

## **METAFYSICA IN EEN TIJDPERK VAN FYSICA**

Promotoren: prof. dr. Guido Vanheeswijck en prof. dr. Bert Leuridan

Verhandeling aangeboden tot het  
verkrijgen van de graad van  
Master in de Wijsbegeerte  
door:

*Dirk van der Wulp*

Antwerpen, februari tot en met augustus 2016



## Inhoudsopgave

Voorwoord en dankwoord	5
A. Hoe de metafysica begon. De 'Metafysica' van Aristoteles	8
§ 1. Inleiding	8
§ 2. Metafysica Alpha: grondstructuur van de metafysica	9
§ 3. Metafysica Kleine Alpha: een vroege samenvatting	12
§ 4. Metafysica Bèta: vragen bij het metafysisch project	14
§ 5. Metafysica Gamma: de expositie na de ouverture	15
§ 6. Tussendoor: een poging tot synthese van het voorafgaande	18
§ 7. Metafysica Delta: de relatie tussen taal en werkelijkheid	22
§ 8. Metafysica Epsilon: kennis van de hoogste oorzaken	25
§ 9. Afsluiting	27
B. Hoe de fysica begon en hoe fysica en metafysica verder gingen. De moderne tijd: de wetenschappelijke revolutie en metafysica volgens Descartes, Kant en Dilthey.	29
§ 1. Inleiding: de mathematisering en mechanisering van het wereldbeeld	29
§ 2. Vooraf: de wetenschappelijke revolutie? Shapin versus Cohen	30
§ 3. De ontwikkeling van de fysica van Aristoteles tot en met Copernicus	32
§ 4. Hoe de fysica verder ging: de wetenschappelijke revolutie. Bacon, Harvey, Kepler, Galilei, Boyle, Hooke en Newton	35
§ 5. De wetenschappelijke revolutie en de metafysica	45
§ 6. De ontwikkeling van de metafysica vanaf Aristoteles tot en met Kant: Thomas van Aquino en het natuurlijk godsverlangen	47
§ 7. Drie ontwikkelingen die de crisis van de metafysica bepalen: nominalisme, godsdienstoorlogen en moderne natuurwetenschap	48
-§ 7.1. Nominalisme	48
-§ 7.2. Godsdienstoorlogen	51
-§ 7.3. Ontwikkeling van de moderne natuurwetenschappen. René Descartes. Metafysica als epistemologische wetenschap	52
§ 8. Metafysica bij Immanuel Kant	55
-§ 8.1. Inleiding: de emancipatie van de rede en de transcendentale wending	55
-§ 8.2. De aanleiding voor en het doel van het schrijven van de 'Kritiek van de zuivere rede	56
-§ 8.3. Inleiding van de 'Kritiek van de zuivere rede': de theoretische rede	58
-§ 8.4. De apriorische synthese van de zintuiglijkheid en van het verstand	61
-§ 8.5. De transcendentale deductie	62
-§ 8.6. De apriorische synthese van de rede	63
-§ 8.7. Slotopmerkingen bij Kant	66
§ 9. De 19 <sup>e</sup> eeuw: metafysica bij Wilhelm Dilthey	69
-§ 9.1. Inleiding: de historisering van het wereldbeeld	69
-§ 9.2. Dilthey's historische fenomenologie van de metafysica	71
-§ 9.3. Drie oorzaken voor de ondergang van de metafysica	73
-§ 9.4. De onmogelijkheid van de metafysica	74
-§ 9.5. Slotopmerkingen bij Dilthey	78
§ 10. Afsluiting	81

C. Metafysica in een tijdperk van fysica	83
§ 1. Inleiding	83
§ 2. De invloed van vakwetenschappen in de 19 <sup>e</sup> en 20 <sup>e</sup> eeuw	84
-§ 2.1. Geologie en evolutietheorie	84
-§ 2.2. Relativiteitstheorie	107
-§ 2.3. Quantummechanica	114
§ 3. De ontwikkeling van de metafysica in de 20 <sup>e</sup> eeuw	121
-§ 3.1. Martin Heidegger en de destructie van de metafysica	121
-§ 3.2. De logisch positivisten	126
§ 4. Drie vormen van hedendaagse metafysica	130
-§ 4.1. Continentale metafysica: Leszek Kolakowski	130
-§ 4.2. Analytische metafysica: L.A. Paul	133
-§ 4.3. Genaturaliseerde metafysica: James Ladyman & Don Ross	137
§ 5. Beantwoording vraagstelling en evaluatie	141
 Literatuurlijst	 167

## Voorwoord en dankwoord

In deze masterproef wordt gezocht naar een antwoord op de vraagstelling: *wat is een adequate definitie voor en invulling van het begrip 'metafysica' voor deze tijd?*

Om deze vraag te beantwoorden wordt eerst een historisch onderzoek gedaan naar de vraag wat men vanaf het begin onder het begrip metafysica heeft verstaan. Het begrip 'metafysica' begint bij Andronicus van Rhodus (1<sup>e</sup> eeuw v. Chr.). Hij paste dit begrip toe op een gedeelte van het werk van Aristoteles, dat wij nu kennen als de veertien boeken onder de titel 'Metafysica'. In hoofdstuk A van deze masterproef zal een gedeelte van dit werk worden geanalyseerd. Zodoende kan een eerste antwoord worden verkregen op de vraag wat het begrip 'metafysica' voor Aristoteles inhield. Uit deze analyse, alsook uit het begrip zelf, zal blijken dat het begrip 'metafysica' (in het Grieks: '*Ta meta ta physika*', oftewel: dat wat na de fysica komt) in verbinding staat met het begrip 'fysica'. De verhouding tussen de metafysica en de fysica staat dan ook centraal in deze masterproef. Om deze verhouding helder te krijgen dient ook het begrip 'fysica' geanalyseerd te worden. Dit gebeurt in hoofdstuk B. In dit hoofdstuk worden vervolgens ook de ontwikkelingen in de verhouding tussen beide begrippen door de tijd heen beschreven. In hoofdstuk C worden hedendaagse toepassingen van de fysica en metafysica beschreven. Tot slot wordt de vraagstelling beantwoord (paragraaf 5).

Deze masterproef is getiteld 'Metafysica in een tijdperk van fysica.' Deze titel is meerduidig bedoeld.

Allereerst is zij bedoeld als een *constatering*. De metafysica bevindt zich in een tijdperk dat wordt gedomineerd door de fysica, in die zin dat natuurwetenschap en de daaruit voortgevloeide techniek ons leven diepgaand bepalen en vormgeven. Men dient het begrip 'fysica' hierbij ruim op te vatten. Het omvat in deze ruime betekenis de vakwetenschappen die zich met de wetenschappelijke studie van de natuur bezighouden, te weten de natuurkunde, de scheikunde, de astronomie, de geologie en de biologie. Uit deze masterproef zal blijken dat de dominantie van de fysica zich in de geschiedenis heeft ontwikkeld en dat de fysica deze positie niet altijd heeft gehad. Tevens zal blijken dat de huidige dominantie van de fysica ten koste is gegaan van die van de metafysica, die voorheen werd gezien als koningin van de wetenschappen. Er wordt gezocht naar een verklaring voor dit feit.

Ten tweede is de titel bedoeld als *vraag*. Gevraagd zal worden *wat het betekent* dat de fysica de metafysica heeft verdrongen *en of men het daarbij wel kan laten*. In hoofdstuk C, paragraaf 5 (slotparagraaf) zal betoogd worden dat metafysica en fysica ook heden ten dage fundamenteel met elkaar verbonden zijn, ook al wordt dit niet altijd gerealiseerd. Er wordt tevens betoogd dat de fysica zich meer rekenschap zou moeten geven van dit feit. Ook omgekeerd geldt dat metafysica, althans een onderdeel hiervan, niet mogelijk is zonder grondige kennis van de fysica. Tot slot wordt in vraag gesteld hoever de invloed van de fysica op de metafysica eigenlijk reikt. Op basis van dit alles wordt tot slot de onderzoeksvraag beantwoord.

Deze masterproef is geschreven binnen de periode februari tot en met augustus 2016. In het besef dat filosoferen altijd in gesprek met anderen vorm krijgt past hierbij een uitvoerig dankwoord.

Allereerst dank ik alle schrijvers van de in deze masterproef besproken teksten. Hun denken heeft mijn eigen positie gevormd en bepaald, ook al wordt daarvan in deze masterproef soms afstand genomen.

Daarnaast dank ik alle wetenschappers die met hun onderzoek de fysica (breed opgevat) hebben vormgegeven tot wat zij nu is: een indrukwekkende collectie van

natuurwetenschappen die ons inzicht bieden in de fascinerende natuurlijke werkelijkheid waarin wij als mensen leven. Dat feilbare mensen tot een dergelijke prestatie in staat zijn is voor mij een voortdurende bron van verwondering.

Ten derde dank ik mijn promotoren. Allereerst geldt dit prof. Guido Vanheeswijck. Zijn colleges over de ontwikkeling van de metafysica, die ik in het eerste jaar van mijn masteropleiding wijsbegeerte in Antwerpen volgde, zijn de basis geweest voor deze masterproef. De passie waarmee hij filosofie bedrijft zijn hierin een groot voorbeeld voor mij geweest. Ditzelfde geldt voor zijn grote mate van vriendelijkheid en het vertrouwen dat hij in dit (enigszins megalomane) project heeft gehad. Ten tweede wil ik prof. Bert Leuridan hartelijk danken voor zijn hulp. Zijn zeer nauwgezet commentaar op proefversies van deze masterproef hebben mij zeer geholpen. Dit geldt tot slot ook voor promovendus Jan Potters, die ik hierbij ook hartelijk wil bedanken. Zijn opmerkingen, belangstelling en kennis van zaken hebben zonder meer een gunstige uitwerking op het eindresultaat gehad. Uiteraard ben ik verantwoordelijk voor het eindresultaat.

Ten vierde dank ik al mijn overige docenten op de Universiteit Antwerpen, die mij een prettige studietijd in een prachtige stad hebben bezorgd.

Ten vijfde moet ik mijn diepe erkentelijkheid uiten naar de kunsten, waarvan de muziek in mijn leven nu al ruim twee decennia lang de hoofdrol speelt. Nietzsche schreef ooit dat het leven zonder muziek een vergissing zou zijn.<sup>1</sup> Heidegger verzuchtte na een uitvoering van Schuberts laatste Sonate in Bes D 960 tegen de pianist: "*Dat kunnen wij met de filosofie niet.*"<sup>2</sup> En zo is het. Ik dank hierbij alle componisten die mijn leven tot op de dag van vandaag hebben verrijkt met hun geniale composities. In het bijzonder noem ik hierbij (het oeuvre van) Claudio Monteverdi, Johann Sebastian Bach, Georg Friedrich Händel, Wolfgang Amadeus Mozart, Joseph Haydn, Ludwig van Beethoven, Christoph Willibald Gluck, Franz Schubert, Frédéric Chopin, Robert Schumann, Georges Bizet, Franz Liszt, Hector Berlioz, Anton Bruckner, Johannes Brahms, Modest Moessorgsky, Richard Wagner, Giuseppe Verdi, Gustav Mahler, Richard Strauss, Igor Stravinsky, Arnold Schönberg, Alban Berg, Karl Amadeus Hartmann, Claude Debussy, Maurice Ravel, Giacomo Puccini, Leos Janacek, Olivier Messiaen, Sergei Prokofjev, Sergei Rachmaninov, Alexander Scriabin, Pierre Boulez, Gerard Grisey, Sofia Goebaidolina en Henri Dutilleux.

Ook dank ik alle uitvoerende musici die deze composities vaak op magistrale wijze tot leven hebben gewekt. Met name noem ik hierbij de musici van het Koninklijk Concertgebouw Orkest, het Radio Filharmonisch Orkest, de Berliner Philharmoniker, het Ensemble Intercontemporain, Anima Eterna, het Amsterdam Baroque Orchestra and Choir en van vele andere orkesten. Ook moeten namen van toonaangevende interpreten worden genoemd zoals (maar wederom niet beperkt tot) Arturo Benedetti Michelangeli, Carlos Kleiber, Carlo Maria Giulini, Josef Hofmann, Edwin Fischer, Lyubov Bruk en Mark Taimanov, Vladimir Sofronitsky, Jussi Bjorling, Sergiu Celebidache, Sviatoslav Richter, Jorge Bolet, Yehudi Menuhin, Jascha Heifetz, Peter Eötvös, Frans Brüggen, Ivan Moravec, Earl Wild, Pierre Boulez, Yakov Kreizberg, Chet Baker, Oscar Peterson, Bernard Haitink, Sir John Eliot Gardiner, Radu Lupu, Martha Argerich, Maurizio Pollini, Nelson Freire, Maria Joao Pires, Barbara Hannigan, Pierre Laurent Aimard, Valery Gergiev, Riccardo Chailly, Sir Simon Rattle, Ton Koopman, Iván Fischer, Daniil Trifonov, Marc Minkowski, Kirill Petrenko, Arcadi Volodos, Grigory Sokolov, Anna Netrebko, Jonas Kaufmann, Renée Fleming, Jaap van Zweden, Andreas Scholl, Christoph Prégardien, Christianne Stotijn, Thomas Quasthoff, Katia en Marielle Labeque, Hilary Hahn, John Lill, Peter Kooy, Bob Dylan, Mariss Jansons, Anne Sofie von Otter, Elina Garanca, Mikhail Pletnev, Vadim Repin, Teodor Currentzis, Chet Baker, Klaus Florian Vogt, Krystian Zimerman, Nikolai Lugansky en Severin von Eckardstein. Dank ook aan de (halve) finalisten van het Koningin Elisabeth Concours te

---

<sup>1</sup>Friedrich Nietzsche, *Het voordeel van een slecht geheugen. Een kennismaking met de Nagelaten fragmenten*; samenstelling Michel J. van Nieuwstadt, vertaling Michel van Nieuwstadt en Mark Wildschut; Uitgeverij Sun Amsterdam 2003, p. 58.

<sup>2</sup>Rüdiger Safranski, *Heidegger en zijn tijd*; vert. Mark Wildschut; Uitgeverij Olympus 2002, p. 410.

Brussel dat ik in mei 2016 tijdens het schrijven van deze scriptie met genoeg heb gevolgd en waarvan Lukas Vondráček de terechte winnaar werd. Door alle voornoemde mensen is mijn bestaan in grote mate verrijkt. *Du holde Kunst, ich danke dir!*<sup>3</sup>

Ik dank ook mijn docent piano en orkestdirectie Alfred Snel te Nijmegen voor zijn muzieklessen tijdens het schrijven van deze masterproef.

Tot slot dank ik alle mensen met wie ik tijdens het schrijven van deze masterproef van gedachten heb kunnen wisselen. Dank ook aan mijn familie, vrienden en vriendinnen voor de mentale ondersteuning in de vorm van belangstelling, bezorgdheid of anderszins. Speciaal noem ik hierbij mijn schoonvader, dr. C. de Pater, die mij tijdens het schrijven van deze masterproef van nuttige artikelen en deskundig commentaar voorzag.

Deze masterproef draag ik in liefde op aan Gertrude, die al mijn gesprekken geduldig heeft aangehoord en de soms optredende lijdensdruk die het schrijven van dit werk ook voor haar met zich meebracht, met engelengeduld heeft doorstaan.

---

<sup>3</sup>Zoals de lezer zal hebben geconstateerd is de lijst van componisten en uitvoerenden vrijwel geheel beperkt tot (interpreteren van) westerse kunstmuziek vanaf 1600 tot en met heden. Hierover eerst een terminologische opmerking. De westerse kunstmuziek kennen wij tegenwoordig veelal onder de term 'klassieke muziek', waarmee ze bijvoorbeeld van 'popmuziek' kan worden onderscheiden. De term 'klassieke muziek' is echter verwarrend en zou acuut moeten worden vervangen door de term 'kunstmuziek' (of een equivalent daarvoor). In de muziekgeschiedenis verwijst de term 'klassieke muziek' namelijk uitsluitend naar gecomponeerde muziek uit de zogenoemde *Klassieke Periode*, dus die van Haydn, Mozart en Van Beethoven (eind 18<sup>e</sup> eeuw). Daarmee omvat 'klassieke muziek' niet vijf eeuwen muziekgeschiedenis, vol totaal verschillende genres en stijlen, zoals het nu lijkt, maar slechts een halve eeuw. Na deze terminologische kwestie volgt een bekentenis. Het kunnen waarderen van popmuziek (wellicht evenzeer een containerbegrip) is, enkele uitzonderingen daargelaten, mij tot op heden niet gegeven, hetgeen dan ook is terug te zien in de voornoemde lijst van de door mij bewierookte kunstenaars. Enigszins analoog aan Schopenhauers oordeel over de Koran: ik heb de nodige popmuziek gehoord maar hierin slechts zelden iets van enige waarde kunnen ontdekken. Veruit de meeste popmuziek (waaronder wat mij betreft uitdrukkelijk *niet* de jazzmuziek valt) blijft voor mij steken in sentimentele teksten, tot in detail vooraf voorspelbare harmonische wendingen en ritmen en lelijk gestructureerde akkoorden, slechts verteerbaar wanneer men een overvloedige hoeveelheid drank heeft gebruikt, waardoor het kritische oor wordt beneveld. Maar wellicht gebeuren er in de toekomst nog wonderen in dit opzicht.

Ik beloof, dit onderwerp afsluitend, de lezer plechtig dat de lengte van deze voetnoot niet symptomatisch zal zijn voor de voetnoten in het verdere vervolg van deze masterproef.

## A. Hoe de metafysica begon. De Metafysica van Aristoteles.

### § 1. Inleiding

In het vakgebied van de filosofie dat *metafysica* wordt genoemd speelt het monumentale werk van Aristoteles (384-322 v. Chr.) dat na zijn dood door Andronicus van Rhodos (1<sup>e</sup> eeuw v. Chr) van de titel *Metafysica* werd voorzien, onmiskenbaar een grote rol. Men zou kunnen stellen dat met dit werk de metafysica als zelfstandige filosofische discipline is begonnen. Hiermee is niet gezegd dat er vóór Aristoteles geen metafysica werd beoefend. Integendeel. In de Metafysica voert Aristoteles namelijk diepgaande gesprekken met zijn wijsgerige voorgangers, zoals Thales, Anaximenes, Diogenes, Anaxagoras en Plato. Ook deze denkers hebben wat Aristoteles betreft iets relevants over het onderwerp metafysica gezegd of geschreven. Dit is echter nooit op de systematische manier gebeurd zoals Aristoteles dit in zijn Metafysica heeft gedaan.<sup>4</sup> In maar liefst veertien boeken ontvouwt Aristoteles zijn gedachten over metafysica. Met deze veertien boeken beginnen voor de hedendaagse lezer overigens direct de vragen. Hoe moeten we omgaan met ogenschijnlijke tegenstrijdigheden in de afzonderlijke boeken, zelfs ten aanzien van de conceptie van het kernonderwerp van dit boek, de metafysica? En vormt dit werk met zijn afzonderlijke boeken een eenheid of bestaat het uit een veelheid aan boeken, die elk een eigen invalshoek kennen? En welke datering hebben de afzonderlijke boeken? Over deze vragen zijn vele boeken volgeschreven, waarin aan elkaar tegengestelde zaken worden beweerd.<sup>5</sup> Ik zal deze vragen in deze masterproef niet behandelen. Dit heeft twee redenen. Allereerst is er voldoende bestaande literatuur over dit onderwerp en heb ik niet het idee om daaraan nog iets oorspronkelijks toe te kunnen voegen. Ten tweede gaat het behandelen van deze vragen voorbij aan het doel van deze masterproef. Hierbij zal namelijk worden gevraagd naar een *actuele* definitie en invulling van de metafysica. Wel zal ik in dit hoofdstuk een beschrijving geven van de belangrijkste gedachten over metafysica die Aristoteles in zijn Metafysica ontvouwt. Zodoende kan opheldering ontstaan over de vraag hoe de metafysica begon en wat Aristoteles eigenlijk onder dit vakgebied verstond. Ik zal mij gezien de beperkte omvang van deze masterproef noodzakelijkerwijs beperken tot een bespreking van de inhoud van de eerste zes boeken van de Metafysica. Daarin wordt door Aristoteles een duidelijke zoektocht ondernomen naar het antwoord op de vraag wat de metafysica nu eigenlijk tot onderzoeksdomein heeft en waarom dit zo is. In de latere boeken van de Metafysica bouwt Aristoteles voort op deze fundering. Tussen de bespreking van de Metafysica Gamma en de Metafysica Bèta zal ik een breder kader schetsen waarin wordt geprobeerd de verschillende stellingen uit de besproken boeken met elkaar te harmoniëren en een kader te schetsen waarmee de overige twee te bespreken boeken, te weten Metafysica Delta en Metafysica Epsilon, beter geplaatst kunnen worden. In het laatste hoofdstuk van deze masterproef zal worden beargumenteerd of de conceptie van metafysica die Aristoteles voorstond relevantie heeft voor de vraagstelling die in deze masterproef centraal staat.

