

Geloof en wetenschap

De onredelijke redelijkheid van de werkelijkheid



Hubert Van Belle

Oktober 2017

*Een beetje wetenschap verwijdt van God,
maar veel wetenschap leidt terug tot God.*

Louis Pasteur

Geloven is niet vanzelfsprekend meer in de Westerse Wereld. We leven in een tijd van 'Godsverduistering'. De stormachtige ontwikkeling van wetenschap en techniek lijken het geloof in een God nutteloos te maken. De natuurwetten zouden volstaan om de werkelijkheid volledig te verklaren zodat God een overbodige hypothese wordt. Tussen geloof en wetenschap zou er een onoplosbaar territoriumconflict bestaan. De nieuwe wetenschappelijke inzichten hebben echter ook een onverwachte invloed op het denken over de relatie tussen geloof en wetenschap. Ook niet-gelovige wetenschapsmensen moeten de fundamentele grenzen van de wetenschappelijke kennis en het mysterieuze van ons bestaan erkennen.

De wetenschap gaat uit van de rationaliteit van de werkelijkheid. Voor de opmerkelijke en mysterieuze begrijpbaarheid van de werkelijkheid kan binnen de empirische wetenschap zelf geen reden gevonden worden. Deze 'intelligibiliteit' is een verrassend kenmerk van de diepere aard van werkelijkheid en leidt tot één van de vragen waarop niet alleen de filosofie maar ook het geloof een antwoord trachten te bieden. We vermoeden dat de diepere aard van de werkelijkheid ons een glimp van God laat zien. De wetenschap heeft niet alle redelijkheid in pacht en het geloof hoeft niet noodzakelijk onredelijk te zijn. We beschouwen geloof en wetenschap als twee wegen om inzicht te verwerven die allebei belangrijk zijn voor een betere toekomst.

1. Mogelijkheden en beperkingen van de wetenschap

We leven in boeiende tijden voor de wetenschap. De media verspreiden een stroom van berichten over nieuwe geruchtmakende ontdekkingen in onder andere de deeltjesfysica, de kosmologie en de evolutiebiologie. Veel van deze ontwikkelingen zijn moeilijk toegankelijk voor buitenstaanders. De mogelijkheden van de wetenschappen schijnen onbeperkt te zijn. De exacte wetenschappen zoals de fysica, scheikunde en biochemie boekten grote vooruitgang en leidden tot verbluffende toepassingen. Dit is minder het geval voor de menswetenschappen als bijvoorbeeld de psychologie, sociologie en economie waarin dikwijls nog geen eensgezindheid tussen de wetenschappers bestaat. De werkelijkheid is complexer en diverser dan dikwijls gedacht wordt. Er komen ook fundamentele grenzen van de kennis in het zicht. Bovendien is de basis van de wetenschap nog niet volledig stabiel. Het wetenschappelijk beeld van de werkelijkheid blijkt aan een herziening toe te zijn.

De wetenschap is een poging om de werkelijkheid te beschrijven. Met de werkelijkheid verwijzen we naar 'al wat is'.¹ Het domein van de wetenschap is beperkt tot wat observeerbaar is in de werkelijkheid. De wetenschappers bestuderen de dingen en verschijnselen die deel uitmaken van de

¹ Zoals in 'wereldbeeld' wordt de werkelijkheid dikwijls ook 'wereld' genoemd.

werkelijkheid en hun onderlinge relaties. Ze trachten de werkelijkheid zo correct mogelijk weer te geven en begrijpbaar te maken. Daartoe gaan ze rationeel, dus op basis van de rede, tewerk. In de wetenschap maakt men gebruik van logische redeneringen en van kwalitatieve en kwantitatieve modellen. Volgens Galileo Galilei is het boek van de natuur in de taal van de wiskunde geschreven. In de empirische wetenschappen moeten de hypothesen door observaties en experimenten bevestigd worden. In een poging om de grenzen van observeerbaarheid en testbaarheid te overschrijden worden er soms speculatieve theorieën ontwikkeld zoals de snaartheorie en de multiversumtheorie.

De wetenschappers zoeken in het bijzonder naar wetmatigheden, patronen die in de ruimte en tijd te vinden zijn, en op herhaling wijzen. Ze ontwikkelen modellen en sporen wetten op om de werkelijkheid te beschrijven.² Zeker in de exacte wetenschappen wordt daarbij ook zeer reductionistisch gedacht. De wetenschappers trachten de werkelijkheid begrijpbaar te maken door verklaringen te zoeken die de complexiteit tot eenvoud herleiden. In de micro-reductionistische benadering worden de elementaire deeltjes en fundamentele krachten als verklaring van de werkelijkheid beschouwd. Veel fysici nemen aan dat het mogelijk zal worden om alle wetenschappen uit de kwantummechanica af te leiden en ze tot een samenhangend geheel te integreren.

Het micro-reductionisme is een belangrijk uitgangspunt van de exacte wetenschappen. Fysici en ingenieurs passen een analytische methode toe om de complexe werkelijkheid te kunnen beschrijven. Ze beschouwen een groter geheel als een structuur of systeem opgebouwd uit kleinere delen die met elkaar en de omgeving in interactie zijn. Er worden dus repetitieve dingen en terugkerende verschijnselen op een lager niveau gezocht. Daarbij trachten de fysici tot op kwantumniveau af te dalen. De analytische methode is in feite een 'verdeel en heers' benadering om complexe problemen aan te pakken.

² Wetten zijn in feite modellen met een universeel karakter. Modellen gelden niet noodzakelijk overal en altijd. Ze geven een bruikbare beschrijving van de werkelijkheid zonder dat ze daarom waarheidsgetrouw zijn.

