

Roelof Oosterhuis

Recensie van:

**Paul Davies: *The Mind Of God, Science and the Search for Ultimate Meaning*
Simon & Schuster, New York, 1992, 254 p.**

Er heerst een tendens dat fysici steeds meer naar buiten treden, uit hun vakgebied, richting het grote publiek. Het enthousiast vertellen over het eigen vakgebied is al iets van alle tijden, maar het wereldkundig maken van hun visie op andere wetenschappen en op wat er achter of boven hun vakgebied zit, lijkt ineens ongekende populariteit te hebben onder hedendaagse natuurwetenschappers. Het boek *'The Mind of God – science and the search for ultimate meaning'* van de theoretisch fysicus Paul Davies sluit zich aan in een lange rij van generalistische literatuur. De uiteenlopendheid van de onderwerpen (ontologisch godsargument, aard van de wiskunde, theorie van alles) en de ondertitel doet het vermoeden rijzen dat het gaat om een oppervlakkige en nietszeggende exercitie. Is Davies inderdaad een verdwaalde vakwetenschapper of heeft hij ons echt iets te vertellen?

Afgezien van tal van klassieke (metafysische) problemen stelt Davies zich met dit boek nadrukkelijk op in een aantal discussiedomeinen die de afgelopen decennia een grote revolutie hebben ondergaan en waarbinnen op allerlei niveaus de discussie nog op het scherpst van de snede gevoerd wordt. Met name als het gaat om de relatie van de fysica tot de 'hogere' wetenschappen en de 'dromen van een theorie van alles' zet Davies zich uitdrukkelijk af tegen te pretentieuze theorieën van populaire fysici als Stephen Hawking. Ook diens theorie over het ontstaan van het heelal als voortkomend uit toevallige quantumfluctuaties wil Davies graag aanvullen met een rationele Ontwerper, die bovendien 'sturing' geeft aan het wereldproces. Volgens Davies heeft het zeker een diepere betekenis, dat wij mensen in staat zijn de wereld om ons heen zo succesvol wiskundig te modelleren.

In deze recensie zal ik met name de wetenschapsfilosofische elementen bespreken: de theorie van alles en natuurwetenschappelijke theorieën in het algemeen, de aard van de wiskunde en het verklaren van het vermogen van de mens tot wiskundig denken. Tenslotte zal ik aandacht besteden aan zijn gedachten over de verklaring van het universum en zijn godsbeeld.

Theorie van alles

Niet alleen in de titel, maar ook in een groot deel van het boek zelf besteedt Davies aandacht aan de opvattingen van Stephen Hawking, en met name aan de afsluitende zinnen van zijn *'A Brief History of Time'*:

“If we do discover a complete theory it should in time be understood in broad principle by everyone, not just a few scientists then we shall all, philosophers, scientists, and just ordinary people be able to take part in the discussion of why it is

we and the universe exists? If you find the answer to that it would be the ultimate triumph of human reason, for then we would truly know the mind of God.”

Stephen Hawking is hiermee één van de vertegenwoordigers van de populaire opvatting binnen de fysica, dat binnen afzienbare tijd een zogenaamde ‘theorie van alles’ zal voltooid worden, waarmee eigenlijk elk detail van het universum in principe begrepen is. Verder zijn deze fysici er van overtuigd, dat wanneer zo’n unificerende ‘superkracht’ gevonden is, z’n evidentie voor iedereen duidelijk zal zijn: de waarheid en noodzakelijkheid van ‘de formule’ van dit universum zal in één oogopslag volkomen helder zijn.

Davies’ argumentatie tegen zo’n universele, unieke en ‘noodzakelijke’ theorie van alles is in hoofdlijnen vierledig.

Ten eerste is de uniciteit van zo’n theorie problematisch, immers, de praktijk laat zien dat onderdelen van het universum dikwijls op totaal verschillende manieren correct benaderd kunnen worden. Zelfs binnen de wiskunde wordt al eeuwenlang over de grondwaarheden, de axioma’s, gediscussieerd, hoewel iedereen het er bijvoorbeeld over eens is dat er oneindig veel priemgetallen zijn.

