

THOMAS HERTOOG OVER HAWKING, HET VERHAAL ACHTER DE OERKNALTHEORIE EN HET SCHIJNBAAR BIOFIEL ONTWERP VAN ONS HEELAL

Patrick Loobuyck

Thomas Hertog (Leuven 1975) is niet alleen een vermaard kosmoloog, hij is ook een bevoorrechte getuige. In juni 1998 ging hij naar Cambridge en kon er doctoreren bij de legendarische in 2018 overleden natuurkundige en kosmoloog Stephen Hawking. Ze werden collega's, mede-onderzoekers, geestesgenoten en vrienden. Het boek van Hertog *On the Origin of Time: Stephen Hawking's Final Theory* bevat het boeiende relaas van hun conversaties, ideeën, hypothesen en gedachtenexperimenten. Het boek werd een internationale bestseller en is ondertussen in verschillende talen vertaald, ook – nota bene door hemzelf – in het Nederlands.¹

Hertog schreef geen technisch traktaat, maar een boeiend verhaal dat levendig en aan de hand van prettige anekdotes, interessante weetjes, mooie foto's en illustraties wordt verteld. Hierdoor is zijn boek zeer leesbaar en in grote mate ook voor leken in het vakgebied begrijpelijk. Het boek heeft ook filosofisch iets te bieden. Er komen immers heel wat 'grote vragen' aan bod, die zonder alle wetenschappelijke details te moeten begrijpen, ons aan het denken kunnen zetten. Zijn er andere universums? Bestaat er buitenaards leven? Is het heelal – het 'hele al' – speciaal ontworpen om leven mogelijk te maken? Wat kan het betekenen om mens te zijn in deze kosmos? Hertog (19) noemt ze "humanistische vragen": ze gaan over *onze* oorsprong en overstijgen de wetenschap.

Een dubbele knipoog

Hertog wil niet alleen de kosmologie naar een breder publiek brengen, hij wil met zijn boek ook een nieuwe theorie lanceren. Deze tweevoudige ambitie blijkt ook uit de dubbele knipoog die mijns inziens in de titel vervat zit. *On the Origin of Time* verwijst vooreerst naar Hawkings bestseller *A Brief History of Time* uit 1988 die ook in het Nederlands is vertaald.² Dat boek was voor een breed publiek geschreven en bevat een niet al te technische uitleg over de oerknal, de zwarte gaten en de kosmos. Net als Einstein destijds, ging Hawking er toen nog vanuit dat er achter de natuurwetten en de werkelijkheid een objectieve wiskundige theorie te vinden zou zijn: *the theory of everything*. Hij schrijft dat "Als we

werkelijk een complete theorie ontdekken, we waarachtig de geest van God zouden kennen.” Dit idee en deze ambitie heeft Hawking gaandeweg achter zich gelaten. In het boek dat nu voorligt, presenteren Hertog en Hawking een nieuw perspectief. Ze verwerpen de gedachte dat er ergens, diep verborgen in de wiskunde achter de oerknal, verklaringen te vinden zouden zijn die bepalen waarom het heelal is zoals het is. Er is geen finale theorie van eeuwige waarheden die op ons ligt te wachten om ontdekt te worden. “In zekere zin”, zo schrijft Hertog (319), “stelt Stephens laatste theorie dat er geen laatste theorie is”.

On the Origin of Time verwijst natuurlijk ook naar Charles Darwins *On the Origin of Species* uit 1859. Ook dat boek had een dubbele bedoeling: een breder publiek bereiken én een nieuwe theorie lanceren. Darwin verduidelijkt dat de complexiteit en de afgestemdheid in de natuur niet bedacht of bedoeld zijn. Het design en ontwerp dat we in de werkelijkheid lijken aan te treffen, kan verklaard worden door blinde natuurlijke mechanismen waarin toeval, variatie, adaptatie en selectie een sturende rol spelen. De nieuwe hypothese die Hawking en Hertog nu naar voren schuiven en waar ze twintig jaar over nagedacht en gediscussieerd hebben, is dat het evolutionaire denken niet alleen toepasbaar is op de evolutie van het leven en de evolutie van de aarde, maar ook op de fysica en de natuurwetten. De oerknal is niet alleen het begin van tijd en ruimte, maar ook de oorsprong van de natuurwetten die na de oerknal geëvolueerd zijn tot wat ze nu zijn. Anders dan de biologische evolutie zou die evolutie van de natuurwetten bliksemsnel hebben plaatsgevonden in het allerprilste kwantumbegin van het universum.