Het micro-reductionisme biedt de mogelijkheid om het onbekend gedrag van grotere gehele te voorspellen. Daartoe wordt op basis van de informatie die uit de analytische methode volgt een synthese toegepast. Uitgaande van modellen en wetten die de delen en hun interacties beschrijven wordt het geheel daarbij als het ware gereconstrueerd. De combinatie van 'bottom-up' en 'top-down' benaderingen speelde en speelt een belangrijke rol in het succes van de exacte wetenschappen bij de ontwikkeling innovatieve technologieën. Deze methodologie leidt echter niet altijd tot een eenduidige en bruikbare oplossing.³

Over de wetenschap kan eigenlijk niet gesproken worden. Er zijn verschillende wetenschappen die elk een deel of aspect van de werkelijkheid beschrijven en een uiteenlopend karakter hebben. De exacte wetenschappen zoals de mechanica worden gekenmerkt door repetitieve verschijnselen, zich in ruimte en tijd herhalende gedragspatronen en strikte wetmatigheden. Het is meestal mogelijk om het gedrag van mechanische systemen te voorspellen. Dit blijkt minder het geval voor de schimmige wereld van de elementaire deeltjes. Onzekerheid en waarschijnlijkheid spelen immers een grote rol in de kwantummechanica. In de menswetenschappen zoals de psychologie hebben we meer met het niet-repetitieve en unieke te doen. De voorspelbaarheid van menselijk gedrag is dan ook beperkt.

De 'harde' exacte wetenschappen (kwantitatief en wiskundig) zijn meer betrouwbaar dan de 'zachte' menswetenschappen (vaag en kwalitatief). De exacte wetenschappen blijken zeer succesvol en er is meestal overeenstemming tussen wetenschappers. Omwille van de zeer grote complexiteit en diversiteit van onderwerpen is dit veel minder het geval voor de menswetenschappen. In vergelijking met de exacte wetenschappen beschikken ze over weinig of geen voorspellende kracht. De recente crisis heeft nog maar eens aangetoond hoe onvoorspelbaar het financieel-economisch systeem is waarin het menselijk gedrag een belangrijke rol speelt.

³ Dit is het geval indien er bifurcaties optreden en men met chaotisch gedrag te doen heeft. De synthese-operatie heeft dan verschillende oplossingen of het resultaat is zeer gevoelig voor wijzigingen van de gegevens. Hierop wordt verder in de tekst wat meer ingegaan.

Kenmerkend voor de exacte wetenschappen is ook de micro-reductionistische visie. De werkelijkheid zou volledig kunnen verklaard worden uitgaande van elementaire deeltjes en fundamentele krachten. De fysici dromen van een "Grote Geünificeerde Theorie" (GUT) en zelfs van een "Theorie van Alles" (ToE) die de fundamentele krachten verenigen. Een echt allesomvattende theorie blijkt echter een illusie te zijn, zelfs als ze beperkt blijft tot de exacte wetenschappen. Stephen Hawking verwachtte dat de M-theorie (een uitbreiding van de snaartheorie) de 'ultieme' theorie voor het universum zou worden. Hij heeft die mening herzien⁴ en betwijfelt of een dergelijke theorie wel met een beperkt aantal uitspraken (en dus reductionistisch) geformuleerd kan worden.

Zelfs in de exacte wetenschappen botsen we op de grenzen van de voorspelbaarheid. Bij het gooien van een dobbelsteen weten we dat in het ideale geval elk van de zes mogelijke uitkomsten even waarschijnlijk is. De uitslag van één worp is echter niet te voorspellen. Eenvoudige mechanische systemen zoals bijvoorbeeld een dubbele slinger kunnen ook een warrig gedrag vertonen dat onvoorspelbaar is. Kleine wijzigingen van een begintoestand leiden tot totaal andere gedragingen. Een dergelijk gedrag wordt chaotisch genoemd⁵ en komt veel voor bij complexe systemen. Het leven zou zich bijvoorbeeld op de rand van de chaos bevinden en tussen orde en chaos balanceren.⁶ Ook bij catastrofes (onverwachte sprongen) en bifurcaties (vertakkingen) in een evolutieproces hebben we met onvoorspelbaarheid te maken. Voor bifurcaties kan de evolutie verschillende wegen uitgaan. De keuze tussen de alternatieven is dan onbepaald en wordt aan het toeval toegeschreven.

De beperkingen van het micro-reductionistisch project van de wetenschappen worden ook steeds duidelijker. Complexe gehelen kunnen een gedrag vertonen dat niet alleen tot de kenmerken van de delen en hun interacties te herleiden is. Er duiken onverwachte en nieuwe eigenschappen op. Het

geheel is meer (of beter gezegd anders) dan de som van zijn delen. Dit verschijnsel wordt 'emergentie' genoemd. Elektrochemisch processen maken bijvoorbeeld de hersenwerking mogelijk maar bieden geen volledige verklaring voor de menselijke geest. Er is nood aan bijkomende principes om emergent gedrag begrijpbaar te maken. Hoewel emergentie nog steeds een omstreden begrip blijft⁷, zijn er toch sterke indicaties voor het bestaan ervan. Emergentie wordt met het creatieve aspect van de werkelijkheid in verband gebracht.

De werkelijkheid biedt een potentialiteit aan nieuwe mogelijkheden die zich tijdens de evolutie kunnen realiseren. De exacte wetenschappen veronderstellen echter dat de dingen en verschijnselen zich in ruimte en tijd herhalen. Feitelijk wijzen ze dus 'echte' emergentie en nieuwheid af. Een poging om het creatieve en nieuwe te denken vinden we in de procesfilosofie van Alfred North Whitehead en de er uit afgeleide procestheologie.

