

Frans Saris

Een boek over heden, verleden en toekomst voor alle studenten

Tegen deze beschrijvingen van wetenschappelijke vondsten kan geen poëzie of fictie op

Natuurkundige Frans Saris zou alle eerstejaars - alfa's, bèta's en gamma's - een boek willen geven over de belangrijkste wetenschappelijke vondsten ooit. Dat boek moet hen bovendien een positieve kijk geven op het universum en op de mensheid.

Het schijnt dat er universiteiten zijn die studenten lokken met een laptop. Aan de universiteit van mijn dromen zouden de eerstejaars een boek cadeau krijgen. Je kunt natuurlijk tegenwerpen dat je studenten niet met een boek trekt. Inderdaad, ze hebben veel liever een laptop - daar kunnen ze mee het web op, mailen, chatten, zoeken, schrijven en spelen. Bovendien vind je een complete bibliotheek achter het scherm van elke computer. Toch zouden ze van mij een boek krijgen, als symbool van waar een universiteit voor staat. En die laptop? Laten ze die vooral gebruiken om zo veel mogelijk boeken uit die digitaal bereikbare bibliotheek op het scherm te lezen.

In Leiden hebben we het eerstejaarsboekproject. Tijdens de introductieweek lezen in principe alle eerstejaars hetzelfde boek. Op de eerste dag na de officiële opening van het academisch jaar bespreken ze dat met elkaar onder leiding van een docent. Het project wordt afgesloten met een ontmoeting met de auteur. Het moeilijkste is steeds de keuze van het boek: kiezen we een roman of non-fictieliteratuur, een recent boek van een populaire schrijver, maar welke dan en waarom? Met boeken als *Everything Is Illuminated* van Jonathan Safran Foer, *De Katalinstraat* van Magda Szabó, *Het huis van de moskee* van Kader Abdollah en *El negro en ik* van Frank Westerman werd het project een succes. Studenten uit verschillende faculteiten ontmoetten elkaar. Er ontstonden interessante discussies, ook met docenten en met de schrijver. Voor sommige eerstejaars was het een onvergetelijke start van hun studie. Toch voldeed geen van deze boeken aan mijn criteria voor hét boek voor onze studenten.

'IS ER ÉÉN BOEK ZO GOED GESCHREVEN DAT HET ALLE STUDENTEN NIEUWSGIERIG MAAKT?'

Is er dan wel een boek voor al onze studenten - niet alleen voor de eerstejaars maar voor alle bachelors, voor alfa's, bèta's en gamma's; een boek over verleden, heden en toekomst; een boek vol drama, poëzie, proza en essays; een boek van goed en kwaad, van schoonheid en troost; een boek met problemen en oplossingen; een boek met onderzoekers en uitvinders, hun opwinding, wanhoop en teleurstelling; een boek met niet alleen ontdekkingen maar ook nieuwe uitdagingen, kleine en grote vragen; een boek waarin studenten graag lezen en herlezen, iedere dag, al is het maar even; een boek zo goed geschreven dat het studenten nieuwsgierig maakt, aanmoedigt tot onderwijs en onderzoek; is er zo'n meesterwerk voor onze studenten? Dat zou ik ze graag geven.

Misschien moet het boek voor onze studenten een roman zijn. Waarom zouden ze in hun vrije tijd ook weer iets wetenschappelijks moeten lezen? Maar zo'n roman, zou die wel boeiend genoeg zijn, zouden ze die wel willen lezen? Inmiddels is de non-fictieliteratuur zo goed en is die afdeling in de boekwinkels groter dan die van de romans. Wie heeft ook weer gezegd: 'de werkelijkheid is zo verrassend, dat verzin je niet'?

De twintigste eeuw was ongetwijfeld de eeuw van de natuurwetenschappen - nog nooit is er zoveel ontdekt. Nu hebben de twee maestro's in 'science writing' aan weerszijden van de oceaan hieverover ieder een bloemlezing gepubliceerd. Van de Amerikaanse fysicus en romanschrijver Alan Lightman verscheen *The Discoveries. Great Breakthroughs in 20th Century Science, Including the Original Papers*. En van de Britse bioloog Richard Dawkins volgde eerder dit jaar *The Oxford Book of Modern Science Writing*.

