

COSMO THEOROS

CHRISTIAAN HUYGENS
OVER BUITENAARDS LEVEN

Vertaald en geannoteerd door
Daphne Stam

Boom

Deze uitgave is tot stand gekomen dankzij een financiële bijdrage van de Dr. C. Louise Thijssen-Schoute Stichting.

© 2024 Daphne Stam | Boom

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikelen 16h t/m 16m Auteurswet 1912 j° Besluit van 27 november 2002, Stb 575, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoeding te voldoen aan de Stichting Reprorecht te Hoofddorp (Postbus 3060, 2130 KB, www.reprorecht.nl) of contact op te nemen met de uitgever voor het treffen van een rechtstreekse regeling in de zin van artikel 16l, vijfde lid, Auteurswet 1912. Voor het overnemen van (een) gedeelte(n) uit deze uitgave in bijvoorbeeld een (digitale) leeromgeving of een reader in het onderwijs (op grond van artikel 16, Auteurswet 1912) kan men zich wenden tot de Stichting Uitgeversorganisatie voor Onderwijslicenties (Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.stichting-uvo.nl).

Auteursrecht ten aanzien van tekst- en datamining en machinelearning is nadrukkelijk voorbehouden.

No part of this publication may be reproduced in the context of text and data mining for any other purpose which is not expressly permitted by law without permission of the publisher.

Vormgeving omslag: Mijke Wondergem

Vormgeving binnenwerk: Bas Reijnen

ISBN 978 90 2446 608 5

NUR 680,686,917

www.boom.nl

INHOUD

7

INLEIDING

19

DEEL I

83

DEEL II

129

NOTEN

Voor u ligt een nieuwe vertaling van *Cosmotheoros*, het laatste boek dat Christiaan Huygens schreef. Christiaan Huygens is een van de belangrijkste en veelzijdigste wetenschappers allertijden. Toch is de op 14 april 1629 in Den Haag geboren Huygens vandaag de dag bij de meeste Nederlanders onbekend. Hopelijk brengt deze uitgave van *Cosmotheoros* daar verandering in, aangezien dit boek zijn enige is dat niet uitsluitend voor andere wetenschappers is geschreven, en juist voor een meer algemeen publiek. In de huidige tijd waarin wetenschappelijk onderzoek en feitelijke kennis steeds meer onder druk lijken te staan, toont dit historische boek hoe fundamenteel inzicht in onze wereld en het universum eromheen door de eeuwen heen is opgebouwd. Zo beschrijft Huygens hoe nieuwe theorieën en hypothesen kritisch worden getoetst, hoe ze worden vergeleken met kwantitatieve metingen, hoe daarbij rekening gehouden moet worden met onvermijdelijke meetfouten en onzekerheden, en hoe, als dat nodig blijkt, theorieën en hypothesen worden verworpen of herzien. Maar daarnaast gaat *Cosmotheoros* ook over wat wellicht nog steeds de grootste vraag van de mensheid is: ‘Zijn we alleen in het universum?’

Toen astronomen in de zeventiende eeuw met telescopen de nachthemel begonnen te bestuderen, werd duidelijk dat de planeten die sinds mensenheugenis voor het blote oog slechts lichtstippen waren, oppervlaktepatronen, wolken, en zelfs eigen manen hadden. Onze eigen maan had bergen en uitgestrekte vlaktes met vreemde cirkels erop. Door deze ontdekkingen, waar Huygens zelf ook aan bij heeft gedragen, begon men in te zien dat die andere planeten ook werelden

