

B. K. RIDLEY

Vertaald door
Ruud van de Plassche

Wetenschap



London and New York

**Also available as a printed book
see title verso for ISBN details**

Wetenschap

B. K. RIDLEY

Vertaald door
Ruud van de Plassche

Wetenschap



London and New York

First published 2001 in English as *On Science* (series: Thinking in Action)
by Routledge
11 New Fetter Lane, London EC4P 4EE

Dutch translation first published 2002
Translated by Ruud van de Plassche

Routledge is an imprint of the Taylor & Francis Group

This edition published in the Taylor & Francis e-Library, 2003.

© 2001 B. K. Ridley
Dutch translation © 2002 Routledge

All rights reserved. No part of this book may be reprinted or reproduced or utilized in any form or by any electronic, mechanical, or other means, now known or hereafter invented, including photocopying and recording, or in any information storage or retrieval system, without permission in writing from the publishers.

Oorspronkelijk in het Engels gepubliceerd in 2001 onder de titel *On Science*
(reeks: Thinking in Action)
bij uitgeverij Routledge
11 New Fetter Lane, London EC4P 4EE

Nederlandse vertaling gepubliceerd in 2002
Vertaald door Ruud van de Plassche

© 2001 B. K. Ridley
Nederlandse vertaling © 2002 Uitgeverij Routledge

Niets in deze uitgave mag worden veeleelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, microfilm, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

ISBN 0-203-21703-9 Master e-book ISBN

ISBN 0-203-27306-0 (Adobe eReader Format)
ISBN 0-415-28218-7 (Print Edition)

Voor

Aaron en Ann, Melissa en Anil

Voorwoord ix

Inleiding **Een** 1

De grenzen van de wetenschap **Twee** 19

Metawetenschap **Drie** 47

Wetenschap en magie **Vier** 75

De magische theorie van alles **Vijf** 92

De muziek der sferen **Zes** 109

Wetenschap en wiskunde **Zeven** 124

Getallen **Acht** 148

Kwantummagie **Negen** 160

Wetenschap en de geest **Tien** 187

Wetenschap en maatschappij **Elf** 207

Wetenschap en kunst **Twaalf** 224

Wetenschap en sensibiteit **Dertien** 233

Noten 248

Verschillende drijfveren hebben mij ertoe bewogen dit boek te schrijven. Eén daarvan heeft te maken met het wijdverbreide geloof, vaak zelfs expliciet uitgesproken, dat de natuurwetenschap uiteindelijk alles zal verklaren, inclusief de eeuwige menselijke mysteries die traditioneel het domein van religie en de geesteswetenschappen waren. Dit geloof, dat ik 'sciëntisme' noem, dient naar mijn mening openlijk te worden aangevochten. Een andere drijfveer is mijn eigen fascinatie met de wetenschap zelf, en dan vooral met mijn eigen vak, de natuurkunde. Tot op zekere hoogte is dit boek derhalve een vervolg op mijn eerdere werk *Time, Space and Things*. De aard van de wetenschap wordt deels bepaald door haar oorsprong in de wereld van neoplatonische magie van de zestiende en zeventiende eeuw, en bij de exploratie van dit verband heb ik veel profijt gehad van de cursus die ik hierover heb gegeven aan de voormalige doctoraalstudenten natuurkunde aan de Universiteit van Essex. Een ander verband dat ik heb onderzocht, is de rol van het residu aan magie dat in de natuur- en geesteswetenschappen is overgebleven. Over het algemeen heb ik willen benadrukken dat de natuurwetenschap, ondanks al haar invloed, duidelijke beperkingen heeft en dat zij op de terreinen waar die beperkingen evident worden, voorrang moet geven aan de geesteswetenschappen.

Bij het schrijven van dit boek ben ik geholpen door de

suggesties van Tony Bruce en Simon Critchley en door het uitstekende redactiewerk van Pauline Marsh. De kritiek van Sylvia Ridley en Aaron Ridley op de eerste versies was van onschatbare waarde voor een helderder structuur en het vermijden van filosofische blunders. De resterende fouten zijn er in weerwil van hún inspanningen. Naar ik hoop doen zij geen afbreuk aan de – voor velen wellicht voor de hand liggende – conclusie dat de α - en β -wetenschappen elkaar aanvullen en dat deze fundamentele complementariteit nooit vergeten mag worden.

