

SPINOZA EN HUYGENS. EEN GESCHAKEERDE RELATIE TUSSEN TWEË FYSICI

WIM KLEVER*

In Voorburg vindt men boven het raamkozijn van een in oude stijl herbouwde apotheek de bustes van Christiaan Huygens en Benedictus de Spinoza. De locale nevenschikking van de afbeelding van deze twee beroemdheden is een zinnig symbool. In de jaren zestig van de zeventiende eeuw leefden zij hier niet alleen heel dicht bij elkaar – Spinoza in de ‘Kerkstraat’ en ‘Heerenstraat’ van Voorburg¹ en Huygens, als hij niet in Den Haag was, in de buitenplaats ‘Hofwyck’, op een afstand van vijf minuten wandelen van Spinoza’s huisvesting – zij hadden ook wetenschappelijke contacten met elkaar, zoals blijkt uit latere brieven van Christiaan aan zijn broer Constantijn en brieven van Spinoza aan Oldenburg.

Het is niet onmogelijk dat Spinoza in het voorjaar van 1663 juist naar Voorburg verhuisde terwille van een of andere vorm van samenwerking met Huygens, bijvoorbeeld inzake de fabricage van microscopen. Spinoza onderhield in zijn Rijnsburgse tijd, reeds in 1661, nauw contact met Johannes Hudde, vriend van Huygens en met hem leerling van Frans van Schooten, die werk van beiden publiceerde. Via Hudde zou Spinoza in contact met Huygens kunnen zijn gekomen.² De correspondentie toont in ieder geval dat hij vele discussies had met Huygens, dat hij door zijn veertig voets telescoop keek naar de ringen van Saturnus, dat hij boeken uit diens bibliotheek kende en leende, dat hij goed geïnformeerd was over de stand van zijn onderzoek en over zijn manuscripten.

Omgekeerd was Huygens uitermate geïnteresseerd in Spinoza’s optische theorie, technologie en praktijk, die hij tenslotte, na enige aanvankelijke aarzeling, ook hogelijk waardeerde. Zo schreef hij op 31 September 1667 aan broer Constantijn:

Je voudrais scavoir quelle grandeur d’ouverture Spinoza et Monsieur Hudde determinent pour les 40 pieds;

en op 9 December 1667:

Mandez moy je vous prie ou vous en estes dans la Microscopie et si vous n’avez rien appries de ce que fait nostre Israelite.³

* dr. W. Klever, EUR, Faculteit der Wijsbegeerte, Postbus 1738, 3000 DR Rotterdam.

1. Zie C.H.Voorhoeve, ‘Waar woonde Spinoza in Voorburg?’, *Holland. Regionaal-historisch tijdschrift* 11 (1979) 297-303.

2. Zie W.N.A. Klever, ‘Spinoza and Van den Enden in Borch’s diary in 1661 and 1662’, *Studia Spinozana* 5 (1989) 311-325.

3. Zie voor meer referenties naar Spinoza in Huygens’ correspondentie en hun samenwerking inzake optica: W.N.A. Klever, ‘Insignis opticus. Spinoza in de geschiedenis van de optica’, *De zeventiende eeuw* 6 (1990) 47-63.



De Huygens apotheek te Voorburg met de bustes van Spinoza en Huygens boven het raamkozijn.

De graviteitstheorie, die zij vanwege de gemeenschappelijke inspiratiebron, Descartes, in globale trekken eveneens gemeen hebben, is een ander voorbeeld van hun parallelle belangstelling. Beiden verwierpen ten stelligste de mogelijkheid van een 'aantrekking' tussen twee lichamen.⁴ Door zijn vroegtijdige dood heeft Spinoza, in tegenstelling tot Huygens, niet meer kunnen reageren op de onderliggende 'hypothese' van Newtons *Principia*. Volgelingen als A.J. Cuffeler, W. von Tschirnhaus en B. de Volder hebben dat na hem, mede uit zijn naam, gedaan.⁵

Verder laat de veilingcatalogus van Huygens' bibliotheek zien, dat Huygens in het bezit was van Spinoza's werken voorzover die op de physica betrekking hadden, te weten: *Principia Philosophiae Renati des Cartes* uit 1663 en *BDS opera Posthuma 1677*.⁶ Spinoza's boekerij bevatte niet alleen Huygens' *Horologium oscillatorium* (1673), maar ook diens *Tractatus de ratiociniis*, dat opgenomen was in Frans van Schootens *Exercitationum Mathematicarum Liber Primus* (1657).⁷

4. Zie W.N.A. Klever, 'Zwaarte. Een polemieck in de zeventiende eeuw', *Tijdschrift voor Filosofie* 52 (1990) 280-314; Spinoza, *Principia Philosophiae Cartesianae*, 2/8s; Huygens, *Dissertatio de causa gravitatis*.

5. Cuffeler, *Specimen artis ratiocinandi naturalis & artificialis ad Pantosophiae Principia manuducens* (Amsterdam 1684); Tschirnhaus, *Medicina mentis* (Amsterdam 1687); De Volder, *Quaestiones Academicae de Aëris Gravitate* (Middelburg 1681) en in zijn uitgebreide correspondentie met Leibniz (1699), te vinden in: Carl Gerhardt, ed., *Leibniz. Die philosophischen Schriften*, dl. 2 (Olms 1978).

6. Aldus luiden de titels onder de nummers 207 en 336 in de rubriek 'Libri miscellanei in 4to'. De catalogus is afgedrukt in: Huygens, *Oeuvres complètes*, dl. 20.

7. Zie *Catalogus* (Leiden: Brill 1965) nrs. 62 en 131.



Benedictus de Spinoza (1632-1677)

Afgezien van enkele biografische essays is de relatie tussen de fysica van beide wetenschapsbeoefenaren geen onderwerp van onderzoek geweest.⁸ Eén reden van deze lacune is de schaarste aan tekstuele evidentie. Een andere reden is de opvatting, dat Spinoza, die toch als een 'filosoof' te boek staat, geen fysica zou hebben ontwikkeld, zodat men niet geneigd is te gaan zoeken naar een positieve of negatieve verhouding op dit gebied. Een derde oorzaak is het feit, dat overeenkomsten, verschillen of invloeden in de geschriften van beide auteurs die filologisch aannemelijk kunnen worden gemaakt, nauwelijks op deze wijze zijn geanalyseerd.

In dit artikel ben ik primair geïnteresseerd in de kwestie of en in welk opzicht er op andere punten affiniteit bestaat tussen hun theoretische fysica's, en ten tweede, of men dienaangaande een hypothese zou kunnen formuleren betreffende een eventuele invloed van Spinoza op Huygens of omgekeerd.

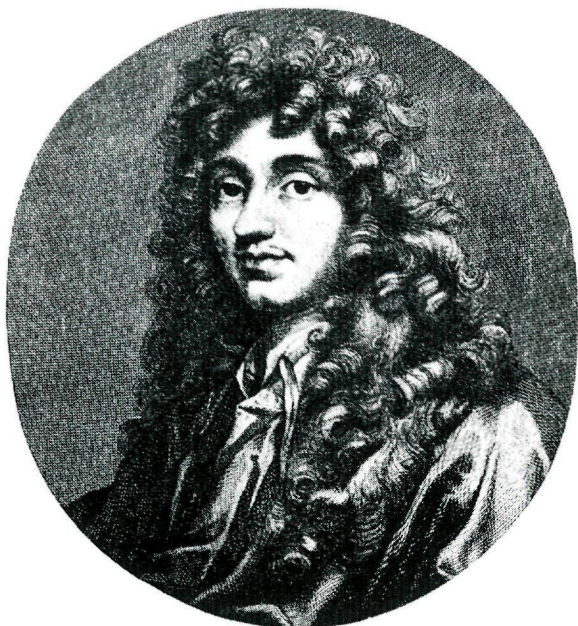
Dezelfde methodologie

Allereerst wil ik enkele inleidende opmerkingen maken over gemeenschappelijke kenmerken van de methodologie van Spinoza, Huygens en andere wetenschapsbeoefenaren van die eeuw. Zoals Descartes en Boyle waren Spinoza en Huygens *mechanicisten*. Huygens verklaart dit onder andere met enige nadruk in zijn *Traité de la lumière*, waarin hij schrijft dat

dans la vraye Philosophie ... on conçoit la cause de tous les effets naturels par des raisons de mecanique. Ce qu'il faut faire à mon avis, ou bien renoncer à toute esperance de jamais rien comprendre dans la Physique.⁹

8. E. Keesing, *Constantijn en Christiaan; verhaal van een vriendschap* (Amsterdam: Querido 1983); E. Keesing, 'De gebroeders Huygens en Spinoza', *BZZLETIN* 121 (1984) 5-11; C.D. Andriess, *Titan kan niet slapen; een biografie van Christiaan Huygens* (Amsterdam: Contact 1993).