---

<sup>4</sup>Herman Berger argumenteert dat de metafysica als voor-moderne filosofie bij Aristoteles is ontstaan en voor Aristoteles handelt over een *universeel aspect*. Het heeft namelijk *het geheel* tot voorwerp, *het zijn van de zijnden*, hetgeen gebaseerd is op de overtuiging van Aristoteles dat de mens en elk ding in de werkelijkheid beschikt over *wat hem eigen is*. Waar de fysica de natuurdingen *naar hun veranderlijkheid* beschouwt en de wiskunde dezelfde natuurdingen in hun *uitgebreidheid* beschouwt onderzoekt de metafysica de dingen niet vanuit een dergelijk beperkt aspect maar in hun zijnde voorzover ze precies *zijn*. Herman Berger, *Metafysica, een dwarse geschiedenis*; Uitgeverij Damon Budel 2003, hoofdstuk 13

<sup>5</sup>Zie Ben Schomakers, *De kern van het zijnde. Een inleiding tot de Metafysica van Aristoteles*; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 101-140 voor een overzicht.



## § 2. *Metafysica Alpha: een grondstructuur van de metafysica*

In het eerste boek van de *Metafysica*, *Metafysica Alpha*, geeft Aristoteles een helder overzicht van het onderwerp dat hij wil bespreken. Ook voert hij de nodige polemieken met voorgangers om zo zijn eigen positie duidelijk te markeren. Net als in de *Ethica Nicomachea* begint Aristoteles zijn *Metafysica* met een algemene uitspraak, een conclusie vooraf, die in dit geval luidt dat alle mensen van nature naar *weten* streven.<sup>6</sup> Een aanwijzing hiervoor ziet Aristoteles in de voorliefde van mensen voor zintuiglijke waarneming. Met name het *zien* is hierbij van belang. Via waarneming met de ogen kunnen mensen niet alleen handelen maar ook dingen leren *kennen* en *kenmerken* van dingen zien. Nu mensen en dieren de zintuiglijke waarneming met elkaar delen en zij dus niet uniek is voor de mens alleen, is deze vorm van waarneming voor Aristoteles de laagste vorm van weten. Hoger in de hiërarchie van het weten ligt de *herinnering*, die de mens deelt met sommige dieren en die maakt dat deze dieren met beleid te werk kunnen gaan. Weer hoger op de ladder van het weten treffen we de *ervaring*, de *techniek* en *redeneringen* aan. Hiervan komt slechts de ervaring, behalve bij de mens, ook bij een beperkt aantal dieren voor. De menselijke ervaring ontstaat op grond van herinnering. Hoe hoger men komt op de ladder van het weten, hoe *algemener* het weten volgens Aristoteles is. Zo is er bij ervaring slechts inzicht in het *individuele* (bijvoorbeeld dat Callias, wanneer hij aan een bepaalde ziekte lijdt baat heeft bij een bepaalde behandeling) maar is er bij techniek sprake van inzicht in het *algemene* (alle mensen die dezelfde ziekte hebben als Callias hebben baat bij deze behandeling).<sup>7</sup> Voor Aristoteles beschikt de technicus dan ook over *kennis*, de hoogste vorm van weten en de enige vorm van wijsheid.<sup>8</sup> Dit is zo omdat de technicus weet heeft van *oorzaken*. Dit betekent dat hij niet alleen het *dat* maar ook het *omdat* of het *waardoor* kent. De meest wijze mens is volgens Aristoteles dan ook diegene die inzicht heeft in de oorzaken van iets. Er is voor Aristoteles dus een verbondenheid tussen techniek en wijsheid.<sup>9</sup> Nu heeft techniek een direct toepasbare functie, die in eerste instantie gericht is op het leiden van het leven. Toen in de vervulling van de basale noden van het leven door de techniek was voorzien, werden volgens Aristoteles ook vormen van kennis ontdekt die niet direct op nuttige toepassing gericht waren. Dit kon ontstaan toen mensen beschikking kregen over vrije tijd. Uit deze vormen van kennis ontstond in de Egyptische priesterklasse de *wiskunde*.<sup>10</sup> Dit is een vorm van theoretische kennis die hoger in hiërarchie staat dan de toegepaste technische kennis. Met het introduceren van theoretische kennis kan Aristoteles zijn redenering voltooien. Deze begon met de algemene stelling dat mensen van nature naar wijsheid verlangen. We zagen vervolgens dat de wijsheid de kennis betreft die betrekking heeft op *oorzaken en beginselen* die ons inzicht geven in de algemene en fundamentele structuur van de werkelijkheid. Deze vorm van weten waarnaar mensen dus van nature verlangen is wat men *metafysica* mag noemen.<sup>11</sup> Hiermee is het metafysisch verlangen geboren.<sup>12</sup>

Welnu, om welke oorzaken en beginselen gaat het hier? Aristoteles beantwoordt deze vraag via een omweg door eerst te onderzoeken wat wijsheid en wat een wijze is. Wijsheid is volgens Aristoteles *algemene kennis*, dat het voor mensen *moeilijkst kenbare* tot object heeft en *omwille van de kennis zelf* en niet omwille van iets anders wordt nagestreefd.<sup>13</sup>

<sup>6</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek I Alpha, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 62 en 79.

<sup>7</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek I Alpha, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 81.

<sup>8</sup>"Bovendien houden we geen enkele waarneming voor wijsheid, hoewel waarneming de vorm van inzicht is die bij uitstek betrekking heeft op het individuele. Maar waarnemingen vertellen nooit waarom iets is zoals het is, bijvoorbeeld waarom het vuur heet is, maar alleen dat het heet is." Aristoteles, *Metafysica*, boek I Alpha, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 81. De opvatting dat wijsheid verbonden is met kennis van oorzaken, hangt Aristoteles ook aan in zijn *Metafysica Bèta*. Zie: Aristoteles, *Metafysica*, boek III, Bèta, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 239-241.

<sup>9</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek I Alpha, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 63.

<sup>10</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek I Alpha, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 85.

<sup>11</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek I Alpha, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 63 en 85.

<sup>12</sup>Zie hierover uitvoeriger Guido Vanheeswijck, *Over de metafysische behoefte in de mens. Von Laun Lezing 2014*; Uitgeverij Deventer Universitaire Pers 2015, p. 10-13.

<sup>13</sup>Aristoteles illustreert zijn standpunt met dit markante citaat: "Dat wijsheid geen productieve kennis is, laten diegenen al zien die zich als eersten met filosofie zijn gaan bezighouden. In eerste instantie richtten ze hun

Daarnaast is wijsheid *gezaghebbende* kennis.<sup>14</sup> Deze kenmerken passen volgens Aristoteles niet bij kennis van *alle* willekeurige oorzaken maar in feite alleen bij de *eerste* oorzaken en beginselen. Deze oorzaken en beginselen zijn immers het meest algemeen, het meest nauwkeurig maar ook het meest moeilijk toegankelijk nu ze het verst van de zintuiglijke waarneming afstaan.<sup>15</sup> Nu de wijsbegeerte het streven naar wijsheid behelst, die de wonderbaarlijke natuurlijke werkelijkheid tot onderzoeksdomen heeft, is zij het meest geëigend om deze zoektocht naar de eerste oorzaken en beginselen te voltrekken. Voor Aristoteles valt onmiskenbaar ook de kennis van God of het goddelijke onder de kennis van de oorzaken en beginselen. Dit om twee redenen. Allereerst *bezit* God volgens Aristoteles, naast de volledige vrijheid, ook de wijsheid. Ten tweede heeft wijsheid betrekking op kennis van de eerste oorzaken en daarmee op God.<sup>16</sup>

Kennis heeft dus betrekking op oorspronkelijke oorzaken, waarvan God er één is. Maar wat voor een soort oorzaak is God nu eigenlijk voor Aristoteles? En welke oorzaken en beginselen bestaan er volgens Aristoteles naast God nog meer? In het vervolg van de *Metafysica Alpha* (en eveneens in andere boeken van de *Metafysica*) beantwoordt Aristoteles deze vragen.<sup>17</sup> Dit doet hij door te laten zien hoe zijn wijsgerige voorgangers, zoals bijvoorbeeld Thales, Anaximenes, Diogenes van Apollonia en Empedocles, in hun leven en werk ook zochten naar een antwoord op de vraag welke oorzaak of oorzaken en welk beginsel er is of welke beginselen er zijn én vervolgens zijn eigen antwoord daarvan duidelijk te onderscheiden. Zo waren er de nodige denkers die de werkelijkheid verklaarden vanuit één materiële oorzaak (monisme). Thales stelde bijvoorbeeld dat het fundamentele beginsel van de werkelijkheid of eerste oorzaak *water* betreft.<sup>18</sup> Volgens Aristoteles kwam Thales tot dit oordeel op grond van de observatie "*dat van alles dat zich voedt het voedsel vochtig is, en dat warmte zelf uit water ontstaat en dankzij water leeft; en dat waaruit alle dingen ontstaan, is het beginsel der dingen. Dit is de oorsprong van zijn opvatting, en verder ook het feit dat alle dingen zaad hebben dat vochtig is, en water voor alle vochtige dingen het beginsel van hun natuur is.*"<sup>19</sup> Filosofen als Anaximenes en Diogenes van Apollonia stelden in plaats van water *lucht* als het fundamentele beginsel, terwijl dit voor Hippasus en Heraclites *vuur* betrof. Weer anderen hebben een aantal of zelfs oneindig veel verschillende materiële bestanddelen aangenomen.<sup>20</sup>

Nu zijn deze oorzakelijke beschrijvingen van de werkelijkheid van de zintuiglijkheid afgeleid. Een alternatief hiervoor is om niet via zintuiglijkheid maar via abstract denken tot oorzakelijke beschrijvingen te komen.<sup>21</sup> Ook deze route is door voorgangers van Aristoteles

---

*verbazing op onbegrijpelijke dingen in het dagelijks leven, toen ze zich daarvan vervolgens stapje voor stapje verwijderden kregen ze ook oog voor de problemen die door grotere dingen opgeroepen worden, zoals de toestanden en eigenschappen van de maan, van de zon en de sterren, en het ontstaan van het al. Wie beseft dat hier een probleem ligt en zich daarover gaat verwonderen, geeft daarmee aan zichzelf toe dat hij niet weet (daarom zijn wijsgeren in zekere zin ook verhaalbegeerig: verhalen bestaan namelijk uit wonderbaarlijke elementen), en wanneer het werkelijk zo is dat zij zijn gaan filosoferen om aan die onwetendheid te ontsnappen, is het evident dat zij jacht op kennis gemaakt hebben omwille van het weten, en niet wegens enig nut."*

Aristoteles, *Metafysica*, boek I Alpha, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 89 en 91.

<sup>14</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek I Alpha, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 64 en 89.

<sup>15</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek I Alpha, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 64 en 89.

<sup>16</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek I Alpha, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 64, 91 en 92.

<sup>17</sup>Ik kom hierop terug in paragraaf 3 van dit hoofdstuk.

<sup>18</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek I Alpha, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 97.

<sup>19</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek I Alpha, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 97.

<sup>20</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek I Alpha, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 99.

<sup>21</sup>Floris Cohen wijst in zijn boek *De herschepping van de wereld. Het ontstaan van de moderne natuurwetenschap verklaard* op het opmerkelijke onderscheid tussen de totaal verschillende manier waarop antieke natuurkennis in Athene en in de Griekse kolonie Alexandrië werd verworven. In Athene, waartoe Plato en Aristoteles behoorden, namen de abstractie en theorievorming de gedaante aan van *wijsbegeerte*, in Alexandrië, waartoe Pythagoras behoorde, die van de *wiskunde*. De Atheense variant is geïntereerd op de realiteit en beschouwt dit vanuit een speciaal gezichtspunt, bijvoorbeeld de Platoonse Idee. Het doel hierbij is om de verschijnselen te *verklaren* door ze op te nemen in een overkoepelend geheel. Dit doet men door de totaliteit van het wereldgebeuren uit te leggen aan de hand van eerste beginselen, die met absolute zekerheid worden geponereerd. De natuurkennis in Alexandrië, waaronder Pythagoras maar ook Euclides, Archimedes, Apollonius, Aristarchus en Ptolemeus gerekend worden, wordt verkregen via *bewijzen*, waarbij men in grote mate via de wiskundige methode abstraheert van de realiteit van alledag. Zie: Floris Cohen, *De herschepping van de wereld. Het ontstaan van de moderne natuurwetenschap*

bewandeld. Zo meenden de Pythagoreërs dat via de wiskunde tot oorzakelijke beschrijvingen van de werkelijkheid kon worden gekomen omdat wiskundige objecten en vooral getallen harmoniëren met de beginselen van alle zijnden.<sup>22</sup> De filosoof Parmenides stelde daarnaast volgens Aristoteles voor dat er twee verschillende filosofische perspectieven op de werkelijkheid bestaan, te weten een abstract en een zintuiglijk perspectief. Vanuit het abstracte perspectief is de werkelijkheid als materie één. Vanuit het zintuiglijk perspectief is dit niet het geval en is de werkelijkheid veelvuldig en beweeglijk en kent ze twee bewegingsoorzaken, te weten het warme (vuur) en het koude (aarde).<sup>23</sup> Tot slot bespreekt Aristoteles de opvatting van Plato. Die volgde de opvatting van zijn leermeester Socrates dat ethische zaken voor de filosoof belangrijker zijn dan kennis van de natuur, al is de zoektocht naar het algemene wel van belang. Ook nam Plato van Socrates over dat het vormen van *definities* wezenlijk is voor het filosoferen.<sup>24</sup> In zijn zoektocht naar het algemene is Plato tot de overtuiging gekomen dat dit algemene zich voordoet met betrekking tot het *niet-waarneembare*. Dit is volgens hem zo omdat een algemene omschrijving van iets waarneembaars onmogelijk nu het waarneembare voortdurend aan verandering onderhevig is. De zijnden die het correlaat vormen van het algemene noemt Plato de *ideeën of vormen* en de waarneembare dingen zijn afbeeldingen van deze vormen. Tussen waarneembare entiteiten en vormen staan de objecten van de wiskunde, die (net als de vormen) eeuwig en zonder beweging zijn maar (anders dan de vormen) een veelheid van gelijksoortige dingen zijn.

Aristoteles vindt deze opvattingen echter allemaal onbevredigend. In de paragrafen 8 en 9 van de *Metafysica Alpha* formuleert Aristoteles maar liefst drieënveertig objecties tegen zijn voorgangers, die hem tot de conclusie brengen dat geen van zijn voorgangers er in is geslaagd een adequate oorzakenleer te formuleren, die recht doet aan de werkelijkheid.<sup>25</sup> Zo hebben de meeste denkers zich enkel geconcentreerd op materiële oorzakelijkheid, die echter niet verklaart hoe niet-materiële entiteiten (die voor Aristoteles evident zijn) kunnen bestaan. Ook kunnen deze materiële beginselen het ontstaan en bestaan van beweging, die we doorlopend waarnemen, niet verklaren. Hoe kan immers iets dat *begint te bewegen* vanuit een al bestaand materieel beginsel als lucht verklaard worden? Degenen die een niet-materieel beginsel hebben aangevoerd doen het volgens Aristoteles al niet veel beter. Immers, hoe kunnen abstracte vormen zoals bijvoorbeeld Plato die aanneemt feitelijke oorzakelijke kracht uitoefenen en op objecten in de werkelijkheid inwerken?<sup>26</sup> En hoe kunnen getallen, zoals de Pythagoreërs die aannemen, die vrij van beweging zijn verklaren hoe het heelal tot stand is gekomen? Voor Aristoteles is dit onmogelijk.

Het is op grond hiervan voor Aristoteles dan ook duidelijk dat er niet één fundamentele oorzaak moet worden aangenomen maar meerdere, te weten vier. Aristoteles neemt deze oorzaken expliciet op in (onder meer) het vijfde boek van de *Metafysica*, *Metafysica Delta*, waarin hij een metafysische conceptuele inventaris presenteert.<sup>27</sup> Er is allereerst een materiële of *stofoorzaak* (*causa materialis*). Zo is bijvoorbeeld brons de stofoorzaak van een beeld en zilver van een schaal. Ten tweede is er een *vormoorzaak* te onderscheiden (*causa formalis*), het actieve beginsel dat verantwoordelijk is voor de vorm die in een zijnde aanwezig is, daaraan eenheid, structuur en organisatie geeft en daarmee de oorsprong van de *identiteit* van een zijnde is.<sup>28</sup> Ten derde is er een oorsprong van verandering of

---

verklaard; Uitgeverij Bert Bakker Amsterdam 2008, p. 15-39. In deel B van deze masterproef kom ik uitvoerig terug op dit boek van Cohen.

<sup>22</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek I Alpha*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 109.

<sup>23</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek I Alpha*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 68, 113 en 115.

<sup>24</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek I Alpha*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 117.

<sup>25</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek I Alpha*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 127-153.

<sup>26</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek I Alpha*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 75 en 99.

<sup>27</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek V Delta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 439 en 441. De vier oorzaken komen bijvoorbeeld ook voor in de *Metafysica Kleine Alpha*, p. 181-183.

<sup>28</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek I Alpha*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 27. Deze oorzaak wordt door Aristoteles ook wel als het 'dat-wat-is' of het 'het wat-is-het?' of 'het-wat-was-er-te-zijn' aangeduid. Schomakers noemt ter illustratie van deze vormoorzaak het voorbeeld van een individueel paard. Dit paard behoort tot een bepaalde biologische soort en dankt daaraan zijn *structuur* als paard. Tegelijk is dit paard ook

stilstand (*causa efficiens*). Zo is een vader de oorsprong van zijn kind. Dit wordt ook wel de *bewerkstelligende oorzaak* genoemd. Tot slot is er de oorzaak in de zin van doel en verwezenlijking, het *omwille waarvan* (*causa finalis*). Zo maakt iemand wandelingen omdat dit gezond is en dit een doel betreft.<sup>29</sup>

Resumerend kan gesteld worden dat Aristoteles in zijn *Metafysica Alpha* in grove lijnen schetst wat hij in de overige boeken van zijn *Metafysica* verder zal uitwerken. Dit boek bevat dan ook de grondstructuur voor de Aristotelische opvatting van metafysica. De opvatting houdt in dat mensen streven naar wijsheid, dat wil zeggen naar kennis van de oorzaken en beginselen van de werkelijkheid, die algemeen en fundamenteel zijn. Op deze kennis richt de metafysica zich. Het gaat hierbij voornamelijk om kennis van de *eerste* oorzaken en beginselen en daarmee heeft de metafysica ook het goddelijke tot object. God is voor Aristoteles immers het eerste beginsel van de werkelijkheid.<sup>30</sup> Wat betreft het werk van voorgangers van Aristoteles die zich richtten op de fundamentele oorzaak of oorzaken van de werkelijkheid constateert Aristoteles dat al de antwoorden waarmee zij kwamen fundamenteel tekort schieten. Er moeten vier oorzaken aangenomen worden, te weten een stoffoorzaak, een vormoorzaak, een bewerkstelligende of bewegingsoorzaak en een doelloorzaak.

Opmerkelijk is dat de *Metafysica* van Aristoteles naast de ouverture van de *Metafysica Alpha* een tweede, kleiner boek bevat waarin eveneens een inleidend metafysisch programma wordt beschreven. Dit is de *Metafysica Kleine Alpha*. Wat staat er in dit boek centraal?