Thorpe-le-Soken, januari 2001

Inleiding

Een

De waarachtige mens, in de zin van de mens die vermetel en definitief in de wetenschap gelooft, *bevestigt daarmee een andere wereld* dan die van leven, natuur en geschiedenis; maar is hij niet, in zoverre hij deze 'andere wereld' bevestigt, gedwongen haar tegendeel – deze wereld, onze wereld – te ontkennen?

Nietzsche, **Zur Genealogie der Moral**

De mensheid vertoont een immense verscheidenheid aan intellectuele activiteit, die vele dimensies omspant en in talloze verschillende vormen tot uiting komt. Een globale maar aantrekkelijke indeling in één dimensie plaatst natuurwetenschappen en wiskunde aan het ene uiteinde en schilderkunst, muziek en literatuur aan het andere. Hierbij wordt aan het ene gewoonlijk kille analytische rationaliteit, aan het andere intuïtie, gevoel en vorm toegeschreven. Vanuit een apollinisch standpunt bezien streven zowel de β -wetenschappen als de α -wetenschappen naar inzicht in de wereld; beide lijken deel uit te maken van een allesomvattende onderzoekscultuur, een zoektocht naar alle vormen van waarheid. En op hun eigen terrein zijn er dan nog religie en filosofie, met hun eigen geopenbaarde en beargumenteerde waarheden. β -Wetenschappen, religie, filosofie en α -wetenschappen hebben elk voor zich de al te menselijke neiging absolute status voor hun waarheden op te eisen, wat de dingen er niet gemakkelijker op maakt. Toch moet men in het leven op de een of andere manier oordelen vellen en keuzes maken: Is dit waar of onwaar? Is dit goed of slecht? Is dit mooi, of iets anders? Er bestaat onmiskenbaar een dringende

behoefte om samenhang in de opvattingen over de wereld te hebben.

Met deze allesomvattende onderzoekscultuur als uitgangspunt genomen, lijkt deze behoefte ons in overweging te geven dat de methoden die in de natuurwetenschappen zulke spectaculaire successen hebben opgeleverd, met evenveel succes kunnen worden toegepast op zulke uiteenlopende gebieden als antropologie en sociologie en zelfs in de kunst en de geesteswetenschappen. In zijn fanatiekste vorm komt deze opvatting neer op wat ik sciëntisme noem: de religie dat de wetenschap uiteindelijk alles zal verklaren. De wetenschap kan de zonden der wereld niet wegnemen, maar ze beslist wel ooit uitputtend beschrijven.

Het ene fanatisme brengt een ander, zij het veel ouder fanatisme voort. De tegenpool wordt ingenomen door de dionysische drang tot hartstochtelijke overgave, die haar filosofische weerslag vindt in een vorm van romantiek. De wereld is het heroïsche individu, uniek en zichzelf; de kunst is – zij heeft geen ander doel dan er te zijn en daaraan verrukt uiting te geven; bovendien is er geen andere wereld kenbaar. Een huidige manifestatie van deze opvatting – het postmodernisme – staat lijnrecht tegenover de bewering van de wetenschap dat er buiten de geesten van de wetenschappers een werkelijkheid is, sterker nog: onder het mom van deconstructie wordt zelfs ontkend dat er aan welke literaire tekst dan ook een werkelijkheid ten grondslag zou liggen. Maar ook zonder meteen ultra-romantisch of postmodern te worden, kunnen weldenkende mensen op goede gronden de extreme bewering afwijzen dat de natuurwetenschappelijke methodes op zinvolle, interessante wijze universeel toepasbaar zouden zijn. Het mag dan een simpele gemeenplaats zijn dat wetenschap universeel toepasbaar is, maar of het

ook maar enigszins nuttig of interessant is om de natuurwetenschappelijke benadering universeel toe te passen, mag met rede worden betwijfeld.

Sciëntisme en romantiek zijn uitersten, maar zij bakenen de polen af van een reëel dualisme in onze intellectuele cultuur, die van natuurwetenschap aan de ene kant en de geesteswetenschappen aan de andere kant. Vanaf het moment dat de natuurwetenschap werd gedistilleerd uit een brouwsel van toegepaste ambachten vermengd met een bedwelmende scheut magie en mystiek, en zich ontwikkelde tot de bron van een nieuwe en machtige kennis, is zij door religie en de geesteswetenschappen als een bedreiging opgevat. Na Copernicus, Brahe, Kepler, Galileo en Newton was de aarde niet langer het middelpunt van het heelal; na Darwin was de mens niet langer een directe schepping van God. De wereld scheen steeds meer een wereld van wiskunde te zijn, niet een van mythe, magie en poëzie. De menselijke geest leek in gevaar te komen. In de jaren zestig van de twintigste eeuw raakte de intellectuele wereld verdeeld door de beruchte controverse der Twee Culturen, een onderscheid gemaakt door C.P. Snow.