Wat? Boeken met allemaal korte stukjes? Die kunnen onze studenten toch net zo goed zelf opzoeken op het web? En waarom moeten het van die Science-stukjes zijn? Dat weten ze toch allemaal al van National Geographic, Animal Planet en Discovery Channel? Van studenten mag je toch verwachten dat ze weten wat de belangrijkste ontwikkelingen in onze samenleving zijn sinds de Verlichting?

Ik geloof echter helemaal niet dat studenten daarvan op de hoogte zijn, waarom moest er anders zo nodig een bètacanon komen? De moderne natuurwetenschappen hebben het aanzien van de aarde, onze samenleving en ons wereldbeeld dramatisch veranderd. In de eenentwintigste eeuw zal de wetenschap, alle wetenschap, alleen nog maar belangrijker worden. Het is dus van belang dat studenten van de recente natuurwetenschap op de hoogte zijn. En Lightman en Dawkins kunnen daar uitstekend bij helpen: zij hebben dikke boeken uitgebracht met zulke bijzondere teksten op het gebied van de wiskunde, natuurkunde, sterrenkunde, chemie en biologie - dat 'googelen' studenten in geen eeuwigheid bij elkaar.

'De drang om te ontdekken, uit te vinden, het onbekende te kennen, lijkt zo diep menselijk dat we ons onze geschiedenis niet kunnen voorstellen zonder deze vurige behoefte. Uiteindelijk overwint zij onze angst voor het onbekende, onze angst voor de goden, zelfs onze angst voor persoonlijk gevaar en de dood. Wat overblijft, is de pure vreugde van de ontdekking.' Zo verwoordt Lightman het gevoel van vreugde bij

de grote doorbraken in de wetenschap. Werner Heisenberg, een van de grondleggers van de kwantumfysica, beschrijft het laaiende enthousiasme dat hoort bij het creatieve moment toen hij zich realiseerde dat hij de onzekerheidsrelatie ontdekt had: 'Het was bijna drie uur in de morgen voordat het uiteindelijk resultaat van mijn berekeningen voor me lag. Ik had het gevoel, dwars door het oppervlak van atomaire verschijnselen, naar binnen te kijken in een vreemd maar prachtig interieur; ik werd bijna duizelig bij het idee dat ik nu naar binnen moest om de weelde aan mathematische structuren bloot te leggen die de natuur zo genereus voor mij had uitgespreid. Ik was veel te opgewonden om nog te kunnen slapen.'

Wetenschappelijke ontdekkingen zitten vol grote ideeën, niet alleen over de wetenschap, ook over ons menselijk bestaan. Heisenberg ontdekte de beroemde onzekerheidsrelatie, die zegt dat de toekomst nooit met zekerheid uit het verleden valt te voorspellen. Albert Einstein veranderde ons begrip van tijd en ruimte.

'GEEN HISTORICUS KAN MEER GESCHIEDENIS SCHRIJVEN MET ALLEEN PRINSEN EN POLITICI, ZONDER WETENSCHAPPERS.'

Lightman selecteerde uit alle wetenschappelijke ontdekkingen van de twintigste eeuw de 25 voor hem belangrijkste. Hij zocht en vond de originele publicaties, bundelde ze in een boek waarin hij elke ontdekking helder uiteenzet, het wetenschappelijke en maatschappelijke belang ervan uitlegt en het geheel lardeert met prachtige persoonlijke details over het vaak eigenaardige leven van de ontdekkers. Het is een fantastische verzameling verhalen waarin wetenschappers als Niels Bohr, James Watson, Francis Crick, Ernest Rutherford en Edward Wilson tot leven komen en in hun eigen woorden onze moderne wereld scheppen, creëren, ontdekken.