als de aarde waren. Waarom zouden daar dan niet ook levensvormen kunnen bestaan? Sciencefictionverhalen waarin mensen naar de maan of andere planeten en sterren reisden en daar buitenaards leven tegenkwamen, groeiden al snel in populariteit. Huygens las deze verhalen ook – *Cosmotheoros* lijkt deels voortgekomen te zijn uit zijn ergernis aan het gebrek aan realisme van deze verhalen. Zo schrijft hij dat hij ‘tot de conclusie is gekomen dat er inmiddels genoeg kennis is om beter onderbouwde uitspraken over die verre werelden te doen’. In *Cosmotheoros* zet hij daarom uiteen hoe de toentertijd bekende eigenschappen van de planeten en manen de lokale leefomstandigheden zouden beïnvloeden, waarbij hij gebruik maakt van de kennis die men over de aarde had (‘de ene planeet die we vlak voor ons zien’). Hij bespreekt de verschijningsvormen, intelligentie- en ontwikkelingsniveaus van levensvormen die op de andere planeten die om de zon draaien zouden kunnen voorkomen. Daarbij vormen de eigenschappen van de verscheidenheid aan levensvormen op aarde, inclusief de mens, zijn uitgangspunt. Het laatste van de twee delen waaruit *Cosmotheoros* bestaat wijdt Huygens aan een beschouwing van de aarde als een van de vele planeten die om een van de vele sterren in het heelal draaien.

Cosmotheoros is deels een speculatief boek: Huygens baseerde zijn wetenschappelijke werk in bijvoorbeeld de gebieden van de astronomie, optica en mechanica op nauwkeurige waarnemingen en grondige wiskundige afleidingen, maar bij gebrek aan meetgegevens kwam hier noodgedwongen zijn fantasie aan te pas. Toch blijft de wetenschappelijke basis stevig, niet alleen in Huygens’ kennis over het zonnestelsel en de planeten, maar ook in zijn eerdere, baanbrekende werk over waarschijnlijkheidsberekeningen, de toepassing van de wetenschappelijke methode voor het afleiden van nieuwe veronderstellingen vanuit bekende feiten, en de logica. Bevriende wetenschappers als zijn briljante, voormalige

student Gottfried Wilhelm Leibniz (de uitvinder van onder andere de calculus) keken verwachtingsvol uit naar het verschijnen van dit boek.

Zoals Huygens aan het begin van *Cosmotheoros* opmerkt, is hij lang bezig geweest met het schrijven ervan. Jarenlang hield hij notities bij en hij liet meerdere versies van het boek onvoltooid liggen. Dit uitstellen van publicatie gebeurde ook bij zijn andere werken. Huygens heeft veel aantekeningen over zijn onderzoek gemaakt en talloze brieven met andere Europese wetenschappers uitgewisseld, maar relatief weinig gepubliceerd: hij was voorzichtig met het claimen van inzichten en ontdekkingen en had de neiging lang over zijn werk na te blijven denken. Hij bleef aan artikelen en boeken schaven alvorens ze wereldkundig te maken. In navolging van Galileo gebruikte hij anagrammen (zinnen die de ontdekking beschrijven, maar waarvan de letters op een andere volgorde zijn gezet) om zijn ontdekkingen van de ringen en de eerste maan van Saturnus wel alvast te claimen, maar nog niet openbaar te hoeven maken. Pas toen hij heel zeker was over de ontdekkingen, liet hij zien waar de anagrammen voor stonden. Misschien is Huygens door deze behoedzaamheid relatief onbekend gebleven en dat is zonde, want wat hij wel gepubliceerd heeft is van onbetwiste kwaliteit.

Huygens begon serieus aan *Cosmotheoros* te werken toen hij in 1681 naar Nederland was teruggekeerd na vijftien jaar, op uitnodiging van Zonnekoning Lodewijk XIV, bij het Astronomisch Observatorium in Parijs gewerkt te hebben. De politieke situatie en zijn verslechterende lichamelijke en geestelijke gezondheid noopten zijn vertrek. Christiaan vestigde zich in Hofwijck aan de Vliet in Voorburg. Zijn vader Constantijn sr. had deze bescheiden buitenplaats samen met de beroemde architect Jacob van Campen ontworpen en in 1642 laten bouwen zodat de familie het herenhuis aan het Plein in Den Haag in de zomer kon ontvluchten.

Constantijn sr. schreef niet voor niets 'Hofwijck', een gedicht van bijna 3000 regels, als ode aan het huis en de tuinen. Omringd door boeken en naslagwerken in de bibliotheek die hij over de toegangsbrug van Hofwijck had laten bouwen, volttooide Christiaan zijn boek.