Met cultuur werd in deze context de Cultuur van Matthew Arnold bedoeld: 'Het beste dat in de wereld is gedacht en gezegd.' Hieronder verstonden veel geesteswetenschappers van Snows generatie eenvoudigweg de literatuur, die, in tegenstelling tot de natuurwetenschap, de morele en esthetische intuïties van de mens bezingt en ondersteunt. Zeker, natuurwetenschap kan een achtenswaardige intellectuele discipline zijn, en is dat vaak ook, maar er was voor een ontwikkeld persoon nooit enige reden om zich erin te verdiepen. Snow reageerde daarop door de natuurwetenschap als superieur te poneren, door te stellen dat we alleen door

natuurwetenschappelijk onderzoek in staat zijn kennis te verwerven over onszelf en de wereld waarin we leven. Hij betreurde de bekrompen opvatting dat iedereen vanzelfsprekend Shakespeare gelezen moet hebben, maar dat je niet op de hoogte hoeft te zijn van de tweede hoofdwet van de thermodynamica en haar implicaties. Er waren, stelde Snow, Twee Culturen – de literaire en de natuurwetenschappelijke – en daartussen bestond een gevaarlijke kloof. Snow, die als wetenschapper én schrijver in beide culturen stond en de kloof helder kon overzien, legde de schuld van veel maatschappelijke en ethische kwalen waaraan het land leed bij de literatuur. Dit was te veel voor F.R. Leavis, een literair criticus en hoogleraar te Cambridge, die hevig geschokt werd door het idee dat men de waarden der natuurwetenschap in de plaats van die der literatuur zou kunnen stellen. Helaas was zijn antwoord aan Snow zo giftig en persoonlijk beledigend, dat een redelijke discussie over deze kwestie niet mogelijk bleek.

De meeste kwesties die in de jaren zestig bij de botsing der Twee Culturen werden opgeworpen zijn al lang tot een oplossing gekomen en kunnen vergeten worden, maar twee ervan blijven onnodig actueel.¹ De ene kwestie is het felle anti-wetenschappelijke sentiment dat ten grondslag lag aan F.R. Leavis' buitensporige weerwoord op C.P. Snows opvattingen over het literaire establishment; de andere is de gebleken onverenigbaarheid van literatuur en natuurwetenschap, iets waarvan wij na vier eeuwen van vijandschap zozeer doordrongen zijn dat we er niet meer over nadenken en deze onverenigbaarheid schouderophalend aanvaarden. Beide kwesties komen waarschijnlijk voort uit het diepe psychologische effect dat de macht van de natuurwetenschap heeft teweeggebracht. Velen menen waar te nemen dat

religie onder invloed van de machtige natuurwetenschap is verschrompeld tot utilitaristisch maatschappelijk werk. Voor de meeste mensen, murw gebeukt als ze zijn door de producten van de informatietechnologie, is het idee van verering vrijwel betekenisloos geworden; onder velen leeft het gevoel dat het menselijk bestaan elk begrijpelijk en geloofwaardig doel heeft verloren. Kortom: de natuurwetenschap wordt beschouwd als vijandig aan de menselijke geest. Er is iets grondig mis. Natuurlijk zal niemand ontkennen dat er natuurwetenschappelijke werken zijn die een plaats verdienen onder 'het beste dat in de wereld is gedacht en gezegd', maar toch schijnt een niet gering aantal ontwikkelde mensen oprecht bang te zijn voor wat zij als de consequenties van die werken beschouwen, waardoor zij geneigd zijn de natuurwetenschap af te wijzen. Hoe kan een roemrijk studieobject als de natuurkunde en haar metgezellen – scheikunde, biologie, genetica – waarvan de prestaties bijna algemeen erkend worden, zo'n onheilspellende schaduw op de menselijke geest werpen? Hoe komt het dat zij de beoefenaars van literatuur, en de geesteswetenschappen in het algemeen, die ons over de volheid van het menselijk leven vertellen, zoveel afkeer inboezemen?