Als het net even anders was gegaan...

De vaste natuurwetten die we nu kennen zouden dus geen platoonse, eeuwige realiteiten zijn, maar producten van evolutie. Ook de natuurwetten zouden een, weliswaar heel korte, wordingsgeschiedenis hebben waarin ook toeval een rol speelt. Ze hadden er met andere woorden anders kunnen uitzien, maar dan was er geen bewoonbare aarde en al zeker geen (menselijk) leven mogelijk geweest. De beginvoorwaarden om leven mogelijk te maken, moeten dus al in de oerknal zelf vervat zijn geweest. De schijnbare voorbestemming van het heelal voor het leven noemt Hertog “griezelig” en “verbluffend”. Dat gelukkig toeval lijkt wel doorgestoken kaart.

“De hete oerknal zat dus precies goed! Op de een of andere manier heeft die het heelal op een ongemeen levensvatbaar traject gezet, waarvan de vruchten pas enkele miljarden jaren later zichtbaar zouden worden”. (27)

Als het bij het begin net even anders was gegaan, was het definitief anders gelopen. Hertog verwijst in dat verband naar het ontstaan van de natuurwetten, de

gravitatiesterkte, de temperatuurverschillen in de nagloed van de oerknal, het gewicht van neutronen en protonen, de gevoelige balans tussen de kernkracht die atoomkernen samenhoudt en de elektromagnetische kracht, en de waarde van de kosmologische constante.

“er is maar een kleine verandering nodig in vrijwel elke fundamentele fysische eigenschap van het heelal – van het gedrag van atomen en moleculen tot de structuur van de kosmos op de grootste schaal – of de levensvatbaarheid van het heelal komt in het gedrang” (27).

Dat de voorwaarden die in het universum aanwezig zijn om de mens mogelijk te maken, helemaal juist moeten zitten, wordt in navolging van Paul Davies, die auteur is van tal van populaire kosmologische boeken, vaak aangeduid als het Goudlokje-kenmerk van ons universum.³ In het Engelse sprookje van *Goudlokje en de drie beren* moet het meisje een beker pap kiezen. Ze kiest de beker die niet te warm en niet te koud is, maar net goed. Ze kiest ook het bed dat niet te hard en niet te zacht is, maar net goed. Zo is het ook met onze aarde en met de biologische evolutie: het is alsof de natuur steeds datgene kiest en selecteert dat net goed is om het ontstaan van de mens op termijn mogelijk te maken. We leven bovendien niet alleen op een Goudlokje-planeet, maar ook in een goudlokje-universum waarin bijzonder veel factoren al van bij aanvang, bijna 14 miljard jaar geleden, ‘net goed’ zaten om levensvatbaar en voor ons bewoonbaar te zijn.

“De natuurwetten *zelf* lijken zo ingenieus geconcipieerd te zijn dat ze de genese van het leven als het ware in zich dragen. Het is haast alsof er een soort complot aan de gang is dat ons bestaan verweeft met de regels waaraan het heelal gehoorzaamt. Dit klinkt ongelooflijk. En dat is het ook!” (29-30)

Of nog eens in de woorden van Paul Davies: “*Our universe is bio-friendly by accident – we just happened to win the cosmic jackpot.*” Dat levert een confronterende existentiële kwestie op.

Kosmologische doelgerichtheid?