9. D. Eringa en H.J.M. Bos, eds., *Huygens. Traité de la lumière* (Utrecht: Epsilon 1990) 2-3.



Christiaan Huygens (1629-1695)

En in een brief met dezelfde strekking:

Multum Cartesio debemus quod novas vias in physicae studio aperuerit atque omnia ad mechanicas rationes reducenda auctor fuerit, quas quae excedunt, ea et captum ingenii nostri excedere certum est.

[wij danken veel aan Descartes omdat hij in de natuurkunde nieuwe wegen heeft geopend en de eerste was die alles reduceerde tot mechanische verklaringen; het is zeker dat wat daar niet vatbaar voor is, ons begripsvermogen te boven gaat]¹⁰

Spinoza, radicaliserend Cartesiaan, sluit zich hierbij aan. In brief 13 bijvoorbeeld – waarin hij Boyle verwijt niet altijd consequent te zijn en soms zijn toevlucht te nemen tot doelloorzaken, hetgeen in de mechanica ongeoorloofd is – schrijft hij dat hij zich

boven alles (prius) houdt aan de beginselen van de mechanische filosofie (principia mechanicae philosophiae), volgens welke alle veranderingen van lichamen geschieden overeenkomstig de wetten van de mechanica.¹¹

In zijn eerste publicatie *Principia Philosophiae Renati Des Cartes et Cogitata Metaphisica*, een axiomatisatie van en tevens kritisch commentaar op de *Principia Philosophiae* van Descartes,¹² claimt hij te hebben aangetoond

nempe quia ostendimus in materia nihil praeter mechanicas texturas et operationes dari
[dat er in de materie enkel mechanische structuren en werkingen zijn]¹³

10. Zie Huygens, *Oeuvres complètes*, dl. 10, 195; Huygens' brief dd. 16-11-1691 aan G. Meier.

11. Spinoza, brief 13 aan Boyle, dd. begin 1662.

12. Spinoza, *Principia Philosophiae Renati Des Cartes et Cogitata Metaphisica* (Amsterdam: Rieuwerts 1663). De twee delen van dit tweevoudige werk worden afgekort als *PPC* en *CM*. De cijfers verwijzen naar de systematische indeling in hoofddelen, hoofdstukken en paragrafen (in *CM*) en hoofddeel en nummer van de propositie (in *PPC*).

In samenhang hiermede zijn onze auteurs beiden overtuigde aanhangers van de methode van *causale verklaring*. Zij pretenderen alleen wetenschappelijke resultaten te hebben geboekt indien zij in staat zijn om hun resultaten af te leiden van evidente beginselen. Wetenschapsbeoefening is in wezen deductie; experimenten dienen om een en ander zichtbaar te maken en aldus de afleidingen te bevestigen. De natuurkunde (*studium physices*) bestaat volgens Huygens 'in het uitvorschén van de oorzaken der dingen', ook al brengen we het daarin meestal niet verder dan tot waarschijnlijkheid.¹⁴ Voorzover wetenschap mathematisch is,

leidt men proposities af van zekere en onbetwifelbare beginselen; in de fysica worden de beginselen bevestigd door hun conclusies.¹⁵

Dat Spinoza hetzelfde ideaal koestert, moge blijken uit een enkele aanhaling, wederom uit de *Principia Philosophiae Renati Des Cartes* (I/1s):

Om in de wetenschappen volledig zeker te zijn, is er niets anders vereist, dan dat wij alles afleiden uit de meest vaste beginselen (*omnia ex firmissimis principiis deducere*) en het aldus even helder en onderscheiden te maken als de beginselen waaruit het wordt afgeleid.¹⁶

Maar ook Spinoza realiseert zich, dat wij meestal niet verder komen dan tot waarschijnlijke of hypothetische verklaringen die wij aanhangen op basis van empirisch onderzoek en experimentele bevestigingen.

Een derde gemeenschappelijke trek in de methodologie van Spinoza en Huygens is de geometrische methode, die beiden graag aanwenden. Zowel in *De motu corporum ex percussione* (1662) als in *Horologium oscillatorium* (1673) wordt het betoog 'more geometrico' gevoerd, precies als in Spinoza's *Ethica*, of – om ook nog werken van tijdgenoten te noemen – in de *Descriptio geometrica musculorum* (1665) van Spinoza's vriend Nicolaas Steno (Stensen) en in Newtons *Principia mathematica philosophiae naturalis* (1687). Huygens en Spinoza deelden de opvatting, dat de geometrische methode enerzijds een heuristische waarde heeft en anderzijds de beste wijze is om lezers, die instemmen met de uitgangspunten of axiomata, te overtuigen. Het lijkt geen twijfel, dat beiden Lodewijk Meijers verklaring onderschrijven:

Iedereen die wijzer wil zijn dan de gewone man, is ervan overtuigd dat de beste en veiligste manier om in de wetenschappen de waarheid te zoeken en te onderwijzen die van de wiskundigen is, die hun conclusies bewijzen uit definities, postulaten en axiomata.¹⁷

Meningsverschil over een stootwet

In de vroege jaren zestig moeten Huygens en Spinoza hebben gediscussieerd over Descartes' stootwetten, bij gelegenheid waarvan zij het oneens bleken te zijn, niet alleen met Descartes, maar ook met elkaar. Het is mijn bedoeling om in deze paragraaf na te

13. Spinoza, *CM* III/6 § 1.

14. H.A.M. Snelders, ed., *Huygens. Cosmotheoros* (1698) (Utrecht: Epsilon 1989) 11.

15. Huygens, *Traité de la Lumière*, preface.

16. Zie ook *Tractatus de intellectus emendatione*, § 99-100 en brief 13 aan Boyle (n. 11). Vergelijk W. Klever, 'Antifalsificationism: Spinoza's theory of experience and experiments' in: E. Curley and P.F. Moreau, eds., *Spinoza. Issues and directions* (Leiden: Brill 1990) 124-136.

17. Eerste zin van zijn 'praefatio' op Spinoza, *PPC/CM*.

gaan, in welk opzicht Spinoza zich keerde tegen Huygens' alternatief voor Descartes' beschrijving van wat er gebeurt in de situatie van de zesde regel. Noch in de wetenschapsgeschiedenis noch in de Spinozaliteratuur is tot nu toe aandacht besteed aan deze kwestie, laat staan dat er een bevredigende oplossing is gevonden voor een zekere kryptische allusie in Spinoza's brieven aan Oldenburg.¹⁸ Ik denk dat de kwestie belangrijk genoeg is met het oog op de groeiende interesse van hedendaagse onderzoekers voor de beginselen van Spinoza's eigen fysica. Om greep te krijgen op de gesignaleerde onenigheid moet ik een aantal passages volledig presenteren.

Descartes' zesde regel van de manieren waarop lichamen gedwongen een verandering ondergaan, is als volgt:

Sexto, si corpus C quiescens esset accuratissime aequale corpori B versus illud moto, partim ab ipso impelleretur, & partim ipsum in contrariam partem repelleret: nempè, si B veniret versus C cum quator gradibus celeritatis, communicaret ipsi C unum gradum, & cum tribus residuis reflecteretur versus partem adversam.

