

II

# WETENSCHAP

In plaats van een produkt ervan zou het denken  
de schepper van de fysieke wereld kunnen zijn.

Erich Jantsch, *The Self-Organizing Universe*

We hebben alle reden om aan te nemen dat we  
ons in een universum bevinden dat doordrongen  
is van leven.

George Wald, Nobelprijswinnaar.

### 3

## MODERNE WETENSCHAP: DE EERSTE VIERHONDERD JAAR

### De opkomst van de wetenschap

De opkomst van de wetenschap betekende, hierover is iedereen het eens, een belangrijk keerpunt in de geschiedenis. In *Science and the Modern World*, dat oorspronkelijk in 1925 uitkwam, zag Alfred North Whitehead deze gebeurtenis als “de meest grondige verandering van zienswijze die de mensheid ooit heeft ondergaan,” een gebeuren dat “onze mentaliteit een nieuw aanzien gaf, zodat denkwijzen die in vroeger tijden uitzonderlijk waren nu wijd verspreid zijn in de geschoolde wereld.”<sup>169</sup>

Tegenwoordig lijkt, bijna zeventig jaar later, zelfs deze krachtige aanspraak voor de wetenschap een understatement. Want het wordt steeds duidelijker dat de wetenschap direct of indirect van invloed is op ieder onderdeel van ons bestaan, dat zij inderdaad een ongelofelijk verreikende kracht is.

De fysica kwam met het mechanistisch model van de werkelijkheid en verwierp het zo'n vier eeuwen later weer. Maar het mechanisme was ondertussen door alle andere wetenschappen aanvaard. Diep gewortelde denkbeelden zijn moeilijk uit te roeien, zoals we allen weten, en hoewel de ongedigtheid ervan bewezen is, voert het mechanisme – of “rationeel” materialisme – de boventoon in het gevestigde denken. Dit is een ongelukkige zaak, want zoals we eerder hebben betoogd, is het een schadelijke zienswijze. Maar het ziet ernaar uit dat de wetenschap zelf verandering in deze toestand zal brengen. Want, in tal van wetenschappen – van biologie tot economie, van neurowetenschap tot evolutietheorie – ontwikkelt zich een totaal andere denkrichting.

De wetenschap heeft echter, door de technologie die ze mogelijk maakte, in de tussentijd de materiële, sociale, ecologische en andere levensvoorwaarden op aarde radicaal gewijzigd, in positieve en in negatieve zin. Een belangrijk – inderdaad het belangrijkste – gevolg hiervan is de ongeken- de wereldwijde onderlinge afhankelijkheid van landen en volkeren.

We zullen betogen dat deze krachtige nieuwe factor enerzijds, en de ontdekkingen van de wetenschap met betrekking tot de kosmos, het leven op aarde en de menselijke aard anderzijds, op dynamische wijze met elkaar in wisselwerking staan en samen het menselijk bewustzijn zullen verdiepen en verruimen.

De wetenschap ontstond in Europa in de zestiende eeuw. Het was een tijd, zoals Whitehead opmerkte, die ook getuige was van het uiteenvallen van het christendom, “een eeuw van gisting, een tijd waarin niets vaststond, hoewel veel zich opende – nieuwe werelden en nieuwe denkbeelden.”<sup>169</sup> De opkomst van de wetenschap was, als we nu terugblikken, een onderdeel van de historische opstand van de latere renaissance tegen de starheid van het middeleeuwse denken.

De natuur was tot dan toe bestudeerd in theologische termen. Dat wil zeggen, de nadruk lag op de theologische redenen *waarom* dingen gebeurden. (De ontoereikendheid van deze benadering, zo zouden we kunnen toevoegen, kwam in het bijzonder en op tragische wijze aan het licht toen de pest uitbrak en een groot deel van de bevolking van Europa werd uitgeroeid. Hier hebben we, tussen twee haakjes, een klassiek voorbeeld van een grove categorie-fout!) De nieuwe aandacht was echter gericht op waargenomen feiten in tegenstelling tot beredeneerde meningen.