Hoewel Hertog het vaak heeft over het biofiele karakter van het universum en daar ook wat filosofisch-existentiële beschouwingen wil aan koppelen, laat hij zich niet verleiden tot een vorm ‘teleologisch denken’, dit is een manier van denken die impliceert dat de dingen een doel of een doelgerichtheid hebben in hun bestaan. Davies bijvoorbeeld besloot zijn boek *The Mind of God* wel met de suggestie dat ons bestaan niet slechts een gril van het lot kan zijn: “*We are truly meant to be here.*”⁴ Het kan volgens Davies niet dat we slechts een bijproduct zouden zijn van geest- en doelloze krachten.

Recent argumenteert ook de Engelse filosoof Philip Goff dat er “overweldigend bewijs is voor het bestaan van een kosmische doelgerichtheid”.⁵ Goff verdedigt *cosmic purpose without God*. Hij aanvaardt enerzijds het theodicee-argument: gelet op de enorme hoeveelheid kwaad en lijden in deze wereld, is het niet plausibel om een almachtige en algoede God te veronderstellen. Anderzijds zijn er onwaarschijnlijk veel toevallige factoren en voorwaarden die ‘net goed’ moeten zijn om (menselijk) leven mogelijk te maken, dat het irrationeel zou zijn om de idee van kosmische doelgerichtheid te verwerpen.

Het boek van Hertog verscheen net voor dat van Goff. Het zou interessant zijn te vernemen hoe Hertog op de stelling van Goff zou reageren. In hun boek beweren of suggereren Hawking en Hertog alvast nergens dat het (menselijk) leven ‘bedoeld’ zou zijn. Ja, er zijn talloze toevallige finetunings die de levensvatbaarheid van het universum verzekeren. Ja, die toevallige finetunings gaan zelfs terug tot het allereerste kwantumbegin van het universum. Maar nee, dat immens gelukkig toeval dat het heelal een gastvrije plek maakt voor het leven, leidt bij Hertog en Hawking niet tot het veronderstellen van een God, een bedenker of een kosmische bedoeling. De vraag waar zo’n immense opeenstapeling van toeval vandaan komt en hoe die verklaard kan worden, blijft grotendeels onbeantwoord.

Zij houden het op de alsof-redenering: het is *alsof* het heelal ontworpen is om leven voort te brengen, het is *alsof* het “een bovennatuurlijke ‘daad van God’ vergt om een levensvriendelijk heelal met alle specifieke eigenschappen van dien in beweging te zetten” (90). Maar dat biofiel ontwerp is schijn. Na Darwin hebben biologen het schijnbare ontwerp achter de levende natuur verklaard. Na Charles Lyell (1797-1875) hebben geologen het schijnbare ontwerp achter de leefbare planeet aarde kunnen duiden. Na Lemaître proberen kosmologen nu het schijnbare ontwerp achter het heelal en de oerknal te ontrafelen.

Waar is God?

Hertog besteedt onder meer het tweede hoofdstuk aan zijn beroemde voorganger: priester, *abbé* George Lemaître (1894-1966). Hertog is inderdaad niet de eerste Belg die op topniveau meespeelt in de kosmologie. In de vroege jaren 1930 lag Lemaître aan de basis van de gedachte dat alles voortkomt uit een primitief atoom. In zijn monografie *L’Hypothèse de l’Atome Primitif* (1946) legt hij uit dat het heelal een dynamische geschiedenis heeft en dat we leven in een uitdijend universum.

Hij is zodoende de grondlegger van de oerknaltheorie, die door critici als de Britse astronoom Fred Hoyle (1915-2001) spottend de *big bang theory* werd genoemd. Dit gebeurde in een radio-interview op BBC in 1949. Hoyle verdedigde samen met Hermann Bondi en Thomas Gold een rivaliserend model: *the steady state-theory*. Volgens dit model, dat ondertussen niet meer ernstig wordt genomen

en doet terugdenken aan het Averroïsme van de 13de eeuw⁶, heeft het heelal geen begin en geen einde. Het heelal is er altijd al geweest en hoewel het uitdijt heeft het een constante gemiddelde dichtheid. Terwijl in een steady state-heelal de creatie van nieuwe materie en sterrenstelsels een langzaam en eeuwigdurend proces moet zijn, stelt Lemaître dat de meeste materie ontstaan moet zijn kort na de oerknal.