[Ten zesde, wanneer een lichaam C in rust was en volmaakt gelijk was aan lichaam B dat zich naar C toebeweegt, dan zou het noodzakelijk gedeeltelijk door B gestoten worden en B gedeeltelijk terugkaatsen, zodanig dat ingeval B naar C kwam met vier snelheidsgraden, B aan C één graad zou meedelen en zelf met de drie overige graden in tegenovergestelde richting worden teruggekaatst]¹⁹

In Spinoza's herformulering van deze wet in *Principia Philosophiae Renati des Cartes (PPC)* 2/30 is mijns inziens een zetduivel aan het werk geweest die een drukfout heeft veroorzaakt. Zonder mijn inzetsels (tussen haken) lijkt mij de propositie onmogelijk en onbegrijpelijk:

Si corpus A quiescens esset accuratissime aequale corpori B versus illud moto, partim ab ipso impelleretur, partim (B) ab ipso (A) in contrariam partem repelleretur.

[Indien het in rust verkerende lichaam A volmaakt gelijk was aan lichaam B dat erheen beweegt, zou enerzijds A door B worden gestoten, anderzijds (B) door hem in tegenovergestelde richting worden teruggekaatst]

Uit Spinoza's bewijsvoering blijkt, dat hij een correct begrip heeft van Descartes' zesde regel, omdat hij daarin de kern aldus weergeeft:

quod B paulum impellet A et ab A repelletur
[dat B een stootje aan A zal geven en door A teruggekaatst zal worden]

uiteraard volgens Descartes. De meeste uitgevers en vertalers herschrijven Spinoza's propositie volgens Descartes' *Principia Philosophiae*.²⁰

Nu dienen we vervolgens een passage te lezen uit een brief uit 1665 van Spinoza aan Oldenburg, secretaris van de Royal Society in Londen, over wat er 'heel lang geleden' (vóór 1663?) en 'een jaar geleden' (1664) gebeurde tussen hem en Huygens:

Naar zijn verhandeling over de beweging, waarnaar gij eveneens informeert, ziet men tevergeefs uit, denk ik. Al heel lang geleden begon hij met ophef te verkondigen dat hij de regels en natuurwetten der beweging door berekening geheel anders had bevonden dan ze door Descartes worden gegeven, en dat die van

18. Zie F. Akkerman e.a., *Briefwisseling* (Amsterdam: Wereldbibliotheek 1977) 472; M. Gueroult, *Spinoza*, dl. 2 (Hildesheim: Olms 1974) 552-553; W. Klever, 'Annotations sur Gueroult' in: O. Bloch, ed., *Spinoza au XXe siècle* (Paris: PUF 1993) 89-105.

19. Descartes, *Principia Philosophiae*, dl. 2, artikel 51.

20. Zie bijvoorbeeld: F. Akkerman, ed. *Spinoza, Korte Geschriften* (Amsterdam: Wereldbibliotheek 1988); Spinoza, *Principi della filosofia di Cartesio, a cura di Emanuela Scribano* (Roma: Laterza 1990); A. Dominguez, ed., *Spinoza, Tratado de la reforma del entendimiento / Principios de Filosofia de Descartes* (Madrid: Bolsillo 1988); E. Curley, ed., *Spinoza, Collected Works* (Princeton U.P. 1985); zie voor Spinoza's oorspronkelijke tekst: Carl Gebhardt, ed., *Spinoza, Opera*, 4 dln. (Heidelberg: Winters 1925).

Descartes bijna alle verkeerd zijn. Maar tot nog toe heeft hij daarvan geen enkel voorbeeld gegeven. Wel weet ik dat ik ongeveer een jaar geleden van hem gehoord heb dat hij alles wat hijzelf lang geleden met betrekking tot de beweging door berekening gevonden had, later in Engeland door proeven bevestigd had bevonden. Ik kan dit nauwelijks geloven; wel ben ik van oordeel dat ten aanzien van de bewegingsregel die bij Descartes de zesde is, zowel hij als Descartes het geheel mis hebben.²¹

Deze brief, die getuigt van een intensieve gedachtenwisseling tussen Huygens en Spinoza gedurende lange tijd daarvoor, moet dateren van vóór oktober 1665, omdat Spinoza in november reageert op een misvatting, die besloten ligt in Oldenburgs brief van 12 oktober. In die brief (no. 32) lezen wij:

Verder schrijft gij dat uit mijn woorden viel op te maken, dat Descartes' regels voor de beweging bijna alle verkeerd zijn. Als ik me wel herinner, heb ik gezegd, dat de heer Huygens dat dacht; zelf heb ik alleen beweerd dat de zesde regel van Descartes verkeerd is, ten aanzien van welke ik zei te menen, dat ook de heer Huygens het mis had. Naar aanleiding daarvan verzocht ik u mij op de hoogte te brengen van de proef, die men in uw Koninklijk Genootschap op basis van deze hypothese gedaan heeft. Maar dat was u denk ik niet mogelijk, want hierop geeft gij in het geheel geen antwoord.²²

Een maand later arriveerde Oldenburgs mededeling (brief no. 33) over Huygens' experimenten in Londen:

Sorry, toen de heer Huygens hier te Londen de proeven deed die zijn hypothese bevestigden, was ik niet aanwezig. Intussen heb ik wel begrepen dat iemand onder meer een bal van één pond op de wijze van een slinger had opgehangen, die, toen hij was losgelaten vanuit een hoek van veertig graden, op een andere bal, op dezelfde wijze opgehangen, maar van een half pond, stootte, en dat Huygens na een kleine algebraïsche berekening had voorspeld wat het effect zou zijn, en dat dat effect inderdaad haarscherp aan de voorspelling beantwoordde.²³

Natuurlijk zijn we veel beter over Huygens' hypothesen geïnformeerd vanuit zijn eigen publicatie *De motu corporum ex percussione*, die sinds 1663 in Londen circuleerde, maar die pas na zijn dood werd gepubliceerd door Burchard De Volder, als deel van Huygens' posthume werken. Na een aantal hypothesen geeft Huygens als zijn eerste propositie zijn interpretatie van wat er gebeurt in het geval dat door Descartes' zesde regel geschetst werd:

Si corpori quiescenti aliud aequale occurrat, post contactum hoc quidem quiescet, quiescenti vero acquiratur eadem, quae fuit in Impellente, celeritas.

[Indien op een lichaam in rusttoestand een ander lichaam botst dat daaraan gelijk is, zal dit [laatste] lichaam na de botsing in rust zijn, terwijl het rustende lichaam daarentegen dezelfde snelheid, die er was in het daarop botsende lichaam, zal verkrijgen]

Een bewijs van anderhalve bladzijde volgt op deze propositie. De laatste bewering van dit argument luidt:

Itaque ostendimus in terra stanti, corporique immoto corpus aequale impingenti, hoc quidem post contactum omnem motum amittere, illi vero omnem acquirere. Quod erat demonstrandum.

[Derhalve hebben we aangetoond, dat als een lichaam onbewogen op de grond staat en een ander lichaam dat daaraan gelijk is, daarop botst, dit laatste lichaam alle beweging verliest en het eerste lichaam alle beweging overneemt, hetgeen te bewijzen was]²⁴

21. Akkerman e.a. (n. 18), *Briefwisseling*, 30. Zie voor de eerste publicatie van de brief: A. Wolf, 'An addition to the correspondence of Spinoza', *Journal of the British Institute of Philosophy* 10/38 (1935) 200-204.

22. Akkerman e.a. (n. 18), *Briefwisseling*, 234.

23. Akkerman e.a. (n. 18), *Briefwisseling*, 238.

24. Huygens, *Opuscula posthuma*. Ed. B. de Volder et B. Fullenius (Leiden 1703) 77.

Ik heb het woord 'omnem', dat tweemaal voorkomt en beantwoordt aan 'eadem' in de propositie, gecursiveerd om de aandacht daarop te vestigen. Het lijkt aannemelijk dat juist dit woord (en de daarmee corresponderende opvatting) voor Spinoza, de mathematicus, de reden moest zijn geweest om zich te distantiëren van Huygens' interpretatie. Natuurlijk steunt hij diens kritiek op Descartes: een simpel experiment met twee gelijke ballen toont aan dat er geen kwestie is van een impuls + repercussie, zeker niet in een verhouding van 3 : 1. De aanstormende bal brengt de rustende bal in beweging en komt zelf, althans voor onze perceptie, tot rust. Maar Huygens neemt ten onrechte aan, dat er als gevolg van de botsing in het geheel geen bewegingsverlies is. Ondanks de fenomenale evidentie kan dit niet het geval zijn. De rede leert ons, dat er enig, hoewel zeer gering en onwaarneembaar, bewegingsverlies moet zijn wanneer een bewegend lichaam een rustend lichaam ontmoet en dit wegstoot. De bewegingsgraad in het weggestoten lichaam kan niet precies dezelfde zijn als de eerdere bewegingsgraad in het aanstormende lichaam en moet worden beschouwd als verminderd door haar eigen aanvankelijke weerstand.

