



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Theoretische natuurkunde, werkelijkheid en theologie

Drees, W.B.

Citation

Drees, W. B. (1990). Theoretische natuurkunde, werkelijkheid en theologie. *P. Nissen Et Al., Kerk-Zijn In Het Derde Millennium: De Weg Erheen. (Verslagboek Van De Viering Van De 23E Dies Natalis Van De Universiteit Voor Theologie En Pastoraat Op 203Nsdag 8 November 1989.)*, 11-18. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/10471>

Version: Not Applicable (or Unknown)

License: [Leiden University Non-exclusive license](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/10471>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

**KERK-ZIJN IN HET DERDE MILLENNIUM:
DE WEG ERHEEN**

Verslagboek van de viering van de
23e dies natalis van de
Universiteit voor Theologie en Pastoraat
op woensdag 8 november 1989

Met bijdragen van:

Dr. P. Nissen
(Inleiding)

Prof. dr. G. Dekker
Dr. W. Drees
Prof. dr. H. Dupuis
Prof. drs. R. van Rossum
Prof. dr. G. van Tillo
(Toekomstvisies)

Prof. dr. H.-E. Mertens
(Diesrede)

• UTP
Heerlen 1990
UTP-Teksten, Nr. 11

Theoretische natuurkunde, werkelijkheid en theologie

Dr. Willem B. Drees

Visies aangaande de fundamentele werkelijkheid zijn het laatste millennium meer dan eens over de kop gegaan. Men hoeft slechts te denken aan de herontdekking van Aristoteles in de latere middeleeuwen, en vervolgens aan het werk van mensen als Copernicus, Galileï, Descartes, Newton en Einstein. Hoe zou een voorspelling mogelijk zijn ten aanzien van ontwikkelingen in de volgende eeuw en het komende millennium terwijl we de laatste paar jaar verrast werden door 'hete supergeleiding' en 'koude kernfusie'?

Toch is er continuïteit, zeker sinds Newton. Enerzijds toont zich dat in de mathematisering van de natuurkunde. Anderzijds is er ook een intentioneel streven naar continuïteit: van meer geavanceerde theorieën wordt geëist dat ze onder de juiste vereenvoudigingen de experimenteel bevestigde resultaten van eerdere theorieën reproduceren. Dat is echter geen garantie voor continuïteit voor wat betreft het beeld van de werkelijkheid. De algemene relativiteitstheorie van Einstein reproduceert Newtons zwaartekracht, en beschrijft dus evenzeer de bewegingen van planeten en vallende appels. Maar de onderliggende voorstelling is totaal anders; kracht als werking op afstand is vervangen door kromming van ruimte en tijd.

In deze eeuw zijn er in de fundamentele natuurkunde op drie gebieden nieuwe visies ontstaan. Het betreft het denken over ruimte en tijd, over materie en over complexe systemen.

Ruimte en tijd zijn veel meer als fysische grootheden in beeld gekomen. Zo kan ruimte en tijd, meetkundig uitgedrukt, 'gekromd' zijn. Waarbij die kromming afhankelijk is van de zwaartekracht, en dus van de wijze waarop de materie is verdeeld. Dit soort effecten zijn voor de dagelijks praktijk niet van belang, maar ze zijn meetbaar en gemeten. De theorie zelf is, al sinds Einstein die opstelde in 1915,

afgerond Onderzoek richt zich vooral op de, soms onverwachte, implicaties van de theorie, als mede op de integratie na noodzakelijke wijzigingen met andere theorieën.

Materie en licht, traditioneel voorgesteld als deeltjes en als golven, zijn in samengebracht in de quantum-(velden)-theorieën. Bovendien zijn er andere wisselwerkingen (krachten) ontdekt, alsmede vele andere 'elementaire deeltjes'. Een omvattende en samenhangende theorie van alle deeltjes is er nog niet, maar er zijn wel een aantal belangrijke stappen gedaan.

De grote gevolgen van kleine effecten, met name in complexe systemen, hebben de laatste jaren veel aandacht gekregen, mede door de ontwikkeling van steeds krachtigere computers. Zo zijn nieuwe inzichten ontstaan in chaos en in zichzelf organiserende evenwichten, die op levende organismen lijken. Duidelijk is geworden hoe moeilijk het is om ontwikkelingen in zulke complexe systemen te voorspellen, ook als deze ontwikkelingen werken volgens eenvoudige wetten. Dit maakt niet alleen inzichtelijk waarom weersvoorspellingen er vaak naast zijn. Het heeft ook nieuwe vragen opgeroepen ten aanzien van voorspelbaarheid en bepaaldheid (wat verschillende zaken zijn), en daarmee nieuwe perspectieven op leven en bewustzijn.