Emergentie, creativiteit en het ontstaan van nieuwe structuren en gedragspatronen worden soms gelieerd met chaotisch gedrag, 'attractors' (aantrekkers) en dissipatieve systemen. Indien een systeem zich chaotisch gedraagt kunnen kleine toevallige veranderingen in begintoestand tot volledig verschillende eindtoestanden leiden. Dit sluit echter niet uit dat begintoestanden in een zone van de toestandsruimte naar dezelfde eindtoestand evolueren.⁸ Het is dan alsof de toestanden door 'attractors' aangetrokken worden. Er ontstaan zo vormen van orde zoals cyclisch gedrag. Een dergelijk gedragspatroon is ook bij dissipatieve systemen te vinden. Dissipatieve systemen zoals bijvoorbeeld levende wezens zijn open en nemen niet alleen energie op uit hun omgeving maar staan er ook energie aan af. Volgens Ilya Prigogine zijn niet-lineaire dissipatieve systemen die zich ver van evenwicht bevinden de bron voor het ontstaan van orde uit chaos.⁹

⁴ Stephen Hawking baseerde zich hierbij op de onvolledigheidsstelling van Kurt Gödel.

⁵ Het begrip 'chaos' heeft in de chaostheorie een specifieke betekenis. Chaotisch gedrag komt in deze context *niet* overeen met volledige willekeur ('random') maar wordt er dikwijls wel mee verward.

⁶ Door op deze rand te balanceren kan het leven zich zowel stabiel als adaptief gedragen.

⁷ Voor de sterke vorm van emergentie wordt aangenomen dat er geen micro-reductionistische verklaring kan gevonden worden. De ontwikkeling van de wetenschap zou daarentegen wel een verklaring kunnen bieden voor de zwakke vormen van emergentie.

⁸ Dit is bijvoorbeeld het geval voor een slinger die zich boven drie magneten beweegt.

⁹ De betekenis van chaos is hier volledige wanorde.

De micro-reductionistische visie leidt tot een gelaagd beeld op de relatie tussen de wetenschappen. Achtereenvolgens kunnen we subatomaire, fysische, biologische, psychocognitieve, sociale en culturele lagen onderkennen. Volgens deze visie is het mogelijk om de wetten van de hogere lagen tot de wetten van de lagere lagen te herleiden. Uit de wetten van de kwantummechanica zou men dus in principe alle andere wetten kunnen afleiden. Het emergentiebegrrip stelt deze visie in vraag. De wetten in de lagere lagen bieden wel de mogelijksvoorwaarden voor de wetten in de hogere lagen maar bepalen ze niet volledig. De begrippen die op macroniveau gelden hebben ook niet altijd een betekenis op microniveau en kunnen er niet steeds toe herleid worden. Dit is bijvoorbeeld het geval voor de meeste eigenschappen van levende wezens. De wetenschappen zullen een zekere autonomie behouden en de menswetenschappen zijn niet zonder meer uit de exacte wetenschappen af te leiden.

Emergentie heeft te maken met een aspect van de werkelijkheid dat onvoorspelbaar, vernieuwend en onreducierbar is. Het fenomeen zal een volledige micro-reductionistische integratie van de wetten uit de verschillende wetenschappen tot een samenhangend en gelaagd geheel verhinderen. Dat het ooit mogelijk wordt om alle andere wetenschappen uit de kwantummechanica af te leiden is een utopie. Met hun eigen invalshoek zullen de diverse wetenschappen waardevol blijven. Ze bieden immers een broodnodige complementaire kijk op de werkelijkheid. Dit is niet alleen het geval voor de meestal betrouwbare exacte wetenschappen maar eveneens voor de minder accurate menswetenschappen.

Het sciëntisme, de leer die de wetenschap centraal stelt, schept onrealistische verwachtingen. Het levert geen volledig en samenhangend beeld van de werkelijkheid op. Bovendien negeert het sciëntisme de vragen die zijn uitgangspunten oproepen. Hoewel de filosofie geen empirische wetenschap is, biedt ze toch een aanvullende toegang tot de werkelijkheid. Dit is ook zo voor het geloof dat daarom niet volledig genegeerd mag worden. Naast wetenschappelijke kennis is de in grote verhalen overgeleverde wijsheid immers eveneens van belang.

2. Het onverklaarbare en onvoorspelbare

Zelfs wie het emergentiebegrrip afwijst zal het in de praktijk niet kunnen negeren. Het emergentiebegrrip wordt meer aanvaard in de menswetenschappen dan in de exacte wetenschappen. De exacte wetenschappen hebben het immers nog steeds moeilijk met het nieuwe, creatieve, 'emergente' in de werkelijkheid. Nochtans botst men binnen de exacte wetenschappen ook op fundamentele beperkingen van voorspelbaarheid en verklaarbaarheid. Alle kennis van het verleden en heden volstaat blijkbaar niet om de toekomst te voorspellen en een 'theorie van alles' is kennelijk een onhaalbare droom.

Het heeft er alle schijn van dat het onverklaarbare en onvoorspelbare wezenlijk deel uitmaken van de werkelijkheid. Dit betekent niet dat het emergente nieuwe volledig toevallig is. Er gelden beperkingen die de evolutie in een bepaalde richting sturen.¹⁰ Het evolutieproces wordt gekenmerkt door het ontstaan van nieuwe wezens en organisaties met een toenemende complexiteit. De werkelijkheid ontvouwt zich als het ware en naast de complexiteit neemt ook de variëteit toe. Dit alles maakt de werkelijkheid een onwaarschijnlijke mix van wetmatigheden, toeval en doelgerichtheid.

Hoe de werkelijkheid in wezen is, ontgaat ons en zullen we waarschijnlijk ook nooit weten. De wetenschap biedt geen antwoord op de vraag naar het eigenlijke wezen van de werkelijkheid. Wat is bijvoorbeeld de werkelijke aard van de materie en van krachten die op afstand werkzaam zijn? De wetenschap beschrijft relaties in ruimte en tijd tussen de dingen en verschijnselen zoals de wetenschappers die waarnemen. Het beeld dat ze van de werkelijkheid maken is de werkelijkheid echter niet.¹¹ De mens kan de werkelijkheid manipuleren gebruik makend van de wetten die de natuur biedt en hem gegeven zijn. Daarbij is zijn macht dus afhankelijk van wetten die hij niet kan beïnvloeden. Op vragen van filosofische aard

¹⁰ Men heeft het over 'downward causation' of neerwaartse oorzakelijkheid. Minima- of maxima-principes en eisen van stabiliteit en robuustheid zijn hiervan voorbeelden.