Het tweede argument is van (meta-)logische aard en is gericht tegen de alomvattendheid van de theorie: de opvatting dat alles wat we weten van de natuur in principe uit de theorie van alles afleidbaar is. Davies maakt hierbij gebruik van de stelling van Kurt Gödel die zegt dat er binnen systemen als de rekenkunde altijd *waarheden* zijn die niettemin *niet* bewijsbaar zijn vanuit de axioma’s van het systeem. Op de natuurwetenschappen toegepast betekent dit dat er altijd verschijnselen zullen zijn die niet uit het systeem afleidbaar zijn.

De vraag is echter in hoeverre dit argument hout snijdt. Davies maakt namelijk niet duidelijk wat voor hem het domein van ‘waarheden’ is: is dit de verzameling van alle verschijnselen in de natuur, dus bijvoorbeeld ook het kuddegedrag van bepaalde diersoorten? In dat geval is de afleidbaarheid van de waarheidsverzameling sowieso ridicuul: alsof de theoretisch fysicus van achter zijn bureau dergelijke waarheden zou kunnen afleiden uit zijn oerformule. Misschien doelt Davies meer op de theoretische kant van de natuurwetenschappen. Als hij hieronder de rekenkunde ook rekent is zijn punt triviaal, als hij alleen de theoretisch-natuurkundig relevante waarheden op het oog heeft, dan is het nog maar de vraag of hij Gödel’s stelling mag toepassen. Kortom, Davies lijkt hier inderdaad een typische generalistenfout te maken door resultaten uit verschillende disciplines samen te voegen zonder de precieze context in rekening te nemen.

Dit neemt echter niet weg dat de noodzakelijke zelfreferentie binnen de natuurwetenschappen (bijvoorbeeld: voor het denken aan natuurwetten is al energie nodig en: als waarnemer maak je altijd onderdeel uit van het systeem wat je onderzoekt) de nodige fundamentele beperkingen met zich meebrengt, maar Davies gaat met zijn toepassing van Gödels stelling toch wel te kort door de bocht.

Het derde argument lijkt sterker en heeft betrekking op het onderscheid tussen natuurwetten en de begintoestand van het universum, die beide van essentieel belang zijn voor de huidige toestand van het heelal. Ten eerste is de noodzakelijkheid van de natuurwetten dubieus, wat wel blijkt uit het feit dat bij

zogenoemde ‘speelgoed-universa’ (strikt wiskundige universa met heel eenvoudige wetten, bijvoorbeeld ‘cellenautomaten’) ook allerlei complexe structuren blijken te ontstaan. Maar Davies beargumenteert, dat zelfs onder de aanname dat de natuurwetten noodzakelijk van aard zijn, de theorie van alles nog een ‘noodzakelijke’ theorie over de begintoestand nodig heeft om zelf evident waar te zijn. Hoewel er inmiddels wel verschillende ontstaanstheorieën zijn, lijkt het hem sterk dat zo’n theorie logisch afleidbaar zou zijn uit een aantal evidente grondwaarheden.

De relevantie van dit argument is echter maar beperkt. Geen enkele fysicus zal de grootte van alle natuurconstanten willen afleiden vanuit zijn logisch geconstrueerde ontstaanstheorie. De angst van Davies (zoals hij dat elders formuleert) dat ten tijde van de theorie van alles er geen observatie meer nodig is lijkt erg overdreven en getuigt van weinig kennis van de werkelijke pretenties van andere fysici: Hawking en consorten hebben nooit beweert dat een theorie van alles het einde betekent van de natuurwetenschappen, hooguit van (een deel van) de theoretische fysica.