10

Huygens schreef de uiteindelijke versie van *Cosmotheoros* in het Latijn. Dat lijkt niet erg toegankelijk voor het algemene publiek waar het, naast academici, immers ook voor bedoeld was, maar Huygens had daar zijn redenen voor. Omdat de familie Huygens rijk en vooraanstaand was, had Christiaan van jongs af aan Latijnse les gekregen. Toentertijd was Latijn de taal waarin wetenschappers in heel Europa met elkaar communiceerden, zoals het Engels dat nu is. Voor veel wetenschappelijke termen bestonden zelfs nog geen Nederlandse woorden. Het boek kon zo overal in Europa door wetenschappers en andere geïnteresseerden direct gelezen worden en in elk land relatief makkelijk in de lokale taal worden omgezet.

In maart 1695 liet Christiaan zijn broer Constantijn weten dat de eerste bladzijden van *Cosmotheoros* gedrukt waren. Maar toen Christiaan op 8 juli van datzelfde jaar op 66-jarige leeftijd overleed, was het drukwerk nog lang niet klaar. In zijn testament vroeg hij zijn broer om voor de publicatie te zorgen. Constantijn kwam er echter niet aan toe voordat hij zelf in 1697 overleed. De Leidse professor Burchard de Volder zorgde er uiteindelijk voor dat *Cosmotheoros* in 1698 verscheen bij uitgever Adriaan Moetjens in Den Haag. In datzelfde jaar kwam ook de Engelse vertaling uit, en in 1699 de Nederlandse vertaling van dichter en leraar Latijn Pieter Rabus, bij uitgever Barend Bos in Rotterdam. Die uitgave droeg de titel 'De Wereldbeschouwer, Gissingen over de Hemelsche Aardkloten en derzelver Cieraad'. Een Franse versie werd in 1702 uitgebracht en een Duitse in 1703. De Russische tsaar Peter de Grote had tegen het eind van de

zeventiende eeuw lange tijd in Nederland doorgebracht en droeg kort na zijn tweede verblijf in Nederland, in 1717, vertalers op voor een Russische versie te zorgen. Een Zweedse vertaling verscheen in 1774.

De vertaling van Rabus is weliswaar eeuwenlang verkocht en herdrukt, maar de kwaliteit van de tekst laat te wensen over. Niet alleen is het idioom inmiddels vrijwel onleesbaar, maar het ontbrak Rabus ook aan kennis van zaken. Daarom besloot ik me te wagen aan een nieuwe vertaling, met uitgebreide noten waarin opgezocht kan worden wie de wetenschappers en andere figuren (onder wie zelfs een olifant) waren aan wie Huygens refereert. De noten geven ook uitleg over de natuurwetenschappelijke inzichten en ontdekkingen die in *Cosmotheoros* worden besproken, en beschrijven hoe onze kennis op die gebieden sinds Huygens' tijd is ontwikkeld en uitgebreid. De vijf illustraties uit de oorspronkelijke uitgave zijn gereproduceerd. De bijschriften zijn van mijn hand.

Christiaan heeft elk van de twee delen waaruit *Cosmotheoros* bestaat geschreven als lange brief aan zijn broer Constantijn. Hun vader, Constantijn sr., was de secretaris van Frederik Hendrik van Oranje en diens zoon Willem II, en daarnaast componist, schrijver en dichter. Van de vijf kinderen die hij kreeg met zijn echtgenote Suzanna van Baerle, die zelf ook dichtte, hadden Christiaan en de iets oudere Constantijn jr. de nauwste band: ze deelden interesses voor natuurwetenschappelijk onderzoek, deden samen astronomische waarnemingen, en ontwierpen en bouwden meetinstrumenten, mechanieken en telescopen. Zoals Christiaan in *Cosmotheoros* enigszins verwijtend opmerkt, woonde Constantijn jr. lange tijd in Londen vanwege zijn werk: hij was in de voetsporen van hun vader getreden en werkte als secretaris van Willem III van Oranje, de koning van Engeland, Ierland en Schotland. Christiaan koos na kort rechten gestudeerd te