¹¹ Het bekend schilderij van René Magritte *'La trahison des images'* met als onderschrift *'Ceci n'est pas une pipe'* (dit is geen pijp) verduidelijkt dit.

zoals over het waarom en waartoe kan de empirische wetenschap geen antwoord bieden.

De werkelijkheid is de uiteindelijke toetssteen voor validatie van een wetenschappelijke theorie. In de exacte wetenschappen dienen de hypothesen door experimenten en observaties bevestigd te worden.¹² Het verwerven van kennis over de werkelijkheid wordt echter begrensd in ruimte en tijd. De mogelijkheden om door observatie een positie op kwantumschaal te bepalen zijn beperkt.¹³ Experimenten op kosmische schaal zijn onmogelijk. In de kwantummechanica en de kosmologie duiken dan ook theorieën op die niet te verifiëren zijn zoals de snaartheorie en de multiversumtheorie. De sporen van het verleden vervagen en de toekomst ligt nog open. Het verleden is ontoegankelijk en in de toekomst kunnen we niet ingrijpen. Ook de mogelijkheden om toekomstige gebeurtenissen te voorspellen zijn beperkt. Een sterke bevestiging van een theorie is de voorspelling en ontdekking van een nog onbekend verschijnsel.¹⁴

Experimenten zijn ook niet altijd mogelijk of toegelaten omwille van financiële redenen en ethische bezwaren. Om kennis te verzamelen is men dan op observaties en kwantitatieve benaderingen (statistische methodes) of kwalitatieve benaderingen (logisch redeneren) aangewezen. Bij het later herhalen van experimenten blijken statistische methodes dikwijls andere resultaten op te leveren en weinig betrouwbaar te zijn.¹⁵ De kwalitatieve methodes kunnen tot speculatieve theorieën leiden die omzichtig moeten benaderd worden. Veel menswetenschappelijk onderzoek voldoet niet aan de strenge normen die voor de exacte wetenschappen gelden. Dit is ook het geval voor de filosofie en het geloof. Het niet exact wetenschappelijk rationele is echter niet noodzakelijk onredelijk. Indien een hypothese bijvoorbeeld niet toetsbaar is kan ze nog als plausibel beschouwd worden door een intersubjectieve benadering van deskundigen.

¹² Dit geldt ook voor gedachte-experimenten. De EPR-paradox van Einstein, Podolsky en Rosen over de onvolledigheid van de kwantummechanica werd door experimenten weerlegd.

¹³ Volgens de bestaande kwantummechanica en gravitatie-theorie wordt een grens gesteld door de Plancklengte, de kleinste betekenisvolle eenheid van lengte.

¹⁴ De zwaartekrachtgolven werden uitgaande van de algemene relativiteitstheorie voorspeld en recent ook ontdekt.

¹⁵ De steekproef is bijvoorbeeld onvoldoende representatief en/of er worden relevante factoren niet in rekening gebracht.

Er worden ook speculatieve methodes ontwikkeld om de grenzen van de wetenschappelijke kennis te overschrijden. Een voorbeeld hiervan is de multiversumtheorie. Een directe experimentele verificatie van deze theorie is niet mogelijk. De multiversumtheorie zou een antwoord kunnen bieden op de vraag die de opmerkelijke 'fine tuning' van het heelal oproept. Het blijkt dat bepaalde fysische constanten waarden moeten hebben die binnen zeer enge grenzen liggen. Onze kosmos zou één van de vele parallele of seriële universa zijn die juist de gepaste natuurconstanten heeft om te kunnen bestaan. Sommigen wetenschappers beschouwen onze kosmos dan als het resultaat van een evolutieproces met een 'kosmologische natuurlijke selectie'.¹⁶ De 'fine tuning' wordt in verband gebracht met het zwak antropisch principe. De wetten die in de werkelijkheid gelden moeten zo zijn dat de mens kon ontstaan.¹⁷

De wetenschap is een project in uitvoering, dat verre van af is en geen samenhangend denkkader oplevert. De explosieve ontwikkeling van de wetenschap resulteerde in 'superspecialisatie' en 'fragmentatie'. Het wetenschappelijk landschap is onoverzichtelijk geworden. De verschillende wetenschappen ontwikkelden zich grotendeels onafhankelijk van elkaar en hun volledige integratie is niet te verwachten. Wel zullen multidisciplinaire en interdisciplinaire benaderingen tot een completer beeld op de werkelijkheid leiden. Iedere verklaring die de wetenschap geeft kan ook terug in vraag gesteld worden en elk antwoord leidt tot een nieuwe vraag. Op de laatste vragen biedt de wetenschap geen antwoord. Uiteindelijk kan de wetenschap alleen antwoorden dat het nu eenmaal zo is. De problematiek wordt dan verschoven naar de filosofie, metafysica en theologie.

Binnen de wetenschap is geen antwoord te verwachten op de fundamentele en ultieme vragen. De aard van de werkelijkheid blijft een raadsel. De theorieën over het ontstaan van het universum (voor de 'big bang'), het ineenstorten van het heelal ('big crunch') en de vele universa ('multiverse') zijn speculatief. De wetenschap wijst

¹⁶ De bestaande wetten zouden ook het gevolg zijn van een selectieproces.

¹⁷ Het antropisch principe vindt toepassing in de snaartheorie. De natuurwetten moeten het ontstaan van intelligent koolstofgebaseerd leven toelaten.

echter wel op onder andere het mysterieuze van ons bestaan, de verbluffende complexiteit van het leven en de onredelijke begrijpbaarheid van de werkelijkheid. Met speculatieve theorieën trachten sommige wetenschappers verder te zien dan de grenzen van de empirische wetenschap. Gelovige wetenschappers kunnen daarbij aan het wereld en mens overstijgende transcendent denken. Ook voor bepaalde niet-gelovige wetenschappers en filosofen blijken de beperkingen van de wetenschap ruimte te laten voor een nieuwe kijk.