Dat dit Spinoza's punt van kritiek op Huygens moet zijn geweest, mag worden geconcludeerd uit het meest fundamentele axioma van zijn 'korte' fysica, gepresenteerd na propositie 13 van het tweede deel van de *Ethica*:

Omnes modi, quibus corpus aliquod ab alio afficitur corpore, ex natura corporis affecti et simul ex natura corporis afficientis sequuntur; ita ut unum idemque corpus diversimode moveatur pro diversitate naturae corporum moventium, et contra ut diversa corpora ab uno eodemque corpore diversimode moveantur.

[Alle wijzen, waarop een lichaam door een ander lichaam wordt aangedaan, volgen uit de natuur van het aangedane en uit de natuur van het aandoenende lichaam, zodanig, dat een en hetzelfde lichaam op verschillende manieren bewogen wordt naar gelang de diversiteit der natuur van de bewegende lichamen, en omgekeerd dat verschillende lichamen door een en hetzelfde lichaam op verschillende manieren bewogen worden]

Wanneer men bedenkt dat lichamen bestaan in 'niets anders dan een zekere proportie van beweging en rust' en

Corpora ratione motus et quietis, celeritate et tarditatis, et non ratione substantiae ab invicem distinguntur
[lichamen worden van elkaar onderscheiden op grond van beweging en rust, snelheid en traagheid en niet op grond van een verschillende substantie]²⁵

en bijgevolg een zekere bewegingsgraad *zijn* dat met een ranggetal kan worden aangeduid, is het ingevolge het boven geciteerde axioma onvermijdelijk, dat na een botsing van een bewegend en een rustend lichaam op elkaar, *beide* lichamen een andere bewegingsgraad overhouden en het rustende lichaam niet precies alle beweging van het aanstormende lichaam kan overnemen. Waarom? Omdat 'de ruste geen niet is [rust of inertie niet niets zijn]'.²⁶ In dezelfde paragraaf uit de *Korte Verhandeling*, die een antropologische context van dit citaat is, gaat Spinoza ervan uit dat de relatie tussen bewegende en rustende lichamen altijd gradueel is:

als wanneer een ander steen, *grooter* beweginge hebbende als syne ruste, hem doet beweegen. Gelyk ook alzo de bewegende steen niet en zal komen te rusten, als door iets anders dat *minder* beweegt.

Beide lichamen zijn op enigerlei wijze aangedaan door de ander en moeten derhalve beide een verandering in hun toestand ondervinden. Als daarbij axiomatisch vaststaat en evident is, dat

25. Volgens Spinoza, *Korte Verhandeling*, Aanhangzel II, 14 en Spinoza, *Ethica*, Lemma I.

26. Spinoza, *Korte Verhandeling*, V 2/19 § 8.

er geen verandering door aandoening van een ander lichaam kan zijn zonder wijziging van de verhouding van beweging en rust

is de conclusie duidelijk dat Spinoza redenen had om Huygens' gelijk tegenover Descartes niettemin te betwisten; anders gezegd: om diens kritiek op Descartes met succes te nuanceren. Indien Huygens volledig gelijk had, zouden wij lokaal (ergens binnen het universum) een 'perpetuum mobile' (ofwel: volmaakte automaat) moeten kunnen construeren!

In dit verband kan worden gewezen op het feit dat diverse Spinozacommentatoren niet nader op deze beginselen van Spinoza ingaan. Genoemd kan worden Martial Gueroult's opmerking

Quelle est cette Règle pour Spinoza? C'est ce que nous ignorons, faute de posséder sa réponse à la requête que lui adressait Oldenburg.²⁷

Robinet vermeldt een vierde oplossing van de casus, waarbij hij Spinoza's interventie over het hoofd ziet:

Par contre, Malebranche modifie la Règle 1 de Huygens de deux corps égaux dont l'un mobile frappe l'autre immobile. Descartes estimait que les deux corps réjaillissaient en sens contraire, Malebranche qu'ils s'en vont du même côté, et Huygens que le corps choquant transmet tout son mouvement au corps choqué, puis demeure immobile après le rencontre.²⁸

Ook Leibniz besprak in zijn *Animadversiones* de Cartesiaanse stootwetten, die hij als onjuist beschouwde.²⁹ De Spinozistische oplossing, die een correctie van die van Huygens is, ontging hem blijkbaar.

De theorie van 'soliditeit' of cohesie

Een belangrijk 'item' in Spinoza's natuurkunde is zijn verklaring van de zogenaamde 'cohesie' van deeltjes in een bepaalde gevormde massa, een lichaam dus. Hoe komt het dat de deeltjes, in welke micrograad ook gedacht, bij elkaar of tegen elkaar aan blijven? Descartes had eigenlijk geweigerd een antwoord te geven en verdedigt in zijn *Principia Philosophiae*

dat er niets is, dat de deeltjes van harde lichamen verenigt dan het feit dat zij in wederzijdse rust naast elkaar blijven. Ik geloof niet (non credo), dat men een beter cement voor de vereniging van delen van harde lichamen kan bedenken dan hun eigen rust.³⁰

Toch moet deze kwestie een probleem hebben gevormd voor Descartes zoals blijkt uit de zwakke vorm van zijn verklaring (credo). Dat mag ook worden geconcludeerd uit het feit dat hij in een brief aan Plempius (3 oktober 1637) een alternatieve verklaring verschaftte, omdat hij daarin kleine haakjes veronderstelt in de structuur van de moleculen, waardoor zij bijeen blijven.

Vanaf het begin van de jaren zestig was Spinoza zeer consequent in zijn verklaring van de samenhang in materiële structuren door middel van druk in of uit de omgeving. Ik

27. Martial Gueroult, *Spinoza*, deel 2: *L'Âme* (Hildesheim: Olms 1974) 553.

28. A. Robinet, 'Huygens et Malebranche' in: *Huygens et la France* (Paris: Vrin 1982) 277.

29. Leibniz, *Animadversiones in partem generalem Principiorum Cartesianorum*. Zie: C. Gerhardt ed., *Philosophische Schriften* dl. 4 (Hildesheim: Olms 1978) 377-378.

30. Descartes (n. 19), *Principia Philosophiae*, dl. 2, artikel 55.

citeer zijn definitie van een ongedeeld ding of 'individu', die wordt gegeven in zijn 'kleine fysica' en die daarin een fundamentele rol speelt:

Quum corpora aliquot eiusdem aut diversae magnitudinis a reliquis ita coërcentur, ut invicem incumbant, vel si eodem aut diversis celeritatis gradibus moventur, ut motus suos invicem certa quadam ratione comunicent, illa corpora invicem unita dicemus, et omnia simul unum corpus sive individuum componere, quod a reliquis per hanc corporum unionem distinguitur.

[Wanneer een aantal lichamen van dezelfde of verschillende grootte door de overige lichamen zodanig worden samengedrukt (coërcentur) dat zij op elkaar vallen ofwel, indien zij met dezelfde dan wel verschillende snelheidsgraden bewogen worden, dat zij hun bewegingen in een vaste verhouding met elkaar delen, dan zullen wij die lichamen onderling verenigd noemen en zeggen dat zij alle tesamen één lichaam of individu vormen, dat van de overige lichamen onderscheiden wordt door deze lichaamsvereniging]³¹

Zoals bij Spinoza gebruikelijk is zijn definitie van individualiteit uiterst precies en niettemin alomvattend, alsof het zijn intentie was om Gödels fameuze theorema te weerleggen over de onmogelijkheid om een systeem gelijktijdig consistent en universeel te krijgen. Wanneer lichamen, groot of klein of infinitesimaal klein, bijeen blijven in een gestructureerde massa, is het noodzakelijk dat zulks geschiedt door pressie van buiten af, die deze cohesie voortbrengt of instandhoudt. Voorzover vaste figuren bestaan, herkenbaar of niet, danken zij hun bepaling aan andere lichamen.