Lemaître pionierde met het toepassen van de kwantumtheorie op het ontstaan van de kosmos en brengt op die manier ook het element toeval binnen. Hij schreef in *Nature* dat er “uit hetzelfde begin sterk uiteenlopende universums zouden kunnen geëvolueerd zijn”. Een kwantumkosmologie, dat is uiteindelijk ook wat Hertog en Hawking verdedigen. Hawking bleek trouwens niet echt vertrouwd met Lemaîtres opvattingen. Hertog heeft hem met zijn pionierswerk en zijn oerknalmanifest kennis laten maken. Het boek bevat een foto (101) van Hertog die Hawking in Leuven heeft meegenomen naar het Premonstreitcollege in de Naamsestraat, waar Lemaître vanaf het midden van de jaren 1930 zijn werkkamer had en waar nu een gedenkplaat en een borstbeeld van Lemaître te vinden zijn.

In 1936 werd Lemaître lid van de Pauselijke Academie voor Wetenschappen waarvan hij van 1960 tot aan zijn dood ook voorzitter is geweest. Hertog (136) doet verslag van het feit dat ook Hawking later, in 1981, daar in het Vaticaan is geweest, en dan nog om zijn zogenoemde ‘geen-grens hypothese’ te presenteren. Hij verdedigde er de gedachte dat er helemaal geen begin is geweest. Het universum is niet door een *primo movens* in beweging gezet. Het heelal zou niet geschapen zijn en moet niet gedacht worden als iets dat uit het niets gecreëerd zou kunnen worden.

Ook Lemaître heeft zich natuurlijk moeten uitspreken over de levensbeschouwelijke consequenties en complicaties die het wetenschappelijke denken over de oerknal met zich meebrengt. Hertog beschrijft met bewondering hoe Lemaître erin slaagde om de grenzen van zowel het wetenschappelijke als het geestelijke domein zorgvuldig af te bakenen (99-100). Lemaître heeft steeds benadrukt dat God en wetenschap elkaar niet hoeven uit te sluiten en dat ze niet noodzakelijk met elkaar in conflict hoeven te komen. De oerknal, zet vooral vraagtekens bij het letterlijke scheppingsgeloof, maar hoeft niet tot atheïsme te leiden.

Lemaître zet in op twee strategieën. Enerzijds lijkt hij een positie te verdedigen die de Amerikaanse paleontoloog Stephen J. Gould later de NOMA-thesen heeft genoemd: geloof en wetenschap zijn twee ‘niet-overlappende magisteria’ die op zichzelf staan en elk een eigen rol te spelen hebben.⁷ Zo verschijnt er op 29 februari 1933 in *The New York Times* een interview met Lemaître waarin hij verduidelijkt dat de Bijbel geen wetenschappelijk handboek is maar een heilige tekst die in het teken staat van onze verlossing. Omgekeerd leiden wetenschappelijke inzichten zoals de relativiteitstheorie tot kennis, maar zijn ze irrelevant voor ons zielenheil. Mocht wetenschappelijke kennis relevant

zijn voor onze verlossing, dan zou die kennis in de Bijbel hebben gestaan.⁸ Zoals Hertog aangeeft (p. 99), lijkt dit inderdaad wel een parafrase van de veel geciteerde tekstpassage van Galileï Galileo: “dat het de bedoeling van de Heilige Geest is ons te leren hoe men naar de hemel gaat, en niet hoe de hemel gaat”.⁹ Wetenschap en religie hebben volgens Lemaître elk een eigen afgebakend domein en het zou onzinnig zijn om te proberen de waarheid van het geloof met wetenschappelijke ontdekkingen op één lijn te brengen. Het denken over het begin van het heelal en de oerknaltheorie hebben gewoon niets te maken met de God-hypothese. Lemaître zou zich in dat verband ook hebben laten inspireren door de *Deus Absconditus* van de profeet Jesaja: God blijft zelfs aan het begin van de schepping voor ons verborgen (99).¹⁰