Whitehead omschreef de nieuwe mentaliteit als “een hevige en hartstochtelijke interesse in de relatie tussen algemene beginselen en onherleidbare en koppige feiten.”<sup>169</sup> Tot dan toe waren er altijd wel mensen geweest die zich in feiten hadden verdiept en mensen die in het uitdenken van algemene beginselen waren geïnteresseerd, maar nooit eerder waren deze

Genieën als Aristoteles, Archimedes of Roger Bacon moeten begiftigd zijn geweest met de volledig wetenschappelijke mentaliteit, die instinctief volhoudt dat alle grote en kleine dingen gezien kunnen worden als voorbeelden van algemene beginselen die over de natuurlijke orde heersen. Maar tot het einde van de middeleeuwen had het algemene geschoolde publiek die sterke overtuiging en die gedetailleerde interesse niet voor een dergelijke gedachte.... Waarom werd het tempo plotseling opgevoerd in de zestiende en zeventiende eeuw? Aan het eind van de middeleeuwen openbaarde een nieuwe mentaliteit zich. Uitvindingen gaven een stimulans aan het denken, het denken gaf een stimulans aan natuurkundige speculaties, Griekse manuscripten onthulden wat de ouden hadden ontdekt. Hoewel Europa in het jaar 1500 minder wist dan Archimedes, die stierf in het jaar 212 voor Christus, werd in het jaar 1700 Newtons *Principia* geschreven en was de wereld goed op weg naar de moderne tijd.

Alfred North Whitehead<sup>169</sup>

twee interessen samengekomen.

Een ander uniek kenmerk van de wetenschappelijke beweging was de universaliteit ervan; de moderne wetenschap ontstond in Europa, maar de hele wereld werd haar thuis. In zekere zin had zij op de Aziatische beschaving slechts zijdelingse invloed, maar over het algemeen genomen was het een gift van het Westen aan het Oosten.

Tegelijkertijd bouwde de wetenschappelijke beweging voort op bepaalde erfenissen van het middeleeuwse en vroegere denken – met name het Griekse en het Romeinse. Ze deed haar voordeel bijvoorbeeld met het gevoel voor orde van de middeleeuwen – iets wat ze geërfd hadden van het Romeinse recht, dat op zijn beurt weer is te herleiden tot de Griekse Stoïcijnen – en met hun diepgewortelde neiging, in navolging van Aristoteles, tot ordelijk of logisch denken.

Bovendien, niettegenstaande haar eigen anti-rationalisme, behield de wetenschappelijke beweging haar lang gekoesterde geloof in de rationaliteit van God. Whitehead beschouwde dit

Het... [is] duidelijk dat, hoewel Roger Bacon's suggestie dat ervaring en experiment een methode vormen om denkbeelden te bekritisieren die redelijk lijken een belangrijke bijdrage vormde tot het mogelijk maken van moderne wetenschap, deze niet voldoende was om te voorkomen dat de blokkade die inherent is aan het actieve functioneren van algemene kennis ons gevangen hield in onze vaste overtuigingen en verkeerde vooronderstellingen. Deze houden in het algemeen lang stand, zelfs ten overstaan van een grote hoeveelheid experimenteel bewijsmateriaal.... Wat verder nodig is, is de energie van inzicht, die dergelijke blokkades opheft. Dit moet sterk worden benadrukt, want er bestaat tegenwoordig weinig besef van het uiteindelijke onvermogen van de wetenschappelijke benadering om de neiging tot zelfmisleiding, die inherent is aan het actieve functioneren van kennis, te vermijden, als deze niet door inzicht wordt doordrongen.