Er kan geen twijfel over bestaan, dat deze theorie reeds bestanddeel was van Spinoza's vroege en zeer scherpe kritiek op Descartes' fysica. Zijn vrienden Meijer en Bouwmeester wisten ervan, zoals zij aangaven in het gedicht dat zij toevoegden aan hun editie van Spinoza's *Principia Philosophiae Renati des Cartes et Cogitata Metaphisica* (PPC/CM) in 1663. De geleerde Deense anatomist Olaus Borch had er tijdens zijn verblijf in Leiden over gehoord en schreef erover in zijn dagboek.³² Ook A.J. Cuffeler, volgens de wiskundige Dr. Petrus van Gent 'de beste vriend van Spinoza', zinspeelde hierop toen hij uitsprak dat Descartes volgens Spinoza 'hallucineerde'.

Hoe staat het nu met Huygens inzake dit punt? Men kan nauwelijks aannemen dat hij, gelet op zijn contact met Spinoza, niet op de hoogte was van deze belangrijke grondslag van Spinoza's fysica, een grondslag die een direct uitvloeisel was van het determinisme en het algemeen toegepast causaliteitsbeginsel, volgens hetwelk al wat is van buitenaf veroorzaakt wordt. In Huygens' theoretische werk in de natuurkunde (*Systema Saturnium*, *Horologium Oscillatorium*) treffen we geen enkel theorema of axioma aan dat in de buurt komt van Spinoza's definitie. Toch is er een teken, dat Spinoza's idee over de oorzaak van soliditeit door Huygens' geest dwaalt. In 1672 schreef hij een brief naar een zekere J. Gallois, die als volgt eindigt:

Que si l'on se donne la peine de chercher jusqu'à quel point monte la force de cette pression, ce qui ne se peut mieux faire qu'en poursuivant l'expérience avec des tuyaux pleins de mercure encore plus longs que ceux dont M. Boyle s'est servy, l'on trouvera peut-estre [!] que cette force est assez grande pour causer l'union des parties du verre & d'autres sorte de corps, qui tiennent trop bien ensemble pour n'être jointes que par la contiguité & par le repos, comme a voulu M. Descartes (cursivering wk).

[Indien men zich de moeite getroost om na te gaan tot welke hoogte de kracht van die druk stijgt, hetgeen men niet beter kan doen dan door middel van met kwikzilver gevulde buizen die nog langer zijn dan die waarvan Boyle zich heeft bediend, zal men misschien ontdekken dat deze kracht groot genoeg is om de vereniging van glasdeeltjes en van andere lichaamssoorten te veroorzaken, die een te sterke samenhang vertonen dan dat zij enkel door contiguité of rust, zoals Descartes wilde, verbonden zijn]³³

31. Spinoza (n. 25), *Ethica*, dl. 2, na propositie 13.

32. Zie W. Klever, 'Spinoza and Van den Enden in Borch's diary in 1661 and 1662', *Studia Spinozana* 5 (1989) 311-327.

33. De brief is opgenomen in *Journal des Sçavants* 1672 en in *Oeuvres Complètes*, dl. 7, 206.

Er is merkbaar enige aarzeling in Huygens' toon, die aanwezig bleef in de 1690-editie van zijn *Traité de la Lumière*. Schrijvend over de mogelijkheid dat kleine lichtdeeltjes door 'glas en andere transparante doch harde lichamen' passeren (p. 27), beschouwt hij hun soliditeit, zeggende dat

cette solidité n'est pas telle qu'elle nous paroît; estant probable que ces corps sont plustost composez de particules, qui ne sont que posées les unes auprès des autres, & retenues ensemble par quelque pression de dehors d'une autre matiere, & par l'irrégularité des figures.

[deze soliditeit is niet zoals zij ons verschijnt, omdat het waarschijnlijk is dat deze lichamen eerder samengesteld zijn van deeltjes, die niet slechts naast elkaar geplaatst zijn, en die worden samengehouden door enige druk van een uitwendige materie en door de onregelmatigheid der vormen]

Gezien de nevenschikking van de twee verklaringen is dit geen duidelijke keus tegen Descartes en voor Spinoza. Niettemin wordt er probabiliteit toegekend aan Spinoza's theorie, gezien ook het vervolg van deze passus:

Par la pression de dehors, dont j'ay parlé, il ne faut pas entendre celle de l'air, qui ne seroit pas suffisante, mais une autre d'une matiere plus subtile, laquelle pression se manifeste dans cette experience que le hazard m'a fait rencontrer il y a longtems; sçavoir de l'eau purgée d'air, qui demeure suspenduë dans un tuyau de verre ouvert par le bout d'embas, non-obstant que l'air soit osté du vaisseau où ce tuyau est enfermé.

[Onder de druk van buitenaf, waarover ik sprak, moet men niet die van de lucht verstaan, die niet voldoende zou zijn, maar die van een andere meer subtiële materie. Deze druk manifesteert zich in een ervaring die ik lang geleden bij toeval had, namelijk van water dat van lucht is gezuiverd en dat opgehangen blijft in een open doch omgekeerde glazen buis, dit ondanks het feit dat de lucht was weggezogen uit het vat waarin deze buis was ingesloten]³⁴

Ook Spinoza was zich trouwens bewust dat wat wij ongenueanceerd 'lucht' noemen, bestaat uit grovere en fijnere materie. Dat blijkt onder meer uit Brief 13:

quum aër constet etiam crassioribus et longe subtilioribus et omnis generis particulis.

[omdat de lucht ook bestaat uit grovere en veel fijnere delen, en wel van allerlei soorten]

Als Spinoza in het algemeen spreekt over 'druk' of zelfs 'luchtdruk', is daarmee niet per se de druk van de verwijderbare lucht bedoeld.

Maar dit is nog niet het eind van de geschetste geschiedenis. Vanaf het midden van de jaren zestig leefde en werkte Huygens in Parijs, waar hij veel geleerden rondom zich had in de pas opgerichte Akademie van Wetenschappen.³⁵ Daaronder bevonden zich ook Leibniz en Spinoza's vriend en leerling Tschirnhaus, mannen die beiden uitermate leergierig waren en onder meer alle mogelijke informatie inwonen en uitwisselden over nieuwe natuurkundige theorieën. Dat daarbij ook de (lucht)druk als oorzaak van materiële vormvastheid ter sprake kwam, weten we uit een aantekening van Leibniz.³⁶ Leibniz noteerde uit de mond van Tschirnhaus een en ander over Spinoza 'opinies'. Een daarvan was dat volgens Spinoza 'unionem corporum oriri a pressione quadam' [de vereniging van lichamen ontstaat uit een zekere pressie]. Tschirnhaus verwijst naar 'een zekere auteur' [Spinoza], die bewezen had, dat lichamen hun hardheid ontleen aan het gewicht en de druk van de lucht.³⁷

34. Huygens, *Traité de la Lumière* (1690) 27.

35. Zie P. Vernière, *Spinoza et la pensée française avant la Révolution* (Paris: PUF 1982³) hfst. 3 'La pénétration du Spinozisme en France', m.n. 92-97.