Fundamenteel onderzoek richt zich nu op een omvattende, wiskundig consistente, quantumtheorie van de elementaire deeltjes en krachten (GUTs, Grand Unified Theories), op de integratie van quantum-theorieën en relativiteitstheorieën in een zogenaamde quantum-zwaartekrachts-theorie, en op de toepassing daarvan op het heelal. Bij dat laatste treden, gegeven de eigen aard van het heelal als geheel van ruimte en tijd, specifieke vragen ten aanzien van de randvoorwaarden die bepalen welk heelal uit de mogelijke modellen gekozen wordt.

Verder is de interpretatie van quantumtheorieën nog steeds punt van discussie. Uit de formules volgen waarschijnlijkheden van alle mogelijke uitkomsten, maar in de praktijk wordt slechts één uitkomst waargenomen. Ligt dat aan de waarneming, is de theorie fout, of zijn alle mogelijkheden ook gerealiseerd, maar ervaren we dat niet zo? Dit interpretatieprobleem heeft een extra gewicht als de quantumtheoretische beschrijving op het heelal wordt toegepast, waarbij geen

beroep gedaan kan worden op de notie van een externe waarnemer

Onder natuurwetenschappers zijn er zeer verschillende reacties op de toegenomen kennis. Zo verwacht de Engelse kosmoloog Stephen Hawking de voltooiing van de theoretische natuurkunde binnen enkele decennia. De basisvergelijkingen zijn dan compleet, evenals de natuurkundige verklaring van de begin (of rand) voorwaarden die de feitelijke situatie kiest uit alle mogelijkheden. Een interpretatieprobleem is er volgens hem niet: alles wat mogelijk is volgens de uiteindelijke theorie, zal ook werkelijkheid zijn.

Maar de astronoom Edward Harrison meent dat toename van kennis ook toename van onwetendheid betekent, 'geleerde onwetendheid' als kennis van de grenzen van de kennis. De mythische wereldbeelden bestonden millennia en het wereldbeeld van Newton enige eeuwen. Maar de visie van Einstein wordt, enkele decennia nadat ze erkenning heeft gekregen, al opgevolgd door een quantumkosmologische beschrijving.

Fundamenteel onderzoek zal zich de komende tijd, naar mijn mening, allereerst richten op de integratie en interpretatie van de verschillende theorieën. Of dat lukt, en of dat op een eenduidige manier lukt, is nog te bezien. Daarbij is er ook de vraag naar de pretentie van omvattende theorieën: wat wordt er door abstraheren weggelaten? Pas na de fase van integratie en interpretatie kan de vraag naar de fundamentele structuur van de werkelijkheid aan de orde komen. De eerdere fase, integratie en interpretatie, lijkt echter ook al beïnvloed te worden door een visie op de werkelijkheid

Naast dit kip-en-ei-probleem van omvattende theorie en metafysische elementen in het wereldbeeld is er nog een fascinerende knoop. De interpretatieproblemen bij de quantummechanica en de fundamentele vragen bij het denken over de structuur van het heelal 'van binnenuit' lijken ons te dwingen naar een metaniveau: de verhouding van werkelijkheid en denken. Is kennis een afspiegeling van de werkelijkheid, kennis als ontdekking? Of is het een model van de werkelijkheid, een uitvinding? En hiermee komt de natuurkundige volop terecht

bij de klassieke filosofische vragen over geest en materie, over bewustzijn en lichaam. Waarbij ontwikkeling mogelijk kan zijn, mede doordat nu de vragen opnieuw, anders en misschien beter worden gesteld.

x Dit is de enige mogelijkheid voor de fundamentele natuurkunde: ze wordt filosofischer. Als illustratie mogen de slotwoorden van The world Within the World van de kosmoloog John Barrow (1988, 373) gelden:

In conclusion, it is important to stress once again that the fundamental problems at the frontiers of modern cosmology and particle physics are of a unique type. ... They are extraordinary problems, and they possess extraordinary solutions (humans, W.B.D.) which it will require extraordinary methods to coax from the Universe. If our methods ultimately fail, then any boundary between fundamental science and metaphysical theology will become increasingly difficult to draw. ... Whereof we cannot speak thereof we must be silent: this is the final sentence of the laws of Nature.