Als er op deze vragen al antwoorden bestaan, dan zullen deze van uiteenlopende aard zijn, ongetwijfeld triest, en moeilijk te verkrijgen. Het probleem is complex en heeft zowel te maken met de houding tegenover techniek als die tegenover natuurwetenschap. De manier waarop we natuurwetenschap toepassen is iets anders dan die wetenschap zelf. Een deel van het probleem wordt ongetwijfeld veroorzaakt door de verwarring tussen deze twee activiteiten: het actief veranderen van onze fysieke omgeving versus het uitbreiden van ons passieve geestelijke inzicht in de natuur. Er zijn beslist

veel problemen verbonden aan de techniek, maar daar zullen we hier niet op ingaan, hoe reëel en belangrijk ze ook zijn – onze interesse gaat uit naar de natuurwetenschap, en naar de reden waarom zij op zo gespannen voet met de α -wetenschappen staat.

Dat de natuurwetenschap zo goed werkt is op zichzelf een mysterie dat een diep ontzag afdwingt – er is beslist geen *logische* reden dat zij zou moeten werken. Haar superieure kracht en succes hebben aanleiding gegeven tot de traditie dat het wetenschappelijk inzicht in de natuur onbegrensd zal voortschrijden zolang de wetenschappelijke methode blijft bestaan, een traditie die ik volledig onderschrijf. Maar gekoppeld aan deze traditie bestaat de verwachting, door velen als een onlosmakelijk onderdeel ervan beschouwd, dat dit voortschrijdend inzicht zich als vanzelf zal uitbreiden tot alle gebieden van de menselijke kennis. Reeds lang geleden werd deze verwachting door Hume, en door anderen, in twijfel getrokken. Hume plaatste kanttekeningen bij het gemak waarmee sommige mensen hun overtuigingen over wat feitelijk het geval is, overdragen naar wat het geval zou moeten zijn, waarmee ze van feit naar waarde gaan. En in 1903 schreef G.E. Moore hoe het hem op Trinity College, Cambridge, was opgevallen dat veel filosofen natuurlijke eigenschappen gelijkstelden aan ethische kenmerken, wat volgens hem hetzelfde was als de ervaring van geel te definiëren met haar fysische equivalent, golflengte. Als je iets geel noemt zeg je daarmee niets over elektromagnetische golven, en de opvatting dat geel precies hetzelfde is als de bijbehorende golflengte, is apert onjuist. Analoge beschrijvingen van ethiek in termen van natuurlijke verschijnselen berusten eveneens op een foutieve redenering. Moore noemde dit 'de naturalistische drogreden'. Desondanks lijkt het alsof de

wetenschappelijke traditie en de naturalistische drogreden een greep op de mentaliteit van de moderne samenleving hebben verkregen die normaal alleen met mythen wordt verbonden, zodat het idee van heil tegenwoordig nauwelijks los van wetenschap wordt gezien.²

Het is haast onvoorstelbaar dat zoveel mensen deze wetenschapsmythe serieus nemen. De vooronderstelling is dat de wetenschappelijke methode toegepast kan worden op alle gebieden van het menselijk leven. Sociobiologen zoals E.O. Wilson verwachten alle heil van het onderzoek naar de biologische oorsprong van de moraal. Genetici maken gebruik van reductionisme om gedrag te herleiden tot de genen. Nog verder gaat Richard Dawkins, die zelfs de evolutie van de cultuur beschouwt als de strijd om overleving tussen concurrerende 'memen', de zelfzuchtige genen van de cultuur. Wetenschappers op het gebied van artificiële intelligentie, zoals Marvin Minsky, zien de geest als een veredelde computer.

Maar hoe kan het ooit zin hebben de natuurwetenschappelijke methodes toe te passen op moraal of esthetica, op liefde en op vriendschap, op verbeelding? Een heel universum van individuele dagelijkse ervaringen zal de exacte wetenschappen immer te machtig zijn en kan door hen niet op zinvolle wijze onderzocht worden. Alle centrale vragen van de mensheid – Waarom zijn we op aarde? Hebben we een bedoeling? Heeft het leven een betekenis die het loutere bestaan overstijgt? – liggen voor altijd buiten het bereik van een wetenschap, die alleen vragen kan beantwoorden die met 'Hoe?' beginnen, en zelfs die vaak niet. Een metafoor ontleend aan de rechthoekige coördinaten die Descartes heeft geïntroduceerd, de Cartesische coördinaten die we in grafieken gebruiken, kan hier wellicht verduidelijkend werken: in wiskundige termen staan deze vragen *orthogonaal* tegenover de