Wetenschappelijk onderzoek wordt niet steeds op dezelfde manier bedreven; er is een enorme variëteit aan 'ontdekkingsreizen'. Soms weten wetenschappers heel goed waarnaar ze op weg zijn, zelfs als hun resultaten revoluties betekenen, zoals de vindingen van Einstein, Max Planck (die aan de wieg stond van de kwantumfysica) en Hans Adolf Krebs (die belangrijk onderzoek deed naar de stofwisseling in alle bestaande cellen). Daar staat tegenover dat sommige ontdekkingen complete verrassingen zijn, zoals in de experimenten van Rutherford (die achterhaalde hoe het atoom eruitziet) en Alexander Flemming (uitvinder van de penicilline), en in de waarnemingen van Edwin Hubble (die constateerde dat het heelal uitdijde).

Zelfs theoretici als de kosmologen Steven Weinberg en Robert Dicke (die stelde dat straling in het heelal een overblijfsel was van de oerknal) kunnen verbaasd opkijken van hun werk met pen en papier. Soms realiseren wetenschappers zich het belang van hun werk onmiddellijk, zoals Einstein en Watson en Crick (de ontdekkers van de structuur van het DNA); maar vaak dringt het pas langzaam tot ze door, zoals bij Hubble en Wilson (die de achtergrondstraling van de oerknal als eerste waarnam).

Met zijn *Discoveries* heeft Lightman een monument opgericht voor de twintigste eeuw. Geen historicus kan nog moderne geschiedenis schrijven met alleen prinsen en politici, zonder wetenschappers. De twintigste eeuw is de eeuw van de natuurwetenschap, zoveel maakt Lightman duidelijk, terwijl de schrijver in deze natuurkundige een studie componeerde die leest als een roman.

'ALS JE STEEDS DE KIP SELECTEERT MET DE MEESTE EIEREN, KRIJG JE NA ZES GENERATIES EEN KIP DIE GEEN ENKELE ANDERE KIP IN HAAR OMGEVING DULDT.'

Toch is dit niet een boek voor onze studenten, om twee redenen. Het wereldbeeld dat Lightman schetst, is misleidend en onnodig negatief. Dat is goed te zien aan zijn verkeerde opvatting van 'entropie', een belangrijk begrip uit de thermodynamica. Het is een maat voor de bewegingsvrijheid van deeltjes (moleculen, atomen, elektronen). De Tweede Hoofdwet van de thermodynamica stelt dat de natuur 'streeft' naar maximale entropie, dus naar steeds grotere bewegingsvrijheid van deeltjes. Maar net als veel andere elkaar naschrijvende auteurs, meent Lightman ten onrechte dat er volgens de Tweede Hoofdwet in de natuur een tendens bestaat naar maximale wanorde, dat de chaos in het universum steeds groter wordt (zie ook mijn 'Fysica in fictie', ABG 55). Dit is een erg negatief beeld: het heelal zal eindigen in chaos. In werkelijkheid neemt alleen de bewegingsvrijheid toe. Vanwege dit foutieve, uitzichtloze wereldbeeld van Lightman zou ik de aankomende studenten dit mooie boek toch niet geven.

Ook betwijfel ik of alle studenten aan alle faculteiten zullen genieten van dit boek. Hoewel het gaat om belangwekkende materie, die bepalend is geweest voor het aanzien van de moderne tijd, is het nog maar de vraag of de oorspronkelijke wetenschappelijke artikelen over deze ontdekkingen iedereen zullen aanspreken. Deze teksten vertegenwoordigen misschien enorme waarden en Lightmans inleidingen zijn buitengewoon helder en intrigerend, maar het is zeer de vraag of dit aan iedereen besteed is. Wel hoort dit boek op het nachtkastje van alle studenten in de natuurwetenschappen. Want aan 'mijn universiteit' lezen en herlezen de anglisten hun Hamlet, de juristen hun grondwet, de theologen hun Bijbel en de natuurwetenschappers hun *Discoveries*.