Dit bezwaar valt ook te maken bij zijn argument dat een theorie van alles sowieso onmogelijk is, vanwege de principieel statistische aard van de natuur op fundamenteel niveau, de quantumonzekerheden. Het lijkt (wederom) niet terecht de pretentieuze fysici als Hawking te verwijten terug te willen naar een deterministisch wereldbeeld, en dit punt is dan ook niet aan de orde.

Zijn vierde hoofdargument volgt direct uit zijn anti-reductionistische houding en stelt het bereik van een theorie van alles ter discussie. Samen met vele anderen is hij van mening, dat regelmatigheden op bijvoorbeeld het niveau van de biologie of psychologie niet afleidbaar zijn uit de (fundamentele) natuurkunde. Hiermee is het nog maar zeer de vraag of een resultaat binnen de theoretische fysica vergaande implicaties heeft voor hogere wetenschappen, zoals de biologie.

Het is overigens onduidelijk of Davies er voor pleit dat de wetmatigheden op biologisch niveau fundamenteel onbepaald zijn vanuit de natuurkundige wetten, of dat het bestaansrecht van de hogere wetenschappen puur gegeven is met de beperktheid van de mens, uit de fysische wetten biologische wetten af te leiden. Deze laatste (epistemologische) optie wordt door eigenlijk iedere wetenschapper erkend, maar ook voor de eerste (ontologische) variant is tegenwoordig veel draagvlak binnen de wetenschapsfilosofie. Davies lijkt bang zijn te kiezen: soms zet hij zich duidelijk af tegen het ‘reductionisme’, maar op andere momenten lijkt hij zelf de mogelijkheid van ‘determinisme’ niet uit te sluiten.

Al met al ziet de auteur voor een ‘theorie van alles’ niet méér weggelegd dan een eventuele verheldering en verbetering van de huidige stand van zaken. De zoektocht naar een superkracht verklaart hij niet bij voorbaat voor onzinnig, maar hij stelt – mijns inziens terecht – vragen bij de evidentie en reikwijdte van zo’n vooruitgang binnen de theoretische fysica.

Kosmische code

Niettemin heeft ook Davies wel enigszins romantische opvattingen over de toekomst van de fysica. Hij gebruikt zelf de metafoer van de ‘cryptogram’, waarmee hij illustreert hoe bepaalde resultaten ineens licht kunnen werpen op heel andere gebieden, die daarmee ook ‘opgelost’ kunnen worden. Hij

verzuimt echter de keerzijde te noemen dat verkeerde stappen vervelende implicaties kunnen hebben en hij gaat dan bijvoorbeeld ook erg luchtig om met het theorie-geladen karakter van de manier van experimenteren en modelleren binnen de natuurwetenschappen. Hoewel hij toegeeft dat fysici ook gewoon vaak schoonheid en wiskundigheid *willen* zien en op die manier ook al dan niet bewust selectief te werk gaan, blijft hij vasthouden aan het idee dat schoonheid en het wiskundige karakter ook echt een eigenschap van de natuur zelf is.

Hij prefereert dan ook de meer Platonische term ‘ontdekken’ van wetten, dan te spreken van het ‘uitvinden’ van een theorie waarbinnen de werkelijkheid past. Hij heeft het zelfs over het ‘kraken van de kosmische code’, namelijk het vinden van de ‘boodschap’ achter de verschijnselen. Deze ‘boodschap’ identificeert hij dikwijls met de rationele orde achter de werkelijkheid, maar soms ziet hij de echte boodschap ook meer gelegen *achter* deze rationele orde.

Tevens zinspeelt hij met zijn term ‘kosmische code’ ook op het ‘algorithmische’ karakter van het universum, zoals hij het noemt, waarmee hij het universum vergelijkt met een computer: de input zijn de begincondities, het programma de natuurwetten en de output de natuurverschijnselen. Dit concept gebruikt hij vervolgens om een criterium te ontwikkelen voor het vergelijken van verschillende theorieën, die hetzelfde fenomeen beschrijven: kies die met de kortste ‘programmacode’.