3. De moeilijke relatie tussen geloof en wetenschap

De veroordeling van Galileo Galilei in 1633 heeft de verhouding tussen de kerk en de wetenschappelijke wereld ernstig verstoord. Galilei verdedigde het heliocentrisme van Nicolaus Copernicus dat de zon in plaats van de aarde centraal stelde in het zonnestelsel. De door observatie verworven kennis over de werkelijkheid kwam tegenover de waarheid van de bijbel te staan en de autoriteit van de kerk werd aangetast. De leer van de dubbele waarheid van Averroës of Ibn Ruschd werd daarbij ook in vraag gesteld. Om een conflict tussen geloof en filosofie te vermijden maakte Averroës een onderscheid tussen de waarheid van het geloof en een 'waarheid' volgens de filosofie. De in de toenmalige filosofie inbegrepen natuurwetenschap werd in feite slechts als een leer beschouwd die modellen leverde om de werkelijkheid te beschrijven en berekeningen uit te voeren.¹⁸

De kerk had oorspronkelijk ernstige argumenten in haar verzet tegen het heliocentrisme. Het geocentrisme van Claudius Ptolemaeus komt immers overeen met de dagelijkse ervaring dat de zon in het oosten opkomt en via het zuiden in het westen ondergaat. Het algemeen aanvaarde geocentristisch model maakte het mogelijk om de planetenbanen met cirkels en bijcirkels te beschrijven. Bovendien vertoonde het copernicaans model bij het berekenen van de planetenbanen nadelen ten opzichte van het

geocentristisch model.¹⁹ Zoals elke wetenschappelijke revolutie botste de "Copernicaanse revolutie" eveneens op de weerstand tegen verandering.

De kerken hadden het ook moeilijk met de evolutieleer van Charles Darwin. Vooral in de Verenigde Staten ('bible belt') is het conflict rond de evolutietheorie tot nu toe niet uitgewoed. Vanuit evangelische hoek wordt het creationisme nog steeds verdedigd. Sommigen beschouwen het intelligent ontwerp (ID) als een wetenschappelijk antwoord op het darwinisme.²⁰ De 'Nieuwe atheïsten' zoals Richard Dawkins grijpen de spanning aan om het geloof zelf aan te vallen. Ze baseren zich daarbij meestal op een letterlijke lezing van de bijbel.

In eigen land woedde eind 2011 een ongekend hevige discussie aan de Gentse universiteit over de psychoanalyse.²¹ Door een groep rond Skepp werd de psychoanalyse als onwetenschappelijk afgedaan. In deze discussie kwam de breuk tussen de benaderingen van de menswetenschappen en de exacte wetenschappen aan de oppervlakte. De exacte wetenschappen zijn zeer succesvol gebleken en men tracht hun methodes ook in het domein van de menswetenschappen toe te passen. Dit is tevens het geval voor de micro-reductionistische benadering. De menselijke geest wordt dan herleid tot niet meer dan een elektrochemisch proces. Deze aanvaring vertoont een grote overeenkomst met het conflict tussen geloof en wetenschap.

Het lijkt er op dat het geloof steeds meer territorium verliest aan de wetenschap. De bijbel wordt niet meer beschouwd als een historische weergave van de feiten. De kerk wijst het heliocentrisme en de evolutieleer niet langer af. De god die ingeroepen werd om de leemtes in te vullen die wetenschap nog open laat ("God van de gaten") wordt steeds verder teruggedrongen. Hiertegen wordt echter ingebracht dat geloof en wetenschap twee gescheiden domeinen zijn. Het geloof heeft het over onze verhouding met God ,

¹⁸ Niet alleen de modellen van het geocentrisme maar ook van het heliocentrisme zijn door de ontwikkelingen van de mechanica en de algemene relativiteitstheorie achterhaald.

¹⁹ Het heliocentrisme van Copernicus maakte de berekening van de planetenbanen eerst niet eenvoudiger maar integendeel moeilijker. Er bleken immers meer epicycles nodig te zijn.

²⁰ ID wijst op een aantal problemen die volgens ons te gemakkelijk genegeerd worden. Dit is bijvoorbeeld het geval met het begrip 'onherleidbare complexiteit'. Dit sleutel begrip van Michael Behe vertoont een overeenkomst met de 'fine tuning' van het heelal.

²¹ Zie voor een reactie op de aanvallen: <https://www.apache.be/2012/02/08/sceptisch-tegenover-skepp>

de relaties tussen de mensen, de bedoeling van God met de wereld en de opdracht en bestemming van de mens. In de wetenschap wenst men geen beroep te doen op het transcendente of op God. Pierre-Simon Laplace stelde dat hij deze hypothese niet nodig had. De wetenschappers zoeken structuren en wetten in de werkelijkheid en trachten die te verklaren en te begrijpen.

Het darwinisme is een 'seculier dogma' geworden dat echter *als theorie* onvolledig blijkt te zijn. Gewoonlijk wordt uit het oog verloren dat de natuurlijke selectie alleen op levende wezens kan inwerken die potentieel mogelijk zijn (fysisch, biochemisch, structureel, functioneel, ...). Het toeval wordt dikwijls te vlug als een 'lekenmirakel' ingeroepen als een andere wetenschappelijke verklaring onbekend is. Bovendien gebruikt men in het universeel darwinisme 'survival of the fittest' teveel als een 'passe-partout' om alles uit te leggen (ook buiten de biologie). Sommige wetenschappers beschouwen het onterecht gebruik van het darwinisme dan ook als een hinderpaal voor de verdere ontwikkeling van de wetenschappen. Er duiken nieuwe theorieën op die de rol van het toeval in het evolutieproces reduceren en op niet-darwinistische evolutiemechanismen wijzen²². Niet de *evolutie zelf* maar bepaalde aspecten van de theorie wordt in vraag gesteld.