'Ons vermogen om de kosmos te begrijpen en onze positie daarin is een van de glorieus prestaties van de menselijke soort, net zoals ons vermogen om menselijke geesten met elkaar te verbinden via taal, en vooral om onze gedachten van eeuw tot eeuw over te dragen. Wetenschap en literatuur zijn de twee

grote prestaties van *Homo sapiens*. In de poging, hoe ontoereikend ook, om beide samen te brengen, kan dit boek gezien worden als een viering van de mensheid.' Zo opent Dawkins *The Oxford Book of Modern Science Writing*, waarin hij tachtig wetenschappers en schrijvers aan het woord laat.

Voor zijn selectie hanteerde Dawkins twee criteria: het essay moest gaan over een belangwekkend onderzoeksresultaat en de onderzoeker zelf moest over die ontdekking een goed stuk hebben geschreven voor een breed publiek. Het zijn dus geen teksten van wetenschapsjournalisten, maar van de onderzoekers zelf, die schriftelijk uiting geven aan hun opwinding over hun ontdekkingen. Dawkins presenteert deze essays niet in chronologische volgorde maar in vier rubrieken: wat wetenschappers bestuderen; wie ze zijn; wat ze denken en wat ze prachtig vinden – een indeling die nogal willekeurig aandoet want vrijwel alle essays bevatten deze vier elementen, dat maakt ze ook zo de moeite waard.

Opnieuw komen de grote ontdekkingen uit de twintigste eeuw aan bod, maar dit keer niet alleen uit de 'harde' bètavakken, ook uit de aard- en levenswetenschappen, de geneeskunde en de archeologie. Vele toptalenten passeren de revue – de werkelijk grote ontdekkers kunnen en willen immers ook communiceren. Dawkins presenteert naast Nobelprijswinnaars de grote namen uit de non-fictieliteratuur, onder wie de sociobioloog Ed Wilson, Jared Diamond (van *Guns, Germs, and Steel*), Daniel Dennett (auteur van een hele reeks boeken over de werking van de menselijke geest), Carl Sagan (die zoekt naar leven elders in het universum) en zelfs Dawkins' aartsrivaal Stephen J. Gould (die met name schreef over evolutie). Zo is de bibliografie van deze bloemlezing tevens de catalogus voor de bibliotheek van de moderne wetenschap.

Waar Lightman voor zijn *Discoveries* na een strenge selectie slechts 25 ontdekkingen overhield (in zijn inleidingen introduceert hij overigens heel slim veel meer dan die 25 ontdekkers) en zich daarbij niet beperkt tot het Engelse taalgebied, brengt Dawkins tachtig vooraanstaande onderzoekers/schrijvers voor het voetlicht waarbij hij zich wél beperkt tot het Engels/Amerikaanse taalgebied. Daardoor ontstaat een vertekend beeld. Niet alleen ontbreken Duitse wetenschappers als Planck en Heisenberg, maar bijvoorbeeld ook Niels Bohr. Dat Dawkins eerder voor biologen als Crick kiest is begrijpelijk, maar een astronoom als Hubble is afwezig. Ook Lightman ontbreekt, waarschijnlijk omdat hij in de ogen van Dawkins meer schrijver is dan wetenschapper – maar is Desmond Morris (*The Naked Ape*) dat dan niet ook? De enige Nederlander die aan Dawkins' criteria voldoet, is Niko Tinbergen, maar hoe zit het dan met Hendrik Casimir (*Haphazard Reality*) en met Frans de Waal (*Good Natured*)? Planck en Heisenberg kregen in Lightmans *Discoveries* wel de prominente plaats die zij verdienen.

'SAMENWERKEN KAN GUNSTIGER ZIJN VOOR DE GROEP ALS GEHEEL, OOK ALS JE DAARDOOR DE ZWAKKEREN MEENEEMT NAAR EEN VOLGENDE GENERATIE.'