### *§ 3. Metafysica Kleine Alpha: een vroege samenvatting*

Aristoteles legt in de eerste paragraaf van dit kleine boek van de *Metafysica* allereerst een verbinding tussen het begrip 'waarheid' en filosofie. Volgens hem is 'waarheid' een belangrijk, aantrekkelijk maar ook moeilijk te bereiken object waarnaar de filosofie bij uitstek zoekt. Het doel en de verwezenlijking van beschouwelijke kennis, waaronder de filosofie bij uitstek valt (zoals we ook al zagen in de *Metafysica Alpha*), is 'waarheid', zoals het doel van praktische kennis 'handeling' is. Ook praktische mensen ontdekken volgens Aristoteles hoe het met de dingen gesteld is omdat ook zij naar de oorzaken van de dingen zoeken. Echter, zij zoeken niet naar de oorzaken op zichzelf waarnaar de wijsgeer zoekt.<sup>31</sup> We herkennen in deze opvatting al veel terug van hetgeen we in de *Metafysica Alpha* tegenkwamen, te weten de zoektocht naar fundamentele oorzaken en beginselen. Aristoteles presenteert in de *Kleine Alpha* dus een iets bredere definitie van filosofie, te weten dat dit de kennis van de waarheid is, die bestaat uit kennis van beginselen en oorzaken.<sup>32</sup> Het ware kennen wij namelijk volgens Aristoteles niet zonder de oorzaak te kennen.<sup>33</sup> In het vervolg van de *Kleine Alpha*, te weten in paragraaf twee, beargumenteert Aristoteles dat voornoemde beginselen ook daadwerkelijk bestaan. Zo stelt hij dat oorzakelijke ketens in de natuur geen oneindig proces kunnen zijn maar zowel een beginsel

---

een *uniek individueel zijnde*, wiens identiteit zich weerspiegelt in de structuur van het zijnde. De identiteit van dit concrete paard heeft dus zowel iets algemeen als iets individueel.

<sup>29</sup>De gekozen voorbeelden zijn alle van Aristoteles zelf. Aristoteles, *Metafysica, boek V Delta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 439 en 441. Zie ook p. 24-29.

<sup>30</sup>Zie bijv. Aristoteles, *Metafysica, boek II, Kleine Alpha*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 164.

<sup>31</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek II, Kleine Alpha*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 181.

<sup>32</sup>In latere boeken in de *Metafysica*, die naar wordt aangenomen lang na de *Kleine Alpha* door Aristoteles zijn geschreven, laat Aristoteles de koppeling tussen 'waarheid' en filosofie overigens los en neemt hij de stelling in dat filosofie (lees: metafysische kennis) niet kennis van de waarheid betreft maar eerder kennis van het zijnde als zijnde, eerste filosofie of theologische kennis betreft. De verbinding tussen filosofie en kennis van beginselen en oorzaken van de werkelijkheid (lees: kennis van de *eerste* of *ultieme oorzaken* van de werkelijkheid) blijft onverkort gehandhaafd. Zie Aristoteles, *Metafysica, boek II, Kleine Alpha*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 171 en 172.

<sup>33</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek II, Kleine Alpha*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 181.

hebben als ergens eindigen.<sup>34</sup> Bovendien is het aantal soorten waarin oorzaken voortkomen eindig. Aristoteles stelt:

*"Dat er daadwerkelijk een beginsel is en dat de oorzaken van de zijnden niet oneindig zijn –noch in de zin van een oneindig doorlopende reeks, noch in de zin dat er oneindig veel vormen van zijn- is duidelijk. Het is namelijk niet mogelijk dat het een tot in het oneindige uit het ander als uit materie ontstaat, in de zin bijvoorbeeld dat vlees uit aarde ontstaat, aarde weer uit lucht, lucht uit vuur, enzovoort, zonder dat het ergens eindigt. Hetzelfde geldt voor de oorsprong van beweging, als bijvoorbeeld de mens door de lucht in beweging gebracht wordt, de lucht door de zon, de zon weer door tweedracht, enzovoort, zonder einde. Ook het omwille waarvan (de doelloorzaak, DvdW) gaat niet oneindig door, zodat lopen omwille van gezondheid is, die omwille van geluk, geluk weer omwille van iets anders en zo het een telkens omwille van iets anders is. En voor het wat-was-er-te-zijn? (de vormoorzaak, DvdW) geldt hetzelfde."*<sup>35</sup>

Om een oneindige regressie van oorzaken te voorkomen, die onaannemelijk is omdat alle genoemde oorzakelijke reeksen ergens een rust- of beginpunt in moeten vinden waaruit zij zijn voortgekomen, is voor Aristoteles daarmee het bestaan van een eerste oorzaak of fundamenteel beginsel beargumenteerd en berusten deze beginselen op waarheid. Aan de lezer is hierbij overigens nog niet duidelijk hoe voornoemde vier oorzaken zich onderling tot elkaar verhouden. In het verloop van de Metafysica zal Aristoteles deze vraag zijdelings beantwoorden en stellen dat de formele of vormoorzaak samenvalt met de eerste beweging.<sup>36</sup>

In de derde (slot)paragraaf van de Kleine Alpha snijdt Aristoteles een belangrijk punt aan, dat ook voor het onderzoek in deze masterproef van groot belang is. Dit betreft de verhouding tussen fysica en metafysica. Aristoteles beantwoordt de vraag naar de verhouding hier overigens niet. Hij stelt allereerst de vraag welke *methode* of *stijl* bij de zoektocht naar de fundamentele beginselen en oorzaken door de filosoof moet worden aangehouden. Moet de precieze methode van de wiskunde worden aangehouden of juist niet? Volgens Aristoteles kan bij het beschrijven van de *natuur*, die volgens hem vermoedelijk geheel met materie is verbonden, geen sprake zijn van een dergelijke methode. Deze precisie mag namelijk enkel verlangd worden bij zaken die zonder materie zijn. Dit betekent dat dit vermoedelijk dus niet opgaat voor de natuur maar wel voor de wiskunde. Onderzocht moet worden wat het onderwerp van de natuurkennis is en of de metafysische zoektocht naar fundamentele beginselen en oorzaken één of meer dan één soort kennis is.<sup>37</sup>

Het derde boek van de Metafysica, Bèta, is een logisch vervolg op de Metafysica Alpha. In de Bèta worden namelijk vragen geformuleerd bij de in de Metafysica Alpha geformuleerde stellingen, die voor een deel ook in de Metafysica Kleine Alpha zijn te vinden. Het eerste boek van Metafysica Bèta bevat veertien fundamentele vragen, geformuleerd als dilemma's, over de aard en inhoud van metafysische kennis zoals deze in de Metafysica Alpha is uiteengezet.<sup>38</sup> Hieronder vallen dilemma's als de vraag waarmee de Metafysica Kleine Alpha afsloot: heeft de beschouwing van de fundamentele oorzaken en beginselen betrekking op één of op meer dan één soort kennis? En is het ene en het zijnde, zoals de Pythagoreërs en Plato dit beschreven, het dat-wat-is van de zijnden of iets dat juist van de zijnden verschilt?<sup>39</sup> In hoofdstuk twee van Metafysica Bèta bespreekt Aristoteles

---

<sup>34</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek II, Kleine Alpha*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 175, 181 en 182.

<sup>35</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek II, Kleine Alpha*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 181-183.

<sup>36</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek II, Kleine Alpha*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 176.

<sup>37</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek II, Kleine Alpha*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 177 en 189.

<sup>38</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek III, Bèta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 231-237.

<sup>39</sup>De veertien vragen zijn te vinden in: Aristoteles, *Metafysica, boek III, Bèta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 193, 233-235.

voornoemde veertien vragen aan de hand van veertien aporieën, zonder de problemen die centraal staan op te lossen.<sup>40</sup> Het zijn immers aporieën.

#### § 4. *Metafysica Bèta: vragen bij het metafysisch project*

Aristoteles begint zijn uiteenzetting in de *Metafysica Bèta* als volgt:

*"Het is onontkoombaar dat we ons met betrekking tot de gezochte vorm van kennis op de eerste plaats bezighouden met die thema's waarbij we op de eerste plaats de problemen moeten vaststellen, en dat zijn zowel thema's waarover verschillende opvattingen bestaan als thema's die misschien over het hoofd gezien zijn. Wie uit een probleem wil komen doet er goed aan eerst het probleem helder te formuleren.*

(...)

*(1) Het eerste probleem heeft betrekking op de vragen die we in de inleiding als probleem geformuleerd hebben, namelijk of de beschouwing van de oorzaken het domein van één of meer dan één soort kennis is."*<sup>41</sup>

Aristoteles herneemt in zijn *Metafysica Bèta* dus de thematiek rond fundamentele oorzaken en beginselen van de werkelijkheid, waarover hij eerder in de *Metafysica Alpha* schreef. Dit doet hij opnieuw aan de hand van een discussie met zijn voorgangers. Hij stelt vragen over de aard en het object van de gezochte kennis, zoals we in het citaat hierboven zagen. Zijn de beginselen het object van één vorm van kennis of van meerdere? Fundamentele vragen zijn er ook over het dat-wat-is, dat Aristoteles eerder verbond met de vormoorzaak. Is er alleen een waarneembaar dat-wat-is of ook een ander? En hoeveel soorten dat-wat-is zijn er eigenlijk? Zijn er misschien meerdere soorten, zoals die filosofen beweren die vormen aannemen en tussen de vormen en de waarneembare dingen de objecten van de wiskunde plaatsen? En bestaan er naast de materie-oorzaak ook nog andere oorzaken?<sup>42</sup>

Na deze (en vele andere vragen) formuleert Aristoteles voornoemde aporieën, waarin hij de vragen afweegt en van nieuwe vragen voorziet. Nergens worden de aporieën opgelost en antwoorden op de vragen volgen pas in de *Metafysica Gamma*. Wat betreft het object en de reikwijdte van de door Aristoteles gezochte metafysische kennis, waaronder de meeste van voornoemde vragen vallen, openbaart zich in de aporieën in de *Metafysica Bèta* het probleem van de eenheid van kennis. Is het mogelijk om het perspectief op de werkelijkheid van waaruit de meest fundamentele oorzaken worden beschouwd en van waaruit alsmede wordt vastgesteld hoe ze de werkelijkheid structureren, vanuit één vorm van kennis vast te stellen? Hoe kan het bijvoorbeeld dat deze kennis zich uitstrekt over zoveel onderling zeer verschillende vormen van zijnden? Of, om het met Aristoteles zelf in de eerste aporie te formuleren:

*"Hoe zou inzicht in beginselen die niet onderling tegengesteld zijn namelijk onder één vorm van kennis kunnen vallen? Bovendien zijn er veel zijnden waarbij niet alle beginselen betrokken zijn. Hoe zouden bijvoorbeeld de oorsprong van beweging of de natuur van het goede een beginsel kunnen zijn voor de dingen die bewegingloos zijn, als het werkelijk zo is dat alles wat op zichzelf goed is op grond van zijn eigen natuur doel en verwezenlijking is, en in die zin oorzaak is, dat alle andere dingen omwille hiervan ontstaan en zijn, terwijl het doel en het omwille daarvan altijd het doel van een handeling zijn en alle handelingen met beweging gepaard gaan?"*<sup>43</sup>

<sup>40</sup>De veertien aporieën zijn te vinden in: Aristoteles, *Metafysica, boek III, Bèta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 237-281.

<sup>41</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek III, Bèta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 231-233.

<sup>42</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek III, Bèta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 233-235.

<sup>43</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek III, Bèta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 237-239.

In het slot van de eerste aporie herhaalt Aristoteles dat die vorm van kennis *wijsheid* genoemd mag worden, die zich bezighoudt met eerste oorzaken en het dat-wat-is van de dingen.<sup>44</sup> Aristoteles stelt (onderstreping van mij, DvdW):

*"Op grond van de eerdere behandeling van de vraag welke vorm van kennis we wijsheid moeten noemen, valt te verdedigen dat elke vorm van kennis wijsheid genoemd wordt. Voor zover zij namelijk het meest gezaghebbend en het meest directief is, en het de andere vormen van kennis als slavinnen verboden is haar tegen te spreken, is de kennis die het doel en het goede tot object heeft wijsheid. Alle andere dingen zijn namelijk omwille van dat doel en omwille van het goede. Maar voor zover zij gedefinieerd is als kennis van de eerste oorzaken en van het object van kennis bij uitstek, is die kennis wijsheid, die het dat-wat-is tot object heeft. Mensen kunnen hetzelfde op verschillende manieren kennen, maar inzicht schrijven we eerder toe aan degene die inzicht verwerft in wat een zaak is op grond van het zijn ervan dan aan degene die dat doet op grond van het niet zijn, en dan weer eerder aan de een dan aan de ander, en wel het meest aan degene die inzielt wat de zaak is, en minder aan degene die inzicht heeft in de hoeveelheid, de hoedanigheid, of wat ze van nature doet of ondergaat. Verder geloven we –zowel in alle andere gevallen als in die waarin een bewijs gegeven kan worden- pas inzicht in iets te hebben op het moment dat we inzicht hebben in wat het is (...)."*<sup>45</sup>

Het doel van de Metafysica Bèta lijkt te zijn om fundamentele vragen te stellen bij de in de Metafysica Alpha ontvouwde grondstructuur van de metafysica. Het lijkt erop dat Aristoteles zichzelf deze fundamentele vragen heeft willen stellen om zo een ontologische bodem te kunnen beproeven voor zijn metafysische onderneming, die resistent is tegen een grondige filosofische twijfel.<sup>46</sup> Deze vragen zullen ook ons helpen om beter te begrijpen waar het Aristoteles in zijn metafysisch project nu om te doen is. Ten tweede zijn deze vragen relevant om de lijnen door te trekken, wanneer we zoeken naar een antwoord op de vraag wat metafysica in deze tijd behelst.

In de Metafysica Gamma zal Aristoteles de voorbereidingen uit de Metafysica Alpha en Bèta gebruiken om een daadwerkelijk metafysisch bouwwerk te creëren.

### § 5. Metafysica Gamma: de expositie na de ouverture

Aristoteles opent de Metafysica Gamma met de stellige bewering dat er een bepaalde kennis is die het zijnde als zijnde en wat daaraan als zodanig toekomt beschouwt. Hij stelt:

*"Er is een bepaalde kennis die het zijnde als zijnde en dat wat daaraan als zodanig toekomt beschouwt. Zij is met geen enkele van de zogenaamde bijzondere vormen van kennis identiek. Geen van de andere onderzoekt namelijk in het algemeen het zijnde als zijnde, maar elk snijdt een deel daarvan af en beschouwt dat het aan dat deel bijkomstige; zo gaat bijvoorbeeld de wiskunde in zijn werk."*<sup>47</sup>

De metafysica richt zich volgens deze stellingen dus op het beschrijven van het zijnde als zijnde. Dit betekent dat de metafysica gericht is op het zijnde als *dat wat het is* oftewel de *werkelijke* of *fundamentele* gedaante van het zijnde. Uit de laatste zinnen van voornoemd citaat is af te leiden dat Aristoteles hierbij het *zijnsgeheel* van het zijnde voor ogen heeft. Waar andere kennisvormen zich op een *zijnsgedeelte* of *zijnsaspect* van het zijnde richten, richt de metafysica zich op het *zijnsgeheel* van het zijnde. De terminologie die Aristoteles hier introduceert is helder maar roept tegelijk ook vragen op, die onmogelijk kunnen

<sup>44</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek III, Bèta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 239-241.

<sup>45</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek III, Bèta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 239-241.

<sup>46</sup>Zie bijvoorbeeld Aristoteles, *Metafysica, boek III, Bèta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 194-201a.

<sup>47</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek IV, Gamma*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 329.

worden vermeden. Ik zal deze aan het einde van de bespreking van de Metafysica Gamma behandelen.

Metafysische kennis heeft volgens Aristoteles dus betrekking op de oorzaken van het zijnde als zijnde. Aristoteles schrijft:

*"In de situatie dat we op zoek zijn naar de beginselen en de uiteindelijke oorzaken is het duidelijk dat er een bepaalde natuur moet zijn waarop zij betrekking hebben en wel op die natuur op zichzelf. Als het nu ook zo is dat de filosofen die gezocht hebben naar de elementen van de zijnden op zoek naar deze beginselen waren, moeten de elementen ook elementen van het zijnde, niet in bijkomstige zin, maar als zijnde zijn. Daarom gaat het er ook voor ons om van het zijnde als zijnde de eerste oorzaken te vinden."*<sup>48</sup>

Hiermee beantwoordt Aristoteles direct één van de aporieën uit de Metafysica Bèta. Deze handelde over de vraag of de oorzaken één object van kennis zijn. Nu de kennis van de oorzaken betrekking heeft op het zijnde als zijnde, is er volgens Aristoteles inderdaad sprake van eenheid. En nu deze kennis, zoals uit bovenstaand citaat blijkt, ook het bijkomstige tot haar domein rekent, is het onderzoeksobject niet alleen het dat-wat-is maar ook wat daaraan bijkomstig is.

Vervolgens behandelt Aristoteles in de Metafysica Gamma andere aporieën. Hierbij wordt ondermeer gezocht naar de grenzen van het domein van kennis waarnaar hij op zoek is. Aristoteles introduceert hierbij het begrip *zijnde-als-zijnde*.<sup>49</sup> Hij stelt dat 'het zijnde' veel betekenissen heeft maar dat al die betekenissen betrekking hebben op één ding en op één natuur. Hij vergelijkt dit met het begrip 'gezond'. Dat heeft altijd betrekking op *gezondheid*: iets is gezond omdat het de gezondheid in stand houdt, de gezondheid toelaat of de gezondheid bewerkstelligt.<sup>50</sup> Zo heeft ook 'het zijnde' veel betekenissen maar deze hebben allen betrekking op één beginsel. Welke betekenissen zijn dit? Sommige dingen worden 'zijnde' genoemd omdat ze zelf een dat-wat-is zijn. Andere zaken noemen we 'zijnden', omdat ze eigenschappen hebben van een dat-wat-is. Welnu, zoals er ook één kennis is die alles wat gezond is tot object heeft, zo geldt dit ook voor de zijnden. Het onderwerp van de zijnden als zijnden is dan ook het onderwerp van één bepaalde kennis, zoals Aristoteles in het voorgaande al concludeerde. Nu is Aristoteles, zoals al bleek uit de Metafysica Alpha, van mening dat het altijd zo is dat een bepaalde kennis in de meest eigenlijke zin betrekking heeft op het meest fundamentele of het eerste. Dit fundamentele is datgene waarvan alles afhankelijk is. De filosoof die het dat-wat-is onderzoekt moet zich dan ook richten op de kennis van de oorzaken en beginselen van het dat-wat-is.<sup>51</sup> Aristoteles stelt vervolgens dat het zijnde en het ene *bij elkaar horen*. Waar het zijnde is moet ook het ene zijn en waar het ene is, is ook het zijnde. Het ene ziet hierbij op de *oorsprong* van de eenheid van iets en het zijnde geeft aan *wat er daadwerkelijk is*, zoals stoelen en paarden. Als het zijnde en het ene zo van elkaar afhankelijk zijn, kan iemand die zoekt naar het domein van het zijnde als zijnde dat beschrijven en de grenzen ervan verkennen door uit te gaan van het ene.<sup>52</sup> Aristoteles concludeert vervolgens:

*"Het is dus begrijpelijk –zoals gezegd bij de formulering van de aporieën– dat de beschrijving en verklaring van deze dingen en van het dat-wat-is toevalt aan één bepaalde vorm van kennis –dat was één van de thema's van de aporieën– en dat het de filosoof is die tot de beschouwing hiervan in staat moet zijn. Wie anders dan de filosoof moet namelijk onderzoeken of Socrates en zittende Socrates identiek zijn, of één ding tegengesteld is aan één ding, wat het tegengestelde is en hoeveel betekenissen die term heeft, enzovoort voor*

<sup>48</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek IV, Gamma*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 329.

<sup>49</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek IV, Gamma*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 329-341. Ik zal in het slot van de behandeling van de Metafysica Gamma een nadere toelichting geven op de begripsmatige verschuiving van dat-wat-is naar het zijnde-als-zijnde, die Aristoteles hier doorvoert.

<sup>50</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek IV, Gamma*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 329-331.

<sup>51</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek IV, Gamma*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 331.