Om meerdere redenen is dit mijns inziens een nogal naïef criterium, zelfs wanneer het gebruikt wordt om de vooruitgang van de gehele fysica te kwantificeren. Om te beginnen is het criterium van ‘codelengte’ uiterst rekbaar, ambigu en slecht hanteerbaar (programmeertaal, -stijl en input-/outputspecificaties). Bovendien houdt hij geen rekening met de mogelijkheid dat verschillende theorieën verschillende reikwijdtes kunnen hebben, waardoor het kan voorkomen, dat de ene theorie weliswaar minder ‘compact’ is maar wel een veel groter aantal fenomenen (succesvol) beschrijft dan de andere. Zo is het denkbaar dat, als men een theorie zoekt voor het vallen van objecten naar het aardoppervlak, dit criterium de theorie van Newton prefereert boven die van Einstein! Tenslotte houdt hij met dit criterium, zoals ook al eerder gezegd, geen rekening met mogelijke foutieve onderdelen van een theorie – blijkbaar maken fysici nooit fouten en hebben theorieën uit het verleden hun toepassingsdomein altijd 100% adequaat beschreven...

Deze bezwaren nemen echter niet weg dat theorieën (als algoritmes) vergeleken kunnen worden op basis van hun ‘complexiteit’ (of anders gezegd ‘efficiëntie’), maar dan wel binnen welomschreven kaders, bijvoorbeeld het discussiedomein van de theorie.

Wiskundig denken

Eén van de hoofdthema’s van het boek is zijn verwondering over het feit dat mensen in staat zijn de werkelijkheid zo goed wiskundig te bevatten. De metafysische vragen die hieraan gekoppeld zijn zal ik verderop behandelen, maar ik wil eerst nog stil staan bij de verklaring die hij geeft aan de wiskundige denkvermogens van de mens.

Hieraan is gekoppeld zijn Platonische visie op de wiskunde: wiskundige waarheden moeten ‘ontdekt’ worden, het zijn eeuwige, onafhankelijke waarheden, die min of meer opgesloten liggen in

de 'Platonische hemel'. Hij geeft dan ook meerdere voorbeelden van personen die om onverklaarbare redenen ineens tot een cruciaal inzicht kwamen, als ware het dat ze even contact hadden met de Platonische bovenwereld.

Het merkwaardige feit dat mensen zo kunnen denken blijft voor hem vooralsnog 'het wiskundige geheim', en hij ziet dan ook weinig mogelijkheden voor een evolutionaire verklaring. Hij vraagt zich namelijk af in hoeverre dit wiskundige denken een biologisch voordeel zou kunnen opleveren. In de 'jungle' is het volgens hem niet van belang op de hoogte te zijn van de wetten van de natuur, alswel van hun manifestaties (en niet van het intellectuele erachter). Een andere benadering is, dat de structuur van onze hersenen uiteindelijk de wiskundige eigenschap van de natuur gereflecteerd heeft. Maar ook hier heeft hij – terecht – problemen mee: wat is het verband tussen de natuurwetten en de structuur van de hersenen? Is 'wiskundigheid' een eigenschap op biologisch niveau, zodanig dat er sprake kan zijn van accommodatie?

Als dus zowel een functionele als een causale verklaring niet lijkt te werken, blijft de enige verklaringsmogelijkheid een intentionele, in termen van een rationele 'Ontwerper', over. Davies lijkt hier – impliciet – wel naar toe willen: waarom werd ons dit wiskundig denkvermogen 'gegeven'? – allicht om de schoonheid van de natuur te kunnen doorgronden? Hier kom ik op het eind nog op terug.