Dawkins maakt er een punt van dat hij geen eigen essay in deze bundel heeft opgenomen hoewel zijn uitgever daar wel op had aangedrongen. Zijn inleidende hoofdstuk uit *The Selfish Gene* (1976) zou zeker perfect erin hebben gepast, maar in zijn essaykeuze en met zijn inleidingen is de Dawkins van de 'kin selection' (tegenover 'group selection') en van het atheïsme (tegen elke vorm van geloof) in deze bloemlezing toch dominant aanwezig.

Dawkins bedient zich van de Amerikaanse sociobioloog Robert Trivers om zijn stokpaardje te berijden van de 'group selection fallacy'. Na Darwin was het lange tijd een raadsel waar altruïsme vandaan komt. In hedendaagse termen: genen zijn te beschouwen als zelfzuchtig; ze 'streven' naar behoud en verspreiding van zichzelf. Voor altruïsme lijkt dan geen plaats. Trivers heeft echter aangetoond dat in de evolutie van zelfzuchtige genen altruïsme kan ontstaan omdat het de overlevingskansen van die 'gene pool' verhoogt: door een verwante te helpen vergroot je de kans dat genen die sterk lijken op de jouwe overleven.

Dawkins nam dit idee over voor zijn boek *The Selfish Gene*, waarin hij betoogt dat genen alleen naar hun eigen voortbestaan streven. Altruïsme staat volgens hem in dienst van de strijd tussen de genen om hun voortbestaan. In zijn ogen zijn en blijven onze genen egoïsten. Dit leidt echter tot een tunnelvisie die Dawkins verhindert kennis te nemen van recente ontdekkingen. Hij heeft geen oog voor het belang van samenwerking op zichzelf, buiten het directe voortbestaan van de eigen genen. Bij het fokken van legkippen is bijvoorbeeld gebleken dat als je steeds de kip selecteert met de meeste eieren (die dus het best in staat is haar genen te verspreiden), je na zes generaties een kip krijgt die ongelooflijk veel eieren legt maar geen enkele andere kip in haar omgeving duldt – ze letterlijk kaal pikt. Als je daarentegen uit iedere generatie kippen niet de individuele kip maar de groep met de meeste eieren selecteert, en die zich laat voortplanten, dan krijg je groepen kippen die minstens zoveel eieren leggen en elkaar niet naar het leven staan.

Genen zijn dus niet per se zelfzuchtig: samenwerken (en daarbij het eigen egoïsme indammen) kan gunstiger zijn voor de groep als geheel, ook als je daardoor de zwakkeren meeneemt naar een volgende generatie. Deze Wageningse vinding heeft niet alleen verstrekkende gevolgen voor onze legbatterijen, dit is ook een fundamentele ontdekking die mij persoonlijk reden geeft tot optimisme over onze toekomst.

Maar er is nog een ander belangrijk punt waarop ik meen dat Dawkins ongelijk heeft. Net als in *The God Delusion* (2006) bestrijdt hij in zijn nieuwste boek elke vorm van geloof te vuur en te zwaard – nu via inleidingen tot de teksten van onder anderen Einstein en Thomas H. Huxley. Hij citeert met instemming

Steven Weinberg, Peter Medawar en anderen die elk geloof in een zin of doel van ons bestaan op wetenschappelijke gronden menen te moeten afwijzen. Hoewel ik mij kan voorstellen dat sommige mensen vooral na de verschrikkingen van beide wereldoorlogen weinig geloof hebben in de toekomst en, toegegeven, religies vaak tot meer ellende dan goeds leiden, zijn deze negatieve meningen niet gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek. Zolang er geen wetenschappelijke basis is voor een nihilistisch wereldbeeld lijkt het mij verstandiger te geloven in de toekomst, zeker tegenover onze studenten (zie ook mijn 'De God van Spinoza', ABG 39).

'EEN KOLONIE TERMIETEN IS ALS EEN GROOT ORGANISME MET EEN GEZOND STEL HERSENEN OP MILJOENEN POTEN.'