exacte wetenschappen. Het zou nog draaglijk zijn als het geloof dat de natuurwetenschappen uiteindelijk alles zullen oplossen zich beperkte tot degenen die niets van natuurwetenschap weten, maar dat is helaas niet het geval. Het is intellectueel beschamend om te zien hoe emimente wetenschappers soms de verbeeldingskracht en subtiliteit die ze op hun eigen gebied tentoonspreiden verzaken en onbekommerd deze afgrijselijke mythe verkondigen. Het ergst zijn de veelal reductionistische biologen die ofwel niet terugschrikken voor kolossale semantische ongerijmdheden en de moraal in een gen zien, ofwel moraal als betekenisloos beschouwen. Maar er is niet veel verschil tussen deze lieden en enthousiaste leden van de AI-gemeenschap (artificiële intelligentie), die geloven dat mensen in wezen computers zijn. Natuurkundigen, kan ik gelukkig zeggen, zijn over het algemeen iets behoedzamer, wat wellicht veroorzaakt wordt door het nederig stemmende effect van de ontdekking van de zeer contra-intuïtieve verschijnselen van de kwantumwereld. Maar ook in de kosmologie hebben zich betreuenswaardige dingen voorgedaan, bijvoorbeeld dat de bewering dat een grote geünificeerde theorie van alles mogelijk is achteloos overgaat in de beruchte bewering dat het mogelijk is de geest van God te kennen (indien een almachtig en volmaakt wezen tenminste zoiets alledaags als een geest bezit). Als deze mythe van grenzeloze wetenschap zich heeft verankerd in de opvattingen van onze knapste koppen, mag het geen verbazing wekken dat zij overal in de maatschappij aanwezig is. Het verderf ligt ten dele bij de natuurwetenschap zelf, met als belangrijkste oorzaak dat men alle menselijke waarden, alle vragen die met 'Waarom' beginnen, als betekenisloos verwerpt omdat ze buiten het bereik van de natuurwetenschap liggen. Dit ondanks het feit dat *begaanheid* met waarden en het 'Waarom' empirisch waarneembaar is en

evenzeer deel van de wereld uitmaakt als een molecule dat doet, en oneindig veelzijdiger ervaren wordt. Dat deze begaanheid buiten het bereik van de natuurwetenschap ligt en dat deze wetenschap echte beperkingen kent, lijkt voor mensen met een bepaalde mentaliteit moeilijk te verdragen.

Als we al een aanleiding nodig zouden hebben om de problemen die het sciëntisme opwerpt aan de orde te stellen, dan kunnen we die vinden in de overvloed aan boeken die een bepaald soort beweringen over de macht van de natuurwetenschap bevatten, namelijk dat zij alles vermag, óf dat zij bijna aan haar einde is.³ Deze laatste bewering kan gezien onze enorme onwetendheid over de kosmos niet serieus overwogen worden (hoewel stukjes natuurkunde wellicht aan aderverkalking lijden). Vanuit een bepaalde optiek lijken de submicroscopische aard van de materie en de brede structuur van het heelal misschien redelijk goed in kaart gebracht te zijn, maar de wereld van het gen is dat beslist niet. De zelfzuchtigheid van het gen is een schitterende metafoor, maar moet zijn nut voor het overbruggen van de reusachtige kloof tussen fundamentele genetische eigenschappen en dierlijk (en menselijk) gedrag nog bewijzen.⁴ De bewering dat wetenschap alles vermag is even extravagant, ook al wordt zij soms beschreven als het krachtigste intellectuele vermogen van het menselijke ras. De claim dat de wetenschap bij voldoende tijd en middelen alles kan oplossen en de zelfs nog deprimerender claim dat alles wat niet wetenschappelijk beschreven kan worden geen betekenis heeft, moeten dan ook continu worden aangevochten. Het doet denken aan de eruditie van een zekere rector aan Balliol:

First come I; my name is Jowett.

There's no knowledge but I know it.

I am Master of this college:
What I don't know isn't knowledge.

Aanspraken als die van deze schijngeleerde geven de wetenschap een slechte naam. Er kleven te veel duidelijke beperkingen aan de wetenschappelijke methode.