Ontstaanstheorieën

Het ontstaan van het universum heeft in de laatste jaren grote belangstelling gekregen vanuit de natuurwetenschappen. De oerknaltheorie in de versie van Hawking heeft alleen de natuurwetten als gegeven nodig om dit universum te verklaren, immers, de 'materiële singulariteit' waaruit de oerknal ontstond is op zijn beurt weer het gevolg van 'fluctuaties op quantumniveau', hetgeen tegenwoordig geen verdere verklaring meer behoeft. Maar zelfs voor de natuurwetten zoals we die nu kennen is naar een wetenschappelijke verklaring gezocht. Davies bespreekt hiertoe het zogenaamde kosmologisch darwinisme. Volgens deze theorie kan een universum zogenaamde 'baby-universa' produceren, vanwege het quantum-karakter van het universum. De theorie stelt vervolgens, dat universa met gunstige constanten en wetten levensvatbaarder zijn en in staat zijn zich voort te planten. Op die manier zou ook verklaard kunnen worden waarom in ons universum de wetten zo gunstig zijn, dat zelfs leven mogelijk is.

Jammer is dat Davies hiervoor niet de juiste tegenargumentatie weet te vinden. Als kritisch wetenschapper zou hij hier meer vragen over kunnen stellen dan 'waar komt het eerste oer-universum dan vandaan?'. Zo is het merkwaardig dat de theorie alle natuurwetten universum-afhankelijk stelt, maar zelf gebruik maakt van de 'evolutie-wet', en bovendien gesteld dát die oer-wet inderdaad geldt, zou men zich onmiddellijk moeten afvragen hoe in dat geval de 'genetische' informatie doorgegeven kan worden.

Een tweede verklaring voor de optimaliteit van ons universum is de 'veel-werelden' theorie: alle mogelijke universa bestaan tegelijkertijd 'parallel' naast elkaar. Davies beargumenteert dat deze

theorie niet bijster aanvaardbaar is, omdat het oneindig veel (niet-verifieerbare) aannames doet, nog meer dan wanneer we een God zou postuleren.

De auteur lijkt wederom aan te willen sturen op een ‘Ontwerper’, als verklaring van de onwaarschijnlijk gunstige omstandigheden van dit universum, namelijk om (intelligent) leven mogelijk te maken. Terecht noemt hij in dit verband het ‘anthropisch principe’, dat de noodzaak van een dergelijk voorontwerp ter discussie stelt: het feit dat wij bestaan vóóronderstelt dat het universum waarin wij leven dit (intelligente) leven mogelijk maakt!

Davies probeert zich hiertegen te verweren door te stellen dat dit principe alleen de noodzakelijkheid van de voor het leven cruciale omstandigheden impliceert. Hierbuiten vallen volgens hem de wiskundigheid van het universum – zoals hij al uitgebreid besproken had – en de ‘schoonheid’ van de natuur. Dit laatste argument staat bekend onder de naam ‘ontwerp-hypothese’ en werd in het verleden vaak als volgt gekarakteriseerd: “als je in het veld loopt en je ziet een horloge liggen, dan zul je er onmiddellijk zeker van zijn dat het ontworpen moet zijn. Zo verwijst ook de opbouw, samenhang en schoonheid van de wereld naar een Ontwerper”.

Blijkbaar probeert de schrijver, nu zijn argument van biocentriciteit (het feit dat biologisch leven mogelijk is, sterker nog, dat het hele universum dáárvoor lijkt te zijn ontworpen) niet meer werkt vanwege het anthropisch principe, zich te verdedigen door op de schoonheid van het universum in te gaan. Het is echter maar de vraag in hoeverre deze schoonheid verwonderlijk is, ten eerste omdat het een vaag, subjectief criterium is, maar bovendien, omdat er aanwijzingen zijn dat mensen de neiging hebben de dingen waarmee ze dagelijks geconfronteerd worden, onbewust mooier gaan vinden. Het enige ‘objectieve’ argument voor het bestaan van een rationele Ontwerper, is wat hij noemt de ‘wiskundigheid’ van het universum en de mogelijkheid van de mens om die te ontdekken.