Van de tachtig essays in *The Oxford Book of Modern Science Writing* vind ik 'Seven Wonders' van de fysicus Lewis Thomas nog wel het allermooist. Zijn eerste en grootste wereldwonder bewaart hij tot het laatst. Nummer twee op zijn lijst is de bacterie die ogenschijnlijk uit hetzelfde DNA bestaat als alle planten en dieren, maar leeft bij driehonderd graden Celsius in vulkanisch gebied op de oceanbodembodem. Volgens sommige onderzoekers staat deze bacterie aan de oorsprong van alle leven op aarde. Thomas' derde wereldwonder is een tor die op een onwaarschijnlijke wijze in symbiose leeft met mimosa. Hoe kan zoiets door louter natuurlijke selectie zijn ontstaan?, vraagt hij zich af. Het vierde wereldwonder is het virus dat de gekkekoeienziekte veroorzaakt. Het vermenigvuldigt zichzelf, zij het heel langzaam, maar nog nooit heeft iemand in dit virus enig DNA of RNA gevonden en proteïnes kunnen zichzelf, voor zover wij weten, niet spontaan kopiëren. Thomas' vijfde wonder is de zenuwcel in onze neus die onze hersenen op hol brengt of waarschuwt voor onraad. Hoe doet die cel dat in hemelsnaam?

Het zesde wereldwonder is weer een insect, niet eentje of enkele maar een kolonie termieten. Hoe komen deze sociale insecten tot hun taak- en rolverdeling, hun labyrint inclusief klimaatbeheersing, zo complex dat men beter kan spreken van een groot organisme met een gezond stel hersenen op miljoenen poten? Het mensenkind, daarmee zal iedereen het eens zijn die er zelf eentje geboren heeft zien worden, is Thomas' zevende wereldwonder. Zijn eerste en allergrootste wonder is hier nauw aan verwant: dat zijn wij mensen, hoe wij sinds kort de wereld bevolken als sociale dieren, nog maar net begonnen en nog steeds hard aan het leren hoe we moeten samenleven met elkaar en met de wereld om ons heen: 'Wat onze soort in dit vroege stadium van onze evolutie nu vooral nodig heeft, is een toekomst.'

Dit prachtige essay in Dawkins' bloemlezing maakt veel goed van mijn kritiek op dit bijzondere boek, maar toch niet genoeg om het cadeau te doen aan onze studenten. Ik vind dat je ze niet mag opzadelen met Dawkins' (ongefundeerde) nihilisme. Is het niet juist onze taak studenten een toekomst te bieden? Ik leg deze vraag en dit boek graag neer bij alle docenten.

Is er dan helemaal geen boek voor onze studenten? Toch wel, want Dawkins bracht me op het spoor van het al wat oudere *The Faber Book of Science* van John Carey, emeritus hoogleraar Engels aan de Universiteit van Oxford. Carey opent met de opmerking dat hij wetenschap begrijpelijk wil maken voor een algemeen publiek. En dat betekent in zijn ogen dat het boek onderhoudend moet zijn, intrigerend, dat je het wilt uitlenen aan vrienden en meer dan één keer leest. Het moet de nodige wetenschappelijke kennis aanbieden om het ook begrijpelijk te maken voor de niet-ingewijde lezer.

Carey maakt zijn ambities volledig waar met ruim honderd teksten die hij ook nog van commentaar voorziet. Hij meent dat de moderne wetenschap met schrijvers als Isaac Asimov, Freeman Dyson, Richard Feynman, Stephen Hawking, Gould en Dawkins een heel nieuw genre literatuur heeft voortgebracht. Hun boeken vertegenwoordigen 'instructed' verbeelding en de meeste romans zijn, zo schrijft Carey, 'uninstructed imagination'. Hij plaatst zijn teksten bewust in een chronologische volgorde, zodat er een verhaal ontstaat van de ontwikkeling van wetenschap en technologie vanaf Leonardo da Vinci tot het heden. Het materiaal voor zijn bloemlezing haalt hij uit verschillende bronnen, inclusief dichters en romanschrijvers, om aan te tonen hoe een bepaalde wetenschappelijke ontdekking al dan niet is doorgedrongen tot de bloedsomloop van onze cultuur.

