor het mogen deelnemen aan dit prestigieuze onderwijsprogramma, alsmede aan coördinator Henk Willems en zijn medewerkers voor de vaak uitstekende praktische organisatie. Ook wil ik Raymond Corbey, Tijs Goldschmidt en Esteban Rivas hartelijk danken voor hun inspirerende gastcolleges. Zij hebben de cursus ontegenzegglijk op een hoger plan gebracht. Maar bovenal gaat mijn dank uit naar de cursisten van *Darwins erfenis* die de afgelopen jaren mijn geest hebben gescherpt en de leemtes in mijn kennis hebben aangevuld.

Tot slot wil ik collegafilosofen Monica Meijsing en Pouwel Slu-

rink noemen. Ik ben hen zeer erkentelijk voor het waardevolle commentaar op het manuscript. Dankzij hun expertise en kritische blik kon de tekst op tal van punten worden verbeterd.

Het schrijven van een boek is een eenzame en monomane bezigheid. Het feit dat ik mij steeds door dierbaren wist gesteund, maakten de vele uren achter de tekstverwerker echter draaglijk. Dit boek is opgedragen aan mijn allerdierbaarste, zonder wie de volgende bladzijden nooit geschreven zouden zijn.

CB

Nijmegen, zomer 2006

Inhoud

| | |
|--|----|
| Inleiding | I |
| <i>Een nieuw denkraam</i> 1 § <i>Implicaties van evolutietheorie</i> 3 | |
| § <i>Beloftes en gevaren</i> 4 § <i>Doel en opzet van dit boek</i> 6 | |
| 1 Op het spoor van de evolutie | 9 |
| <i>Het klassieke en middeleeuwse wereldbeeld</i> 9 § <i>De wetenschappelijke revolutie</i> 12 § <i>Natuurlijke theologie</i> 14 § <i>Lamarck en Spencer</i> 16 | |
| § <i>De vinken van Galápagos</i> 18 § <i>De puzzel krijgt gestalte</i> 22 | |
| § <i>De strijd om het bestaan</i> 27 § <i>Publicatie van het Ontstaan van soorten</i> 30 § <i>Weismann en Mendel</i> 32 § <i>De moderne synthese</i> 36 | |
| 2 Seksuele selectie | 39 |
| <i>De dubbele helix</i> 39 § <i>Het evolutionaire algoritme</i> 42 § <i>Het reuzenhert en de pauw</i> 45 § <i>Mannelijke competitie</i> 48 § | |
| <i>Vrouwelijke voorkeur</i> 51 § <i>De nature/nurture-controverse</i> 52 | |
| § <i>Een psyche uit het stenen tijdperk</i> 54 § <i>Seksuele selectie, overspel en emoties</i> 58 § <i>Seksuele selectie en cultuur</i> 60 | |
| 3 Soortvorming | 63 |
| <i>Mysterie der mysteriën</i> 63 § <i>De dieren van de keizer</i> 65 | |
| § <i>Het biologische-soortenconcept</i> 68 § <i>Een soortenzwerm in het Victoriameer</i> 72 § <i>Isolatiemechanismen in sympatrische populaties</i> 74 § <i>Problemen met het biologische-soortenconcept</i> 76 § <i>Hoopvolle monsters</i> 78 | |