Godsbeeld

Paul Davies lijkt al met al veel redenen te zien voor het bestaan van een God, wiens bestaansmogelijkheid overigens niet alleen gegeven is met de ‘beginvraag’, maar die ook bestaat door de tijd heen, namelijk binnen de ruimte die de quantummechanica biedt. Hoewel Davies geen aanhanger is van het christelijk geloof, ziet hij God wel als een hogere macht die ‘sturing’ geeft aan het wereldproces, het zogenaamde procesdenken.

Davies conclusie is, dat God als verklaring voor het universum nog altijd ‘redelijker’ is dan het universum als gegeven, als een ‘bruut feit’ te beschouwen, dus dat het ‘redenloos’ bestaat.

Nog een korte opmerking over Davies’ visie op het christelijk geloof. Volgens hem is er wel sprake van een rationele Ontwerper, maar om meer eigenschappen van die God af te leiden, is men puur op de mystieke ervaringen (die hij naar eigen zeggen nog nooit heeft gehad) aangewezen. Naar mijn idee is deze claim iets te mager. Als je uit diverse vragen rondom het universum overtuigd raakt van het bestaan van een God als Ontwerper, moet je ook de sprong durven maken en de hele wereld als ‘schepping’ willen zien. Als voorts de gehele speelruimte binnen de quantumonzekerheden

'bestuurbaar' is voor die God (zoals Davies stelt), zit hij volgens mij dichter bij de al-machtige Schepper van het christendom dan hijzelf denkt. Opmerkelijk is het daarom dat hij het bestaan van mensen op geen enkele manier relateert aan deze 'God' en dat een thema als 'zingeving' of 'moreel besef' niet, maar 'wiskundigheid' wel relevant is als het gaat om zijn godsbeeld. Met andere woorden, naar mijn idee is Davies erg 'gaatjesvullend' bezig als hij zijn godsbeeld slechts voor heel specifieke wezensvragen in het leven roept.

Verwondering?

Met het boek *'The Mind of God'* geeft Davies duidelijk aan dat de huidige stand van de fysica geen enkele reden geeft het bestaan van God te ontkennen en belangrijker, dat een dergelijk wereldbeeld nog wel eens realistischer kan zijn dan die van de populaire fysici. Een theorie van alles zoals mensen als Hawking die als utopie, maar niettemin binnen handbereik liggend, beschouwen, is voor Davies enerzijds een illusie omdat het onbereikbaar is en bovendien al helemaal niet gewenst is. Davies' openheid naar de experimentele en hogere wetenschappen is te bewonderen en, theoretisch fysicus als hij is, is zijn verwondering met betrekking tot de wiskundige schoonheid van het universum volledig te begrijpen.

Het feit dat hij zich verwondert over de dusdanig precieze 'afstelling' van het universum dat intelligent leven mogelijk is, lijkt in eerste instantie niet te rijmen met het anthropische principe: het volgt namelijk uit het feit dát wij bestaan. Hoe Davies deze beide dingen toch weet te combineren, onthult hij ons pas in de slotzinnen van zijn boek:

"I cannot believe that our existence in this universe is a mere quirk of fate, an accident of history, an incidental blip in the great cosmic drama. Our involvement is too intimate. The physical species *Homo* may count for nothing, but the existence of mind in some organism on some planet in the universe is surely a fact of fundamental significance. Through conscious beings the universe has generated self-awareness. This can be no trivial detail, no minor byproduct of mindless, purposeless forces. We are truly meant to be here."

Kortom, Davies verwondert zich niet zozeer over de 'afstelling' van het universum, maar meer over het feit *dat* wij bestaan.

Het is goed als ook 'harde' wetenschappers zich klassiek-wijsgerige vragen als "waarom ben ik" durven te stellen, of, om het met G.W. Leibniz te zeggen "waarom is er iets, en niet veeleer niets?". Dit is wat mij betreft ook de waarde van het boek: het brengt de wijsgerige reflecties op de fysica op confronterende wijze onder ogen van het brede publiek. Dat dit gepaard gaat met de nodige naïeve generalisaties moeten we maar als eigen zijnd aan generalistische literatuur op de koop toe nemen.