Op dit punt is een korte beschouwing van de voornaamste van deze beperkingen op zijn plaats. Natuurwetenschap is, vóór alles, een gezamenlijke onderneming op wereldwijde schaal. Zij staat in dit opzicht volstrekt alleen onder de intellectuele disciplines. Haar fundamentele eigenschap is de ondubbelzinnige communiceerbaarheid van haar bevindingen, en daarin ligt niet alleen haar onbetwistbare kracht, maar ook haar fundamentele beperking. Zij kan immers alleen omgaan met kennis die zo objectief, zo testbaar, zo herhaalbaar en zo openbaar is dat deze betekenis heeft voor iedereen die zich met de wetenschappelijke methode inlaat, waar ter wereld hij zich ook bevindt. Natuurlijke verschijnselen bezitten echter, naast de eigenschappen die voor wetenschappelijke bestudering in aanmerking komen, allerlei soorten unieke idiosyncratische eigenschappen. Iedereen die ooit een experiment heeft uitgevoerd, zal begrijpen wat ik bedoel. Het reduceren van de ongewenste invloeden – externe elektromagnetische velden, verkeerstrillingen, schommelingen in stroomsterkte, verontreinigingen en, in het veldwerk, zelfs kevers in de galvanometer, enzovoort, enzovoort – vergt grote vaardigheid van de experimentator. Alleen datgene wat herhaalbaar is, wordt aan de rijke natuurlijke verschijnselen onttrokken en omgezet in publiceerbare wetenschap. Natuurwetenschappelijke kennis is een speciale abstractie van wat de natuur ons voorschotelt. Zij kan helemaal niets te maken hebben met het unieke, het onherhaalbare. Desondanks

wemelt de natuur van unieke, onherhaalbare gebeurtenissen die het beschrijvende vermogen van de taal te boven gaan.

Benadrukt moet worden dat natuurwetenschappelijke kennis, zoals die wordt verkregen door zuiver intellectuele, ascetische en in zekere zin beslist kuise wetenschappelijke activiteit, de *eenvoudigste* kennis is die beschikbaar is. In de empirische wetenschappen vertrouwt men op het herhaalbare. Een in Californië waargenomen verschijnsel moet in Japan kunnen worden waargenomen, of als het maar op één plaats waarneembaar is, zoals een eclips, moeten er veel gevallen zijn. Natuurwetenschappelijke kennis is niet alleen *openbare kennis*⁵ – de meeste kennis is immers openbaar – het is ook de eenvoudigste kennis die er is. Unieke gebeurtenissen in het heelal, die zonder meer bestaan, bevinden zich voor altijd buiten haar gezichtskring. De natuurwetenschap kan zich slechts richten op een nietig deel van de werkelijkheid en moet iets wat onmiskenbaar een organisch geheel is, analyseren in hanteerbare interactieve componenten. Holistische eigenschappen kunnen niet worden gevat. Hoe meer gevallen, des te beter de natuurkunde is. Maar denk eens aan het aantal onherhaalbare gebeurtenissen. *Iedere gebeurtenis is onherhaalbaar!* Wetenschappelijke kennis is geldig voorzover zij erin slaagt de onherhaalbare kant van de gebeurtenissen buiten beschouwing te laten. Maar daarmee gooit het hele groepen kinderen weg met het badwater. De natuurwetenschap kan haar air van kuise maagdelijkheid alleen behouden door het onbeschaamde gedrag van de echte, ruwe wereld preuts te vermijden.

Kortom: het is alsof de mannen en vrouwen van de empirische wetenschap een pact sluiten met de fysieke wereld. Wij beloven, zeggen zij, nooit irrationele vermogens zoals intuïtie en verbeeldingskracht te gebruiken zonder dat

met een allesomvattend vertoon van rationaliteit te compenseren. Bovendien accepteren we dat deze benadering tot gevolg zal hebben dat alleen een bepaalde categorie feiten van de wereld als waar kan worden aangenomen, namelijk die welke herhaalbaar zijn. In ruil daarvoor belooft de fysieke wereld dat *er geen enkele gebeurtenis zal zijn die geen element van herhaling bevat*. Daaruit volgt bijna direct het al eerder aangeduide verband: hoe eenvoudiger de gebeurtenis, des te groter het element van herhaling. Alle elektronen zien er hetzelfde uit – prettig voor de elementaire-deeltjesfysica. Alle atomen van wolfram zien er vrijwel hetzelfde uit – prettig voor de atoomfysica. Grote moleculen en kristallen beginnen enkele eigenaardigheden te vertonen, zoals hier en daar een atoom op een afwijkende plek, maar ze zijn nog steeds grotendeels voorspelbaar – tamelijk prettig voor de vaste-stoffysica en de scheikunde. Reusachtige moleculen in levende cellen, cellen in micro-organismen – het wordt al moeilijk voor de biologie. Organisaties van levende cellen in dieren, organisaties van dieren in gemeenschappen – erger en erger. Bewustzijn – welnu, zelfs hier zijn nog terugkerende patronen, en dus bestaat er psychologie, maar het is op dit niveau van complexiteit heel moeilijk om aan interessante waarheden te komen.