<sup>52</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek IV, Gamma*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 313 en 331-335.



alle dergelijke thema's. Omdat het hier gaat om de eigenschappen op zichzelf van het ene als ene en het zijnde als zijnde, maar niet van het ene en het zijnde als getal, lijn of vuur, is het duidelijk dat deze kennis inzicht verwerft in wat zij zijn als in wat eraan bijkomstig is. (...) Op dezelfde manier als getallen als getal bijzondere eigenschappen hebben, zoals dat ze oneven of even zijn, meetbaar of niet meetbaar, meer zijn dan en minder zijn dan, en die eigenschappen de getallen op grond van zichzelf en hun onderlinge verhouding toekomen, en ook een ruimtelijk lichaam, bewegingloos of beweeglijk, met massa of zonder massa, specifieke eigenschappen heeft, maar andere, zo heeft ook het zijnde als zijnde bepaalde eigenschappen, en die zijn het waarvan de filosoof de waarheid moet onderzoeken.<sup>53</sup>

Na deze tussenconclusie zoekt Aristoteles tot slot naar de grenzen van het domein van de kennis van het zijnde als zijnde, waarvan hij de mogelijkheid in het voorafgaande heeft aannemelijk proberen te maken. Ook dit uitvoerige slotonderzoek vormt weer een antwoord op een aantal aporieën uit de *Metafysica Bèta*, met name van die waarin gevraagd wordt of metafysische kennis ook de beginselen of axioma's omvat waarvan alle mensen uitgaan wanneer zij iets proberen te bewijzen.<sup>54</sup> Het antwoord dat Aristoteles in de *Metafysica Gamma* geeft op deze aporie luidt zonder meer bevestigend. De beginselen en axioma's gelden niet alleen voor een bepaald zijnde maar voor elk zijnde en komen daarmee toe aan de kennis van het zijnde als zijnde.<sup>55</sup> Over welke beginselen en axioma's gaat het hier? Het belangrijkste beginsel is *het beginsel van de niet-tegenspraak*. Dit stelt, zoals bekend, dat het onmogelijk is dat iets in hetzelfde opzicht tegelijk zowel wel als niet aan iets anders toekomt. Het is volgens dit beginsel onmogelijk dat een object tegelijk bolvormig en niet bolvormig is.

Aristoteles acht dit een onwrikbaar logisch beginsel, zowel in epistemologisch als in ontologisch opzicht. Het zegt dus niet alleen iets over de manier waarop wij als mensen de werkelijkheid *kennen* maar *ook over de werkelijkheid zelf*.<sup>56</sup> De studie van dit beginsel maakt voor Aristoteles dus deel uit van de kennis van het zijnde als zijnde. Aristoteles toont dit aan door een aantal tegenstanders zoals Protagoras, Heraclitus en Anaxagoras te bestrijden, die hebben geprobeerd dit beginsel te schenden. Zo beweerden bepaalde sofisten volgens Aristoteles dat een bepaald predicaat tegelijk wel en niet aan één en hetzelfde toekomt.<sup>57</sup> Hierbij wordt volgens Aristoteles het ding zelf opgeheven en gereduceerd tot zijn bijkomstige eigenschappen, waarmee het zijn van zijn kern beroofd wordt. Ook bestrijdt Aristoteles de stelling van Protagoras dat "de mens de maat van alle dingen is", hetgeen voor Aristoteles een onaanvaardbaar relativisme impliceert waarbij de werkelijkheid slechts is zoals ze door de individuele mens *persoonlijk ervaren* wordt en iedere objectieve status ontbeert. Voor het beginsel van de niet-tegenspraak heeft deze opvatting eenzelfde consequentie, te weten het verlies van elke objectieve status. Net als Plato verzet Aristoteles zich met hand en tand tegen deze opvatting vanuit de overtuiging dat er een externe werkelijkheid bestaat buiten de mens, die het object vormt waaraan alle kennis getoetst moet worden. Deze externe werkelijkheid vormt voor Aristoteles dan ook het onwrikbaar fundament op grond waarvan de zoektocht naar wijsheid kan worden ondernomen. Niet de mens maar de werkelijkheid zelf is daarmee de maat van alle dingen. Nu het beginsel van de niet-tegenspraak in de werkelijkheid onverkort geldig is, is dit beginsel niet te loochenen.<sup>58</sup>

Concluderend kan gesteld worden dat Aristoteles in de *Metafysica Gamma* zijn eigenlijke metafysische programma ontvouwt. Allereerst stelt hij dat er een bepaalde kennis is die het zijnde als zijnde en wat daaraan als zodanig toekomt beschouwt. Dit is de metafysische

<sup>53</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek IV, Gamma*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 337.

<sup>54</sup>Dit is aporie twee uit de *Metafysica Bèta*. Aristoteles, *Metafysica, boek III, Bèta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 241-243.

<sup>55</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek IV, Gamma*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 343.

<sup>56</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek IV, Gamma*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 315.

<sup>57</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek IV, Gamma*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, paragraaf 4.

<sup>58</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek IV, Gamma*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 319, 365-377.

kennis waarnaar Aristoteles op zoek is. Deze kennis richt zich op het zijnsgeheel (lees: de fundamentele gedaante) van de afzonderlijke zijnden en niet op een deel hiervan, zoals de wetenschappen doen. Dit zijnsgeheel kan worden gevonden door het bestuderen van de beginselen en de uiteindelijke oorzaken van de zijnden oftewel het dat-wat-is en alles wat daaraan bijkomstig is. Deze zaken vormen immers datgene waarvan de zijnden afhankelijk zijn. Vervolgens zagen we dat het zijnde en het ene fundamenteel met elkaar verbonden zijn. Het zijnde geeft aan wat er daadwerkelijk is; het ene geeft de oorsprong van de eenheid van iets. In de daarop volgende zoektocht naar de grenzen van de kennis van het zijnde als zijnde concludeerde Aristoteles dat deze kennis ook de beginselen of axioma's bevat, waarvan een ieder uitgaat die iets probeert te bewijzen. Hiervan is het beginsel van de niet-tegenspraak het bekendste.

### § 6. Tussendoor: een poging tot synthese van het voorafgaande

Er zijn de nodige vragen te stellen over hetgeen Aristoteles in de *Metafysica Gamma* stelt en hoe de opvattingen uit dit boek zich verhouden tot die in de voorgaande boeken. In de *Metafysica Gamma* introduceert Aristoteles immers voor het eerst de term *zijnde als zijnde* als datgene waarop de metafysica zich richt. In de aan de *Metafysica Gamma* voorafgaande boeken gebruikte Aristoteles deze term echter niet. In de boeken na de *Metafysica Gamma* komt deze term eveneens nauwelijks voor en wordt het kernbegrip *ousia* of *dat-wat-is* door Aristoteles als centraal begrip gehanteerd.<sup>59</sup> Dit roept de vraag op waarom Aristoteles in de *Metafysica Gamma* deze begripsverandering invoert en waarom hij hier in het vervolg van de *Metafysica* weer van afziet. Betekent dit dat het begrip *zijnde-als-zijnde* een kortstondige belangstelling van Aristoteles genoot en daarna door hem is verlaten? Met vertaler Ben Schomakers ben ik van mening dat dit niet het geval is. Ik zal de argumentatie die Schomakers daartoe in zijn boek 'De kern van het zijnde' uiteenzet, en die ik grotendeels overtuigend acht, in hoofdlijnen weergeven omdat dit een goed begrip kan opleveren van het antwoord op de vraag waar het Aristoteles nu om te doen is. Dit begrip maakt het tevens eenvoudiger om de laatste te bespreken boeken van de *Metafysica*, te weten *Metafysica Delta* en *Epsilon*, te duiden.

Schomakers stelt dat *het verklaren van de identiteit van de zijnden* het centrale thema van de *Metafysica* is.<sup>60</sup> Hierbij komt al snel het begrip 'vorm' in beeld. Net als Aristoteles' leermeester Plato, met wie hij in de *Metafysica* voortdurend in gesprek is, is Aristoteles van mening dat de vormen de werkelijkheid samengaan en identiteit geven. Aristoteles is het echter niet met Plato eens over de *aard* van deze vormen. We zullen dit verderop in deze toelichting zien. Aristoteles begint zijn zoektocht naar de identiteit van de zijnden door net als zijn voorgangers te zoeken naar fundamentele oorzaken en eerste beginselen. Hierbij is het risico op speculatie, waarbij het individuele aspect van de zijnden wordt ingeruild voor een algemeen beginsel, natuurlijk groot. Aristoteles onderkent dit gevaar en probeert dit te omzeilen door zo secuur mogelijk naar de werkelijkheid te kijken. Op grond hiervan komt hij bijvoorbeeld tot de conclusie dat niet één fundamentele oorzaak moet worden aangenomen maar meerdere, te weten vier. Hieronder valt ook, zoals we zagen, de vormoorzaak. De vorm is wat iets maakt tot wat het is.<sup>61</sup> We zagen dat Aristoteles in de *Metafysica Gamma* ineens de terminologie "zijnde als zijnde" invoert. Hoe verhoudt zich dit nu tot de eerder beschreven zoektocht naar fundamentele oorzaken en eerste beginselen? Om deze belangrijke vraag te beantwoorden is wat nadere toelichting op het begrip "zijnde als zijnde" nodig. Aristoteles beschrijft in de *Metafysica Gamma* alle niet-metafysische vormen van kennis als *voorwaardelijk en voorlopig*. Deze vormen van kennis

<sup>59</sup>Het begrip *zijnde als zijnde* komt in de overige wijsgerige werken van Aristoteles die ons bekend zijn helemaal niet voor. In de *Metafysica* zelf komt het slechts voor in de eerste paragrafen van de *Metafysica Gamma*, in de eerste paragraaf van *Metafysica Epsilon* en in *Metafysica Kappa*.<sup>59</sup> Aristoteles, *Metafysica, boek IV, Gamma*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 290.

<sup>60</sup>Ben Schomakers, *De kern van het zijnde. Een inleiding tot de Metafysica van Aristoteles*; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 171.

<sup>61</sup>Ben Schomakers, *De kern van het zijnde. Een inleiding tot de Metafysica van Aristoteles*; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 171.

definiëren namelijk een klein fragment van het zijnde en niet het zijnde zonder meer, aldus Aristoteles.<sup>62</sup> Deze kennisvormen gaan namelijk niet uit van het zijnsgeheel maar van het "wat-is-het?", aldus Aristoteles. In de metafysica gaat het dus om andere kennis, namelijk om kennis van het zijnde zonder meer.<sup>63</sup> Dit betekent uitdrukkelijk niet dat deze kennis betrekking heeft op de werkelijkheid in zijn geheel of op al wat is maar wel dat Aristoteles zich sterk oriënteert op elk afzonderlijk zijnde, dat we in de werkelijkheid aantreffen. Hij wil ook niet het kale feit van het zijn in het algemeen bestuderen, zoals Heidegger dit later zal doen, maar wel het zijn van het zijn verklaren binnen een metafysische context. Wat betekent dit? Aristoteles wil met de term "zijnde als zijnde" duidelijk maken dat het zijnde eigenschappen heeft die onder wetmatigheden vallen die specifiek zijn voor zijnden. Deze wetmatigheden gelden dus niet zomaar voor alle niet-zijnden. Het zijnde wordt hiermee dus *in het geheel van alle zijnden* geplaatst. Tegelijk wil Aristoteles de zijnden onderling onderscheiden: het ene zijnde is niet het andere. Zo is het zijnde "paard" iets heel anders dan het zijnde "steen". Het kernwoord hierbij is voor Aristoteles *identiteit*: de identiteit van een zijnde maakt een zijnde tot zijnde.<sup>64</sup> Daarmee wil Aristoteles met de terminologie "zijnde als zijnde" de zijnden een concrete gedaante geven.

Daarmee is bepaald niet alles gezegd, niet in het minst omdat Aristoteles het zelf in zijn *Metafysica* hierbij niet laat. We komen hierbij terecht in een interpretatiestrijd die verdergaande uitspraken doet over het begrip "zijnde als zijnde" en deze verbindt met een transcendent dan wel een strikt immanent kader. De transcendente opvatting, die men bijvoorbeeld bij Philip Merlan aantreft, stelt dat "zijnde als zijnde" bij Aristoteles fundamenteel betekent dat een eindig zijnde zijn oorsprong *in een hogere vorm van zijnde* heeft. Het zijnde als zijnde duidt in die interpretatie op de metafysische wortel van de zijnden, te weten God. Het zijnde naar zijn oorsprong is daarmee God te noemen. De interpretatie die daar tegenover staat vindt men bijvoorbeeld bij Werner Jaeger. Hij stelt dat "zijnde als zijnde" voor Aristoteles een strikt immanent kader heeft, namelijk dat ieder zijnde als zijnde formele eigenschappen heeft die het met andere zijnden deelt. Zo delen een zijnde "paard" en het zijnde "hond" de formele eigenschap dat zij beide levende wezens zijn. Volgens Jaeger moeten zijnden dan ook niet worden beschouwd in verband met eventuele hogere oorzaken en beginselen maar enkel en alleen naar hun immanente aard. Het zijnde als zijnde duidt in die opvatting daarmee de ontologische zoektocht naar de formele eigenschappen van de zijnden aan.<sup>65</sup> Beide interpretaties lijken, voor wie Aristoteles' uiteenzettingen nauwgezet volgt, tekort te schieten. Tegen Merlan kan worden ingebracht dat Aristoteles' zeker ook zoekt naar immanente, ontologische kennis van het zijnde als zijnde. Daarmee schiet de transcendent opvatting van Merlan, die het zijnde als zijnde uitsluitend beziet in het licht van de hogere vorm van de zijnden, tekort. Tegen Jaeger kan worden ingebracht dat deze zoektocht zich zeker niet tot het immanente beperkt. Zo stelt Aristoteles in zijn *Metafysica* Epsilon (die we nog zullen bespreken) dat de beschouwing van het zijnde als zijnde in een *theologie* overgaat en daarmee de strikte grenzen van het immanente overschrijdt.<sup>66</sup> Het zijnde als zijnde is daarmee een dubbelzinnige uitdrukking. Enerzijds duidt het een ontologische zoektocht aan, waarbij een zijnde centraal wordt gesteld, van waaruit wordt gekeken welke eigenschappen dit zijnde heeft. Dit betreft dan de eigenschappen in verhouding tot zijnden onderling maar ook

---

<sup>62</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek IV, *Gamma*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 329.

<sup>63</sup> Ben Schomakers, *De kern van het zijnde. Een inleiding tot de Metafysica van Aristoteles*; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 173.

<sup>64</sup> Ben Schomakers, *De kern van het zijnde. Een inleiding tot de Metafysica van Aristoteles*; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 174.

<sup>65</sup> Ben Schomakers, *De kern van het zijnde. Een inleiding tot de Metafysica van Aristoteles*; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 175 en 176.

<sup>66</sup> Ben Schomakers, *De kern van het zijnde. Een inleiding tot de Metafysica van Aristoteles*; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 176. Aristoteles, *Metafysica*, boek VI, *Epsilon*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 575. Aristoteles stelt daar: "Maar de eerste kennis houdt zich bezig met de dingen die afzonderlijk en bewegingloos zijn. Alle oorzaken zijn noodzakelijk eeuwigdurend, maar deze wel het allermeeest, want zij zijn de oorzaken van de manifestatie van het goddelijke. De implicatie is dat er drie vormen van beschouwelijke filosofie zijn, namelijk wiskunde, natuurkennis en theologie, want het is verre van onduidelijk dat zo het goddelijke ergens bestaat, dat in een natuur met deze eigenschappen moet zijn. En de hoogste en meest respectabele vorm van beschouwelijke filosofie moet betrekking hebben op de hoogste en meest respectabele soort."

eigenschappen die het zijnde op zichzelf heeft. We zagen in de bespreking van de *Metafysica Gamma* dat Aristoteles hierbij stelt dat er axioma's en ontologische wetmatigheden bestaan, die voor alle zijnden gelden. Hij noemde hierbij als (enige) voorbeeld het principe van niet-tegenspraak waarvoor geldt: iets is iets of is dat niet. Deze ontologische zoektocht blijft tot het immanente domein beperkt. Tegelijk stelt Aristoteles dat de aard van de zijnden verbonden is met het dat-wat-is (*ousia*), hetgeen de *oorzaak van de aard* van het zijnde aanduidt. Hierbij verlaat Aristoteles het immanente domein en stelt hij dat de beginselen van de ontologie van elders komen. Het zijnde als zijnde is georganiseerd rond het dat-wat-is, dat een transcendente oorsprong kent.<sup>67</sup>

Dit brengt ons bij de vraag naar dit dat-wat-is. Deze terminologie wordt namelijk het centrale thema van Aristoteles tot in de laatste boeken van de *Metafysica*. Wat is de verhouding tussen het zijnde als zijnde en het dat-wat-is? Het antwoord hierop is dat alle eigenschappen van het zijnde als zijnde *in verband staan met* de aard van het dat-wat-is. Men kan stellen dat het zijnde in het dat-wat-is *zijn identiteit vindt*. Het dat-wat-is is het immanente beginsel in de zijnden, van waaruit Aristoteles naar de voorwaarden van het bestaan vraagt om te weten te komen wat er van een zijnde als zijnde geweten kan worden.<sup>68</sup> De kern van het zijnde als zijnde is daarmee het dat-wat-is. Dit dat-wat-is verbindt Aristoteles met de vormoorzaak, waarmee tevens de vraag is beantwoord wat de verhouding is tussen het zijnde als zijnde en de zoektocht naar fundamentele oorzaken en eerste beginselen. De vormoorzaak is één van die fundamentele oorzaken en vormt de kern van het zijnde als zijnde.<sup>69</sup>

Nu is ieder zijnde voor Aristoteles een samengestelde entiteit, bestaande uit vorm en materie. De vorm structureert hierbij van moment tot moment de materie en is het dynamisch beginsel in het zijnde dat het zijn identiteit geeft. De vorm manifesteert zich daarmee als een soort programma van het zijnde waartoe dit zijnde behoort.<sup>70</sup> Met deze opvatting van de vorm wordt ook direct duidelijk waarop het eerder genoemde verschil van mening tussen Plato en Aristoteles over de aard van de vormen betrekking heeft. Voor Plato én Aristoteles is de vorm een verklaring voor de identiteit van de zijnden. Echter, de vorm bestaat voor Plato allereerst *onafhankelijk* van de zijnden. Ten tweede is er voor Plato slechts één vorm, die voor alle zijnden dezelfde is. Aristoteles stelt echter dat de vorm niet onafhankelijk maar *in* de zijnden bestaat. Ten aanzien van het tweede verschilpunt bestaat er bij Aristoteles wat onduidelijkheid. Is de vorm voor Aristoteles nu algemeen (en in alle zijnden waarin hij bestaat identiek) of is de vorm juist individueel en lijken de vormen van de zijnden onderling op elkaar terwijl ze toch verschillend zijn?

Dit brengt ons op het belangrijke punt van de verhouding tussen het individuele en het algemene in de *Metafysica* van Aristoteles.<sup>71</sup> Bij Plato zijn de vormen individueel en tegelijk ook algemeen. Zij geven het individu een programma dat bij de soort hoort maar elk

---

<sup>67</sup>Ben Schomakers, *De kern van het zijnde. Een inleiding tot de Metafysica van Aristoteles*; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 177-179.

<sup>68</sup>Ben Schomakers, *De kern van het zijnde. Een inleiding tot de Metafysica van Aristoteles*; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 181 en 182.

<sup>69</sup>Ben Schomakers, *De kern van het zijnde. Een inleiding tot de Metafysica van Aristoteles*; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 182 en 183.

<sup>70</sup>Ben Schomakers, *De kern van het zijnde. Een inleiding tot de Metafysica van Aristoteles*; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 182 en 183.

<sup>71</sup>Aristoteles heeft vaker over dit thema geschreven. Ook in zijn *Ethica* staat wordt de verhouding tussen het algemene en het individuele gethematiseerd. Aristoteles weigert daar het ethische onder te brengen in abstracte algemeenheden, zoals de Platoonse Idee van het Goede, en betoogt dat het ethisch handelen moet aansluiten bij de situatie waarin de concrete mens zich op dat moment bevindt. Aristoteles, *Ethica Nicomachea*, vert. Charles Hupperts en Bartel Poortman; Uitgeverij Damon Budel 2005, boek 1, hoofdstuk 6 (p. 84-87). Ook in de *Metafysica* bekritiseert Aristoteles Plato omdat hij het individuele tekort zou doen. Ben Schomakers, *De kern van het zijnde. Een inleiding tot de Metafysica van Aristoteles*; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 190.