Maar is dat meta-niveau wel een meta-niveau? Of zal het reductionistische programma, dat typerend is voor de gangbare perceptie van het natuurkundige denken over de werkelijkheid, ook het denken gaan inbouwen? Daarvoor zijn nog een aantal stappen nodig, ondermeer in het onderzoek aan complexe systemen en aan kunstmatige intelligentie. De modellen zullen heel wat subtieler, holistischer, en geïntegreerder zijn dan het model dat zo vaak een emotionele afwijzing oproept: de mens als een machine. Géén vraag is meer, naar mijn mening, of intelligentie valt te beschrijven - zeg de capaciteit om te schaken. De vraag is vooral of andere zaken, emoties, creativiteit, begrip, en waarden, ook opgenomen kunnen worden in de natuurwetenschappelijke theorievorming. Of vallen ze weg en worden ze dan vergeten als niet bestaand? Hawking, bijvoorbeeld, meent dat we de wetten die de basis voor leven vormen al kennen. Vanwege de complexiteit van de berekeningen valt echter menselijk gedrag nog niet uit de fundamentele regels af te leiden. Of, met de woorden van Peter Atkins (1981, 7): 'everything can be understood and, ultimately, there is nothing to explain'.

Zal zo'n reductionistisch programma dwingend tot één resultaat leiden? Of

blijft het een benadering te midden van andere benaderingen? In de huidige theorievorming over het heelal is er duidelijk een verscheidenheid, die gegrond is in verschillende visies ten aanzien van tijd en werkelijkheid. Betekent dat dan niet dat de filosofische vragen binnen de fundamentele natuurkunde een rol gaan spelen - de vorige positie? Is het zo dat op allerlei wijzen de vraag naar de toekomst van de natuurkunde stoot op de vragen aangaande de mogelijkheid om een werkelijkheid te kennen op een 'afstandelijke' manier, terwijl we zelf ook deel van die werkelijkheid zijn?

Maakt het voor de theologie verschil welke weg de natuurwetenschap zal gaan, de reductionistische of de filosofische? Als alles verklaard zou worden, zouden we dan Gods scheppingsplan kennen en kunnen bewonderen? Of zou dat betekenen dat God terzijde is geschoven? En als de natuurkundige een filosoof wordt, wat betekent dat voor het eigene van een filosofische theologie? Nogmaals zullen theologen de keuze van Kant moeten doordenken. Lijkt theologie op natuurwetenschappelijke kennis, in de sfeer van de theoretische rede maar met een eigen domein? Of gaat de theologie om iets anders, zaken die de natuurwetenschappen laten liggen? Dat is de andere mogelijkheid, waarbij gevraagd wordt naar de grenzen van het theoretische denken, dat op zich wel wordt aanvaard. De functie van religieuze taal zal dan primair ethisch en existentieel zijn. Metafysica in gesprek met de natuurwetenschappen is dan niet kennis van een apart, spiritueel, domein - zoals veel zoekers maar sommige theologen zouden willen - , maar het aftasten van de grensvragen aangaande de mogelijkheden van theoretisch denken en verantwoord handelen, mede in het licht van mislukkingen en onrecht. Waarbij dat toch ook z'n vragen aangaande de werkelijkheid impliceert: de plaats van waarden, vrijheid en/of bepaaldheid van het handelen (en daarmee de aard van verantwoordelijkheid), en de betrouwbaarheid van de wereld en daarmee de mogelijkheid om ondanks mislukken toch geborgenheid te ervaren en te denken.

Wat ook de keuze moge zijn - en die keuze zal zeker ook te maken moeten hebben met een evaluatie van de reikwijdte van de natuurwetenschappelijke beschrijving en

verklaring, daarnaast is er voor de theologen de uitdaging om passende concepten te vinden. De natuurwetenschap kan, mits met bescheidenheid gehanteerd, helpen om los te komen van de sinterklaas van de zondagsschool en van de 'ingenieur' die ooit de lont zou hebben aangestoken. Het lijkt me wenselijk om, mede met het oog op de natuurkunde, de relatie tussen God en de bestudeerbare werkelijkheid niet primair temporeel te denken, met nadruk op begin en eind van de wereld. Misschien dat meer filosofische categorieën bruikbaar zijn, zoals God als grond, als principe van creativiteit, als principe van contrast. Ook de hemel en het koninkrijk zouden we anders kunnen proberen te definiëren; wat mij betreft minder als 'een andere plaats' en 'een andere tijd' maar verwijzend naar een normatief 'anders', een ideaal als contrast dat inspireert tot handelen.