- 4 Evolutie van de mens** 83
Ontwikkelingen in de paleoantropologie 83 § *Primaten en hominiden* 85 § *De eerste mensachtigen* 86 § *De dageraad van de mens* 94 § *Het raadsel van de Neanderthalers* 100 § *Een tweede exodus uit Afrika* 103 § *Trends in de menselijke evolutie* 106
- 5 Sociobiologie en evolutiepsychologie** 113
Controverse over de menselijke natuur 113 § *De nieuwe synthese* 117 § *Het raadsel van de sociale insecten* 120 § *Verwanteselectie en parasitisme* 124 § *De evolutie van wederkerigheid* 126 § *De paradox van de vrije wil* 129 § *Het leibandprincipe* 132 § *Wetenschap in wording* 135
- 6 Evolutie en antropologie** 139
Over vreemde landen en volken 139 § *De universaliteit van emoties* 140 § *Victoriaanse vooroordelen* 142 § *Het standaardmodel van de sociale wetenschap* 146 § *Cultureel relativisme* 148 § *Opgroei op Samoa* 150 § *Moeder van de wereld* 154 § *De aanval van Freeman* 156 § *Botsende paradigma's* 159
- 7 Evolutie en taal** 163
Taal maakt de mens 163 § *Empirisme en nativisme* 166 § *De taal als exaptatie* 168 § *Het taalinstinct* 170 § *De uniciteit van de menselijke taal* 173 § *Op zoek naar de taalkonk* 178 § *De functie van taal* 183
- 8 Evolutie en bewustzijn** 187
Lichaam en geest 187 § *Cartesiaans dualisme* 190 § *Monisme, fysicalisme en functionalisme* 192 § *Slimme machines* 196 § *Hoe is het om een vleermuis te zijn?* 200 § *Een aanval op de volkpsychologie* 202 § *Zombies en de functie van bewustzijn* 206 § *Het gelaagde bewustzijn* 208 § *Valkuilen in het onderzoek naar het dierlijke bewustzijn* 212

- 9 De evolutie van cultuur** 217
Een nieuw medium voor evolutie 217 § *De geboorte van de memetica* 218 § *Universeel darwinisme* 220 § *Cultuur als verlengstuk van de genen* 222 § *De revolte der memen* 225 § *In de ban van het meemplex* 228 § *Mijn memen hebben het gedaan!* 231 § *Is culturele evolutie lamarckiaans?* 233 § *Een genealogie van memen* 235 § *Wat is een meem?* 237 § *Is memetica wetenschap?* 238
- 10 Evolutionaire epistemologie** 241
Nieuwe perspectieven 241 § *De zoektocht naar zekerheid* 242 § *Naturalisme* 245 § *Over nestvlieders en aangeboren kennis* 247 § *Achter de schermen van de cognitieve nis* 248 § *Evolutie is kennisverwerving* 252 § *Darwin-machines* 257 § *Evolutie van wetenschap* 259 § *De doelgerichtheid van wetenschap* 262 § *De naturalistische drogreden* 264
- 11 Evolutie en religie** 267
Kapelaan van de duivel 267 § *Amerikaanse toestanden* 270 § *Wat is er mis met Intelligent Design?* 274 § *Wie is er bang voor macro-evolutie?* 277 § *Toeval en Stupid Design* 280 § *De strijd der magisteria* 283 § *Hogere metafysica* 288 § *Op zoek naar de God spot* 292
- 12 Evolutie en de moraal** 297
De grondslag van de moraal 297 § *Het sociaal contract* 299 § *Speltheorie* 301 § *Het dilemma van de gevangene* 303 § *Het vloeddilemma* 305 § *Wederkerig altruïsme* 307 § *De triomf van Tit-for-Tat* 310 § *Is Tit-for-Tat een Evolutionair Stabiele Strategie?* 313 § *Wenken voor wereldleiders* 315 § *Moraal van sentimenten* 317 § *Zijn we van nature goed?* 319
- 13 Evolutie en esthetica** 323
Esthetische obsessies 323 § *Gevederde kunstenaars* 325 § *Wat wil de pauwben?* 328 § *Esthetisch realisme* 331 § *Plato als middenweg* 333 § *De oorsprong van kunst* 334 § *Schoonheid als adaptatie* 338 § *Schoonheid en symmetrie* 341 § *Vrouwelijke curven en ongewassen T-shirts* 344 § *Vooruitzichten van een evolutionaire esthetica* 347