Volgens de 'Nieuwe atheïsten' zoals Richard Dawkins staan geloof en wetenschap *vijandig* tegenover elkaar. Ze gebruiken de wetenschappen en in het bijzonder de evolutietheorie van Charles Darwin om het geloof aan te vallen. Het geloof en de wetenschap lijken *in conflict* te zijn. Vanuit gelovige hoek verdedigt men zich meestal met het standpunt dat geloof en wetenschap zoals *vreemden* geen relatie met elkaar hebben. Ze worden dan als twee uiteenlopende wegen beschouwd om de werkelijkheid te verstaan. Wij zien echter geloof en wetenschap meer als *partners* waartussen contact mogelijk is.²³

Een volledige boedelscheiding tussen geloof en wetenschap is immers onhoudbaar en niet

²² Het lamarckisme blijkt bijvoorbeeld niet volledig afgeschreven te zijn.

²³ Dit standpunt werd reeds verdedigd in *Geloof en wetenschap, een (on)oplosbaar territoriumconflict* en *Verwondering over mysterie van de werkelijkheid*, Tertio 30 mei 2012 en 3 juni 2015. Deze tekst is een bewerkte versie van deze artikels.

wenselijk. Geloof en wetenschap benaderen de werkelijkheid op een verschillende manier. Er zijn gebieden waar ze duidelijk gescheiden zijn en er bestaan met elkaar rakende of overlappende zones. De betwistingen in de grensgebieden moeten niet noodzakelijk conflicten veroorzaken. Mits de nodige omzichtigheid bieden ze ook mogelijkheden voor een vruchtbare uitwisseling van visies. De ontwikkelingen van de wetenschap leiden tot nieuwe inzichten die het geloof tot zijn echte kern kunnen terugbrengen. Kosmologen worden met vragen geconfronteerd die niet alleen de filosofen maar ook de theologen zich vroeger reeds stelden. De beschouwingen van de natuurlijke filosofie en theologie kunnen de wetenschap misschien helpen om bepaalde problemen over de diepere aard van de werkelijkheid uit te klaren.²⁴ Het geloof confronteert de wetenschap ook met de grenzen van de empirische kennis. Zoals reeds opgemerkt werd is het geloof bovendien een bron van wijsheid.

De volledige zekerheid en waarheid moeten niet in de wetenschappen gezocht worden. De rede uitschakelen in geloofszaken is al evenmin wijs. Het geloof mag de ontwikkelingen in de wetenschappen niet negeren. Hoewel de wetenschap veelal als een bedreiging voor het geloof beschouwd wordt, is deze vrees echter niet gerechtvaardigd. De wetenschappen bieden immers geen antwoord op vragen naar het wezenlijke, het waarom en de zin van ons bestaan. We kunnen deze vragen negeren of ons al dan niet open stellen voor het grote Mysterie, een transcendente werkelijkheid die door gelovigen God genoemd wordt.

De veroordeling van Galilei is een pijnlijke passage in de kerkgeschiedenis. Niet alleen het geloof maar ook de wetenschap moet haar aanspraken op de waarheid beperken. Dit geldt evenzeer in de verhouding tussen de exacte en humane wetenschappen. Het geloof en de wetenschap kunnen elkaar niet volledig ontlopen en moeten elkaar met respect blijven bevragen. Een conflict waar de beide partijen zich op hun stellingen terugtrekken levert daarbij weinig op. Zowel het geloof als de wetenschap hebben een bijdrage te leveren tot een betere wereld.

²⁴ Volgens de natuurlijke theologie of wijsgerige godsleer is het mogelijk om uit de werkelijkheid kennis over de aard van God af te leiden.

4. Verwondering over de complexiteit en de diepere aard van de werkelijkheid

De werkelijkheid, en in het bijzonder het leven, is onwaarschijnlijk divers en complex. Toch is niet alles uniek en nieuw, kunnen we merkwaardige vormen van eenvoud ontdekken en blijken er verklaringen mogelijk. De werkelijkheid onttrekt zich niet aan de rationaliteit. Simon Stevin stelde "*Wonder en is gheen wonder*".

De verbazingwekkende complexe werkelijkheid blijft echter een mysterieus karakter behouden. Er blijken immers fundamentele beperkingen aan de wetenschappelijke kennis te bestaan. Ook blijven er open vragen zoals "wat is de ware aard van de werkelijkheid?", "waarom zijn de natuurwetten zoals ze zijn?" en "waarom is er iets en niet niets?". Voor de ultieme vragen is men aangewezen op de filosofie en het geloof (de 'last desk'). Men moet niet gelovig zijn om de beperkingen van de wetenschap te beseffen en het mysterieuze van de werkelijkheid in te zien.

Een raakpunt tussen de wetenschap en het geloof kan de verwondering zijn over het "schitterend ongeluk" van de werkelijkheid, het ontstaan van "orde uit chaos", de eenvoud die in de complexiteit ontdekt kan worden, "de onredelijke effectiviteit van de wiskunde in de fysica", de mogelijkheid om wetmatigheden te onderkennen, de uniformiteit van de werkelijkheid, de rol die diverse vormen van 'symmetrie' en 'invarianten' of behoudswetten spelen en de begrijpelijkheid of intelligibiliteit van de werkelijkheid. Albert Einstein vond dat een wereld zinloos zou zijn zonder zijn begrijpbaarheid.

De wereld zou totaal onverstaanbaar zijn indien de werkelijkheid niet uniform was en als we op verschillende plaatsen en tijdstippen andere vaststellingen doen over dezelfde verschijnselen. Om objectieve kennis mogelijk te maken moeten de observaties en de wetmatigheden die men ontdekt onafhankelijk zijn van plaats en tijd. Dit is ook geval voor de keuze van de eenheden (schalen) waarmee gemeten wordt. De wiskundige vorm van een wet mag niet veranderen indien er een ander eenhedenstelsel gebruikt wordt. Deze invarianten zijn voorbeelden van symmetrieën. De intelligibiliteit van de

werkelijkheid is dus op invarianties gebaseerd die met symmetrieën overeenkomen.