hebben voor een ander leven: hij ging de wetenschap in. Zijn superieure analytische inzicht en opvallende talent voor natuurwetenschappelijk onderzoek hadden van jongs af aan al indruk gemaakt op vrienden van zijn vader. Constantijn sr. had een uitgebreid sociaal, cultureel en intellectueel netwerk. Daarbij hoorden filosoof en wiskundige René Descartes en Marin Mersenne, een Franse alleskunner die contacten onderhield met wetenschappers in heel Europa, onder wie Galileo Galilei. Hoewel Descartes grote invloed had op Christiaan, uit Christiaan toch openlijke kritiek op Descartes in *Cosmotheoros*. Huygens heeft Mersenne nooit persoonlijk ontmoet, maar ze correspondeerden twee jaar met elkaar tot Mersenne's overlijden in 1648, onder andere over de vorm die een hangende ketting aanneemt. Op zijn zeventiende toonde Christiaan aan dat die vorm geen parabool is, zoals Galileo dacht. Bovendien berekende hij waar men gewichtjes aan de ketting zou moeten hangen om hem wél een paraboolvorm te geven. Mersenne, die ook in *Cosmotheoros* genoemd wordt, bleef een groot voorbeeld voor Huygens.

Huygens ontwikkelde zich tot een veelzijdig wetenschapper. Hij deed baanbrekend onderzoek in de wiskunde, zoals op het gebied van de kansberekening, en in de natuurkunde, vooral op de gebieden van de optica, bewegingen en de zwaartekracht. Hij verbond wiskunde en natuurkunde door fysische processen te beschrijven aan de hand van wiskundige formules. In de astronomie brachten zijn ontdekking dat de planeet Saturnus omgeven is door enorme ringen en zijn vondst van de eerste maan van deze planeet, die later de naam Titan kreeg, hem internationale sterrenstatus, die hem de prestigieuze positie bij het Astronomisch Observatorium in Parijs opleverde. Huygens bouwde telescopen met beelden die scherper waren dan ooit, en vond allerlei mechanieken en instrumenten uit. Zo bedacht hij de toverlantaarn, waarmee lichtbeelden geprojecteerd konden worden, en

de micrometer, waarmee afstanden aan de hemel gemeten konden worden. Maar hij is vooral bekend als de uitvinder van de penduleklok, waaraan hij bovendien allerlei slimme mechanieken toevoegde om hem nog betrouwbaarder en nauwkeuriger te maken. Dat laatste klinkt misschien niet erg spannend, maar betekende een enorme vooruitgang op het gebied van tijdsbepaling.

13

Cosmotheoros gaat over de mogelijke eigenschappen van buitenaards leven en de plaats van de Aarde in het heelal, onderwerpen waar Huygens niet eerder over had gepubliceerd. Maar hij laat in dit boek veel van zijn eerdere werk en uitvindingen langskomen, zoals de klokken en de micrometer. Hij noemt veel namen van beroemde wetenschappers uit zijn kennissenkring, en laat het niet na om subtiel uit te halen naar degenen waarmee hij onenigheid had gehad (soms ook door hun naam juist niet te noemen). Het lijkt erop dat hij met dit boek zijn nalatenschap probeerde veilig te stellen; misschien zag hij de jongere, briljante Isaac Newton als een bedreiging omdat die zich op dezelfde onderzoeksgebieden begaf, al laat hij zich in *Cosmotheoros* erg positief uit over diens werk.

Huygens schrijfstijl is feitelijk, met relatief korte zinnen zonder overbodige woorden of uitbundige beschrijvingen. Die stijl is normaal voor natuurwetenschappelijke artikelen en boeken omdat daarin eenduidigheid en precisie vereist zijn. Maar juist omdat het geen puur wetenschappelijk werk is, geeft *Cosmotheoros* tussen de regels door een kijk op Christiaan Huygens als persoon, zoals wanneer hij schrijft over menselijke gedragingen. Zo blijkt dat hij sociale activiteiten, zoals 'ontmoetingen met vrienden, theatervoorstellingen, en liefdesaffaires' essentiële ingrediënten vond voor een gelukkig leven. Verwijzingen naar mentale problemen, die hemzelf regelmatig lijken te hebben geteisterd, zijn ook te herkennen. Opvallend voor zijn tijd, waarin dieren doorgaans als ongevoelige, aan de mens ondergeschikte mechanieken

werden beschouwd, is zijn overtuiging dat mensen eigenlijk gewoon dieren zijn, maar alleen wat intelligenter dan de andere soorten. Dat hij niet alle mensen even intelligent vindt, is ook duidelijk.