| | |
|--|---|
| 14 Darwiniaanse geneeskunde | 351 |
| <i>Memento mori</i> 351 | § <i>Evolutionaire compromissen</i> 354 |
| <i>Heterozygoot voordeel</i> 355 | § <i>Een eeuwige wapenwedloop</i> 358 |
| § <i>Adaptieve verdedigingstechnieken</i> 362 | § <i>De opmars van beschavingsziekten</i> 366 |
| § <i>Dreigende doemscenario's</i> 370 | |
| 15 Sociaal-darwinisme en eugenetica | 375 |
| <i>Gevaren van evolutionair denken</i> 375 | § <i>Herbert Spencer en de wetten van de evolutie</i> 376 |
| § <i>De wortels van het sociaal-darwinisme</i> 380 | § <i>De controverse over rassen</i> 382 |
| § <i>De bell curve</i> 386 | § <i>De toekomst van de beschaving</i> 391 |
| § <i>Rashygiëne in de polder</i> 395 | § <i>Regels voor het mensenpark</i> 397 |
| 16 Evolutie en vooruitgang | 403 |
| <i>Twijfels over progressie</i> 403 | § <i>De grote keten van het bestaan</i> 407 |
| § <i>Criteria voor vooruitgang</i> 410 | § <i>Evolutie en escalatie</i> 416 |
| § <i>De modus van het leven</i> 419 | § <i>Evolutie en convergentie</i> 424 |
| § <i>De toekomst van het leven</i> 428 | |
| Epiloog | 431 |
| Aanbevolen literatuur | 435 |
| Literatuur | 441 |
| Illustratieverantwoording | 457 |
| Index | 459 |

Inleiding

Als ik een prijs moest uitreiken voor het beste idee dat iemand ooit heeft gehad, dan zou ik hem aan Darwin geven, nog voor Newton en Einstein of wie dan ook.

– Daniel Dennett

EEN NIEUW DENKRAAM

Over het ontstaan van soorten, het meesterwerk van Charles Darwin uit 1859, wordt door sommigen wel het boek van het tweede millennium genoemd, zoals de Bijbel dat was voor het eerste. Hoe dit ook zij, een feit is dat Darwin een conceptuele aardverschuiving heeft veroorzaakt die zonder precedent is in de geschiedenis van de wetenschap. Meer nog dan Copernicus, Galilei, Newton en Einstein heeft Darwin onze kijk op onszelf en de wereld radicaal en onomkeerbaar veranderd. De evolutietheorie is ontegenzeggelijk een mijlpaal: ze behoort tot de grootste intellectuele prestaties uit de menselijke geschiedenis. Typerend voor zulke wetenschappelijke revoluties is dat ze voorheen gescheiden onderzoeksgebieden bijeenbrengen, dat ze talloze nieuwe vragen oproepen en, niet in de laatste plaats, dat ze de wereld in een nieuw en scherper licht plaatsen. Deze kenmerken gelden ook – en in toenemende mate – voor de evolutietheorie. Darwins baanbrekende ontdekking leidde immers tot een geheel nieuw denkraam waarvan we de vele implicaties nog maar net beginnen te begrijpen. De belangrijkste wetenschappelijke implicatie is misschien wel dat we de ontwikkeling van het leven en het ontstaan van de mens kunnen verklaren zonder een beroep te doen op het bovennatuurlijke.

Darwin heeft de wereld in zekere zin op zijn kop gezet. Meer dan tweeduizend jaar lang geloofde men dat een opperwezen het leven op aarde heeft geschapen. De bouw en werking van ledematen, organen en zintuigen lijken immers een duidelijk vooropgezet plan te verraden. Alles wijst op een schepper, een bovennatuurlijke ambachtsman. Deze zienswijze wordt verwoord in het zogeheten ontwerpargument, het *argument from design*. Dit argument stelt dat elk complex ontwerp een intelligente ontwerper vooronderstelt. Er valt zeker het een en ander voor dit argument te zeggen. Immers, complexe en functionele dingen ontstaan doorgaans niet zomaar, of zonder doel. Denk bijvoorbeeld aan een horloge, een computer of een jumbojet. Deze artefacten zijn door ingenieurs, ontwerpers en andere knappe koppen bedacht en in elkaar gezet. Ze verraden intelligentie. Hetzelfde moet – in verhoogde mate – gelden voor levende wezens, want het eerste de beste insect is al vele malen complexer dan de modernste computer of de space shuttle. Kortom, wanneer men de functionaliteit en complexiteit van levende wezens bestudeert, ontkomt men bijna niet aan de indruk dat iemand dit allemaal doelbewust heeft ontworpen. Er was daarom ook lange tijd geen enkele aanleiding om de schepping van het leven te betwijfelen. Gedurende meer dan twee millennia zag men overal de kundige hand van een goddelijk ingenieur.