36. Leibniz, *Sämtliche Schriften und Briefe*, 6e reeks, dl. 3 (1672-1676) (Berlin: Akademie-Verlag 1980) 385.

37. Tschirnhaus, *Medicina Mentis* (Amsterdam 1687), in de Franse vertaling van P. Wurtz (Paris: Ophrys 1980) 94, 178.

Men krijgt verder een indruk van de Parijse situatie uit een brief aan Spinoza van Schuller, een vriend van Tschirnhaus die veel schrijfwerk voor hem opknapte. Schuller rapporteert dat Huygens na het ontvangen van Spinoza's groeten en respectbetuiging,

antwoordde dat hij ook veel waardering voor uw persoon heeft en dat hij recentelijk van u uw *Tractatus theologico-politicus* ontvangen heeft, dat hier door veel mensen wordt geapprecieerd. Zij doen volijverig naspeuring om uit te vinden, of er van uw hand nog meer geschriften gepubliceerd zijn.³⁸

Ook een zekere Malebranche behoorde tot de Parijse kring van 'virtuosi'. In de tweede editie van zijn *De la Recherche de la Vérité* (1676) wordt een hoofdstuk toegevoegd over de hardheid ofwel de vereniging van lichamen met elkaar. Nadat Descartes' hypothese daarin heftig bekritiseerd is, wordt er tot vier keer toe verwezen naar 'plusieurs personnes très éclairées', die hem hebben onderwezen, waarom 'ce grand homme s'est trompé'. Hij besluit dan:

Il semble que je puis conclure que l'union des parties dont les corps durs sont composées, dépend de la matière subtile qui les environne et qui les comprime, puisque les deux autres choses que l'on peut penser être les causes de cette union (le repos et les crochets, wk) ne le sont véritablement point, comme nous venons de voir.

[Het lijkt dat ik kan besluiten dat de vereniging der delen waaruit harde lichamen zijn samengesteld, afhangt van de subtiele materie die ze omringt en samendrukt, omdat de twee andere dingen die men kan bedenken als oorzaken van deze vereniging (de rust en de haken, wk) dat toch eigenlijk niet zijn, zoals we zojuist zagen]³⁹

Het kan haast niet anders dan dat naast Tschirnhaus ook Huygens, de centrale figuur in het wetenschappelijke Parijs van die dagen, door Malebranche begrepen werd onder de kring van welingelichte personen, die zijn ogen opende. Huygens was er optimaal over geïnformeerd door Spinoza zelf en hechtte er bovendien tamelijk veel waarheidswaarde aan.

Veel jaren later lijkt de probabiliteit van Spinoza's cohesie-theorie voor hem nog toegenomen te zijn. In 1692 krijgt hij van Leibniz een manuscript toegezonden, waarin Leibniz de hypothese suggereerde, dat de 'oeroorzaak van de cohesie' [primigeniam cohaesionis causam] niets anders was dan een 'conspirerende beweging' [motum conspirantem] in de deeltjes. Deze opinie die niets minder dan een zuivere 'petitio principii' is, wordt door Huygens met ironie bejegend:

Seroit-ce par vostre 'motus conspirans' de ces memes partie considerées comme reellement séparées...? J'avoue que je ne comprends nullement comment vostre pensée puisse subsister... Voulez vous que les particules d'une barre de fer aient au dedans un motus conspirans, et que, non obstant cela, on ne trouve pas que rien se derange dans cette barre? Qui peut entendre cela? Et pourtant vous dites que cette exposition de la cohesion satisfait ensemble à la raison et aux sens. J'ay une maniere d'expliquer la cohesion des corps composez qui depend de la pression de dehors et encore d'autre chose. Mais en voila deja assez sur ce sujet.

[Zou dat soms geschieden door uw 'motus conspirans' (conspirerende beweging) van dezelfde delen, beschouwd als reëel van elkaar gescheiden...? Ik beken, dat ik in het geheel niet begrijp hoe uw opvatting kan standhouden ... Wilt u dat de deeltjes van een ijzeren staaf in zichzelf een 'motus conspirans' hebben, en dat men ondanks dat niet kan zien dat de vorm van die staaf zich niet wijzigt? Wie kan dat begrijpen? En toch zegt u dat deze uitleg van de cohesie zowel aan de rede als aan de zintuigen voldoet. Ik heb een manier om de cohesie van samengestelde lichamen te verklaren; die hangt namelijk af van de druk van buiten en van nog iets anders. Maar genoege nu over dit onderwerp]⁴⁰

38. Brief 70, eigen vertaling.

39. G. Rodis-Lewis, ed., *Malebranche, De la Recherche de la Vérité* (1676), dl. 2 (Paris: Vrin 1967) 285.

40. Rodis-Lewis (n. 39), *Malebranche*, dl. 10, 301-302.

Niets kan ook maar iets uit zichzelf doen; alles is tot bestaan en werking bepaald door andere lichamen, dit in eindeloze series. Dit was Spinoza's trefzekere verklaring voor het bestaan van samenhangende eenheden in de materie. Alle beschikbare evidentie maakt het waarschijnlijk, dat dit Spinozistische principe de bron was van Huygens' schaarse uitingen over soliditeit. De volgende paragraaf zal deze hypothese over Spinoza's invloed op Huygens nog versterken.

Het universele determinisme

Dat het volstrekte determinisme voor Spinoza geenszins kwestieus was, maar alleszins de kern van zijn fysica uitmaakte, was bekend bij zijn lezerskring, zijn vrienden en ook daarbuiten: bij velen die hem om die reden als een 'atheïst' bestreden. Als wetenschappelijke collega en lezer van Spinoza's geschriften zal Huygens zich daarvan bewust zijn geweest. Fysische wisselvalligheid of contingentie in de natuur is in Spinoza's fysica onmogelijk:

Wie aandacht schenkt aan de natuur..., zal bevinden dat er niets contingents is in de dingen.⁴¹

Overall is er een 'necessitas existendi', zelfs in de mens (§ 10). Ook de in 1670 gepubliceerde *Tractatus Theologico-Politicus*, die voor een breder publiek bestemd was, windt hier geen doekjes om en behandelt vaak het 'fatum' ofwel de 'concatenatio causarum' [aaneenschakeling van oorzaken] in het universum (bijvoorbeeld in 4/4). In het eerste deel van de *Ethica* wordt dit verder uitgewerkt en bewezen, onder andere in propositie 33 die luidt:

Res nullo alio modo, neque alio ordine a Deo produci potuerunt, quam productae sunt.

[De dingen hadden door God niet op andere wijze, noch in een andere orde, kunnen zijn geproduceerd dan zij zijn geproduceerd]

waarbij men onder het woord 'God' de natuur of alle dingen tesamen (universum) moet verstaan.

Is er in Huygens' werk een parallel van dit universele determinisme aan te wijzen? Men zou dit zeker kunnen verwachten, aangezien Huygens, zoals ik heb uiteengezet in mijn eerste paragraaf over de methode, de beginselen van de mechanische filosofie en daarmee het causaliteitsprincipe als vooronderstelde leidraad in het denken over natuurverschijnselen volop onderschrijft. Toch zoekt men in zijn publicaties tevergeefs naar een uitspraak in die richting. Mogelijkerwijs is hij beducht geweest voor kritiek van de zijde van gereformeerde landgenoten en schadelijke gevolgen daarvan voor zijn levensmogelijkheden.

In zijn ongepubliceerde manuscripten is dat echter anders. In een tekst met de naam *De rationi impervii*, die geschreven is in 1690, staat een aantal hoogst interessante proposities, die in feite dezelfde inhoud hebben als gelijksoortige proposities van Spinoza. Paragraaf 10 bijvoorbeeld begint met een bewering over het determinisme in het menselijke gedrag, inclusief het menselijk denken, en verklaart dit vervolgens vanuit het universele determinisme van de natuur:

Hominum cogitationes actionesque omnes necessitate quadam aliis succedere ut in machinis, etsi quisquis sibi plenam esse et cogitandi et agendi libertatem existimet.

Omnia itaque quae contigerunt quaeque contingunt, non potuisse quin ita fierent.