David Bohm<sup>145</sup>

als de grootste bijdrage van het middeleeuwse denken aan de wetenschappelijke beweging: omdat God elk detail van het leven overzag en ordende, kon het onderzoek van de natuur slechts leiden tot de bevestiging van het geloof in rationaliteit. Met andere woorden, het geloof in de *mogelijkheid* van moderne wetenschap was een onbewust gevolg van de middeleeuwse theologie.

Er waren ook van het begin af aan een aantal tekortkomingen in de wetenschappelijke beweging. Door zich te richten op empirische feiten en gebeurtenissen neigde de wetenschap er toe hun context over het hoofd te zien. Hoewel een gebeurtenis "een feit is dat door zijn beperktheid een waarde op zichzelf is, vereist [zij niettemin] uit de aard der zaak... ook het hele universum om zichzelf te kunnen zijn."<sup>169</sup> Maar Whitehead benadrukte dat het historische protest "volkomen gerechtvaardigd" was. "Het was nodig. Het was meer dan nodig: het was een absolute voorwaarde voor een gezonde vooruitgang. De wereld had behoefte aan een eeuwenlange beschouwing van onherleidbare en koppige feiten."<sup>169</sup> (Zoals we weldra zullen

zien, is de situatie *nu* zo dat feiten en theorieën in de wetenschap moeilijk, zo niet onmogelijk, van elkaar gescheiden kunnen worden.)

De scholastiek had van de twaalfde tot de vijftiende eeuw oppermachtig geregeerd, maar nu werd de natuur niet meer in *theologische* termen bestudeerd, of door afleiding uit theologische dogma's, maar in *wiskundige* termen. Het was een verandering die het einde zou betekenen van het scholastieke dogma.

Whitehead vervolgt met de beschrijving van de uitzonderlijke vlucht van de wiskunde, die hand in hand ging met deze loop der gebeurtenissen. (Hij was zelf, zoals we weten, een van de grote wiskundigen van zijn tijd.) Zo ontstond de algebraïsche analyse tegelijkertijd met Descartes' ontdekking van de analytische geometrie en met de uitvinding van de infinitesimaalrekening door Newton en Leibnitz. "Zonder deze wiskundige vorderingen zouden de zeventiende-eeuwse ontwikkelingen van de wetenschap niet mogelijk zijn geweest. De wiskunde verschaft de achtergrond voor de verbeelding waarmee de wetenschappers de observatie van de natuur benaderden. Galileï produceerde formules, Descartes produceerde formules, Huyghens produceerde formules, Newton produceerde formules."<sup>169</sup>

Dat de wetenschap afhankelijk was van abstracte wiskunde werd bijvoorbeeld geïllustreerd door het idee van periodici-teit. "In de zestiende en zeventiende eeuw nam de theorie van de periodiciteit een vooraanstaande plaats in de wetenschap in. Kepler ontdekte een wet die de grootste assen van de planeetbanen in verband bracht met de tijdsduur waarin de betreffende planeet zijn baan beschreef; Galileï observeerde de periodieke trillingen van slingers; Newton verklaarde het geluid als een gevolg van de verstoring van de lucht door voortgang erdoorheen van periodieke golven van verdichting en verdunning; Huygens verklaarde het licht als een gevolg van de dwarsgerichte trillingsgolven van de subtiele ether... De geboorte van de moderne fysica was afhankelijk van de toepassing van het abstracte idee van periodiciteit op een groot

aantal concrete gevallen. Maar dit zou niet mogelijk zijn geweest als wiskundigen niet al in theorie de verschillende abstracte denkbeelden hadden uitgewerkt.”<sup>169</sup>