Anderzijds lijkt Lemaître ook aan te sluiten bij de God van de processteologie van de Engelse filosoof-wiskundige Alfred North Whitehead (1861-1947) en de Amerikaanse filosoof-ornitholoog Charles Hartshorne (1897-2000).¹¹ Wie in God gelooft, vertrekt van de algemene gedachte dat God de werkelijkheid draagt. Niets kan blijven voortbestaan en blijven leven zonder Gods voortdurende scheppende activiteit. Net als Hawking, verwerpt ook Lemaître al de idee dat er sprake zou zijn van een *creatio ex nihilo*. In een interview uit 1964 waarin hij ingaat op de religieuze consequenties van zijn oerknaltheorie, geeft Lemaître aan dat zijn theorie het probleem van de schepping “oplost”.¹² Er is geen schepping uit het niets. Men kan bovendien vanuit verschillende levensbeschouwelijke perspectieven nadenken over het begin van het universum en het primitieve atoom, omdat we ons die begintoestand helemaal niet kunnen voorstellen. God is volgens hem dus ook niet de instantie waaruit alles voortkomt en die we later op allerlei ‘flaters’ zouden kunnen betrappen. Volgens Lemaître heeft het helemaal geen zin om over de oorzaak van de oerknal na te denken, gezien er voor de oerknal nog geen tijdsdimensie was: het was “een uniek moment dat geen gisteren heeft”¹³.

Het is in dit verband frappant dat zowel Hoyle als Einstein *L'Hypothèse de l'Atome Primitif* en de oerknaltheorie hebben verworpen, onder meer omdat ze er een religieuze boodschap in zagen (zie 62, 95). “Het doet me teveel denken aan het christelijk dogma van de schepping”, zou Einstein in 1930 aan Lemaître gezegd hebben. En Hoyle schreef dat “de hartstochtelijke waanzin waarmee de big bang-kosmologie aan de boezem van de georganiseerde wetenschap wordt gedrukt, overduidelijk voortkomt uit een diepgewortelde gehechtheid aan de eerste bladzijde van Genesis, religieus fundamentalisme op zijn sterkst.” En dit terwijl priester Lemaître zelf de oerknal beschouwde als “de antithese van de bovennatuurlijke schepping”... Anders dan Einstein zag Lemaître de studie van de fysische oorsprong van het heelal als een opportuniteit voor de natuurwetenschappen, terwijl Einstein die als een bedreiging van de natuurkunde zag (100).

Van bottum up naar top down

Als Hawking zijn nieuwe inzichten bij Hertog aftoetst, lokte dat bij Hertog deze reactie uit: “Aha, eindelijk tijd voor filosofie!” (213). Ondanks het feit dat Hawking zeer onvriendelijke uitspraken heeft gedaan over de filosofie, wordt er in het boek aardig wat gefilosofeerd. Aan de basis daarvan ligt een perspectiefwissel die voornamelijk in hoofdstuk 6 wordt uitgelegd. We moeten het universum niet langer zien als een resultaat van vaststaande natuurwetten. Het is omgekeerd: de natuurwetten zijn het resultaat van hoe het universum is ontstaan en geëvolueerd. Er zijn geen externe waarheden, alleen eigenschappen van een universum die wij als mens kunnen afleiden uit onze collectieve data, gecomprimeerd in rekenkundige algoritmes (319).

Hawking en Hertog zien het niet langer als de taak van de kosmologie “om een werkelijk oorzakelijke verklaring te vinden voor het ingenieuze ontwerp van ons universum”. Er zijn geen tijdloze, onwrikbare principes die voorschrijven dat de natuurwetten wel *moesten* evolueren tot wat ze vandaag zijn. De natuurwetten zijn resultaat van noodzakelijkheid en wetmatige patronen én ingebakken willekeurige variatie en toevalligheden.¹⁴

In het jargon van Hawking en Hertog: de *bottum-up* benadering moet plaats maken voor een *top-down* kosmologie die het raadsel van de schepping op zijn kop zet (239-262, 317-321). Om het heelal te begrijpen, moeten we niet chronologisch vooruit redeneren, maar terug-in-de-tijd, zoals biologen dat ook moeten doen als ze over evolutie nadenken. De *top-down* kosmologie erkent dat de boom van de natuurwetten alleen *ex post facto* begrepen kan worden. Het is geen kwestie van *waarom* de wereld is zoals ze is, maar van *hoe* we zijn beland waar we nu zijn. De waarneming dat het heelal ‘precies goed’ blijkt te zijn voor het leven is het vertrekpunt voor al het andere (261).