In mijn pleidooi voor een hermeneutische ethiekopvatting wordt op de visie van Aristoteles uit de *Ethica* teruggesproken. Zie: Dirk van der Wulp, 'Pleidooi voor een existentieel-hermeneutische ethiek. Een alternatief voor moreel realisme', beschikbaar via: [https://www.academia.edu/12812903/Pleidooi\\_voor\\_een\\_existentieel-hermeneutische\\_ethiek.\\_Een\\_alternatief\\_voor\\_moreel\\_realisme](https://www.academia.edu/12812903/Pleidooi_voor_een_existentieel-hermeneutische_ethiek._Een_alternatief_voor_moreel_realisme).

individu krijgt de vorm op een eigen wijze.<sup>72</sup> Voor Plato is het programma voor de mens dus geen toevallig resultaat van biologische en omgevingsinvloeden maar bestaat dit in een onwrikbaar gegeven dat in de mens is gebeiteld. Hoe zit dit bij Aristoteles? In de *Metafysica Bèta* wierp Aristoteles al een aporie op die handelt over dit thema. In aporie 8a stelde Aristoteles:

*"Een probleem dat hiermee verband houdt en waarvan de beschouwing zowel het moeilijkst als het allernoodzakelijkst is, is het probleem dat nu te behandelen staat. Als er namelijk niets naast de individuele dingen bestaat, en er oneindig veel individuele dingen zijn, hoe kunnen we dan tot kennis komen van die oneindig veel individuele dingen? Het is namelijk voor zover alle dingen een zekere eenheid zijn en identiteit bezitten, en voor zover er iets algemeen aan toekomt, dat we ze leren kennen?"<sup>73</sup>*

Uit de uiteenzettingen die Aristoteles in zijn *Metafysica*, waaronder de *Metafysica Bèta*, geeft blijkt dat de vorm ook voor hem zowel algemeen als individueel is. Een vorm is voor Aristoteles het beginsel van de identiteit van een zijnde. Het is daarin het *algemene* dat een zijnde tot een bepaald soort zijnde maakt, bijvoorbeeld een paard tot een paard en niet tot een konijn. Daarnaast is de vorm het massieve beginsel van de *individuele* identiteit van de zijnden. Het is daarin een bijzondere, concrete uitdrukking van het algemene.<sup>74</sup> Zo komen de lijnen bij elkaar. Aristoteles beweegt in zijn *Metafysica* van het zijnde zonder meer naar het zijnde als zijnde en vervolgens naar de kern van het zijnde als zijnde: het dat-wat-is. Dit dat-wat-is betreft de vormoorzaak die het beginsel is dat het zijnde onder een soort ordent en er tevens individualiteit aan verleent.

Daarmee is de verhouding tussen het algemene en het concrete alsook tussen het transcendente en het immanente nog niet geheel bevredigend opgehelderd. Aristoteles hanteert naast het zijnde als zijnde en het dat-wat-is echter nog een term, ditmaal in de vorm van een vraag, die de voornoemde vragen naar beide verhoudingen kan oplossen. Dit is de vraag: wat-was-er-te-zijn? Deze vraag duidt *het algemene, transcendente aspect van de vorm* aan. Het wat-was-er-te-zijn? bestaat voor Aristoteles buiten het individuele van iedere zijnde dat materie als omhulsel heeft. Het is zelf dus vrij van materie.<sup>75</sup> Met het algemene verschijnt het transcendente in de vorm.<sup>76</sup> De vorm van ieder zijnde, het dat-wat-is, bestaat daarmee uit een individueel en een algemeen aspect. Het algemene aspect is verbonden met de kernvraag die Aristoteles stelt in zijn *Metafysica*, te weten: waar komt de identiteit van de zijnden vandaan? We zagen dat de *vorm* van een zijnde het zijnde maakt tot wat het is. Maar wat is de *herkomst* van deze vorm? Dit ligt voor Aristoteles in het transcendente, te weten God. Zo werkt het transcendente in op ieder zijnde en zijn alle zijnden voor hun identiteit en bestaan afhankelijk zijn van het transcendente.

We kunnen met deze kennis in het achterhoofd datgene wat Aristoteles in de voorafgaande boeken heeft ontvouwd beter plaatsen. Tevens kunnen we hiermee de laatste boeken van de te bespreken delen uit de *Metafysica* beter begrijpen. Allereerst wordt de *Metafysica Delta* besproken. Hierin geeft Aristoteles een metafysische inventaris, een filosofische woordenlijst, die aansluit op hetgeen hij in de *Metafysica Bèta* en *Gamma* heeft uiteengezet.<sup>77</sup> Het bevat namelijk een woordenlijst met dertig termen die in lemma's worden geëxpliciteerd.

---

<sup>72</sup>Ben Schomakers, *De kern van het zijnde. Een inleiding tot de Metafysica van Aristoteles*; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 186.

<sup>73</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek V, Bèta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 259.

<sup>74</sup>Ben Schomakers, *De kern van het zijnde. Een inleiding tot de Metafysica van Aristoteles*; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 189.

<sup>75</sup>Ben Schomakers, *De kern van het zijnde. Een inleiding tot de Metafysica van Aristoteles*; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 198 en 199.

<sup>76</sup>Ben Schomakers, *De kern van het zijnde. Een inleiding tot de Metafysica van Aristoteles*; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 197.

<sup>77</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek V, Delta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 395-399 en 407.

## § 7. Metafysica Delta: de relatie tussen taal en werkelijkheid

In de Metafysica Delta geeft Aristoteles beschrijvingen van begrippen die in zijn metafysisch spreken relevant zijn, zoals 'oorzaak', 'natuur', 'element', 'dat-wat-is', 'zijnde' en 'soort'. Aristoteles analyseert deze begrippen nadrukkelijk niet vanuit hun Platoonse of vanuit zijn eigen erfenis maar steekt in bij het *alledaagse gebruik* van deze begrippen. Zo kan hij aan de hand van deze semantische verkenning van deze begrippen in het alledaags taalgebruik de relatie tussen taal en werkelijkheid leggen en aantonen dat deze metafysische begrippen iets zinvols aanduiden.<sup>78</sup> Zo onderzoekt hij stapsgewijs eerst oorzakelijke factoren (met begrippen als 'beginsel', 'oorzaak', 'element', 'natuur' en 'noodzakelijkheid') en vervolgt hij daarna met het bespreken van begrippen die met identiteitsrelaties te maken hebben. Het gaat hierbij om begrippen als 'zijnde', 'het zelfstandig dat-wat-is', 'identiek en onderscheiden zijn' en het 'eerder en later zijn'. Daarna komen drie aspecten van een asymmetrische relatie van een zijnde tot zijn eigenschappen aan bod. Hierbij spelen begrippen als 'hoedanigheid', 'hoeveelheid' en 'betrokkenheid op/verhouding tot'. Vervolgens wordt de blik op de zijnden op zichzelf gericht. Hierbij spelen begrippen als 'volmaakt', 'begrensd', 'op grond van zichzelf', 'dispositie', 'houding of toestand', etc. een rol. Daarna speelt de verhouding van het ene zijnde tot het andere, in een analyse van begrippen als 'uit iets is', 'deel', 'geheel', 'soort'. Tot slot zijn begrippen als 'onwaarheid' en 'bijkomstig zijn' in Aristoteles' analyse van belang. Hiermee worden vormen van zijn en onecht zijn van elkaar onderscheiden.<sup>79</sup>

In de wijsgerige beschouwing die de relatie tussen begrippen en werkelijkheid tot onderwerp heeft is het van belang om te zien dat het zwaartepunt voor Aristoteles niet in de taal maar in de werkelijkheid ligt. Het is van belang om hier even bij stil te staan.<sup>80</sup> Aristoteles staat met deze opvatting namelijk diametraal tegenover de uitgangspunten van de linguïstische wending, die zich in de 20<sup>e</sup> eeuw in de wijsbegeerte heeft voltrokken. Als illustratie voor het contrast tussen beide opvattingen is het essay 'De wereld is een woord' uit het boek *Een verlangen naar ontroostbaarheid* van filosofe en schrijfster Patricia de Martelaere illustratief. Met verwijzing naar Ludwig Wittgensteins *Logische Untersuchungen* schrijft De Martelaere (onderstreping van mij, DvdW):

*"De taal geeft niet simpelweg 'namen' aan de dingen; ze doet de dingen bestaan, ze geeft vaste grenzen en maakt ze tot 'dingen'. Benoemen is niet dopen (een naam geven aan wat er al is), maar verwekken (een nieuw wezen doen ontstaan). Wat we 'zien', zowel fysisch als mentaal, is van meet af aan door woorden gestructureerd. De taal bepaalt ons beeld van de werkelijkheid. (Philosophische Untersuchungen, 372, 373).*

(...)

*De taal gaat over dat wat er niet is (dingen), maar wordt daardoor precies zelf datgene waarover ze niet kan spreken. Door haar bestaan vormt de taal voor ons het 'gemeenschappelijke' een soort collectief wereld-beeld van een 'wereld' die, als gegeven, zelf niet collectief is. Veeleer dan een gemeenschappelijke ervaringswereld te*

<sup>78</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek V, *Delta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 404, 405 en 419.

<sup>79</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek V, *Delta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 405 en 406.

<sup>80</sup>Guido Vanheeswijck, *Over de metafysische behoefte in de mens. Von Laun Lezing 2014*; Uitgeverij Deventer Universitaire Pers 2015, p. 11: "Voor het overgrote deel van de premoderne Europese filosofie geldt niet allen dat het metafysisch verlangen rechtstreeks in het verlengde ligt van het natuurlijke menselijke verlangen naar kennis, maar tevens dat dit verlangen hand in hand gaat met de uitbouw van een metafysisch systeem dat de ontologische grondslagen van de werkelijkheid kan blootleggen. Anders geformuleerd, men ging ervan uit dat de antwoorden op vragen die voortspruiten uit het metafysische verlangen van de werkelijkheid niet alleen aan een psychologische behoefte tegemoet kwamen, maar hun fundament vonden in de werkelijkheid zelf." Zie ook p. 18 waar wordt betoogd dat het metafysisch verlangen bij zowel Griekse als middeleeuwse denkers altijd verbonden is met de *verwondering* over het mysterie van de werkelijkheid en met het *vertrouwen* dat we met onze redelijke vermogens de grondstructuur van de werkelijkheid kunnen blootleggen. Zowel de verwondering als het vertrouwen als grondhouding onder het metafysisch verlangen komen in de moderne tijd onder druk te staan. Zie daarover hoofdstuk B.

*veronderstellen is de taal zelf onze enige echt gemeenschappelijke ervaringswereld. Zonder de taal is alles privé, ongearticuleerd, oncontroleerbaar. Daarom kunnen we ook nooit echte abstractie maken van de taal. Een kind dat leert spreken leert tegelijk ook zien, horen, smaken, voelen; het leert van meet af aan zijn privé-gewaarwordingen te formuleren in een collectief kader en ze daardoor, als gewaarwordingen, ook voor zichzelf, identificeren. Ook de toegang tot het eigen innerlijk, de eigen identiteit, gebeurt zodoende via de uitwendigheid, de collectiviteit van de taal.*

(...)

*Hoe de werkelijkheid eruitziet zonder taal kunnen wij in de meest letterlijke zin van het woord niet zeggen. De filosofie, op zoek naar het echte Zijn of de zuivere Idee, kan alleen nog maar, wild gesticulerend, een paar primitieve klanken uitstoten alvorens in algeheel mystiek stilzwijgen te vervallen (Philosophische Untersuchungen, 298).*

(...)

*Wij zien de wereld niet echt, wij lezen hem door de woorden heen, onze beelden zijn gevormd door de woorden. En net zoals bij daadwerkelijk lezen betekent ook hier 'kunnen lezen' en 'begrijpen' vooral; verder kunnen gaan, nieuwe gegevens voortdurend kunnen onderbrengen in dezelfde kaders.<sup>81</sup>*

Aristoteles zou met vrijwel geen van deze beweringen instemmen. Zijn filosofie legt het primaat namelijk niet in de taal maar in de alledaagse werkelijkheid, die de taal bepaalt in plaats van andersom. Via de taal dienen volgens Aristoteles de voornaamste aspecten en verhoudingen van de structuur van de werkelijkheid te worden *afgelezen* in plaats van *gevormd, begrensd en gestructureerd*.<sup>82</sup> Via een zorgvuldige blik op de werkelijkheid worden begrippen gevormd, die deze werkelijkheid zo goed als mogelijk is beschrijven. Wie deze taak goed uitvoert, kan claimen de werkelijkheid echt te kennen. In de Metafysica Delta wordt dan ook een geordende beschrijving gegeven van een aantal begrippen waarmee de werkelijkheid in de dagelijkse omgang door mensen wordt benoemd. Het is hiermee de suggestie van Aristoteles dat deze begrippen de werkelijkheid zoals deze onafhankelijk van mensen is correct te beschrijven. Aristoteles is hierbij niet naïef. Hij weet dat het mogelijk is dat er begrippen worden ontwikkeld die in het alledaags (filosofisch) spraakgebruik een vaste plaats hebben maar die nergens naar verwijzen.<sup>83</sup> Een voorbeeld van deze kritische houding is te vinden in de Metafysica Alpha, waar Aristoteles tegen de Platoonse opvatting van vormen als volgt stelt:

*"Verder is de bewering dat alle andere dingen uit de vormen zijn ontstaan op geen enkele wijze aannemelijk. Dat vormen voorbeelden zijn en de andere zijnden aan die voorbeelden deelhebben, is holle praat en poëtische metaforiek. Want wat is hier het feitelijk werkzame, dat naar de ideeën kijkt en zich daaraan oriënteert?"<sup>84</sup>*

Aristoteles toetst de begrippen die hij analyseert daarmee aan hun band met de werkelijkheid. Wanneer die band, in de vorm van een objectief correlaat waarnaar ze verwijzen, niet bestaat zijn de begrippen zinloos. Begrippen dienen volgens Aristoteles dus de structuur van de werkelijkheid uit te drukken en deze te benoemen.<sup>85</sup> Wanneer Aristoteles na een kritische semantische inventarisatie heeft vastgesteld dat de begrippen een objectief correlaat in de werkelijkheid hebben, is daarmee het gebruik van deze metafysisch relevante begrippen gelegitimeerd.<sup>86</sup>

---

<sup>81</sup>Patricia de Martelaere, *Een verlangen naar ontroostbaarheid. Over leven, kunst en dood*; Uitgeverij Meulenhoff Amsterdam/Kritak Leuven 1993, p. 29, 32, 33 en 35.

<sup>82</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek V, Delta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 406.

<sup>83</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek V, Delta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 408.

<sup>84</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek I, Alpha*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 141.

<sup>85</sup> Aristoteles, *Metafysica, boek V, Delta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 407, 408, 417.

<sup>86</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek V, Delta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 418.

Ik zal niet alle dertig de begrippen uit de Metafysica Delta behandelen, nu de meeste hiervan geen directe relevantie hebben voor de vraag wat de kerngedachten uit Aristoteles' Metafysica inhouden. Zoals we al zagen bij de bespreking van de Metafysica Alpha geeft Aristoteles in de Metafysica Delta zijn vier-oorzakenleer, bestaande uit de stof-, vorm-, werk- en doelloorzaak weer.<sup>87</sup> Ook vindt men in de Metafysica Delta een beschrijving van het belangrijke begrip 'dat-wat-is', waarbij Aristoteles vier betekenissen in het dagelijks spraakgebruik onderscheidt, waaronder de vormoorzaak. Aristoteles schrijft:

*"Een dat-wat-is worden genoemd:*

*1. De enkelvoudige lichamen, zoals aarde, vuur, water en dergelijke, in het algemeen lichamen en ook de levende wezens en goddelijke wezens die uit lichamen bestaan en delen daarvan. Zij worden allemaal een dat-wat-is genoemd omdat ze zelf niet met betrekking tot iets onderliggends uitgesproken worden, maar juist al het overige met betrekking tot hen uitgesproken wordt;*

*2. In een andere zin wordt datgene een dat-wat-is genoemd dat als een zijnsoorzaak bestaat in dingen die niet met betrekking tot iets onderliggends worden uitgesproken; zo is de ziel het dat-wat-is van een levend wezen;*

*3. Een dat-wat-is zijn verder de delen die in deze dingen bestaan, deze dingen definiëren, ze tot een dit-iets-hier maken; als zij weggenomen zouden worden, is dat het einde van het geheel, zoals volgens sommigen het opheffen van het vlak het einde van het lichaam impliceert en het opheffen van de lijn het einde van het vlak; en in het algemeen heeft, in de ogen van sommigen, het getal die eigenschap, want als het getal wordt opgeheven, zou er helemaal niets zijn, en het getal definieert alle dingen;*

*4. Verder wordt ook het wat-was-er-te-zijn?, waarvan de omschrijving een definitie is, het dat-wat-is van een individu genoemd.*

*Hieruit volgt dat de term dat-wat-is op twee manieren gebruikt wordt, namelijk voor het uiteindelijk onderliggende dat niet meer met betrekking tot iets anders wordt uitgesproken, en voor dat wat een dit-iets-hier is en afzonderlijk is, zoals geldt voor de gestalte en de vorm van het individuele."<sup>88</sup>*

Tot slot bespreken we de Metafysica Epsilon. Dit is een klein boek in de Metafysica, zelfs op Metafysica Kleine Alpha na, het kleinste boek. Het valt in twee delen uiteen, waartussen het inhoudelijk verband niet altijd duidelijk is. Tevens verschilt het tweede deel in stijl sterk van het eerste en is het nogal slordig en schetsmatig geschreven.<sup>89</sup> Het eerste deel vormt een meditatie op de aard van het zijnde als zijnde, waarover Aristoteles eerder in de Metafysica Gamma schreef. Dit eerste deel lijkt ook in bredere zin nauw aan te sluiten bij het eerste gedeelte van de Metafysica Gamma, waarbij er gesteld werd dat er kennis van het zijnde als zijnde is. Het eerste boek van Metafysica Epsilon gaat in op de oorzaken en beginselen van dit zijnde als zijnde en verkent hierin nieuwe wegen.<sup>90</sup> De Metafysica Epsilon is voornamelijk van belang omdat Aristoteles hierin de opening naar het transcendente verder uitwerkt. Zodoende gaat hij verder op het eerder geconstateerde spoor dat ontologie, dat de werkelijkheid in algemene structuren wil beschrijven én theologie, dat de transcendente beginselen van de werkelijkheid beschrijft, in de kennis van het zijnde als zijnde fundamenteel bij elkaar horen.<sup>91</sup> In de Metafysica Lambda, die ik hier niet zal bespreken, zal Aristoteles nog verder gaan op dit spoor en zich expliciet richten op de theologische kennis, waarbij hij argumenteert voor een eerste beweging van de werkelijkheid, die hij God noemt. Deze eerste beweging vormt het middelpunt van alle

<sup>87</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek V, Delta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 439-445.

<sup>88</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek V, Delta*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 469-471.

<sup>89</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek VI, Epsilon*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 537.

<sup>90</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek VI, Epsilon*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 538-542.

<sup>91</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek VI, Epsilon*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 544.



zijnden. God vormt voor Aristoteles het ultieme dat-wat-is, waaraan de zijnden te danken hebben dat ze zijnden zijn, die de werkelijkheid in beweging zet en haar structuur geeft.<sup>92</sup>

### § 8. *Metafysica Epsilon: kennis van de hoogste oorzaken*

Aristoteles begint zijn *Metafysica Epsilon* door aan te sluiten bij datgene wat in de *Metafysica Gamma* eerder door hem werd vastgesteld. Hij stelt:

*"De beginselen en de oorzaken van de zijnden zoeken we, wen wel, zo is duidelijk, van de zijnden als zijnden. Het is namelijk zo dat gezondheid en welbevinden een bepaalde oorzaak hebben, er zijn ook beginselen, elementen en oorzaken van de objecten van de wiskunde, maar ook in het algemeen is elke kennis die door het verstand tot stand komt of althans aan het verstand deelheeft op oorzaken en beginselen betrokken, of die nu nauwkeurig of globaal gekend worden. Maar al deze vormen van kennis bakenen voor zichzelf een bepaald zijnde en een bepaalde soort af en maken die tot onderwerp van hun behandeling, en niet zijnde zonder meer, en ook niet het zijnde als zijnde, en evenmin beschrijven ze het wat-is-het?"<sup>93</sup>*

We herkennen hierin de in de *Metafysica Gamma* ingenomen stelling van Aristoteles dat het in de *metafysica* gaat om de zoektocht naar de beginselen en de oorzaken van de *zijnden als zijnden*. Deze zoektocht is onderscheiden van die van andere vormen van kennis, waarbij ook naar oorzaken wordt gezocht omdat er in de *metafysica* wordt gezocht naar het zijnde zonder meer, en meer specifiek naar het zijnde als zijnde, waarvan het *wat-is-het?*, (waarmee Aristoteles de vormoorzaak in brede zin aanduidt) de kern vormt.<sup>94</sup> Aristoteles maakt in het vervolg van het eerste deel van de *Metafysica Epsilon* direct duidelijk dat de kennis van het zijnde als zijnde meer is dan ontologische kennis alleen. Kennis van het zijnde als zijnde heeft als hoogtepunt en middelpunt namelijk een object, het *dat-wat-is*, dat afzonderlijk en eeuwig is en als studieobject niet onder de ontologie maar onder de theologie valt.<sup>95</sup> Hij stelt in een aantal kernpassages namelijk het volgende (onderstreping van mij, DvdW):

*"Het is daarom ook evident dat het dat-wat-is en het wat-is-het? zich niet laten bewijzen op grond van een dergelijke veralgemening maar op een andere manier inzichtelijk gemaakt moeten worden.*

(...)