Arthur Koestler beschrijft in *The Sleepwalkers* hoe de vaders van de wetenschappelijke revolutie, allen vrome lieden, de delicate overgang volbrachten van het vertrouwen op God naar het vertrouwen in de wiskunde.<sup>83</sup> Koestler schildert van deze mannen een portret. Je had Johannes Kepler (1571-1630), de Duitse astronoom en wiskundige, die de vader was van de moderne astronomie – “een denker voor wie alle uiteindelijke werkelijkheid, het wezen van religie, van waarheid en schoonheid, besloten lag in de taal der getallen.” Ten tweede had je Galileo Galileï (1564-1642), de Italiaanse astronoom, wis- en natuurkundige, de grondlegger van de moderne dynamica, die Keplers astronomische wetten aanvulde en de basis verschaftte voor Isaac Newtons monumentale synthese van schijnbaar afzonderlijke wetenschappelijke resultaten. En ten derde had je René Descartes (1596-1650), de Franse filosoof, briljant wiskundige en wetenschapper, een moedig denker “die het hele universum beloofde te zullen reconstrueren uit materie en uitgebreidheid alleen [en] die het mooiste gereedschap van de wiskunde ontwierp: de analytische meetkunde.”<sup>83</sup> (Descartes was de grondlegger van wat men het “cartesiaans dualisme” is gaan noemen – de onverenigbaarheid van geest en materie, van lichaam en geest en van de waarnemer en het waargenomene, die het filosofische en wetenschappelijke denken tot in onze tijd heeft beheerst – en behekt.)

Zoals al is aangegeven waren deze mannen, de vaders van de wetenschappelijke revolutie, allen vrome lieden. Toch slaagden ze er gezamenlijk in de wetenschap te bevrijden van het vertrouwen op God. Ze gingen verder: ze elimineerden alle kwalitatieve waarden en richtten de wetenschappelijke aandacht met succes op het meten en de kwantitatieve analyse. Koestler verhaalt de achtereenvolgende stappen waardoor dit feit volbracht werd.

Eerst begon Kepler aan de meetkunde de rol toe te wijzen van de Schepper en “kwantiteiten” te beschouwen als de “ar-



chetypen” van de wereld. Toen opperde Galileï dat “het Boek der Natuur geschreven is in de taal van de wiskunde,” een taal die onmisbaar was voor het begrip van zelfs maar een enkel woord van dit boek. Bovendien heette Galileï’s opperwiskundige Natuur, en niet God, “en zijn verwijzingen naar laatstgenoemde klinken meer als lippendienst.” Koestler vervolgt: “Galileï brengt de verzelfstandiging van de wiskunde een beslissende stap verder door de hele natuur te reduceren tot afmeting, getal, aantal en langzame en snelle beweging, en door naar het schemergebied van de ‘subjectieve’ en ‘secundaire’ kwaliteiten alles te verwijzen wat niet tot deze elementen gereduceerd kan worden.”<sup>83</sup>

René Descartes zette de volgende stap door de primaire kwaliteiten nog verder te reduceren tot “uitgebreidheid” en “beweging”, die voor hem de materiële sfeer vertegenwoordigden – de sfeer die hij *res extensa* noemde. Descartes dacht dat niet alleen planten en dieren maar ook het menselijk lichaam machines waren. Maar omdat hij een godsdienstig man was, moest hij de rationele ziel een plaats geven. Daarom noemde hij deze *res cogitans* en bracht deze onder in de pijnappelklier in het centrum van de hersenen. Voor Descartes kwamen zowel de *res extensa* (het lichaam) als de *res cogitans* (de geest) van God, maar deze waren in andere opzichten niet met elkaar verbonden, noch vertoonden zij wisselwerking met elkaar. Ze waren twee volledig gescheiden werkelijkheden.\*

En tenslotte, maar zeker niet in de laatste plaats, kwam de inbreng van Isaac Newton, de Engelse wiskundige, natuurfilosoof en grondlegger van de fysica van vóór de twintigste eeuw. Newton, een van de grootste wiskundige genieën uit de geschiedenis, veranderde het wetenschappelijke beeld van de wereld volkomen. Tot aan de zeventiende eeuw was haar visie aristoteliaans, nadien newtoniaans.