41. Spinoza, *PPC/CM* 1/3 § 9.

42. Huygens, *Oeuvres Complètes*, dl. 21, 515.

Spinoza en Huygens

[Alle gedachten en handelingen van mensen volgen op elkaar met een zekere noodzakelijkheid zoals in machines, ofschoon iedereen denkt, dat hij de volle vrijheid van denken en handelen heeft. Alles derhalve wat gebeurd is of thans gebeurt kon onmogelijk anders geschied zijn en kan niet anders geschieden]⁴²

Op een andere bladzijde van zijn manuscripten geeft Huygens als het ware een Franse versie van het eerste deel van deze aanhaling:

Nous n'avons pas la liberté de penser et de vouloir comme nous nous imaginons, mais toutes nos pensees sont enchainees et vont necessairement de l'une a l'autre quoy qu'il nous semble que nous en disposons absolument.⁴³

Het tweede deel van de Latijnse aanhaling heeft zijn enige pendant in de *Cosmotheoros*

zulks dat die genen, mijn's oordeels, zig grootelijks bedriegen, welke durven beweren dat dit alles op velerley wijzen had kunnen toegesteld werden.⁴⁴

De eerste zin van het citaat 'Hominum cogitationes' uit paragraaf 10 zou kunnen worden beschouwd als een samenvatting van het tweede en derde deel van de *Ethica*. Vergelijk bijvoorbeeld de passage

In mente nulla est absoluta sive libera voluntas, sed mens ad hoc vel illud volendum determinatur a causa, quae etiam ab alia determinata est, et haec iterum ab alia, et sic in infinitum

[In de ziel is geen absolute of vrije wil, doch zij wordt bepaald tot het willen van dit of dat door een oorzaak, die ook door een andere oorzaak bepaald is, en deze weer door een andere, en zo tot in het oneindige]⁴⁵

en de vele plaatsen (bijvoorbeeld 3/2s) waarin het vrijheidsgeloof of de 'imaginatio' dienaangaande (hetzelfde woord in Huygens' Franse tekst) wordt toegeschreven aan onze onwetendheid omtrent de diverse oorzaken die ons gedrag bepalen.

De tweede en laatste zin van het citaat uit paragraaf 10 is niet minder dan een parafraze van de reeds geciteerde *Ethica* 1/33. Dat deze propositie de kern uitmaakt van Spinoza's algemene natuurkunde wordt door hem bevestigd in een brief aan Oldenburg:

datzelfde nu [nl. de noodzakelijkheid van alle dingen en handelingen wk] is het voornaamste fundament van alles wat zich in dit traktaat [nl. de *Ethica* wk] bevindt.⁴⁶

Spinoza en Huygens kunnen natuurlijk onafhankelijk van elkaar tot dit antropologische en fysische determinisme geraakt zijn. Echter vanwege de geprononceerde aanwezigheid hiervan in Spinoza's vroege werken en tegen de achtergrond van de contacten in Voorburg tussen de twee jonge geleerden ligt een invloed van Spinoza op Huygens voor de hand. De waarschijnlijkheid van een dergelijke beïnvloeding wordt bevestigd met een filologisch argument: Huygens' gebruik (in 1690) van een bepaald voorbeeld in dezelfde context als Spinoza zulks gedaan had in zijn *PPC/CM* van 1663. Beide auteurs verdedigen de goddelijke voorbeschikking door middel van eindige oorzaken tegen de welbekende objecties. In het hoofdstuk 'Over Gods wil' schrijft Spinoza in *Cogitata Metaphisica (CM)* 2/8/§4 over de vraag waarom de goddelozen dan gestraft worden:

Je zult vervolgens vragen, waarom de goddelozen dan gestraft worden. Zij handelen immers krachtens hun natuur en volgens goddelijk decreet. Maar ik antwoord: het is eveneens volgens goddelijk decreet, dat zij

43. Huygens (n. 42), *Oeuvres Complètes*, dl. 21, 528.

44. P. Rabus, ed., *Cosmotheoros* (1698, herdrukt in Epsilon Uitgaven, Utrecht 1989) 56.

45. Spinoza (n. 25), *Ethica*, 2/48.

46. Brief 75, eigen vertaling.

gestraft worden. En indien uitsluitend diegenen waren te straffen, die naar onze verbeelding hebben gezondigd, *waarom trachten mensen dan giftige slangen te verdelgen?* Zij zondigen immers slechts krachtens hun natuur en kunnen niet anders! (cursivering wk).

Dat *De rationi impervii* § 10 hiervan een weerklank is lijkt onloochenbaar:

Hoc remedium optimum nequid rerum peractarum poeniteat ... Nam ut illi necessario mali, ita et necessaria mali poena et extirpatio. Sic serpentes et culices occidere licet. Cum omnia sic a Deo sint ordinata et perfecta, ut solo motu et agitatione corporum in corpora inque animas hominum ut constare et perennare mundus omnis et genus humanum possint.

[Dit (determinisme) is de beste remedie tegen berouw over gedane zaken ... Want zoals die (gedane zaken) noodzakelijkerwijs kwaad zijn, zijn ook de bestraffing en verdelging van het kwaad noodzakelijk. Zo is het geoorloofd om slangen en muggen te doden. Aangezien alles door God voorbeschikt is en zodanig volmaakt is, dat de gehele wereld en het menselijk geslacht enkel kan bestaan en in het bestaan kan volharden door de altijd wisselende beweging van lichamen op lichamen en aldus op de menselijke ziel]⁴⁷

De passage is ontleend aan een langer fragment dat nog meer reminiscenties aan Spinoza's tekst vertoont. Hier wil ik echter volstaan met te benadrukken dat Huygens blijkens deze handschriften geen duimbreed afwijkt van Spinoza's strenge determinisme en zijn gevolgen voor de gedragsleer. Even verderop (§ 11) herhaalt hij nog eens dat de 'rerum eventus' [afloop der dingen, eveneens een term die bij Spinoza voorkomt] geheel en al 'necessitate adstrictos' [door noodzakelijkheid gebonden] is.

Dit houdt evenwel niet in dat Huygens precies dezelfde conclusies uit dezelfde premisse trekt als Spinoza. Indien alles vooraf bepaald is door gegeven oorzaken, moet dit ook gelden voor het geval dat een lichaam in rust of in een regelmatige (eenparige) beweging verkeert. Spinoza verwerpt derhalve het Cartesiaanse traagheidsbeginsel; of liever: hij stelt de relativiteit der inertie in die zin, dat ook rust van lichamen niet vanzelfsprekend is en evenals elke beweging of bewegingsverandering causaal bepaald moet zijn en wel bij voortduring.⁴⁸ Dat Huygens deze conclusie niet getrokken heeft, moge blijken uit zijn reactie op Tschirnhaus' *Medicina mentis*:

Sunt tamen pluscula quoque quibus haud plane acquiesco ... Quodque pag. 44 motum corpus, etsi nihil obstat, non vis pergere moveri.

[Met enkele opvattingen kan ik niet zonder meer instemmen ... zoals op pag. 44 waar u niet wilt, dat een bewegend lichaam, ook al ondervindt het geen weerstand, voortbeweegt.]⁴⁹

Tschirnhaus had zich in zijn oorspronkelijke tekst op het standpunt van Spinoza gesteld. Hij schrijft nu terug dat de beweging van een geworpen steen

non procedit à manu; sed ab aliis corporibus, qui hocce postquam è manu, continuo pellunt, usque dum corpora externa hunc motum tollunt.

[dit is niet een gevolg van de (worp door de) hand, maar van andere lichamen, die dit projectiel voortdurend stuwen totdat uitwendige lichamen deze beweging wegnemen]⁵⁰

Ook in zijn stuk *De motu corporum ex percussione*, waarin Descartes toch niet weinig bekritiseerd wordt, houdt Huygens vast aan diens traagheidsbeginsel. In het hierboven gegeven citaat met het voorbeeld van onze reactie op een slangenbeet schreef Huygens evenwel dat alle dingen slechts bestaan en voortbestaan 'solo motu et agitatione corporum in corpora'. Was hij dan wel consequent?

47. Huygens (n. 42), *Oeuvres Complètes*, dl. 21.

48. Zie onder andere Spinoza (n. 25), *Ethica* 1/24c en 2/lemma 3.

49. Huygens, *Oeuvres Complètes*, dl. 9, 124; brief 2452 dd. 10-3-1687.

50. Huygens (n. 49), *Oeuvres Complètes*, dl. 9, 149. Vergelijk W. Klever, 'The motion of a projectile. An elucidation of Spinoza's physics', *Studia Spinozana* 9 (1993) 335-341.