Gezien we echter in een kwantumuniversum leven, creëren wij mensen, in ons waarnemerschap letterlijk mee de kosmische geschiedenis. “Het is alsof een constante stroom van kwantumwaarnemingen met terugwerkende kracht de uitkomst van de oerknal bepaalt, van het aantal dimensies tot de soorten krachten en deeltjes.” (239) “We scheppen het heelal net zozeer als het heelal ons scheidt.” (262) Deze stukken van het boek (en zeker ook wat volgt in hoofdstuk 7 over het holografische model van de kosmos) zijn voor leken niet altijd even goed te begrijpen. Wat alvast blijft hangen is de historische contingentie van alles. Er is geen absolute achtergrond, theorie of formule waar alles, het ‘hele al’, op terug gaat.

Filosoferen met Hertog

In het achtste en laatste hoofdstuk, met als titel *Thuis in het universum*, wil Hertog aftasten of de genoemde perspectiefwissel ook existentieel iets kan betekenen.

Met verwijzingen naar de Duits-Amerikaanse filosofe Hannah Arendt wordt gezocht hoe er een nieuwe alliantie kan ontstaan tussen wetenschap en humanisme (309 ff., zie ook 218).¹⁵ Tegen de achtergrond van de NASA-voorbereiding van de Apollo-maanlanding, heeft Arendt in 1963 een essay geschreven voor een wedstrijd waarin de deelnemers deze vraag kregen voorgelegd: “Heeft de verovering van de ruimte door de mens zijn status verhoogd of verlaagd?” In haar essay *The Conquest of Space and the Stature of Man* waarschuwt ze dat kennis en het kunnen beheersen van de wereld niet noodzakelijk de menselijke vrijheid vergroot.¹⁶

De objectieve blik van de wetenschap en de techniek zou volgens Arendt en Hertog leiden tot *aardevervreemding*: het gevoel niet meer bij de wereld te horen. In de zoektocht naar een archimedisch punt heeft de mens zich buiten de werkelijkheid gezet en is men de erkenning verloren dat alles en iedereen met elkaar verbonden is. Wetenschap en techniek bieden ons allerlei theoretische inzichten en praktische voordelen, maar die objectiverende kijk zou tegelijk ook een steeds dieper wordende kloof doen ontstaan met onze menselijke natuur en onze alledaagse ervaringen, doelstellingen en verzuchtingen. Vanuit een wetenschappelijk perspectief kan menselijk gedrag immers met dezelfde methodes bestudeerd worden als het gedrag van ratten, schrijft Arendt.

Dit alles zou de antithese van het humanisme zijn. Humanisten maken zich dus maar beter zorgen over de status van de mens in het wetenschappelijke wereldbeeld. Hertog denkt dat zijn *top-down* hypothese een remedie kan zijn, een zaadje voor een nieuwe en hoopvolle humanistische filosofie. Het gaat om een wetenschappelijk perspectief dat de mens terug *in* de natuur, *in* de wereld en *in* het universum plaatst. “Vanuit het godenperspectief zijn we niets meer dan een irrelevant spekje [...] Met een *top-down* benadering plaatsen we de mens terug in het centrum van de kosmologie” zo communiceerde Hawking in Cambridge via zijn *Equalizer* spraaksoftware (260).

Wij mensen kunnen overigens geen godenperspectief innemen. Er is geen archimedisch punt van waaruit mensen aan wetenschap kunnen doen. Met name de studie van het universum is geen studie van een extern object, maar van iets waar we actief deel van uitmaken. Het universum is geen automaat waar de mens buiten wordt geplaatst en vanuit een *view from nowhere* kan op toekijken om er de diepere betekenis van te begrijpen. Hertog en Hawking stellen dan ook voor om de natuur, de wereld en het heelal niet te zien als een machine die bestuurd wordt door onvoorwaardelijke, a-priori wetten. Het universum is een zelforganiserende entiteit waarin allerlei emergente patronen en eigenschappen verschijnen – zoals de wetten van de fysica, het leven en het bewustzijn.