Bij dit semantische project, het vinden van nieuwe formuleringen, gaat het niet zozeer om een directe vertaling van de beelden van de werkelijkheid. Een veel grondiger herbouw lijkt nodig, waarbij de essentiële functies in nieuwe kaders terug kunnen keren. Als voorbeeld mag gelden de verhouding van de visies van Newton en Einstein waarmee deze beschouwing begon. De continuïteit is er als het gaat om de praktische uitwerking, maar op het niveau van voorstelling van de werkelijkheid zijn de verschillen overheersend. Zo zullen de theologen ook een grotere vrijheid moeten wagen ten aanzien van de gangbare beelden, juist om de essentiële lijnen te kunnen continueren.

Zoals gezegd zal de vraag naar de aard van kennis, mijns inziens, voor de natuurkunde van groot belang worden, juist omdat het gaat om kennis van de werkelijkheid waar we zelf ook deel van uit maken. Ook dat kan implicaties hebben voor de theologie, niet zozeer inhoudelijk als wel naar methode en pretentie

Mijns inziens zal de theoloog, en juist de metafysische theoloog, bescheidenheid moeten combineren met durf: alle kennis heeft de vorm van modellen, van ontwerpen die niet het eeuwige leven hebben. Daarom laat ik tot slot graag de Poolse priester en kosmoloog Michal Heller (1986, 36) aan het woord:

Only humble preaching in the belief that we are given to understand little and

only within a conceptual model accessible solely to our culture can bring the Word closer to those for whom it would be difficult to accept that knowledge of the relation of man to God was given to us in any easy and finished manner, whereas knowledge of the Universe is acquired with such great effort.

Suggesties voor literatuur

(Van boeken met * is mij het bestaan van een Nederlandse vertaling bekend.)

- Atkins, P.W. 1981. The Creation. Oxford, San Francisco: Freeman. (Een zeer leesbaar essay van een strijdbare reductionist.)
- Barrow, J.D. 1988. The World Within the World. Oxford: Clarendon Press. (Goed boek over de filosofische vragen opkomend i.v.m. de natuurkunde.)
- Drees, W.B. 1990. Beyond the Big Bang: Quantum Cosmologies and God. La Salle en Londen: Open Court. (Als dissertatie reeds in universiteitsbibliotheken beschikbaar.)
- Dyson, F.J. *1988. Infinite in all Directions. New York: Harper & Row.
- Gleick, J. *1987. Chaos: Making a New Science. New York: Viking-Penguin.
- Harrison, E. 1985. Masks of the Universe. New York: Macmillan.
- Hawking, S.W. 1980. Is the End in Sight for Theoretical Physics? Cambridge: Cambridge Univ. Press. (Repr. in J. Boslough, Stephen Hawking's Universe. New York: Quill/William Morrow.)
- Hawking, S.W. *1988. A Brief History of Time. New York: Bantam Books.
- Heller, M. 1986. The Word and the World. Tucson: Pachart Publishing House.
- Pagels, H.R. *1985. Perfect Symmetry: The Search for the Beginning of Time. New York: Simon and Schuster.
- *1988. The Dreams of Reason: The Computer and the Rise of the Sciences of Complexity. New York: Simon and Schuster.
- Russel, R.J., W.R. Stoeger, G.V. Coyne. 1988. Physics, philosophy, and Theology: A Common Quest for Understanding. Vatican Observatory (Distr. buiten Italië door University of Notre Dame Press. Artikelen op hoog niveau, met voorwoord van paus Johannes Paulus II.)

Noot:

Dit essay is, in samenhang met de genoemde dissertatie, resultaat van onderzoek dat gesteund werd door de Stichting voor Theologisch en Godsdienstwetenschappelijk onderzoek in Nederland (STEGON), die wordt gesubsidieerd door de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO). Het onderzoek is uitgevoerd aan de Rijksuniversiteit Groningen. Dank geldt met name mijn promotores, professor R. Hensen en professor H. Van Woerden.