*Ook voor de natuurkennis geldt dat ze betrekking heeft op een bepaald soort zijnde, namelijk op het dat-wat-is waarvoor geldt dat het beginsel van beweging en stilstand daarin zelf voorkomt, zodat het duidelijk is dat ze noch praktische noch productieve kennis is.*

(...)

*De aard van het wat-was-er-te-zijn? en de omschrijving mogen hier niet genegeerd worden, omdat een onderzoek waarin deze geen rol spelen zinledig is.*

(...)

---

<sup>92</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek VI, *Epsilon*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 544-549 en 560.

<sup>93</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek VI, *Epsilon*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 571.

<sup>94</sup>Bijv. Aristoteles, *Metafysica*, boek IV, *Gamma*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 341-345.

<sup>95</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek VI, *Epsilon*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 563.

Daaruit volgt dus dat natuurkennis beschouwelijk van aard is. Maar ook de wiskunde is beschouwelijk, maar of zij betrekking heeft op dingen die bewegingloos en afzonderlijk zijn, is op het moment nog onduidelijk, al is het wel duidelijk dat sommige takken van wiskunde hun objecten als bewegingloos en als afzonderlijk beschouwen. En als er iets is dat bewegingloos, eeuwigdurend en afzonderlijk is, dan is het evident dat het kennen ervan aan beschouwelijke kennis toekomt, zij het niet aan natuurkennis, omdat die zich richt op een bepaald soort beweeglijke dingen, en ook niet aan de wiskunde, maar aan een vorm van kennis die eerder en hoger dan deze twee is. Natuurkennis houdt zich bezig met objecten die niet afzonderlijk maar ook niet bewegingloos zijn, en sommige takken van wiskunde met bewegingloze objecten die anderzijds vermoedelijk niet afzonderlijk zijn, maar als object in materie bestaan. Maar de eerste kennis houdt zich bezig met de dingen die afzonderlijk en bewegingloos zijn. Alle oorzaken zijn noodzakelijk eeuwigdurend, maar deze wel het allermeest, want zij zijn de oorzaken van de manifestatie van het goddelijke. De implicatie is dat er drie vormen van beschouwelijke filosofie zijn, namelijk wiskunde, natuurkennis en theologie, want het is verre van onduidelijk dat zo het goddelijke ergens bestaat, dat in een natuur met deze eigenschappen moet zijn. En de hoogste en meest respectabele vorm van beschouwelijke filosofie moet betrekking hebben op de hoogste en meest respectabele soort. Beschouwelijke kennis is dus verkieslijker dan elke andere kennis, en deze vorm van beschouwelijke kennis weer dan de andere.<sup>96</sup>

Aristoteles stelt hier dus dat de eerste kennis, de eerste filosofie, betrekking heeft op dingen die afzonderlijk en bewegingloos zijn. De eerste filosofie is daarmee tevens theologie omdat de dingen waarnaar zij zoekt manifestaties van het goddelijke zelf zijn. Nu natuurkennis zich richt op de dingen die deel uitmaken van de natuur en daarmee materie hebben en beweeglijk zijn, kan niet gesteld worden dat zij alles omvat. Het immateriële valt immers buiten haar blikveld. Zij kan dus niet de hoogste vorm van kennis betreffen. Ditzelfde geldt voor de wiskunde, die volgens Aristoteles eveneens de natuur tot haar kenobject heeft, maar dan vanuit een ander perspectief. De wiskunde beschouwt als onbeweeglijk en als afzonderlijk wat in materie is ingebed en daarin beweeglijk en niet afzonderlijk is.<sup>97</sup> De eerste filosofie daarentegen richt zich op het bewegingloze en beschouwt het wat-is-het en de eigenschappen die aan het zijnde als zijnde toekomen.<sup>98</sup>

In het tweede deel van de Metafysica Epsilon geeft Aristoteles, net als in de Metafysica Delta, weer een overzicht van de verschillende manieren waarop mensen zeggen dat iets 'zijnde' is. Ook het bijkomstig zijn heeft hierbij zijn aandacht. Daarmee bedoelen we eigenschappen die het zijnde heeft, bijvoorbeeld dat een paard *gezond is* of *zwartkleurig is*. Voor Aristoteles is dit bijkomstig zijn van een zijnde minder echt dan iets dat uit de natuur van een zijnde voortvloeit.<sup>99</sup> Het bijkomstige is daarmee voor Aristoteles in essentie niet relevant in zijn zoektocht. Hij zoekt immers naar de *fundamentele* oorzaken en beginselen van het zijnde als zijnde. Nu het bijkomstige geen noodzakelijke eigenschap van een zijnde is en slechts nu en dan optreedt, behoort het niet tot het wezenlijke van een zijnde als zijnde en kan het al helemaal geen beginsel of oorzaak van dit zijnde als zijnde vormen.<sup>100</sup> In de slotparagraaf van het tweede deel van de Metafysica Epsilon gaat Aristoteles opnieuw in op de thematiek die we ook tegenkwamen in de Metafysica Kleine Alpha, te weten de relatie tussen waarheid en werkelijkheid. Hij stelt hierbij opnieuw dat zijn onderzoek zich richt op het zijnde als zijnde en dat zijn in bijkomstige zin daarmee niets te maken heeft. Dit betekent dat het bijkomstige als kandidaat voor een rol in het onderzoek naar het zijnde als zijnde kan worden geëlimineerd.<sup>101</sup> Ditzelfde geldt voor het zijn in de zin van waar en onwaar zijn. Dit is zo omdat waarheid en onwaarheid geen

<sup>96</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek VI, Epsilon*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 571-575.

<sup>97</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek VI, Epsilon*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 564.

<sup>98</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek VI, Epsilon*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 577.

<sup>99</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek VI, Epsilon*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 566 en 579-583.

<sup>100</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek VI, Epsilon*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 566 en 577-583.

<sup>101</sup>Aristoteles, *Metafysica, boek VI, Epsilon*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 568, 569 en 585-587.

kenmerken van de objecten zelf zijn maar in het kensubject liggen. Het subject oordeelt immers dat een bepaalde bewering waar of onwaar is. Aristoteles stelt (onderstreping van mij, DvdW):

*"Laten we het nu niet verder hebben over het bijkomstige zijnde; daarover is genoeg gezegd. Maar omdat het zijnde in de zin van waarheid en het niet zijnde in de zin van onwaarheid samenhangen met verbinding en deling, en beide samen verband houden met de toewijzing van de termen van de tegenstelling –waarheid behelst namelijk de termen van de bevestiging van wat verbonden is en de ontkenning van dat wat gedeeld is, onwaarheid het tegengestelde van die toewijzing: hoe het dan mogelijk is tegelijk of afzonderlijk te denken, is een ander verhaal, tegelijk en afzonderlijk bedoel ik niet zo dat die door opeenvolging tot stand komen, maar in de zin dat er een zekere eenheid ontstaat: want onwaarheid en waarheid liggen niet in de zaken, alsof het goede waar zou zijn en het slechte onwaar, maar in het verstand, en met betrekking tot het enkelvoudige en het wat-is-het? zelfs niet eens in het verstand- moeten we de vragen die thuishoren in een beschouwing van zijnde en niet zijnde in deze zin later beantwoorden."<sup>102</sup>*

Ook de tegenstelling waar-onwaar valt daarmee buiten het onderzoek naar het zijnde als zijnde, waar het in de Metafysica Epsilon allemaal om draait. Aristoteles besluit de Metafysica Epsilon dan ook als volgt:

*"Daarom moeten we deze vormen van zijnde met rust laten en de oorzaken en beginselen van het zijnde zelf, en wel als zijnde, nagaan. In onze bespreking van de verschillende manieren waarin een bepaalde term genoemd wordt, is duidelijk geworden dat het zijnde inderdaad een term met vele betekenissen is."<sup>103</sup>*

## § 9. Afsluiting

Het is tijd om de lijnen uit dit eerste hoofdstuk samen te brengen en samen te vatten wat we in de eerste zes boeken van de Metafysica van Aristoteles zijn tegengekomen. We zagen dat ook voor Aristoteles door voorgangers zaken zijn beweerd die voor Aristoteles metafysische relevantie hebben. Het ging hierbij om de zoektocht naar de fundamentele oorzaak of oorzaken van de werkelijkheid. Aristoteles onderneemt echter voor het eerst een zeer *systematisch* onderzoek naar het onderwerp metafysica. Hij stelt dat de metafysica een *wetenschappelijke* activiteit is, die de natuurlijke werkelijkheid tot onderzoeksdomein heeft en zoekt naar oorzaken en beginselen. Dit omdat men volgens Aristoteles pas van kennis kan spreken wanneer men oorzaken kent. Voor Aristoteles is er een nauwe verbondenheid én een fundamenteel verschil tussen het onderzoek dat de vakwetenschappen ondernemen en dat de metafysica onderneemt. Immers richten ook de vakwetenschappen zich op oorzaken. Het verschil tussen deze wetenschappen en de metafysica is, dat de metafysicus zich niet richt op kennis van alle willekeurige oorzaken en beginselen maar enkel op *fundamentele* oorzaken en beginselen. De metafysicus zoekt dus naar de meest fundamentele of eerste kennis van de werkelijkheid. Metafysica is daarmee eerste filosofie.

Anders dan zijn voorgangers onderscheidt Aristoteles maar liefst vier van deze fundamentele oorzaken en beginselen, te weten een stofoorzaak, een vormoorzaak, een werk/bewegingsoorzaak en een doelloorzaak. In de Metafysica Gamma voerde Aristoteles het begrip zijnde-als-zijnde in. Wederom maakte hij hierbij een onderscheid met de kennis die vakwetenschappen verwerven. Deze vormen van kennis richten zich namelijk op een zijnsaspect of zijnsgeheelte van de zijnden en leveren daarmee voorlopige en voorwaardelijke kennis op. De metafysicus richt zich echter op het zijnsgeheel van het zijnde, het zijnde zonder meer in plaats van slechts het wat-is-het? van de vakwetenschappen. Over het zijnde als zijnde is volgens Aristoteles zonder meer kennis

<sup>102</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek VI, *Epsilon*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 585-587.

<sup>103</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek VI, *Epsilon*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 587.

mogelijk. Deze kennis kan men verwerven door zich te richten op de fundamentele beginselen en oorzaken van de zijnden. Hiervan is de vormoorzaak, het belangrijkste omdat het de kern van het zijnde als zijnde vormt, te weten zijn identiteit of het dat-wat-is. De vorm structureert namelijk de materiële gedaante van ieder individueel zijnde en is het dynamisch beginsel in het zijnde dat het zijn identiteit geeft, zowel in algemene als in individuele zin. Zo komt het dat een zijnde mens als een mens is te herkennen en een zijnde paard als een paard: de vorm die in de zijnden aanwezig is maakt de zijnden tot wat zij zijn. Daarmee is ieder mens ook deel van de soort mens maar is ieder mens ook een volstrekt individueel, uniek mens. Het individuele aspect van de vorm noemt Aristoteles het dat-wat-is. Aristoteles stelt nu dat de vormoorzaak een transcendente oorsprong kent, die hij God noemt. Hij gebruikt hiervoor de term wat-was-er-te-zijn?, dat het algemene in de vorm aanduidt. Metafysica is voor Aristoteles dan ook zowel een vorm van kennis die zich zowel op de ontologie als op de theologie richt. De individuele zijnden kunnen worden beschreven in algemene structuren. Echter, datgene waaraan de zijnden hun structuur te danken hebben, valt hierbuiten en is eveneens het domein van de eerste filosofie, die theologie is. Metafysica is voor Aristoteles dus duidelijk geen wild gespeculeer of esoterische kennis maar betreft, zoals we zagen, de discipline van het zuivere denken, dat de kroon vormt op de kennis die de natuurwetenschappen van hun afzonderlijke kennisdomeinen leveren. Het vormt daarmee het summum van de wijsbegeerte, nu het doordringt tot het meest fundamentele van de werkelijkheid, in haar zoektocht om door te dringen tot wat in de werkelijkheid eerste oorzaak en fundamenteel beginsel is.<sup>104</sup> Daarmee heeft metafysica de hoogste status voor het kennen.

In het vervolg zal blijken dat in de geschiedenis van de metafysica vrijwel al deze opvattingen van Aristoteles fundamenteel onder vuur kwamen te liggen. Hierbij worden vragen geformuleerd als: is metafysica wel een *wetenschap* en op welke grond claimt zij fundamentele *kennis* te verwerven? En is kennis van het absolute, in de zin van fundamentele oorzaken en beginselen, die een transcendente herkomst hebben, wel mogelijk voor subjecten die onderworpen zijn aan allerhande eindigheid? Zijn de vier fundamentele oorzaken die Aristoteles beschrijft wel adequaat? Is de relatie tussen werkelijkheid en taal die Aristoteles voorstaat plausibel? En is de verhouding tussen metafysica en vakwetenschappen die Aristoteles verdedigt wel juist?

---

<sup>104</sup>Geert van Eekert, 'De herkomst van de metafysica als koningin der wetenschappen', hoofdstuk 3 uit zijn bijdrage 'De moderne natuurwetenschappen en de onttroning van de prima philosophia'; in: Herbert De Vriese, Geert van Eekert, Guido Vanheeswijck en Koenraad Verrycken, *De koningin onttroond. De opkomst van de moderne cultuur en het einde van de metafysica*; Uitgeverij Pelckmans Kapellen 2005, p. 41.

## B. Hoe de fysica begon en hoe metafysica en fysica verder gingen

*De moderne tijd: de wetenschappelijke revolutie en de metafysica volgens Descartes, Kant en Dilthey*

### § 1. Inleiding: de mathematisering en mechanisering van het wereldbeeld

Na de uiteenzetting van de geboorte van een systematische vorm van metafysica zoals we die bij Aristoteles zagen, maken we een grote sprong in de tijd. We springen namelijk van Aristoteles in Griekenland rond de 4<sup>e</sup> eeuw v.Chr. naar het Europa van de 17<sup>e</sup> eeuw. Daar vindt rond 1600 de geboorte van de wetenschappelijke revolutie plaats, die werkt met een nieuwe wetenschappelijke methode. Deze revolutie heeft, samen met andere culturele ontwikkelingen, grote gevolgen voor de status van de metafysica en zet tot grondige vragen aan over de verhouding tussen fysica en metafysica. Met de wetenschappelijke revolutie ontstaat ook een geheel andere kijk op de natuur en op de wereld als geheel, die door wetenschapshistoricus E.J. Dijksterhuis kernachtig is aangeduid als *de mechanisering van het wereldbeeld*. Dijksterhuis opent zijn gelijknamige boek uit 1950 als volgt (onderstreping van mij, DvdW):

*"Onder de talrijke veranderingen die het wetenschappelijk denken over de natuur in den loop der eeuwen heeft ondergaan, is er nauwelijks een aan te wijzen waarvan de uitwerking in de diepte zo sterk en in de breedte zo veelvuldig is geweest als die van de opkomst en de ontwikkeling van de beschouwingwijze die men de mechanische, de mechanistische of de mechanicistische pleegt te noemen. Zij is het geweest, die, vooreerst, de methoden van onderzoek en behandeling heeft leren vinden die de physica –en hieronder verstaan we in afwijking van het spraakgebruik de gehele wetenschap der levenloze natuur, dus evengoed chemie en astronomie als natuurkunde in engeren zin- tot den groten bloei hebben gebracht, waarvan wij de vruchten in onzen tijd plukken: het experiment als kenbron, de mathematische formulering als middel van beschrijving, de mathematische deductie als wegwijzer naar nieuwe, door proefneming te controleren verschijnselen. Het waren, vervolgens, haar successen, die de ontwikkeling van de techniek mogelijk hebben gemaakt en die daardoor hebben gevoerd tot de vergaande industrialisering, zonder welke het leven der maatschappij reeds sedert lang niet meer denkbaar is. Haar denkwijzen, ten slotte, vonden toegang in het wijsgerig denken over den mens en zijn plaats in de wereld en in tal van vakwetenschappen, die aanvankelijk buiten alle contact met de studie der natuur schenen te staan. Door dit alles is de mechanisering der physica veel meer geworden dan een interne methodische aangelegenheid der natuurwetenschap; het is een zaak die de cultuurgeschiedenis als geheel raakt en die daardoor ook belangstelling verdient buiten den kring der natuuronderzoekers."<sup>105</sup>*

We zullen het in dit hoofdstuk dus hebben over de geboorte van de wetenschappelijke methode, over de mechanisering en mathematisering van het wereldbeeld en over de gevolgen hiervan voor het metafysisch denken. Hierbij zullen we ons concentreren op Immanuel Kant, die als geen ander de gevolgen hiervan heeft doordacht. Ook zullen we aandacht besteden aan Wilhelm Dilthey en de historische wending (paragraaf 9).

---

<sup>105</sup>E.J. Dijksterhuis, *De mechanisering van het wereldbeeld*; Uitgeverij Meulenhoff Amsterdam, 7<sup>e</sup> druk, 1996, p. 1. Cohen is in dit oordeel eensluidend en spreekt zelfs over de *herscheping* van de wereld, die rond 1600 in Europa met Galilei, Kepler, Descartes, Bacon en anderen begint. Floris Cohen, *De herscheping van de wereld. Het ontstaan van de moderne natuurwetenschap verklaard*; Uitgeverij Bert Bakker Amsterdam 2008, p. 11.

## § 2. Vooraf: de wetenschappelijke revolutie? Shapin versus Cohen

Voordat we hiermee beginnen moet er eerst een wetenschapshistorische kwestie worden behandeld. In het voorgaande werd immers geschreven over *de wetenschappelijke revolutie*, die vanaf ongeveer 1600 in Europa aanvangt. Met dit begrip 'wetenschappelijke revolutie' raken we aan een debat tussen wetenschapshistorici. Dit debat draait om de vraag of er wel zoiets heeft bestaan als de wetenschappelijke revolutie. Zo ontkent wetenschapshistoricus Steven Shapin in zijn boek *'De wetenschappelijke revolutie'*, paradoxaal genoeg, dat deze revolutie daadwerkelijk heeft plaatsgevonden. Hij voert daarvoor een aantal argumenten aan. Er is volgens hem allereerst geen sprake van één op zichzelf staande gebeurtenis, beperkt in tijd en ruimte, die je 'de' wetenschappelijke revolutie kunt noemen.<sup>106</sup> Er was eerder sprake van een *uitgebreid scala van culturele praktijken*, gericht op het doorgronden, verklaren en beheersen van de natuur, die elk weer andere kenmerken hadden en andere veranderingen ondergingen. Wetenschap is volgens Shapin daarbij in het algemeen een historisch gesitueerde, sociale activiteit, die moet worden gezien in de verhouding tussen de contexten waarin ze wordt bedreven.<sup>107</sup> Ook was er, ten tweede, sprake van een grote mate van *continuïteit* tussen de 17<sup>e</sup> -eeuwse natuurfilosofie en haar middeleeuwse verleden. Ten derde stelt Shapin dat er *geen essentie* van de 17<sup>e</sup> -eeuwse hervormingen in de wetenschap is aan te wijzen. Deze wetenschap was cultureel heterogeen. Zo was niet alle natuurwetenschap in de 17<sup>e</sup> eeuw mechanisch of experimenteel en waren er veel conflicten over de juistheid van mechanische en experimentele methoden.<sup>108</sup> Deze drie argumenten leiden volgens Shapin dan ook tot de conclusie dat de wetenschappelijke revolutie nooit heeft plaatsgevonden. Echter, aan de andere kant bestaat er volgens Shapin *wel* een bepaalde invalshoek om te goeder trouw over het begrip 'wetenschappelijke revolutie' te spreken. We nemen dan het spreken van de hoofdfiguren uit deze periode, zoals Bacon en Galilei, zelf over. Zij benadrukten dat wat zij voorstelden neerkwam op een volstrekt nieuwe en fundamentele benadering van de werkelijkheid en van de methoden om legitieme kennis te verwerven, te beoordelen en te verspreiden. Zij zetten zich dus expliciet af tegen 'oude' denkwijzen en praktijken, zoals de denkers uit de *Verlichting* zich expliciet, in handelingen en via retorische middelen, afzetten tegen de vermeende onmondigheid en duisternis van de periode daarvoor. Wat hield deze andere benadering van de natuur dan precies in? Shapin benadrukt hierbij vier onderling verwante aspecten van verandering in de kennis van de natuurlijke wereld en in de kennisverwerving in zijn boek.<sup>109</sup> Allereerst betreft dit de *mechanisering van de natuur*. Dit duidt het toenemend gebruik van mechanische metaforen aan om natuurlijke processen en verschijnselen te interpreteren. Ten tweede betreft dit de *depersonalisatie van de kennis van de natuur*. Dit begrip duidt de groeiende verwijdering tussen het menselijke subject en het natuurlijke object van zijn kennis, met name zoals die tot uiting komt in het onderscheid tussen doorsnee menselijke ervaring en visies op hoe de natuur 'echt' is.<sup>110</sup> Het derde punt betreft de poging tot *mechanisering van de kennisverwerving*. Dit betekent de voorgestelde invoering van expliciet geformuleerde regels van aanpak, bedoeld om het produceren van kennis aan regels te binden door de effecten van menselijke passies en belangen te beteugelen of te elimineren. Het vierde punt betreft de ambitie om de hieruit voorkomende vernieuwde natuurkennis te gebruiken *voor morele, maatschappelijke en politieke doeleinden*, mits men het erover eens was dat de kennis in kwestie echt positief, effectief en onbevooroordeeld was.