---

\* Hoewel Descartes inderdaad als eerste kwam met de geest/stof-dichotomie die ons sinds die tijd heeft geplaagd, maakt men vaak de fout hem als de grondlegger te zien van het radicale materialisme – van de visie dat geest tot stof te herleiden is. Descartes deelde die mening niet.

In de zestiger jaren van de zeventiende eeuw, toen Newton als jongeman aan zijn werk begon, werd hij geconfronteerd met een “verspreid liggende kosmologische puzzel”, waar sleutelstukjes die door Kepler en Galilei waren geleverd helemaal niet in pasten. En de stukjes die Descartes had verschaft maakten de verwarring alleen maar groter. “Er bestond... geen enkele overeenstemming (a) over de aard van de kracht die de planeten rondstuwt en ze in hun baan houdt, en (b) over de vraag wat een lichaam in de uitgestrektheid van de ruimte zou doen als het aan zichzelf over gelaten zou worden, dat wil zeggen, zonder dat externe factoren erop in zouden werken. Deze vragen waren onlosmakelijk verweven met het vraagstuk van wat ‘gewicht’ eigenlijk betekende, met de mysterieuze verschijnselen van magnetisme en met de verwarrende nieuwe begrippen ‘kracht’ en ‘energie’.”<sup>83</sup>

Newton slaagde er op een prachtige manier in de stukjes samen te voegen. “Wat hij voor elkaar kreeg lijkt wel op een achterwaartse explosie... Newton vond fragmenten en liet ze samenvliegen in een eenvoudig, naadloos, compact geheel, zo eenvoudig dat het vanzelfsprekend lijkt, zo compact dat elke middelbare scholier ermee overweg kan.”<sup>83</sup>

Newton zag de analogie die ten grondslag ligt aan groepen van volkomen verschillende fysieke verschijnselen en, met behulp van de wiskunde, een stuk gereedschap dat hij zelf gedeeltelijk had ontworpen, slaagde hij erin deze verschijnselen te analyseren en *ze met elkaar in verband te brengen*. Zijn buitengewone vermogen om de orde in de natuur waar te nemen verklaart, als we terugblikken, de geweldige invloed die de newtoniaanse wetenschap op de wereld heeft gehad.

Newtons *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* werd gepubliceerd in 1687 en is tot op de dag van vandaag in druk. Hierin introduceerde hij de methode waarop de wetenschap sindsdien gebaseerd is, een methode die gebruik maakt van zowel de inductie uit feiten als de deductie uit beginselen, want hij legde er de nadruk op dat noch experimenten zonder interpretatie, noch deductie zonder experiment een betrouwbare theorie konden voortbrengen. Beide waren onmisbaar.<sup>27</sup>

## Mechanicisme in de achttiende en de negentiende eeuw

Om ons historische verhaal te vervolgen,\* de newtoniaanse mechanisticistische theorie behaalde enorme successen in de achttiende en negentiende eeuw. Zij kon een verklaring geven voor de beweging van de planeten, manen en kometen, de beweging van het getij en verscheidene andere verschijnselen die te maken hadden met de zwaartekracht. Zij werd ook toegepast op de studie van gassen en op de atoomtheorie van de scheikunde, die de weg vrijmaakte voor de conceptuele vereniging van fysica en scheikunde in de twintigste eeuw.

In de achttiende eeuw had het mechanisticistische wereldbeeld zich zo stevig gevestigd dat de fysica andere wetenschappen begon te beïnvloeden, met inbegrip van de wetenschappen van mens en maatschappij.