De mens in het universum

In de traditionele christelijke wereldbeschouwing is de mens het hoogste schepsel onder Gods werken. In zijn eigen verbeelding aanschouwt hij zichzelf als het meest intelligente wezen, dat op de beste van alle plaatsen leeft, in het centrum van de wereld, waar het noch te koud noch te heet is. Renaissance denkers en filosofen van de Nieuwe Tijd, bovenal Descartes met zijn vortex-theorie, tornden al aan deze opvatting. Maar het is Spinoza die lang vóór Darwin de uiterste consequenties trok uit de nieuwe wetenschapsbeginselen. Aan Hugo Boxel, die zich tot Spinoza richtte met vragen over spoken die hij als hogere wezens beschouwde, schreef Spinoza (brief 54):

Hier wil ik enkel opmerken, dat ik niet weet wat de hoogste of laagste dingen zijn in de oneindige materie.

Noch de aarde noch Saturnus of de zon, vervolgt hij, kunnen aanspraak maken op een dergelijke positie. Geen plaats kan er worden beschouwd als het centrum, als een hoger of lager deel. De mens is niet het hoogste en verstandigste wezen noch heeft hij een gepri-vilegieerde positie in het universum; de mens is geen uitzondering in de natuur, maar een wijze van de materie die vergelijkbaar is met alle andere wijzen van de materie, 'die overal dezelfde is':

Materia ubique eadem est, nec partes in eadem distinguuntur, nisi quatenus materiam diversimode affectam esse concipimus, unde eius partes modaliter tantum distinguuntur, non realiter

[De materie is overal dezelfde en er worden geen delen in onderscheiden, tenzij voorzover wij de materie opvatten als op verschillende manieren aangedaan. Daarom worden haar delen slechts modaal onderscheiden, niet als reëel verschillende dingen]⁵¹

Hij is slechts een 'deeltje' [particula] van de natuur, voor honderd procent onderworpen aan en afhankelijk van uitwendige krachten, welker ervaring zijn bewustzijn constitueert. 'Alles is in verschillende gradaties beziel'⁵² en denkend.⁵³

Voor een wetenschapshistoricus is het interessant en zelfs opwindend om met deze authentieke elementen van het Spinozisme geconfronteerd te worden in Huygens' geschriften en te constateren dat we hier te maken hebben met twee vertegenwoordigers van dezelfde zeventiende-eeuwse 'kosmologische verlichting'. Ik bedoel hiermee een radicale verlichting, die gefundeerd is op de nieuwe kosmologische of natuurwetenschappelijke beginselen. Ik kies deze ongebruikelijke term, omdat het meer gangbare 'radical enlightenment' in de literatuur (bijvoorbeeld door Margaret Jacob) veelal gebruikt wordt voor de aanduiding van deïsme, fysico-teleologie, vrijdenkerij, republicanisme etc., stromingen die soms niet veel verwantschap hebben met de wetenschappelijke verlichting. Om deze 'kosmologische verlichting' te adstrueren eerst een citaat uit Huygens' persoonlijke aantekeningen:

Il faut nous defaire de cette imagination d'estre placez au milieu du monde. 'In coelo sumus' de mesme qu'une chacune des estoiles. Il n'y a point de milieu dans l'estendue infinie.

[Wij moeten ons ontdoen van die voorstelling volgens welke wij geplaatst zijn in het midden van de wereld. 'In coelo sumus' (wij zijn in de hemel) evenals elke ster. In de oneindige uitgebreidheid bestaat geen middelpunt]⁵⁴

51. Spinoza (n. 25), *Ethica*, 1/15s.

52. Spinoza (n. 25), *Ethica*, 2/13s.

53. Spinoza (n. 25), *Ethica*, 2/1, 2/2, 2/7.

54. Huygens (n. 42), *Oeuvres Complètes*, dl. 21, 65.

Maar natuurlijk is de *Cosmotheoros* (1698) verreweg het fraaiste document en de rijpste vrucht van de zeventiende-eeuwse ontwikkeling naar een houding van menselijke bescheidenheid. In dit meesterwerk van zijn oudedagse reflectie recapituleert Huygens de hoofdlijnen van zijn wetenschappelijke wijsheid, daarbij redenerend op basis van algemene noties, die dezelfde moeten zijn voor alle planeten en systemen van het universum:

... met hare algemeene kundigheden zoo gelegen is, dat ze, in wat plaats en tijd, of in welke werelden ze mag wezen, overal dezelve moet zijn ...

De natuur van haar altemaal moet, gelyk we gezegt hebben, voor eene en dezelve gehouden werden.⁵⁵

Onder de talloze wezens in de oneindige ruimte kan de mens geen buitengewone plaats of rang noch bijzondere kwaliteiten voor zich alleen opeisen, die andere dieren of wezens op andere planeten zouden missen. Op grond van de 'evenredigheid in de Natuur' (zo spreekt ook Spinoza over 'de proportie in de natuur'⁵⁶) 'schijnt men geenszins te moeten zeggen, dat het geslacht der menschen alleen de Reden deelachtig is':

Wy behooren ons ganschelijk te wagten van de doling des gemeenen volks, wanende dat de redelijke ziel in geen ander lichaam, als 't welk het onze gelyk was, zou kunnen wonen.

Het is niets dan 'hoovaardige hoogachting van onze zaken' die ons brengt tot een dergelyk onhoudbaar standpunt.

Wat zyn wy dog? Wy, Dieren, levende in dat klein Klootje, dat geen tienduizende deel van den Kloot van Saturnus, of Jupiter, kan halen, zoo men de grootte der lichamen by elkanderen vergeleek ...

Wien kan het nu in zijn herssens komen, dat van alle de Klooten, die rondom de Zon draaijen, in dit ons Aardklootje alleen al het cieraad word gevonden, alle dieren en alle schepselen, die de dingen des Hemels met verwondering beschouwen?⁵⁷

Besluit

Er bestaat een 'bon mot', afkomstig van Karl Jaspers, volgens hetwelk alle grote denkers boven de wolken elkaar toewuiven ten teken van overeenstemming.⁵⁸ In mijn visie is dit vaak niet het geval, en indien het wel het geval is, nog maar een halve waarheid. Er is bijvoorbeeld een afgrond tussen de metafysische, gelovige Descartes en de natuurkundige Spinoza, juist zoals er een diepe kloof is tussen de theologische, fysico-teleologische Newton en de rationalist Huygens op het gebied van graviteitstheorie en optica.

Ik hoop met het bovenstaande betoog te hebben aangetoond, dat er tussen Spinoza en Huygens niet zulke fundamentele verschillen bestaan. Ondanks hun uiteenlopende werkzaamheden en karakters hebben zij verscheidene axiomata en zelfs conclusies gemeen. De concrete onderzoeksprojecten zijn niet dezelfde. Astronomie, zuivere wiskunde en de wetten van het slingeruurwerk bij de een; antropologie, hermeneutiek en politieke theorie voornamelijk bij de ander. Maar de twee konden elkaar vinden op het gebied van de algemene fysica en de daaruit voortvloeiende 'verlichting' omtrent de plaats van de mens in het universum.

55. Huygens (n. 42), *Oeuvres Complètes*, dl. 21, 101, 166.

56. Spinoza, *Tractatus de intellectus emendatione*, § 27.

57. Huygens (n. 42), *Oeuvres Complètes*, dl. 21, 69, 70, 91, 98, 145.

58. Karl Jaspers, *Die grossen Philosophen* (München 1957).

SUMMARY

Spinoza and Huygens. A variegated relation between two physicists

In the history of science there hardly ever is paid attention to the relation between the physicist Christiaan Huygens and the 'philosopher' Benedictus de Spinoza, who lived, however, very close to each other and had many scientific contacts in the early sixties of the seventeenth century.

This article does not pretend to give a complete survey of their common features or their interaction. For instance optics and the theory of gravity are left out. After a short characterization of their shared methodology (full mechanism, causal explanation, geometrical method) it presents a collection of quotes by which is shown 1^o why Spinoza criticizes Huygens' alternative for Descartes' sixth rule (about percussion of equal bodies, of which one was in rest); 2^o that Spinoza's theory about cohesion (individuality) as an effect of pressure by subtle matter in the environment is also present in various texts of Huygens; 3^o that both scientists subscribe fully fledged determinism to all kinds of things, human behaviour included, Spinoza in public, but Huygens in private notes; and 4^o that their ideas about man in the universe are rather congenial.

The work-programmes and conclusions of the two were different in many cases; quite a few principles, however, were shared and enabled them fruitful contacts.