Pas sinds Darwin hebben we een wetenschappelijke verklaring voor de wonderlijke complexiteit en doelmatigheid van het leven. Het leven blijkt niet voortgekomen uit het ‘hogere’, maar uit het ‘lagere’: alle organismen op onze planeet stammen af van organische moleculen en primitieve eencellige wezens die een slordige vier miljard jaar geleden in de oceanen zijn ontstaan. Op genetisch niveau blijken de meest uiteenlopende organismen nauw aan elkaar verwant. Elementaire regelgenen die de embryonale ontwikkeling bij de mens sturen, vinden we bijvoorbeeld ook terug bij alle andere gewervelde dieren, en zelfs bij insecten. In genetisch opzicht verschilt de mens maar een fractie van zijn meest nauwe verwanten, de chimpansee en de bonobo. Het wetenschappelijke bewijs voor de gemeenschappelijke oorsprong en de evolutie van het leven is overweldigend. Het blinde mechanisme dat Darwin ontdekte, natuurlijke selectie, blijkt intelligent ontwerp te kunnen simuleren.

De conceptuele omwenteling die Darwin bewerkstelligde is een

mooi voorbeeld van wat de Amerikaanse wetenschapsfilosoof en -historicus Thomas Kuhn een 'paradigmawisseling' noemt. Volgens Kuhn wordt de geschiedenis van de wetenschap gekenmerkt door enkele ingrijpende conceptuele revoluties waarbij het ene paradigma, ofwel wereldbeeld, werd verruild voor het andere. Het klassieke voorbeeld is de copernicaanse revolutie in de astronomie. Tot ontsteltenis van zijn tijdgenoten stelde Copernicus dat niet de aarde maar de zon in het middelpunt van het universum staat. Volgens Kuhn komen wetenschappers na een wisseling van paradigma's in een andere wereld terecht: de feiten baden ineens in een ander licht. Dit geldt ook voor het paradigma dat Darwin ons heeft aangereikt. Vóór Darwin zagen natuuronderzoekers overal de hand van een schepper. Na Darwin zien we de efficiëntie van natuurlijke selectie.

IMPLICATIES VAN EVOLUTIETHEORIE

De Amerikaanse filosoof Daniel Dennett vergelijkt Darwins evolutietheorie met een bijtend zuur (*universal acid*) dat zich overal doorheen vreet, door niets kan worden tegengehouden, en de wereld anders achterlaat. De beeldspraak is niet negatief bedoeld. Integendeel, Dennett stelt terecht dat de evolutietheorie ons tot een herziening van vele gevestigde en diep gekoesterde overtuigingen dwingt. Er is tegenwoordig vrijwel geen wetenschapsgebied meer aan te wijzen dat niet wordt 'aangetast' door Darwins gedachtegoed. Na honderdvijftig jaar sijpelen de implicaties van de evolutietheorie nog altijd door in de overige wetenschappen. Niemand ontkomt volgens Dennett aan de corroderende werking van Darwins 'gevaarlijke' idee. Zelfs het Vaticaan heeft nog niet zo lang geleden een knieval gedaan. In 1996 verkondigde paus Johannes Paulus II dat de evolutietheorie niet langer als een speculatieve hypothese kan worden weggewuifd. De katholieke kerk erkent sindsdien de mogelijkheid dat het menselijk lichaam uit eerdere levensvormen is voortgekomen (maar de Heilige Stoel tekent daar wel nadrukkelijk bij aan dat de ziel rechtstreeks bij ons is ingeplant door God). Het bericht van het Vaticaan kwam slechts enkele jaren na de pauselijke rehabilitatie van Galilei in 1992. Blijkbaar wil men soortgelijke blunders voortaan voorkomen.