Tijdens de negentiende eeuw schoot de mechanisticistische benadering nog meer wortel – in de fysica, de scheikunde, de biologie, de psychologie en in de sociale wetenschappen. “Als gevolg daarvan werd de newtoniaanse wereldmachine een veel complexere en subtielere structuur. Tegelijkertijd brachten nieuwe ontdekkingen en nieuwe wijzen van denken de beperkingen van het newtoniaanse model aan het licht en maakten ze de weg vrij voor de wetenschappelijke revoluties van de twintigste eeuw.”<sup>27</sup>

De middeleeuwers zagen een levende wereld, een wereld die sprak van een zinvolle harmonie. Nu echter werd de natuur, in de woorden van Whitehead, gezien als onherleidbare, ruwe materie, die zinloos, waardeloos, doelloos materiaal vormt dat “gewoon doet wat het doet, een vaste routine volgend die door externe relaties, die niet uit de aard van zijn wezen voortkomen, wordt opgelegd.”<sup>169</sup> Het universum werd gezien als een dode machine, een opgewonden uurwerk dat op voorspelbare wijze loopt. Mensen waren radertjes in deze im-

---

\* Met dank aan Fritjof Capra (*The Turning Point*<sup>27</sup>) en anderen.

mense machine, en op gelijke wijze van te voren bepaald.

Het machinemodel van het fysieke universum werd uiteindelijk (vroeg in de twintigste eeuw) door de fysica zelf verworpen. Maar ondertussen was het mechanisticische wereldbeeld tot de andere wetenschappen doorgedrongen, en had het de publieke opinie over ieder menselijk vraagstuk gekleurd. Ook al is het wetenschappelijk onhoudbaar, het is nog steeds diep in ons geworteld. Zelfs vandaag de dag, nu tal van wetenschappelijke resultaten steun leveren aan de suggestie dat de fysieke wereld eerder een organisme of een gedachte is dan een machine, is het mechanisme nog steeds stevig verankerd, vooral in de biologie, die organismen grotendeels opvat als moleculaire machines.

Toch kunnen machines niet veranderen, groeien of evolveren. Als mensen zo worden gezien, is de situatie hopeloos. Want hun lot in een universum dat voorbestemd is af te lopen en zich uit te doven laat hen geen andere opties.

Dit wereldbeeld en het bijbehorende beeld van onszelf is op zijn zachtst gezegd ongezond. Het bevordert onder andere een vervreemding van het zelf, van anderen en van de natuur.

Het mechanisticische reductionisme kan door zijn aard niet communiceren met de geesteswetenschappen en met de religie. Zolang het blijft heersen zal het ontbreken van communicatie tussen “de twee culturen” voortduren en ook het verval in onze maatschappelijke, planetaire aangelegenheden.

Vanaf het begin werd de reductionistische visie op de mens door dichters, kunstenaars en dergelijke, alsook door veel filosofen, heftig verworpen als geheel onwaar en beledigend, en leidde zij tot de befaamde determinisme/vrije wil-controverse in de theoretische filosofie, een controverse die tot op de dag van vandaag onopgelost is gebleven. Deze kan slechts worden opgelost, zoals ik elders heb betoogd, in een non-dualistische context, waarin wordt ingezien dat individuen voor de taak staan een zekere mate van innerlijke vrijheid te verwerven door te gehoorzamen aan innerlijke of morele wetten – het inzicht, om het anders te zeggen, dat vrijheid en noodzakelijkheid elkaar wederzijds bepalende polariteiten vormen.

De eerste barstjes verschenen in het mechanisticische gebouw van de fysica in het laatste deel van de negentiende eeuw. Deze werden eerst afgedaan als onbetekenend. De heersende stemming was er een van groot optimisme en vertrouwen dat de fysica het meeste van wat er over het universum te weten viel al wist – dat er alleen nog een paar details uitgewerkt moesten worden. Al snel werden de anomalieën echter te talrijk, niet alleen in de fysica maar ook in de biologie en in andere disciplines.

Een vroege tegenvaller was de ontdekking door Faraday en Maxwell, gedaan in de loop van onderzoek naar elektrische en magnetische verschijnselen, van een nieuw soort kracht die door het mechanisticische model niet voldoende beschreven kon worden. Ze zagen zich tenslotte genoodzaakt om het begrip kracht te vervangen door het veel subtielere begrip krachtveld, een oplossing die in feite buiten het newtoniaanse kader viel.