---

<sup>106</sup>Steven Shapin, *De wetenschappelijke revolutie*; vert. Stanneke Wagenaar en René van de Weijer; Uitgeverij Balans Amsterdam 2005, p. 13-21.

<sup>107</sup>Steven Shapin, *De wetenschappelijke revolutie*; vert. Stanneke Wagenaar en René van de Weijer; Uitgeverij Balans Amsterdam 2005, p. 21.

<sup>108</sup>Steven Shapin, *De wetenschappelijke revolutie*; vert. Stanneke Wagenaar en René van de Weijer; Uitgeverij Balans Amsterdam 2005, p. 24 en 25.

<sup>109</sup>Te vinden in: Steven Shapin, *De wetenschappelijke revolutie*; vert. Stanneke Wagenaar en René van de Weijer; Uitgeverij Balans Amsterdam 2005, p. 26.

<sup>110</sup>In deel C van deze masterproef zal ik betogen dat dit onderscheid tussen het alledaagse of 'common sense' wereldbeeld en het wetenschappelijk natuurbeeld dat op grond van natuurwetenschappelijk onderzoek wordt aangehouden steeds groter is geworden.

Op de visie van Shapin is kritiek geleverd, onder meer door wetenschapshistoricus Floris Cohen. In zijn boek *'De herschepping van de wereld. Het ontstaan van de moderne natuurwetenschappen verklaard'* (2008) betoogt hij (mijns inziens overtuigend) dat op grond van alle ingrijpende ontdekkingen en veranderingen in de wijze van kennisverwerving, die zich tussen 1600 en 1700 hebben voorgedaan, wel degelijk kan worden gesproken over 'de wetenschappelijke revolutie.'<sup>111</sup> Aan de hand van zes revolutionaire transformaties laat hij zien hoe groot het contrast is geweest tussen de kennis maar ook in het denken over de natuur rond 1700 in vergelijking met dat rond 1600. Er vinden in deze eeuw een ongekend aantal ontdekkingen plaats, op basis van fundamenteel nieuwe onderzoeksmethoden, te weten een *wiskundig-experimenteel* model en een *opsporend-experimenteel* model. We zullen hier duidelijke voorbeelden van tegenkomen in dit hoofdstuk, bijvoorbeeld in het werk van Harvey, Galilei, Hooke en Newton. Tevens wordt de kennis die is verworven via voornoemde nieuwe methoden veel meer dan in de periode daarvoor op juistheid getoetst. Op grond van al deze nieuwe methoden en kennis ontwikkelde zich in de 18<sup>e</sup> eeuw via de stoommachine van James Watt de *Industriële Revolutie*. Beide revoluties hebben de moderne wereld gevormd waarin wij momenteel leven, met alle voor- en nadelen van dien. Cohen stelt: "*Dit betekent niet dat de natuurwetenschap als zodanig één homogeen geheel vormt, en ook niet dat ze in de zeventiende eeuw al geheel voldragen ter wereld zou zijn gekomen.*"<sup>112</sup> In die zin is Shapins kritiek dus terecht. Echter, Cohen vervolgt: "*Wel betekent het dat een samenhangend stel kernelementen van onze moderne natuurwetenschap, als zodanig grondig afwijkend van wat vóór de 17<sup>e</sup> eeuw zoal gangbaar was, in de loop van deze eeuw gestalte heeft gekregen in een zestal onderling nauw verbonden processen van revolutionaire transformatie.*"<sup>113</sup> Gezien deze fundamentele veranderingen in het beoefenen van wetenschap, die ook in de periode na 1700 duurzaam zijn gebleken, is er mijns inziens dan ook voldoende legitimatie om het begrip *de wetenschappelijke revolutie* in deze masterproef te hanteren.

Nu kan met het invoeren van het begrip 'wetenschappelijke revolutie' de suggestie zijn ontstaan dat er tussen Aristoteles en het begin van de moderne tijd, zeg 1600, binnen de fysica en binnen de metafysica niets relevants gebeurde. Deze suggestie is onjuist. Binnen beide disciplines zijn er de nodige ontwikkelingen geweest. Ik zal dan ook eerst een overzicht geven van de ontwikkelingen binnen de fysica van Aristoteles tot en met Copernicus. Zo kan tevens een goed zicht worden gekregen op de vraag waarin de moderne tijd nu eigenlijk verschilt van de voorafgaande en waar deze omslag vandaan kwam. Dit overzicht is ook van belang om de lijnen die in hoofdstuk C van deze masterproef worden doorgetrokken, zowel ten aanzien van de ontwikkelingen binnen de wetenschappen als die binnen de metafysica, te kunnen volgen. Ik vervolg daarna met de bespreking van de geboorte van de wetenschappelijke methode en de mathematisering van het wereldbeeld, waarna het denken van Kant en Dilthey over de metafysica wordt beschreven. Bij het beschrijven van Kants positie besteed ik ook aandacht aan de ontwikkelingen binnen de metafysica vanaf Aristoteles tot en met de moderne tijd.

---

<sup>111</sup>Floris Cohen, *De herschepping van de wereld. Het ontstaan van de moderne natuurwetenschap verklaard*; Uitgeverij Bert Bakker Amsterdam 2008, p. 102 en 103.

<sup>112</sup>Floris Cohen, 'Antwoord aan mijn critici', discussiedossier naar aanleiding van Floris Cohen, *De herschepping van de wereld. Het ontstaan van de moderne natuurwetenschap verklaard*, Studium 3 (2009) 131-177, p. 168. Te raadplegen via:

[https://www.google.nl/?qws\\_rd=ssl#q=floris+cohen+studiedossier+de+herschepping+van+de+wereld](https://www.google.nl/?qws_rd=ssl#q=floris+cohen+studiedossier+de+herschepping+van+de+wereld) (geraadpleegd op 4 maart 2016).

<sup>113</sup>Zie vorige noot voor de bronverwijzing.

### § 3. De ontwikkeling van de fysica van Aristoteles tot en met Copernicus

Al bij Aristoteles, die naast filosoof ook een gepassioneerd bioloog was, is te zien dat er niet alleen in zijn gedachten over *metafysica* maar ook in zijn gedachten over de *fysische* wereld het nodige veranderde ten opzichte van zijn voorgangers, zoals Plato.<sup>114</sup> Dit is met name zichtbaar in zijn opvattingen over *verandering*.<sup>115</sup> Waar Plato had aangenomen dat de natuurlijke wereld een inferieure kopie is van het perfecte originele concept van de Demiurg, zag Aristoteles iets heel anders. Wanneer hij keek naar het proces dat een kind uitgroeit tot een mens en een welp tot een leeuw, zag geen wereld die *tekortschoot* ten opzichte van een perfect model maar wilde hij een *verklaring* vinden voor dit proces van verandering. Hoe wordt een kind tot een volwassen mens?<sup>116</sup> Hoe kunnen deze veranderingen binnen de vormenleer plaatsvinden? En wat is het eindpunt er van? Naar huidig inzicht, waarbij we ons kunnen beroepen op de genetica en de ontwikkeling van cellen, gaf Aristoteles met zijn oorzakenleer geen juist antwoord op deze vragen. Het belangrijke is echter dat Aristoteles zich deze vragen stelde en er, anders dan zijn voorgangers, niet van uitging dat groei en verandering als een natuurlijk proces zomaar plaatsvinden en zonder verklaring kunnen worden geaccepteerd. In zijn *Fysica* beschrijft Aristoteles daarom het proces van verandering. De vraag naar een verklaring voor het proces van verandering had voor hem ook duidelijk metafysische implicaties, te weten voor de vraag naar de oorzaak van beweging. Deze vraag werd, zoals we in hoofdstuk A zagen, door Aristoteles opgelost met de introductie van één van de *fundamentele oorzaken*, te weten de bewerkstellende oorzaak. Daarbij beweegt Aristoteles' oplossing binnen een teleologisch model, waarbij elk object en wezen niet een inferieure afspiegeling is van een perfect model maar een doelmatige verandering moet ondergaan van een huidige *naar een meer perfecte staat*.<sup>117</sup> Aristoteles legde daarmee de basis voor empirisch onderzoek van de fysieke wereld, waarin veranderingsprocessen gaande zijn die begrepen kunnen worden. De werkelijkheid is hierbij niet langer een inferieure versie van een perfect model maar het toneel waarop de natuur zich via doelgerichte evolutieprocessen ontwikkelt naar perfectie. We zagen in het voorgaande hoofdstuk eveneens hoe transcendentie en immanentie bij Aristoteles verbonden zijn, waarbij zichtbaar werd dat ontologisch onderzoek in de metafysica van belang is om de individuele zijnden in algemene structuren te beschrijven. Aristoteles deed dit onderzoek ook wat betreft de fysische natuur. Zo beschreef en classificeerde hij in werken als *Over de geschiedenis van de dieren*, *Over het ontstaan van de dieren* en *Over de lichaamsdelen van dieren* volop en ontwierp hierbij zijn eigen vocabulaire met begrippen, benamingen en indelingen. Dit was nodig omdat zijn voorgangers hier nog nauwelijks mee bezig waren geweest. Zo vond Aristoteles de taxonomie uit waarbij levende dingen op grond van empirische waarneming en classificatie worden ingedeeld op basis van overeenkomstige kenmerken.<sup>118</sup>

Opmerkelijk is dat Aristoteles nauwelijks wiskundige kennis in zijn onderzoek gebruikte. Waar Thales als een van zijn voorgangers abstracte, wiskundige wetten had geformuleerd, ontwikkelde zich na hem de meetkunde, die het fundament van de Griekse wiskunde werd. Hiervan werd de rekenkunde afgeleid. Via getallen werd op die manier geprobeerd om meetkundige eigenschappen zoals oppervlakte en lengte te meten, die in verhoudingen

---

<sup>114</sup>In hoofdstuk A werd geanalyseerd in welk opzicht Aristoteles denken over metafysica verschilt van die van zijn voorgangers. Ik verwijs hier kortheidshalve naar. Steeds moet bedacht worden hoezeer fysica en metafysica, hoewel het gescheiden disciplines zijn, bij Aristoteles ook fundamenteel met elkaar zijn verbonden zoals ook blijkt uit deze paragraaf. Zo heeft de vraag naar het fysische proces van verandering voor Aristoteles ook metafysische implicaties en brengt deze vraag hem bij de één van de fundamentele oorzaken die we in hoofdstuk A tegenkwamen.

<sup>115</sup>Zie hierover uitvoerig E.J. Dijksterhuis, *De mechanisering van het wereldbeeld*; Uitgeverij Meulenhoff Amsterdam, 7<sup>e</sup> druk, 1996, p. 13-18 voor een beschrijving van de Platoonse natuurvisie en p. 18-45 voor de Aristotelische natuurvisie en wetenschapsopvatting.

<sup>116</sup>Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 35.

<sup>117</sup>Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 36.

<sup>118</sup>Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 38 en 39.



werden uitgedrukt, bijvoorbeeld 2:1, als de verhouding tussen een lange en een korte zijde van een rechthoek. Na Thales was het vooral Pythagoras, die op hoog niveau wiskunde bedreef en zo kennis in de vorm van universele wiskundige wetten formuleerde.<sup>119</sup> Daarnaast formuleerde Euclides in de 3e eeuw v.Chr. zijn meetkundige kennis in een handboek, de *Elementen*. De meetkundige regels die in deze bewijzen worden toegepast hebben universele geldigheid, hetgeen betekent dat ze overal, altijd en voor iedereen functioneren.<sup>120</sup> In deze 3e eeuw v.Chr. werd voor het eerst wiskundige kennis ingezet ten bate van een onderzoeksdoel. Dit gebeurde in 'De zandrekenaar' van Archimedes. Hierin werd de meetkunde verbonden met de bestudering van de natuurlijke wereld, die de wiskunde afstemde op de feitelijke en niet op een abstracte, ideële realiteit van het universum. Archimedes vroeg zich af of hij het universum met behulp van wiskundige middelen kon meten. In navolging van het idee van Aristarchus van Samos, hanteerde hij hierbij een model van het universum waarbij de zon in het middelpunt ligt. Hij probeerde aan de hand van wiskunde verhoudingen vast te stellen of er een betekenisvolle relatie bestond tussen twee natuurlijke objecten van totaal verschillende omvang, te weten een zandkorrel en het universum met de zon in het middelpunt.<sup>121</sup> De opmerkelijke stap die Archimedes –naast de toepassing van zijn aan Aristarchus ontleende universummodel– hierin maakte, betreft zijn vraag of het mogelijk is om wiskundige taal te gebruiken om een realiteit te beschrijven die groter is dan iets dat ooit in het verleden door wiskundigen is gemeten. Archimedes' antwoord hierop was bevestigend. Via een geavanceerd getallensysteem, dat hij baseerde op de gangbare Griekse getaleenheid myriade, maar zelf ook aanvulde, becijferde Archimedes dat er  $10^{51}$  zandkorrels nodig waren om Aristarchus' universum mee te vullen. Zo stemde hij de wiskunde af op de fysische realiteit door eenvoudige zandkorrels als model te nemen. Op grond hiervan beweerde Archimedes later dat alles in het universum door de mens kan worden geteld en doorgrond.<sup>122</sup> De *mathematische benadering van de natuur* zoals Archimedes deze toepaste zullen we in de bespreking van de ontwikkelingen binnen de wetenschappelijke revolutie vaker tegenkomen.

In de tweede eeuw n. Chr. bestond op grond van dit alles het volgende model van het universum. Het universum is bolvormig en bevat vijf soorten materie, te weten aarde, water, lucht, vuur en ether. De planeet aarde vormt hierbij het middelpunt van het universum.<sup>123</sup> Rond 150 n. Chr. vatte de Griekse astronoom Ptolemeus de taak op om al de bekende waarneming en berekeningen over het universum samen te voegen in een handboek, dat elke beweging van elk hemellichaam kon verklaren. Dit handboek werd de *Almagest* en vormde in de veertienhonderd jaar daarna de basis voor de astronomische kennis van het universum. Het boek werd in al die tijd nauwelijks kritisch bestudeerd. Wel werd het rond 820 n.Chr. vertaald in het Arabisch en werden er vervolgens verfijningen in aangebracht. In Europa verdween de tekst langzaam uit het zicht, al vormde het geocentrisch wereldbeeld dat in de *Almagest* werd beargumenteerd wel een onderdeel van de algemeen aanvaarde kennis.<sup>124</sup> Pas in de twaalfde eeuw, toen christelijke koninkrijken van het Iberisch schiereiland de strijd aanbonden met islamitische dynastieën in het zuiden, beleefde de *Almagest* een terugkeer. Met name één punt in de *Almagest* vormde rond het begin van de 16e eeuw, toen de Pools/Duitse kannunik Nicolaas Copernicus ten

<sup>119</sup>Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 41-44. E.J. Dijksterhuis, *De mechanisering van het wereldbeeld*; Uitgeverij Meulenhoff Amsterdam, 7e druk, 1996, p. 5 en 6.

<sup>120</sup>Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 48 en E.J. Dijksterhuis, *De mechanisering van het wereldbeeld*; Uitgeverij Meulenhoff Amsterdam, 7e druk, 1996, p. 54-59.

<sup>121</sup>Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p.50.

<sup>122</sup>Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p.51 en 52.

<sup>123</sup>Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 61.

<sup>124</sup>Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 65-67.

tonele verscheen, een steeds groter wordend probleem.<sup>125</sup> Dit betrof het punt van de equant. Het was Ptolemeus destijds namelijk niet gelukt om exacte wiskundige vergelijkingen te vinden waarmee kon worden verklaard dat planeten steeds met dezelfde snelheid een grotere baan trekken. Ptolemeus voerde daarom een denkbeeldig punt in, van waaruit de snelheid van de planetaire beweging gemeten moest worden. Dit was de equant. Copernicus had hier moeite mee, onder meer omdat deze equant Aristoteles' basisprincipe schond, te weten dat een hemellichaam in een cirkel draait. Copernicus deed daarom uitvoerig eigen waarnemingen en stelde vervolgens in 1514 een verfijndere theorie op, die werd beschreven in de *'Commentariolus'* (een kort commentaar).<sup>126</sup> Copernicus, die de astronomische kennis in haar antieke abstract wiskundige zuivere vorm wilde herstellen en niet zozeer uit was op iets nieuws, stelde daarin dat het systeem van Ptolemeus redelijk functioneerde maar moest worden ontdaan van een aantal problemen. Hij schrijft:

*"De planetaire theorieën van Ptolemaeus en van de meeste andere astronomen, hoewel consistent met de cijfermatige gegevens...leveren grote problemen op. Deze theorieën zijn namelijk niet functioneel, tenzij bepaalde equanten ook worden meegenomen (...) Ik heb me vaak afgevraagd of er misschien een logischer ordening van cirkels kan worden gevonden, van waaruit elke aantoonbare ongelijkheid kan worden afgeleid en waarin alles uniform rond het correcte middelpunt draait, zoals de wet van de absolute beweging dat vereist. Nadat ik mijn aandacht op dit uiterst moeilijke en vrijwel onoplosbare probleem had gericht, ontstond langzaam het idee hoe dit opgelost kon worden met minder en veel eenvoudiger constructies dan voorheen, mits men mij enkele veronderstellingen (die axioma's worden genoemd) zou toestaan."*<sup>127</sup>

De axioma's waarover Copernicus schrijft waren eenvoudig: alle sferen cirkelen rond de zon, hun middelpunt, en daarom is de zon het centrum van het universum. De aarde vormde voor Copernicus het middelpunt van de 'lunaire sfeer' en verplaatste zich binnen een jaar in een baan om de zon. Bovendien maakte de aarde elke dag een complete omwenteling rond haar eigen as. Deze aardrotatie veroorzaakt de schijnbare beweging van de zon en de retrograde beweging van de planeten.<sup>128</sup> Na Aristarchus had Copernicus hiermee dus een heliocentrisch universum met een bewegende aarde bedacht dat Ptolemeus' model in een klap verving. In het handboek *'De revolutionibus orbium coelestium'* (Over de omwentelingen van de hemellichamen) werkte Copernicus zijn theorieën wiskundig uit en bevrijdde hij de astronomie van Ptolemeus' equant, zoals zijn leerling Rheticus het verwoordde.<sup>129</sup> Hiermee was de Copernicaanse wending in de fysica een feit.

Daarmee waren de problemen voor Copernicus' alternatieve theorie overigens niet opgelost. Allereerst bestond ook voor het heliocentrisch wereldbeeld van Copernicus het probleem dat de hemellichamen een ingewikkeld systeem van rotatie kennen.

Ten tweede kwam het heliocentrisch wereldbeeld in het geheel niet overeen met de alledaagse ervaring en was de Copernicaanse astronomie dus inconsistent met de

---

<sup>125</sup>Floris Cohen, *De herschepping van de wereld. Het ontstaan van de moderne natuurwetenschap verklaard*; Uitgeverij Bert Bakker Amsterdam 2008, p. 87-92.