Symmetrieën zijn invarianties voor bepaalde veranderingen. De vorm van een cirkel verandert niet door een rotatie rond zijn as of een spiegeling rond een middellijn. Ook meer abstracte transformaties van allerhande relaties die bijvoorbeeld wetten beschrijven worden symmetrieën genoemd. De ontwikkelingen van de wetenschap hebben duidelijk gemaakt dat er symmetrieën ontdekt kunnen worden achter de wetten die de werkelijkheid beschrijven. Het blijkt mogelijk om in de veranderingen van de werkelijkheid vormen van onveranderlijkheid te vinden. Sommige fysici zien het opsporen van symmetrieën als hun belangrijkste taak. Het is op zijn minst merkwaardig dat de achter de natuurwetten verscholen symmetrieën als het ware eisen opleggen die objectieve kennis mogelijk maken.

Emmy Noether, wellicht de belangrijkste vrouwelijke wiskundige, toonde aan dat symmetrieën met behoudswetten overeenstemmen. Uit de invariantie voor plaats en tijd leidde ze de wetten van behoud van hoeveelheid beweging (Newton) en van behoud van energie af. De minder bekende mogelijkheid om wetten uit symmetrieën af te leiden is zeer opmerkelijk te noemen. Dit is ook het geval voor de ontdekking van sommige elementaire deeltjes.²⁵ Symmetrieën vormen een belangrijk kenmerk van een 'diepere aard van de werkelijkheid' die onder de natuurwetten verborgen zit.

Opvallend is ook dat symmetrieën in verband gebracht kunnen worden met eenvoud en schoonheid.

De eigenschappen van elementaire deeltjes en fundamentele krachten vertonen bijvoorbeeld een symmetrisch patroon. Deze theorie werd verder ontwikkeld tot een 'supersymmetrie' (SUSY) waarin de deeltjes en krachten geünificeerd zouden kunnen worden. Op basis van de schoonheid van de theorie denkt Frank Wilczek dat supersymmetrie met de ontdekking van nieuwe deeltjes experimenteel bevestigd zal worden.

²⁵ Symmetrieën speelden een grote rol bij de ontdekking van elementaire deeltjes zoals het higgsboson of Brout-Englert-Higgs-deeltje door de deeltjesversneller (LHC) van de CERN.

In de exacte wetenschappen bestaat er ook een voorkeur voor mooie wiskundige vergelijkingen. Schaalinvariantie, een vorm van symmetrie en een voorwaarde voor objectieve kennis, leidt tot machtswetten die als eenvoudig en schoon ervaren worden.²⁶ Een voorbeeld van een dergelijke machtswet is de bekende formule van Albert Einstein die de equivalentie van massa en energie uitdrukt: $E = m \cdot c^2$. Machtswetten worden in verschillende domeinen van de wetenschap ontdekt zodat men het soms over 'universaliteit' heeft.

Symmetrieën leiden bovendien tot een vorm van informatiereductie. Ze geven de werkelijkheid in een zeer compacte vorm weer. De speciale relativiteitstheorie van Albert Einstein is gebaseerd op twee postulaten die invarianties of symmetrieën weergeven. Voor waarnemers die met een constante snelheid ten opzichte van elkaar bewegen geldt dat de wetten van de natuur dezelfde zijn en dat de snelheid van het licht in een vacuüm tevens hetzelfde is. Het is opmerkelijk dat symmetrieën niet alleen uit experimenten volgen maar ook uit kwalitatieve wetenschaps-filosofische beschouwingen afgeleid kunnen worden.

Van Isaac Beeckman, leerling van Simon Stevin en bevriend met René Descartes, is volgend minder bekend citaat: "*In de philosophie moet men altyt procederen van wonder tot gheen wonder, dat is te segghen, men moet so langhe ondersoecken totdat hetgene ons vrempt dunket, ons niet meer vrempt en schyndt; maer in de theologie moet men procederen van gheen wonder tot wonder.*" Deze uitspraak kan als volgt begrepen worden: in de wetenschap moeten we redeneren 'van wonder tot geen wonder', dus wat wonderlijk schijnt verklaren, en in de theologie 'van geen wonder tot wonder', dus vanuit de natuur tot de 'bovennatuur' of de 'diepe bestaansgrond'. Het wonderlijke van de werkelijkheid toont een glimp van God.

De wetenschap is gebaseerd op het beginsel van voldoende grond. Volgens dit principe is het mogelijk om een oorzaak te vinden voor alles wat bestaat. God zou dan als eerste oorzaak en

diepste grond beschouwd kunnen worden.²⁷ We kunnen God ook zien als bron van het organiserende, creatieve en nieuwe in de werkelijkheid. Het is eveneens mogelijk om onverklaarbare kenmerken van de werkelijkheid zoals symmetrieën, intelligibiliteit en schoonheid in verband te brengen met de aard van God.

Hoewel Albert Einstein niet gelovig was had hij het soms over God bij het verdedigen van zijn visies. Dit was onder andere het geval bij zijn afwijzing van de rol van het toeval in de kwantummechanica.²⁸ Hoewel dit standpunt door experimenten weerlegd werd heeft het nog steeds aanhangers. Hij verwees ook naar God bij vragen over waarom de werkelijkheid is zoals ze is, de orde en harmonie van alles wat bestaat en de menselijke vrijheid.²⁹

Stephen Hawking beweerde dat "*Als we een theorie van alles ontdekken ... zou het de ultieme triomf van de menselijke rede zijn — want dan zouden we echt de geest van God kennen*". We kunnen ons afvragen of de intelligibiliteit van de werkelijkheid, de 'logos in de natuur', geen afspiegeling is van de geest van God, de 'mind of God'? Merk hierbij op dat Stephen Hawking de mogelijkheid van een 'Theorie van alles' die in een eindig aantal principes kan geformuleerd worden in vraag stelde. Er zou dan ook geen einde aan de wetenschappelijke zoektocht komen.