Zoals gezegd, de evolutietheorie dreigt onze meest gekoesterde denkbelden over wie we zijn en waar we vandaan komen radicaal

overhoop te gooien. Darwins ontdekking ondermijnt de speciale status van de mens. We zijn niet geschapen naar het evenbeeld van een opperwezen, maar het resultaat van een blind en algoritmisch proces van natuurlijke selectie. Deze visie boezemt sommige mensen weerzin in omdat het sacrale wordt onttroond en het mysterie lijkt te worden onttoverd. Is de mens niet meer dan een doorgeschoten aap? De evolutietheorie lijkt bovendien te botsen met verschillende gevestigde overtuigingen binnen de mens- en geesteswetenschappen. Worden wij bepaald door onze natuur of door onze cultuur? Wordt ons gedrag geprogrammeerd door onze genen, of bezitten wij een vrije wil? En wat betekent de evolutietheorie eigenlijk voor de religie? Sommige vooraanstaande wetenschappers menen dat men wel gek moet zijn om na Darwin nog in God te geloven.

BELOFTES EN GEVAREN

Anders dan de moderne fysica en andere wetenschappelijke disciplines heeft de evolutietheorie directe en verregaande consequenties voor tal van filosofische en levensbeschouwelijke kwesties. Sommige traditionele vraagstukken lijken binnen een darwiniaans perspectief zelfs een geheel nieuwe dimensie te krijgen. Denk bijvoorbeeld aan de menselijke identiteit (Wie zijn wij en waar komen we vandaan?), de oorsprong van de moraal (Worden wij gestuurd door zelfzuchtige genen of is onvoorwaardelijk altruïsme mogelijk?), en het ontstaan van de menselijke geest (Welke functie heeft ons bewustzijn en kunnen dieren ook denken?). De grote belofte van het evolutionaire paradigma is dat we een beter inzicht krijgen in wat de mens is en waar hij vandaan komt. De evolutietheorie slaat zo een brug tussen wetenschapsgebieden die voorheen van elkaar gescheiden waren. In de sociale wetenschappen groeit het inzicht dat kennis van de moderne evolutiebiologie onmisbaar is voor een compleet beeld van mens en maatschappij. Denk in dit verband aan de opkomst van disciplines als de sociobiologie en de evolutiepsychologie. Enkele decennia geleden was een dergelijke kruisbestuiving nog ondenkbaar.

Naast beloftes brengt de evolutietheorie echter ook gevaren met zich mee. Darwins ideeën zijn in het verleden misbruikt door ideologen, pseudo-wetenschappers en fantasten. Denk bijvoorbeeld aan het sociaal-darwinisme en de eugenetica. Met een expliciet beroep

op Darwin betoogde men dat we de hulpbehoevende medemens aan zijn lot moeten overlaten omdat een dergelijke praktijk het meest in overeenstemming is met de natuur. De evolutietheorie zou een ‘wetenschappelijke’ rechtvaardiging geven voor het bestaan van ongelijkheid, armoede en oorlog. Aanhangers van de eugenetica (de term is bedacht door een neef van Darwin en betekent ‘goede afstamming’) gingen nog verder. Teneinde de menselijke soort te ‘verbeteren’, werden mensen met vermeende ‘slechte’ genen gedwongen gesteriliseerd of vermoord opdat toekomstige generaties verschoond zouden blijven van dergelijke aberraties. Het ingrijpen in de evolutie, door middel van genetische manipulatie, is nu actueler dan ooit. Met de recente ontrafeling van het menselijk genoom hebben we de materiële blauwdruk van onszelf in handen gekregen. De verleiding om aan de menselijke evolutie te gaan sleutelen, blijkt moeilijk te weerstaan en het is niet vreemd dat veel mensen hier ernstige bedenkingen bij hebben.