Naast de toetsbare waarheid van de natuurwetenschap, de bewijsbare waarheid van de wiskunde, de geopenbaarde waarheden van de religie en de betogende waarheden van de humaniora bestaat er, volgens mij, een ander soort waarheid die naar mijn mening het best omschreven kan worden als magische waarheid. De niet-materiële menselijke krachten in deze wereld zijn magische krachten in de zin dat ze niet-mechanisch zijn en niet door de wetenschap kunnen worden beschreven. Ze zijn de kracht in persoonlijkheid, charisma,

ritueel, vorm, atmosfeer – het effect van het bezielde en het onbezielde op de geest. De macht van de magie is het onderwerp van de kunst. Het is de vonk in religie, in retorica, in patriotisme. Het bevindt zich in huis en in de tuin. Dit is niet de magie die bezoedelde beelden oproept. Wat ik in deze context met magie bedoel is geen bezwerende tovermagie of zwarte magie of bijgeloof, maar dat wat, lang geleden, natuurlijke magie werd genoemd en dat waarheden bezit die buiten de wetenschappelijke waarheid liggen. Deze macht, deze waarheden worden intuïtief gekend, of helemaal niet; ze behoren tot de zuiver menselijke wereld van ontvankelijkheid. Magische waarheid en wetenschappelijke waarheid zijn complementair in hun respectievelijke begrensdeheid: het eerste tijdloos verbonden met het unieke, het laatste tijdloos met het terugkerende. De tijdloosheid is waar het om gaat. Ooit betekende ontwikkeld zijn dat je in beide goed onderlegd was, maar de ene benadering heeft de neiging de andere te verdringen. De wetenschapper als zodanig kan nooit een magiër zijn (maar wel in zijn hoedanigheid als mens!). Poëzie, muziek en de beeldende kunsten belichamen magische waarheden. Daar vind je ze in abstracte vorm. En magie, zo geloof ik, is voor dit alles het juiste woord. Er is een tijd geweest dat de activiteiten van wetenschap en magie vrijwel niet te onderscheiden waren. De magie die ik bedoel is de krachtige drank die achterblijft nadat het destillatieproces van de wetenschap het bijgeloof verwijderd heeft. Het is de beste benadering van het levenselixier die we ooit zullen krijgen.

Wat niet wetenschappelijk is, is niet meteen bijgeloof. De krachten waardoor mensen bewogen worden liggen door hun aard vaak buiten het wetenschappelijke domein: alledaagse krachten, bovennatuurlijk noch occult, voor iedereen

duidelijk, deel uitmakend van de menselijke ervaring. Zelfs in ons dagelijks taalgebruik zien we het beeld van de mechanische werking van een kracht naar voren komen, namelijk wanneer we zeggen dat we bewogen worden door een bepaalde zuiver mentale ervaring. Wie reageert er niet op de machtige werking van vorm, van kleur, van symbolen – en werd dat niet ooit de magie van de talisman genoemd? Wie wordt niet verrukt en bewogen door het kunstzinnige gebruik van woorden, bezweringen, namen als smaakmakers, welsprekendheid en poëzie – en is dat geen woordmagie? Is het effect van harmonie en melodie niet magisch? En is er geen magisch element in de intuïtie van de ambachtsman, ja zelfs in het ‘gevoel’ van de technicus voor zijn machine, ook al is die een product van geavanceerde technologie? Om het maar niet te hebben over het gezonde verstand? Het antwoord op deze vragen luidt beslist bevestigend. Dat betekent dat deze zaken niets anders zijn dan de bekende elementen van natuurlijke magie, ontdaan van hun bijgelovige en bovennatuurlijke patina. Aldus opgevat, is magie het complement van wetenschap. Zij werkt niet in op materiële objecten, maar op menselijke gevoeligheid. Op haar intellectuele hoogtepunt, aan het einde van de zeventiende eeuw, toen de natuurwetenschap zich net begon te ontwikkelen, kon de magische theorie een kosmos vol van betekenis beschrijven voor de menselijke geest, een eigentijdse theorie van alles.