Indien we uitgaan van de wetenschappelijke kennis kunnen gelovige en niet-gelovige wetenschappers heel ver samen gaan en dezelfde theorieën aanvaarden. Aan de fundamentele grenzen van de wetenschap zullen hun wegen zich echter scheiden. Niet-gelovigen gaan er dikwijls van uit dat er niets is buiten het wetenschappelijk en empirisch kenbare of stellen dat ze niet weten of God al dan niet bestaat. Gelovigen vermoeden dat er meer is dan bijvoorbeeld blind toeval, allesbepalende wetten en een organiserend principe. Ze voelen zich daarbij gesteund door nieuwe wetenschappelijke inzichten. Het niet noodzakelijke (contingente) van ons bestaan en het onverklaarbare en onbegrijpbare van de

²⁷ Deze redenering wordt het 'kosmologisch argument' voor het bestaan van God genoemd.

²⁸ Met "*God dobbelt niet*" wees Albert Einstein de waarschijnlijkheidsinterpretatie van de kwantummechanica af.

²⁹ Zie bijvoorbeeld: "*Wat me echt interesseert is of God een keuze had toen hij de wereld schiep*" en "*Ik geloof in Spinoza's God die zich openbaart in een ordelijke harmonie van alles wat bestaat, niet in een God die zich bemoeit met het lot en handelen van mensen*".

²⁶ Het gaat in feite om dimensioneel homogene machtswetten. Dimensionele analyse is op schaalinvariantie gebaseerd.

diepere aard van de werkelijkheid roept vragen op waarop het geloof een antwoord tracht te bieden.

5. Twee wegen om inzicht te verweven, allebei belangrijk voor een betere toekomst

De verbazende ontdekkingen van de wetenschap wekken de indruk dat het geloof achterhaald is. Het wetenschappelijk rationeel denken zou geen ruimte laten voor een God. Dit is een overschatting van de mogelijkheden van de wetenschappen. Op veel vragen kan de wetenschap geen antwoord bieden en is er omwille van de grenzen van de wetenschap in de toekomst ook geen antwoord te verwachten. We kunnen God zoeken in het onverklaarbare van de werkelijkheid. Het is echter ook mogelijk om een God te ontwaren achter het vermogen van de mens om de werkelijkheid te verklaren en te begrijpen.

De diepere aard van de werkelijkheid wijst op het onwaarschijnlijke, mysterieuze en wonderlijke van al het bestaande. De verbluffende complexiteit in het universum, het verrassend ontstaan van orde, de diepere gronden van de natuurwetten en de logos in de schepping onthullen het wonder en laten een licht schijnen op het diepste wat kan gedacht worden, het grote mysterie van God. De intelligibiliteit van de werkelijkheid toont misschien een karakteristiek van het wezen van God. Deze aanname gaat er van uit dat er in de werkelijkheid een beeld van God zou kunnen te vinden zijn, en dit in het bijzonder in de mens.³⁰

De ontdekkingen van de wetenschap zijn dus niet noodzakelijk een bron van ongeloof maar kunnen evenzeer een aanzet tot geloof bieden. Louis Pasteur stelde: "*Een beetje wetenschap verwijderd van God, maar veel wetenschap leidt terug tot God*".³¹ Een uitsluitend op rationaliteit en wetenschap gebaseerd geloof lijkt mij echter niet mogelijk. Een vaste overtuiging zullen we ook diep in onszelf moeten zoeken. Het was bijvoorbeeld de mening van Dag Hammarskjöld dat: "*Alleen wanneer je afdaalt in jezelf ervaar je in de ontmoeting met de Ander, goedheid als de ultieme werkelijkheid ...*".

Volgende opvallende uitspraken van respectievelijk Albert Einstein, Paul Davies en de Amerikaanse 'National Academies' vatten onze visie op de relatie tussen geloof en wetenschap goed samen: "*Wetenschap zonder religie is kreupel, religie zonder wetenschap is blind.*", "*Om echte vooruitgang te boeken kan religie niet voorbijgaan aan de wetenschappelijke cultuur; ze mag niet bang zijn om dat te doen, ... , wetenschap onthult alleen welk wonder het heelal is.*" en "*Wetenschap en religie zijn verschillende manieren van begrijpen. Hen nodeloos tegenover elkaar plaatsen vermindert het potentieel van beide om bij te dragen aan een betere toekomst.*"



Meer informatie over deze problematiek is te vinden in:

Hubert Van Belle en Jan Van der Veken (ed.), *Nieuwheid denken. De wetenschappen en het creatieve aspect van de werkelijkheid*, Acco, Leuven, 2008.

Hubert Van Belle, [Een integrerend denkkader voor de wetenschappen. Peilen naar de diepere aard van de werkelijkheid](http://www.vub.ac.be/CLEA/dissemination/groups-archive/vzw_worldviews/publications/integrerend.pdf), discussietekst, zie: http://www.vub.ac.be/CLEA/dissemination/groups-archive/vzw_worldviews/publications/integrerend.pdf

Marcus du Sautoy, *Wat we niet kunnen weten. Verkenningen langs de randen van onze kennis*, Uitgeverij Nieuwezijds, Amsterdam, 2017.

Closer to Truth. The greatest thinkers exploring the deepest questions, zie: <https://www.closetotruth.com>

Why are we here?, zie: <https://www.whyairewehere.tv>

³⁰ Dit inzicht is ook in het bijbelboek Genesis ('wording') te vinden: "En God zei: 'Nu gaan Wij de mens maken, als beeld van Ons, op Ons gelijkend.'"

³¹ Een gelijkaardige quote is bij Francis Bacon terug te vinden.