De kwantumkosmologie die Hertog en Hawking nu voorstellen, wil de geschiedenis van het heelal ‘van binnenuit’ lezen (315, 317 ff.). Op die manier kan de mens terug betekenis krijgen en zich in het onmetelijke universum “thuis” gaan voelen. *Wij* zijn de evolutie, wij moeten planetair bewust worden, ons lot in eigen handen nemen en beseffen dat we rentmeesters zijn van de planeet aarde

(326).

Zelf ben in niet zo overtuigd van dat existentieel-filosofisch sprongetje dat Hertog maakt. Of we nu in een kwantumuniversum leven of niet, of de natuurwetten in het allereerste begin geëvolueerd zijn of niet – existentieel verandert dat niets. De kosmos blijft in het algemeen een eenzame en onherbergzame plaats voor de mens. Of en hoe we zorg dragen voor de biodiversiteit, het klimaat en de planeet heeft weinig van doen met hoe we naar het ontstaan van de kosmos kijken. Mensen blijven in belangrijke mate op zichzelf aangewezen om al dan niet verantwoordelijkheid op te nemen in een voor de rest moreel indifferent universum. Daar lijken de nieuwe wetenschappelijke inzichten van Hertog en Hawking niets aan te kunnen veranderen.

Net als bij de evolutietheorie wordt ook bij de nieuwe hypothese van Hertog en Hawking, het besef nog groter dat we er evengoed niet hadden kunnen zijn. Als de natuurwetten net iets anders waren geëvolueerd kon er van leven, laat staan van de mensheid, nooit sprake zijn. En hoewel de natuurwetten opvallend geschikt zijn voor het leven, is er vooralsnog geen enkel teken van buitenaards leven (iets wat Hertog ook zelf aangeeft p. 324). Het lijkt dus al bij al nog wel mee te vallen met dat ‘biofiele’ karakter van ons universum, waar Hertog het zo vaak en graag over heeft.

Op de voorlaatste pagina van zijn boek *The First Three Minutes* schreef Steven Weinberg, die in 1979 de nobelprijswinnaar natuurkunde won, deze beroemde zin: “*The more the universe seems comprehensible, the more it also seems pointless.*”¹⁷ Ondanks hun inspanning, zijn Hertog en Hawking er niet in geslaagd me van het tegendeel te overtuigen. De telescoop en de deeltjesversneller, de oerknal- en de kwantumtheorie, de kosmologie en het wetenschappelijke wereldbeeld – ze bieden geen troost, geborgenheid of zin. Daarvoor zullen we toch elders moeten blijven aankloppen.

Noten:

1 Thomas Hertog (2023). *On the Origin of Time: Stephen Hawking’s Final Theory*. Random House; Thomas Hertog (2023). *Het ontstaan van de tijd. Mijn reis met Stephen Hawking voorbij de oerknal*. Spectrum/Lannoo. Voor de paginaverwijzingen in deze tekst gebruik ik de Nederlandstalige editie.

2 Stephen Hawking (1988). *A Brief History of Time: From the Big Bang to Black Holes*. Bantam Books; Stephen Hawking & Leonard Mlodinov (2013). *Een korte geschiedenis van de tijd*. Bert Bakker. *A Brief History of Time* is ook de titel van de bibliografische film die Errol Morris in 1991 over Hawking heeft gemaakt.

3 Cf. Paul Davies (2007). *The Goldilocks Enigma: Why is the Universe Just Right for Life?* Penguin Group.

4 Paul Davies (1992). *The Mind of God. The Scientific Basis for a Rational World*. Simon & Schuster, p. 242. Zie ook Paul Davies (2004 [1988]). *Cosmic Blueprint: New Discoveries in Nature’s Ability to Order the Universe*. Templeton Foundation Press.