Een van de eerste ontdekkingen van het magische tijdperk was dat de wereld bestond uit Getal en Verhouding. Vanaf het ogenblik dat de Pythagoreeërs het loutere tellen verhieven tot een filosofie heeft de wiskunde een fundamentele rol in de kosmologie gespeeld, vanaf de tijd waarin kosmos en muziek een en hetzelfde waren tot op heden, waarin de muziek der

sferen, als ze al hoorbaar is, een duidelijke algemeen-relativistische tensorstructuur heeft. De band tussen magie en wiskunde en de band tussen magie en natuurwetenschap zijn zo nauw dat ze niet genegeerd kunnen worden. Dat de wiskunde gebruikt kan worden om de fysieke wereld te beschrijven, blijft desondanks een groot mysterie.

Een accurate, emotionele beschrijving van de fysieke wereld brengt een eigen moraal met zich mee: de waarheid kan alleen ontdekt worden door hen die haar liefhebben. Maar hoe zit het met de wereld waarmee we direct bekend zijn, niet de abstracte wereld die de wetenschap creëert, maar de wereld waarin wij, wetenschappers inclusief, feitelijk leven? Hier bestaat geen simpele moraal, maar zijn er waarden: materiële, esthetische, ethische. Ze bestaan omdat het bewustzijn bestaat. Ze weerspiegelen de natuur en de behoeften van geest en lichaam en van de maatschappij. Op elk moment is er een unieke groep waarden die de handelingen en oordelen van het individu motiveert en begeleidt, en die een vitaal deel vormt van datgene waarin hij gelooft. Sommige materiële waarden, namelijk die welke te maken hebben met zelfbehoud en fundamentele behoeften, komen voor bij iedereen die niet krankzinnig of ziek is, en zijn zo absoluut als maar mogelijk is. En er bestaat ongetwijfeld een diep verborgen band tussen de eigenschappen van het menselijk genoom en aspecten zoals ethiek en taal, en zelfs tussen een hele menigte zogeheten epigenetische kenmerken. Afgezien daarvan zijn waarden, zoals bijvoorbeeld geloof, creatief te ontwikkelen. Wijsheid is niet alleen 'ken u zelve', maar is ook je buurman, je collega, je baas, je lichaam, je economische en maatschappelijke plaats en alles daarnaast kennen. Wijsheid is dat je op grond daarvan een geloofs- en waardepakket creëert, en vervolgens met enige zelfspot de kloof erkent tussen dat

geloof-waardestelsel en het stelsel waarmee je blijkt te zijn opgescheept.

Wetenschap en geloof, magie en techniek; weten, vertrouwen, bewerken, handelen: daaruit bestaat het leven. De wereld lijkt onherroepelijk verdeeld te zijn in een wereld van feiten en een wereld van waarden. Aan de ene kant is er materie, onderworpen aan de door de natuurkunde ontdekte wetten; aan de andere kant is er – bij gebrek aan een beter woord – geest. (Het probleem met het woord geest is dat het een bijklank heeft van het bovennatuurlijke, welke ik nadrukkelijk niet wil oproepen. Het menselijk bewustzijn heeft niets bovennatuurlijks, toch?) Materie en geest staan voor twee volstrekt verschillende categorieën van bestaan, die niet eenvoudig met elkaar in gesprek kunnen treden, al heeft dat mensen er niet van weerhouden het te proberen. In de vijftiende en zestiende eeuw werd de materie veelal in geestelijke zin uitgelegd, en de beoefening van hermetische magie was op dit idee gebaseerd. In onze tijd zien we dat geest veelal materieel wordt uitgelegd, zoals blijkt uit de wanhopige pogingen om geest te verklaren in termen van een kwantummechanisch brein.

Toch maken materie en geest deel uit van dezelfde wereld, en moeten we in onze interpretatie beide proberen te omvatten. De oude dualistische, idealistische en materialistische oplossingen zijn niet langer interessant, wellicht met uitzondering van een of andere vorm van Spinoza's dubbelaspecttheorie. Spinoza zag de natuur als ondeelbaar. Zijn monisme was direct gebaseerd op zijn substantiebegrip, namelijk dat de substantie attributen heeft die intrinsiek en onafhankelijk van al het andere zijn. Uit die definitie van substantie volgt logischerwijs dat er maar één substantie kan bestaan: God of natuur. Geest en materie moeten dan aspecten