14

Huygens was zich ervan bewust dat sommige delen van *Cosmotheoros* niet goed zouden vallen bij de Kerk. Die had in de zeventiende eeuw een enorme invloed op het dagelijks leven. Zeker discussies over buitenaards leven werden door de kerken niet aangemoedigd, omdat er in de Bijbel niets over de schepping van zulk leven werd gezegd, en vooral omdat de aanwezigheid van levensvormen op andere planeten zou betekenen dat de aarde niet de onverdeelde aandacht van hun God zou hebben en dan dus minder belangrijk moest zijn dan ze dachten. In 1634 had Galileo nog huisarrest gekregen omdat hij het standpunt bleef verdedigen dat de aarde niet het middelpunt van het universum was, maar om de zon draaide. Die zaak had zich weliswaar in het katholieke Italië afgespeeld, maar de protestantse kerk in Nederland was niet bepaald ruimdenkender. Huygens zou zich misschien niet veel hebben aangetrokken van mogelijke bezwaren vanuit de Kerk tegen zijn ideeën, maar als lid van een voor-
aanstaande familie was hij wat voorzichtiger. Hij laat zich in *Cosmotheoros* meerdere keren bewonderend uit over God en Zijn schepping, maar het is duidelijk dat Huygens ervan uitgaat dat de Bijbelse beschrijving van de schepping niet letterlijk moet worden genomen en dat God misschien wel de aarde, het leven, en het universum heeft geschapen maar dat Hij zich er daarna niet meer mee bemoeit heeft. Huygens' God maakt zich in ieder geval niet druk over welke dingen wel of niet onderzocht zouden mogen worden en vindt het prima als wetenschappers grenzen verleggen.

In *Cosmotheoros* zet Huygens zich dan ook af tegen mensen die uit religieuze overwegingen zijn boek zouden afkeuren, en tegen mensen die het zouden afkeuren terwijl ze er wei-

nig of helemaal niets van begrijpen. Wat betreft die laatste groep erkent hij dat niet iedereen de financiële of intellectuele mogelijkheden heeft om zich in de natuurwetenschappen te verdiepen. Als man uit een vooraanstaande familie genoot Huygens allerlei privileges: een uitstekende opleiding, toegang tot de hoogste culturele en politieke gezelschappen en tot het internationale netwerk van denkers en wetenschappers dat zijn vader had opgebouwd, geld en vrijheid om internationaal te reizen en om onderzoek te doen naar wat hem interesseerde, en geld om telescopen, klokken en andere uitvindingen, zoals een mechanisch planetarium, te bouwen. Op den duur verdiende Huygens zelf ook privileges vanwege zijn wetenschappelijke ontdekkingen. Voor zijn werk bij het Observatorium in Parijs ontving hij bijvoorbeeld een, vergeleken met andere astronomen, riant salaris.

15

Christiaan Huygens noemt in *Cosmotheoros* allerlei ontdekkingen (ook van hemzelf) die dankzij de uitvinding van de telescoop, iets minder dan honderd jaar daarvoor, waren gedaan. Hij weet natuurlijk dat er nog veel meer te ontdekken is: er ligt frustratie in zijn woorden als hij schrijft over nieuwe, nog langere telescopen die ongebruikt bleven omdat Constantijn er niet was om ze te helpen opbouwen. Met zijn telescopen, die toentertijd tot de beste ter wereld behoorden, zag Huygens Titan als een enkel lichtpuntje. Hij kijkt ver vooruit als hij naar Constantijn schrijft: 'We konden zelfs niet hopen dat ooit ontdekt zou worden hoe die verre werelden eruit zouden zien.' Met de overgang van telescopen met glazen lenzen erin naar telescopen met spiegels (Newton bouwde een van de eerste in 1668) werd het mogelijk kortere, compactere telescopen met steeds grotere diameters te construeren waarmee lichtzwakke objecten steeds beter en scherper konden worden waargenomen. Zo krijgt de European Extremely Large Telescope (de E-ELT), die momenteel wordt gebouwd op een Chileense berg, een