5 Philip Goff (2023). *Why? The Purpose of the Universe*. Oxford University Press, p. 4.

6 Averroës of Ibn Rushd (1126-1198) verdedigde op basis van Aristoteles dat het universum eeuwig bestaat en de materie voor haar bestaan niet afhankelijk is van God. Het

zogenaamde Averroïsme of integraal Aristotelisme maakte ook school onder christelijke denkers, met name aan de Sorbonne in Parijs. In de jaren 1270 werd het averroïsme door Thomas Van Aquino, de Parijse bisschop Etienne Tempier en de Kerk veroordeeld. De stelling dat de wereld eeuwig en ongeschapen is, mocht vanaf dan op straffe van excommunicatie niet meer gedoceerd of verdedigd worden.

7 Stephen J. Gould (2009). *God en Darwin. Over de overeenkomst tussen religie en wetenschap.* Olympus.

8 Duncan Aikman, "Lemaître Follows Two Paths to Truth", in: *The New York Times*, 29 februari 1933.

Online: https://inters.org/files/lemaître_two_paths_truth_nyt1933.pdf

9 Dit citaat komt uit zijn beroemde brief uit 1615 aan Christina, de groothertogin van Toscane. Cf. Kijker, Kerk en Kosmos. Galileo Galilei's 'Bericht van de sterren' en 'Brief aan groothertogin Christina'. Athenaeum – Polak & Van Gennepe, p. 152.

10 Zie Jes. 45,15: Waarlijk, U bent een verborgen God.

Dit godsbeeld ligt in belangrijke mate aan de basis van de zogenaamde negatieve theologie waarvan onder meer Nicolaas van Cusa (1401-1464) een belangrijke vertegenwoordiger is.

11 Zie: *God en Wereld. Basisteksten uit de proces-theologie.* Gekozen, vertaald en toegelicht door dr. J. van der Veken. Meinema, 1989.

12 Het interview is pas eind 2022 in het VRT-archief teruggevonden en is hier te herbekijken: <https://www.youtube.com/watch?v=O4toGaR1CuI>

13 Lemaître, G. *L'Hypothèse de l'Atome Primitif* geciteerd door Hertog p. 61.

14 Hertog verwijst er niet naar, maar dit doet sterk denken aan de titel van het boek uit 1970 van de Franse biochemicus en nobelprijswinnaar Jacques Monod: *Le Hasard et la Nécessité. Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne.* Seuil.

15 Ik ontleen hier de terminologie aan Ilya Prigogine, de Russische natuurkundige en nobelprijswinnaar die hier in België opgeleid en actief was. Hij publiceerde in 1978 samen met de Brusselse wetenschapsfilosoof Isabelle Stengers het essay *La Nouvelle Alliance. Métamorphose de la science*, Gallimard. Net als Hertog en Hawking waren Prigogine en Stengers op zoek naar een nieuwe vorm van dialoog tussen natuurkunde en filosofie, tussen de natuur en de mens. Ze benadrukken dat de mens onderdeel uitmaakt van de werkelijkheid en geen vreemdeling is in het universum. De mens kan de werkelijkheid ook niet vanuit een buitenstaandersperspectief begrijpen. « Notre dialogue avec la nature est bien mené de l'intérieur de la nature » (p. 222). Zie ook Willy Coolsaet (1998). *Eenzaam in de kosmos/een met de kosmos. Of hoe het hedendaagse denken over de natuur de mens uit zijn leefwereld verjaagt.* Kritiek.

16 Het essay is opgenomen in *Between Past and Future. Eight Exercises on Political Thought.* Viking Press, 1968 en verscheen in 2007 ook in *The New Atlantis*. Online: <https://www.thenewatlantis.com/publications/the-conquest-of-space-and-the-stature-of-man>. Hertog wijst er ook op dat dit essay resoneert met de proloog en de tweede helft van *The Human Condition.* University of Chicago Press, 1958.

17 Steven Weinberg (1993 [1977]). *The First Three Minutes: A Modern View of the Origin of the Universe.* Basic Books.