'WETENSCHAPPELIJKE ONTDEKKINGEN ZITTEN VOL GROTE IDEEËN OVER ONS MENSELIJK BESTAAN.'

Drie elementen maken voor Carey de non-fictieliteratuur de moeite waard. Galileo Galilei geeft hem het gevoel van de Verlichting, Darwin is de ingenieuze probleemoplosser en J. Haldane toont hoe wetenschappelijke principes vaak volkomen indruisen tegen onze intuïtie. Toen Galileo door zijn telescoop naar de maan keek, dacht hij nog, zoals ieder ander in zijn tijd, dat het een ronde bol was. Hij was verbaasd heldere stippen te zien te midden van donkere gebieden, stippen die groeiden ten koste van die donkere gebieden. Het leek sprekend op het opkomen van de zon in een berglandschap. Zo concludeerde Galileo terecht dat het oppervlak van de maan niet vlak maar bergachtig is. 'Het volgen van Galileo's stapsgewijze uitleg van zijn waarnemingen is als het delen van een ervaring van wetenschappelijke Verlichting die fictie en poëzie, in al hun kracht, niet kunnen geven, aangezien ze nooit zo waarachtig gekoppeld zijn aan de actualiteit en aan ontdekkingen.'

Darwin bewaarde een theekopje modder uit zijn eigen vijver om aan te tonen dat trekvogels na het waden door de modder met hun poten plantenzaden over de hele wereld exporteren. Na zes maanden telde hij door zijn microscoop 537 verschillende soorten planten in zijn kopje. Carey concludeert:

‘Opnieuw zou fictie niet kunnen concurreren met de impact van dit feit, aangezien de kracht van Darwins betoog juist erin is gelegen dat het hier niet om fictie gaat.’

Haldane rekt voor dat de zestig-voet-hoge reuzenpaus uit *The Pilgrim's Progress* (1678) van de christelijke auteur John Bunyan nooit kan hebben bestaan, want bij het opstaan zou hij door zijn reusachtige gewicht onmiddellijk door z'n dijbenen zijn gezakt. ‘Exit, met Bunyan, de hele wereld van (in de ogen van Haldane) religieus gewauwel waar Bunyan voor stond, en het licht van de zuivere rede stroomt naar binnen.’

In zijn bloemlezing verenigt Carey het beste van Lightman en van Dawkins en voegt er zijn eigen literaire dimensie aan toe. Hier is dus een boek voor onze studenten, niet alleen voor eerstejaars maar ten minste voor alle bachelors; een boek voor alfa's, bèta's en gamma's; een boek over verleden, heden en toekomst; een boek vol drama, poëzie, proza en essays; een boek van goed en kwaad, van schoonheid en troost; een boek met problemen en oplossingen; een boek met onderzoekers en uitvinders, hun opwinding, wanhoop en teleurstelling; een boek met niet alleen ontdekkingen maar ook nieuwe uitdagingen, kleine en grote vragen; een boek waarin studenten graag zullen lezen en herlezen, iedere dag, al is het maar even; een boek zo goed geschreven dat het studenten nieuwsgierig maakt, aanmoedigt tot onderwijs en onderzoek – om al die redenen is Careys *Book of Science* hét boek voor onze studenten.

Lewis Thomas staat er ook in, helaas niet met zijn prachtige *seven wonders*, maar studenten met een laptop halen dat zo van het web op.

Frans W. Saris is voormalig decaan van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen aan de Universiteit Leiden.

Besproken boeken:

The Discoveries - Great Break-throughs in 20th Century Science, Including the Original Papers

door **Alan Lightman**

Random House.

New York 2005. 576 pag., € 19,99

The Faber Book of Science

door **John Carey (red.)**

Faber and Faber.

London 1995. 560 pag., € 22,35

The Oxford Book of Modern Science Writing

door **Richard Dawkins (red.)**

Oxford University Press.

Oxford 2008. 448 pag., € 31,60