Een van de anomalieën die de machine-theorie van het organische leven in twijfel trok was de evolutietheorie van Darwin. Hoewel het principe van de natuurlijke selectie mechanistisch was in de zin dat het uitging van ontwikkeling door middel van kleine toevallige veranderingen, bracht het evolutiebegrip zoveel controversiële denkbeelden over het organische leven met zich mee, dat duizenden probleemgebieden erdoor werden opengelegd, die nog steeds in onderzoek zijn. Want de belangrijke vragen die door de evolutie worden opgeworpen zijn nog steeds niet beantwoord. De tegenstrijdigheden werden verergerd toen de fysica het begrip entropie en de tweede hoofdwet van de thermodynamica formuleerde. Terwijl de evolutietheorie zei dat organische ontwikkeling verliep in de richting van toenemende orde en complexiteit, stelde de thermodynamica dat de wereld op weg was naar een toenemende wanorde en knarsend tot stilstand zou komen. De tweede hoofdwet van de thermodynamica kwam zo ter discussie te staan.

## De fysica verwerpt het mechanicisme met tegenzin

Wat eerst “kleine wolkjes” leken te zijn aan de horizon van de fysica veranderde snel in een draaikolk, toen de ene verwarrende ontwikkeling in het voetspoor van de andere volgde. In minder dan dertig jaar na de eeuwwisseling had de meest authentieke en meest nagevolgde van de moderne exacte wetenschappen het weefsel van haar grondbegrippen uiteengerafeld en zag ze zich gedwongen al haar zekerheden over de fysieke werkelijkheid op te geven. Hier zijn in het kort de dramatische gebeurtenissen.

Een van de “kleine wolkjes” was de onverklaarbare wijze waarop hete lichamen zich gedroegen; ze gloeiden en veranderden van kleur. Max Planck was dit probleem aan het onderzoeken toen hij, tot zijn verbijstering, ontdekte dat energie niet continu wordt afgegeven en opgenomen, zoals tot dan toe werd aangenomen, en zoals het mechanisticistische model ver-eiste, maar in brokjes of pakketjes – die later *quanta* (waarvan de naam “quantumfysica” is afgeleid) zouden worden genoemd en nog later meer in het bijzonder “fotonen”.

Toen behaalden de verscheidene briljante onderzoekers die in dit drama voorkomen – wetenschappers die voortdu-rend op de hoogte waren van elkaars bevindingen en die op el-kaars werk voortbouwden – de een na de ander resultaten die fundamenteel in strijd waren met de klassieke fysica. De be-treffende wetenschappers waren op een bepaald moment in de periode in kwestie: Einstein, Planck, Bohr, De Broglie, Schrödinger, Pauli, Heisenberg en Dirac. In dertig korte jaren weerlegden ze ongewild het totale conceptuele kader van het cartesiaans-newtoniaanse model van de werkelijkheid, name-lijk absolute ruimte en absolute tijd, de fundamentele bouw-stenen van de materie, radicale of deterministische oorzake-lijkheid, en het idee van de strikte scheidbaarheid van de waarnemer en het waargenomene.

Ze konden geen manier vinden om hun bevindingen te in-

terpreteren die hun in staat stelde het mechanicistische model te redden. Tenslotte legden ze zich neer bij hun eigen onweerlegbare vergelijkingen en experimenten. Het verhaal legt een opmerkelijk getuigenis af van het belangeloze en toch gepassioneerde karakter van de zuivere wetenschap. Als we hierop terugzien kunnen we constateren dat deze onverwachte omwenteling in de fysica het in veel grotere harmonie bracht met andere takken van kennis, met name de diepte-psychologie, mystieke en religieus-filosofische inzichten en de geesteswetenschappen in het algemeen.