Een ander gevaar is dat we in onze euforie doorslaan naar een of andere vorm van biologisch determinisme, de gedachte dat de mens geheel wordt bepaald door zijn biologische constitutie, zijn genen. De controverse over de belangrijkste determinant van menselijk gedrag – natuur of cultuur – vertoont een slingerbeweging door de jaren heen. De sociale wetenschappen werden namelijk lange tijd gedomineerd door het tegenovergestelde dogma van het cultureel determinisme, de gedachte dat de mens geheel en al door cultuur, sociaal milieu en opvoeding wordt bepaald. Dit dogma begint nu langzaam af te brokkelen. Tegenwoordig neigt men steeds meer naar een mensbeeld dat door de biologie wordt geïnspireerd. Sommige overijverige evolutiedenkers menen zelfs dat we alle menselijke kenmerken kunnen herleiden tot enkele eenvoudige evolutiebiologische principes. Uiteindelijk zou alles draaien om de proliferatie van genen. Cultuur is zo gezien niets anders dan een ‘biologische aanpassing’ die ons in staat stelt om onze genen beter te verspreiden. Een dergelijk reductionisme is echter te kort door de bocht en daarom niet wenselijk. Onze cultuur is minstens net zo belangrijk en bepalend als onze menselijke natuur. De vraag blijft echter bestaan wat de wisselwerking is tussen de twee invloeden.

DOEL EN OPZET VAN DIT BOEK

Darwin heeft ons een erfenis nagelaten die een zorgvuldig beheer vereist. De kwesties die hierboven werden aangesneden, zijn immers voor iedereen relevant. Geen weldenkend mens kan het darwiniaanse paradigma meer negeren want de beloftes en gevaren van evolutionair denken gaan ons allemaal aan. Dit boek is dan ook bedoeld als een handleiding en een wegwijzer voor hen die nader kennis willen maken met de evolutietheorie en haar mogelijke implicaties. In het verleden werd de discussie over Darwins nalatenschap vaak ontzierd door onwetendheid en vooroordelen. In dit boek is getracht om dergelijke fouten te vermijden. Een onderbouwd en afgewogen oordeel over de vele controversiële kwesties is pas mogelijk wanneer men zin en onzin, en feit en fictie van elkaar weet te scheiden. Of ik daar in ben geslaagd, laat ik aan de lezer over. Het boek vooronderstelt geen specifieke voorkennis. Wetenschappelijk en filosofisch jargon wordt zoveel mogelijk vermeden en technische termen worden steeds in eenvoudige bewoordingen uitgelegd. Bovenal wordt gepoogd de lezer *zelf* aan het denken te zetten. Indien dit is gelukt, is de opzet van het boek geslaagd.

Ten slotte een kort woord over de structuur van dit boek. Het boek bestaat uit zestien hoofdstukken. In de eerste vier hoofdstukken, die samen het inleidende deel van dit boek vormen, staat de evolutietheorie zelf centraal. Darwins ontdekking wordt in een brede, historische context geplaatst en tevens komen er verschillende aspecten van de moderne evolutiebiologie ter sprake, zoals natuurlijke en seksuele selectie, soortvorming en de evolutie van de mens. In de overige hoofdstukken wordt onderzocht wat de evolutietheorie voor andere wetenschappelijke disciplines kan betekenen. Is er inderdaad sprake van een vruchtbare kruisbestuiving? We maken onder meer kennis met de sociobiologie en de evolutiepsychologie, en ook wordt de oorsprong van bewustzijn, taal, cultuur en kennis vanuit een darwiniaans perspectief bekeken. Vervolgens zullen we ingaan op de vraag of de evolutietheorie een nieuw licht kan werpen op vertrouwde zaken zoals de moraal, religie, schoonheid en gezondheid. Ook komen de gevaren van het sociaal-darwinisme en de eugenetica ter sprake. Het geheel besluit met een overpeinzing over de vraag of de evolutie een richting heeft en of er sprake is van vooruitgang

of niet. Per hoofdstuk is achter in het boek aanvullende literatuur te vinden. De lezer kan aan de hand van deze suggesties zelf zijn eigen weg verder uitstippelen.