<sup>126</sup>Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, hoofdstuk 7 en Steven Shapin, *De wetenschappelijke revolutie*; vert. Stanneke Wagenaar en René van de Weijer; Uitgeverij Balans Amsterdam 2005, p. 35-39.

<sup>127</sup>Geciteerd uit: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 74. Zie ook: Floris Cohen, *De herschepping van de wereld. Het ontstaan van de moderne natuurwetenschap verklaard*; Uitgeverij Bert Bakker Amsterdam 2008, p. 89 en 92.

<sup>128</sup>Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 75.

<sup>129</sup>Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 75 en 76.

Aristotelische mechanica<sup>130</sup>. Hoe kan het immers dat, wanneer de aarde roteert, iemand die springt altijd op dezelfde plaats landt en de steen die we van een toren gooien ook min of meer naast de voet van de toren terecht komt? Als de aarde immers rond de zon draait, dan wentelt de aarde rond haar eigen as, hetgeen ook het bestaan van dag en nacht verklaart. Wanneer de aarde om haar eigen as draait, dan komt een steen die we van een toren laten vallen volgens de Aristotelische mechanica niet naast de voet van de toren terecht maar een eind verderop. Dit omdat de steen recht naar het middelpunt van de aarde beweegt zodra deze wordt losgelaten, terwijl de toren meedraait met het aardoppervlak. We constateren via empirische waarneming echter dat de naar beneden gegooiden steen echter altijd rond de voet van de toren terechtkomt. Dit betekent dat of de Aristotelische mechanica of het Copernicaanse alternatief onjuist moet zijn. Wanneer de aarde het middelpunt van het heelal zou zijn en de zon er rond draait, dan kunnen we aannemen dat de aarde niet rond haar as draait en vervalt het probleem. Dag en nacht zijn dan simpelweg te verklaren door de omwentelingen van de zon. Dit betekende dat er een alternatief bestond voor Copernicus' model maar niet voor dat van de Aristotelische mechanica. Dit zou duren totdat Isaac Newton zijn alternatief voor de Aristotelische mechanica ontwierp.

Ten derde waren er de nodige theologische problemen met een heliocentrisch wereldbeeld, zoals de passage uit Jozua 10, waarbij het volk Israël een gevecht levert met de Amorieten. Jozua, leider van Israël, verzoekt God daar om de zon stil te laten staan boven Gibeon en de maan boven Ajjalons dal. Volgens het bijbelvers gebeurde dit vervolgens en stonden zon en maan stil. Zij bewogen dus niet langer meer. Hoe was dit te verenigen met een geocentrisch wereldbeeld waarbij niet de zon maar de *aarde* (rond de zon) beweegt?<sup>131</sup> Copernicus, die volstrekt overtuigd was van de juistheid van zijn model, was zich ervan bewust geen harde bewijzen voor het heliocentrisch universum te hebben. Hij had immers, anders dan wij nu, geen *waarnemingen* van een draaiende aarde. Ditzelfde gold voor het op Copernicus gebaseerde systeem van de Deense astronoom Tycho Brahe. Ook hij had een goede verklaring voor de bewegingen van de firmamenten maar ook hij kon er geen bewijsvoering bij leveren, zodat het Copernicaanse systeem slechts als een alternatief tegenover de ptolemaïsche verklaring bleef staan.<sup>132</sup> Met het aanbreken van de wetenschappelijke revolutie rond 1600 zou dit langzaam maar zeker voorgoed veranderen. We zullen de ontwikkelingen binnen de fysica in deze tijd nu bespreken en zien dat de inhoud die wij aan het begrip 'fysica' geven, in deze tijd, in het werk van Johannes Kepler ontstaat.

#### § 4. Hoe de fysica verder ging: de wetenschappelijke revolutie. Bacon, Harvey, Kepler, Galilei, Boyle, Hooke en Newton

In het begin van dit hoofdstuk werd gesteld dat in de eeuw van de wetenschappelijke revolutie, te weten ca. 1600-1700, een ongekend aantal ontdekkingen plaatsvonden, op basis van fundamenteel nieuwe onderzoeksmethoden, te weten een *wiskundig-experimenteel* model en een *opsporend-experimenteel* model.<sup>133</sup> Wat waren deze ingrijpende ontdekkingen en veranderingen in de wijze van kennisverwerving? Daarover gaat het in deze paragraaf.

---

<sup>130</sup>Ik dank Bert Leuridan voor het verder aanscherpen van dit tweede punt. Ook het voorbeeld van de steen, dat hierna volgt, komt volledig van hem.

<sup>131</sup>Te vinden in Jozua 10:12-14. In: *De Bijbel*; Willibrordvertaling; Katholieke Bijbelstichting 's-Hertogenbosch 1996, p. 169 en Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 76 en Floris Cohen, *De herschepping van de wereld. Het ontstaan van de moderne natuurwetenschap verklaard*; Uitgeverij Bert Bakker Amsterdam 2008, p. 91.

<sup>132</sup> Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 83.

<sup>133</sup>Zie over de verhouding tussen beide onderzoeksmethoden uitvoerig: Thomas Kuhn, 'Mathematical vs. Experimental Traditions in the Development of Physical Science', in: *The Journal of Interdisciplinary History*, Vol. 7, No. 1 (Summer 1976), pp. 1-31.

Allereerst werd er in de periode na Copernicus gebroken met het *model voor kennisverwerving* dat Aristoteles had voorgestaan en dat nadien zeer dominant bleef. Waar het Aristotelische model sterk leunde op deductief logisch redeneren, waarbij via algemene premissen tot een conclusie wordt gekomen, stond de Britse jurist Francis Bacon (1561-1626), één van de spilfiguren van de wetenschappelijke revolutie, een totaal tegengesteld model voor. Dit overigens zonder dat hij ooit zelf één experiment uitvoerde.<sup>134</sup> In zijn geruchtmakende boek *'Novum organum scientiarum'* (Het nieuwe instrument van de wetenschap) uit 1620 betoogde hij dat voor het verwerven van wetenschappelijke kennis een nieuwe manier van denken moet worden aangehouden.<sup>135</sup> Deze methode is niet logisch-deductief, zoals bij Aristoteles, maar *inductief*. Dit betekent dat men met specifieke uitgangspunten moet beginnen om van daaruit tot algemene conclusies te komen. Eerst moet de natuurfilosoof volgens Bacon een idee vormen hoe de wereld functioneert. Vervolgens moet hij dit idee *testen* aan de fysieke werkelijkheid, zowel door middel van waarnemingen als via zorgvuldig bedachte experimenten.<sup>136</sup> Pas daarna mag hij axioma's deduceren en een theorie formuleren, waarvan geclaimd kan worden dat zij de waarheid vertegenwoordigt.

Deze nieuwe methode brak met de natuurfilosofie (lees: natuurwetenschap) zoals deze in de tijd voor Bacon in navolging van Aristoteles werd bedreven. Bacon schreef over deze natuurfilosofie, die hij bekritiseerde op grond van het gebrek aan grondige empirische toetsing:

*"Net alsof een koninkrijk of staat zich in het bestuur niet zou laten leiden door brieven en rapporten van gezanten en betrouwbare boodschappers, maar door het geklets van de straat; precies zo is het beheersysteem dat met betrekking tot de ervaring in de wetenschap is ingevoerd. In de natuurhistorie is niets te vinden dat behoorlijk is onderzocht, geverifieerd, geteld, gewogen of gemeten; en wat qua waarneming onnauwkeurig en vaag is, is qua informatie misleidend en verraderlijk."*<sup>137</sup>

De wetenschappelijke methode was hiermee officieel geboren. Bacon stelde namelijk hiermee ten eerste heldere *regels voor kennisverwerving* binnen het natuurkundig onderzoek op (een wetenschappelijke methode). Ten tweede schreef Bacon voor dat natuuronderzoekers niet via de logica maar via *rechtstreekse, nauwkeurige waarneming en experimenten* de natuur dienden te bestuderen. Ten derde wierp hij een drempel op door de natuurwetenschapper te verplichten zijn ideeën te *testen* aan de werkelijkheid.

In de 20<sup>e</sup> eeuw zouden overigens ook de *beperkingen* van de baconiaanse methode aan het licht komen, toen Albert Einstein met zijn algemene relativiteitstheorie aantoonde dat de dingen die we zien niet altijd overeenstemmen met de dingen die er werkelijk zijn. Ik kom hier in hoofdstuk C op terug (paragraaf 2.2).<sup>138</sup> Dit laat onverlet dat Bacons betwisting van het Aristotelische kennismodel én zijn formulering van een alternatief waarmee de

---

<sup>134</sup>Floris Cohen, *De herschepping van de wereld. Het ontstaan van de moderne natuurwetenschap verklaard*; Uitgeverij Bert Bakker Amsterdam 2008, p. 138.

<sup>135</sup>De informatie over Bacon is ontleend aan: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, hoofdstuk 8 en Floris Cohen, *De herschepping van de wereld. Het ontstaan van de moderne natuurwetenschap verklaard*; Uitgeverij Bert Bakker Amsterdam 2008, p. 136-138. Van het *'Novum organum'* verscheen in januari 2016 bij uitgeverij Boom een Nederlandse vertaling.

<sup>136</sup>Cohen schrijft hierover treffend: *"Bacon wilde het stelselmatig correleren van verschijnselen zodanig verrichten door de natuur als het ware op de pijnbank te leggen. Als de natuur niet vrijwillig, via spontane waarneming haar geheimen prijsgeeft, is het zaak een proefopstelling te bedenken waardoor ze kunstmatig wordt gedwongen haar eigenschappen te tonen. Het gaat hier om opsporend experimenteren, heel anders dus dan het op bevestiging gerichte experiment dat in diezelfde tijd Galilei benutte om wiskunde en natuurlijke werkelijkheid tot één geheel te smeden. En opnieuw is praktische verbetering het uiteindelijke doel."* Floris Cohen, *De herschepping van de wereld. Het ontstaan van de moderne natuurwetenschap verklaard*; Uitgeverij Bert Bakker Amsterdam 2008, p. 138.

<sup>137</sup>Geciteerd uit: Steven Shapin, *De wetenschappelijke revolutie*; vert. Stanneke Wagenaar en René van de Weijer; Uitgeverij Balans Amsterdam 2005, p. 111.

<sup>138</sup>Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 289.

wetenschappelijke methode in de moderne tijd werd ingeluid van grote invloed zijn geweest en een schat aan empirische kennis mogelijk maakten. Om dit concreet te maken is het werk van anatoom William Harvey illustratief. In zijn boek *'Over de beweging van het hart'* uit 1628 paste anatoom en lijfarts William Harvey, (die Bacon overigens weghoonde omdat Bacon zelf geen experimenten deed maar wel een boek volschreef met beschrijvingen voor de opzet van experimenten), wel de Baconiaanse principes toe bij zijn studie van het menselijk lichaam. Hij weerlegde daarmee de autoriteit uit zijn vakgebied, de Romeinse arts Galenus, die het denken over de anatomie sinds de 2<sup>e</sup> eeuw n. Chr. bepaalde.<sup>139</sup> Al eerder was het gezag van Galenus uitgedaagd door professor Andreas Vesalius, werkzaam aan de Universiteit van Padua, die in zijn *'Over het menselijk lichaam'* een uitgebreide anatomische handleiding met talrijke gedetailleerde tekeningen bood en daarmee veel standpunten van Galenus bestreed. Vesalius vond dat een secure anatomische kennis de grondslag moest vormen voor alle medische kennis, alsmede dat anatomen niet op deskundigen moesten vertrouwen maar met eigen ogen dienden te kijken. We herkennen hierin het standpunt van Copernicus, die voor de beoefening van de astronomie hetzelfde standpunt huldigde. Harvey studeerde bij Vesalius en trok al spoedig dezelfde conclusie als zijn leermeester: de leer van Galenus klopte niet met secure waarnemingen. Zo meende Galenus op grond van dierlijke dissectie dat het hart twee kamers had, en dat het bloed in de rechterkamer donkerder was dan in de linkerkamer. Het bloed van de rechterkamer zou door de lever uit voedsel worden aangemaakt. Beide kamers zouden een andere functie hebben. Bovendien ondergaat het bloed, nadat het in de lever is aangemaakt, volgens Galenus in het hart en het brein gedaanteverwisselingen, tot levensgeesten en animale geesten aan toe. Het overige bloed stroomt door de aderen weg naar de diverse lichaamsdelen, die er hun voedsel uit halen. Via een deductieve manier van bewijsvoering stelde Galenus dat er poriën tussen de rechterhart- en linkerhartkamer moesten zijn, die te klein waren om te kunnen zien. Harvey kon echter geen enkel bewijs vinden voor deze poriën en nam tevens waar dat beide hartkamers qua structuur vrijwel identiek waren. Hoe kan dit als beide hartkamers een andere functie hebben? Via eigen systematische observaties van het hart en zijn functies en door Galenus' theorie alsmede zijn eigen theorie aan experimenten te onderwerpen, ontwierp Harvey zijn alternatief, dat hij in 1628 publiceerde. Dit deed hij, -onbewust- volledig op basis van Baconiaanse principes: hij bouwde zijn theorie laag voor laag inductief op, deed langdurig herhaalbare experimenten en waarnemingen en verzamelde zo overvloedig experimenteel bewijsmateriaal om zijn theorie te ondersteunen en die van Galenus te weerleggen. Harvey stelde tenslotte op basis van zijn bewijsmateriaal dat het bloed vanuit de rechterkant van het hart in de longen werd gepompt, vervolgens van de longen naar de linkerkant van het hart stroomde, en van daaruit via de slagaders door het lichaam. Het bloed keerde dan via de aderen naar het hart terug en de cirkel was compleet. Galenus' poriën bestonden simpelweg niet. Waar Bacon slechts op papier de wetenschappelijke methode had beschreven, paste Harvey deze met succes in de praktijk toe en weerlegde daarmee een eeuwenoude opvatting over de anatomie.

We zagen dat bij Bacon de strijd met de Aristotelische deductieve methode werd aangegaan. Bacon deed een pleidooi voor het gebruik van een inductieve methode, gericht op experimentele waarneming en bewijsvoering. Een professor in de wiskunde in Padua, Galileo Galilei (1564-1642), bracht dezelfde principes –zonder Bacons boek te kennen- op magistrale wijze in de praktijk en luidde daarmee het begin van het einde in van het Aristotelische systeem, zowel qua methode als qua inhoud van de overtuigingen.<sup>140</sup> Dit einde zou met de mechanica van Newton worden afgesloten, waarmee het Aristotelische

<sup>139</sup>De informatie over Harvey is ontleend aan: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, hoofdstuk 9 en Floris Cohen, *De herschepping van de wereld. Het ontstaan van de moderne natuurwetenschap verklaard*; Uitgeverij Bert Bakker Amsterdam 2008, p. 138-142.

<sup>140</sup>De informatie over Galilei is ontleend aan: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, hoofdstuk 10 en Floris Cohen, *De herschepping van de wereld. Het ontstaan van de moderne natuurwetenschap verklaard*; Uitgeverij Bert Bakker Amsterdam 2008, p. 110-130. De informatie over Kepler is ontleend aan Cohen.

systeem volledig was weerlegd. Galilei zou uitgroeien tot één van de hoofdfiguren van de vroege moderne tijd en een van de boegbeelden van de wetenschappelijke revolutie. Bij Galilei, die wiskundige was, vindt ook daadwerkelijk de mathematisering van het wereldbeeld plaats, waarbij wiskunde en werkelijkheid nauw op elkaar betrokken worden.<sup>141</sup> Naast Galilei moet ook het werk van Johannes Kepler (1571-1630) worden genoemd, een briljante Duitse astronoom, wis- en natuurkundige. Kepler en Galilei hebben elkaar nooit ontmoet, maar wisselden wel enkele brieven met elkaar. Beiden hadden ze de grote behoefte om de wiskunde nauwer op de realiteit te betrekken. Kepler ontleende deze behoefte aan Ptolemeus. Hij wilde ermee aantonen dat het heliocentrische systeem van Copernicus weliswaar volledig juist was, maar moest worden losgepeld uit de vele ongerijmdheden waarin Copernicus ze had verpakt, die nauw samenhangen met de leer van Aristoteles. Kepler richtte zich hierbij met name op de technisch-astronomische kant van de zaak. Hij wilde een model van het heelal ontwerpen dat zowel eenvoudig als zeer exact was. Dit model maakt geen gebruik van vijftig hulpcircels, zoals bij Copernicus, maar is gebaseerd op enkelvoudige banen, die op basis van waarnemingen zijn vastgesteld en waarlangs de planeten zich op voorspelbare wijze bewegen. Bij Galilei ging het meer om de vraag wat beweging nu eigenlijk is. Galilei twijfelde rond 1592 al aan de Aristotelische natuurkunde toen hij grote en kleine hagelstenen naast elkaar op de grond zag vallen. Volgens Aristoteles kon dit alleen wanneer de grote hagelstenen van een grotere hoogte waren afgedaald, daar grote objecten volgens hem sneller vallen dan kleine. Galilei geloofde dit niet. Via experimenten en bewijsvoeringen liet hij in zijn bundel *'De motu'* (Over de beweging) zien dat de aristotelische natuurkundige opvattingen over beweging onjuist waren. Galilei geloofde dat de waarheid altijd kon worden *aangetoond* en niet verborgen ligt. Hij schreef in zijn bundel *'Over de beweging'*:

*"De waarheid...ligt niet zo diep verborgen als zoveel mensen hebben gedacht. De natuur laat (haar) zo openlijk en duidelijk zien, dat niets helderder of vanzelfsprekender kan zijn."*<sup>142</sup>

De omwenteling die Kepler in de gangbare vorm van natuurkennis tweewegbracht, staat beschreven in zijn beroemdste werk, de *'Astronomia Nova seu Physica coelestis'* uit 1609. Hierin werd, zoals de titel stelt, door Kepler een nieuwe astronomie voorgesteld. De ondertitel van het boek luidt:

*"Nieuwe astronomie, op oorzaken gebaseerd, of HEMELFYSICA, behandeld door middel van commentaren op de bewegingen van de planeet Mars, uit de waarnemingen van de Heer Tycho Brahe te Praag op bevel en op kosten van Rudolf II, Romeins Keizer, uitgewerkt in vasthoudende, jaren vergende studie door Zijne Keizerlijke Majesteits wiskunde Johannes Kepler."*<sup>143</sup>

Met de opvatting die Kepler in dit boek hanteert over fysica, vindt een verschuiving in betekenis van dit begrip plaats. 'Fysica' vóór Kepler betekende 'natuurfilosofie', en stond dichtbij de Aristotelische, niet-wiskundige aanpak, waarbij verschijnselen worden verklaard door ze op te nemen in een overkoepelend geheel. Hierbij zoekt de natuurfilosoof naar een uitleg van het wereldgebeuren aan de hand van eerste beginselen en oorzaken, die met onbetwifelbare zekerheid kunnen worden gegeven. We zagen dit in deel A met de vier oorzakenleer, die alle fysische verschijnselen van een verklaring pretendeert te voorzien.<sup>144</sup> Hiertegen zette Kepler zich af. Hij introduceerde daarvoor het begrip 'hemelfysica', dat het begrip 'fysica' de betekenis geeft die het voor ons vandaag heeft. Met behulp van de

---

<sup>141</sup>Zie hierover uitvoerig: Steven Shapin, *De wetenschappelijke revolutie*; vert. Stanneke Wagenaar en René van de Weijer; Uitgeverij Balans Amsterdam 2005, p. 77-85.

<sup>142</sup>Geciteerd uit: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 101.

<sup>143</sup>Geciteerd uit: Floris Cohen, *De herschepping van de wereld. Het ontstaan van de moderne natuurwetenschap verklaard*; Uitgeverij Bert Bakker Amsterdam 2008, p. 112 en 113a.

<sup>144</sup>Floris Cohen, *De herschepping van de wereld. Het ontstaan van de moderne natuurwetenschap verklaard*; Uitgeverij Bert Bakker Amsterdam 2008, p. 27-33.

waarnemingen van Copernicus' leerling Tycho Brahe probeerde Kepler het Copernicaanse model in zijn boek te vereenvoudigen. Ten tweede omkleedde Kepler zijn wiskundig betoog met 'fysische' redenen. Hij lette hierbij op de krachten die werkzaam zijn om de aarde en de andere planeten in hun banen om de zon te houden. Zo berekende en beredeneerde Kepler dat ons zonnestelsel op basis van de volgende vijf uitspraken als volgt in elkaar zit. Alle (toen bekende) zes planeten draaien ten eerste in een ellipsvormige baan om de stilstaande zon. Ten tweede ontstaat de lichte afplatting van cirkel tot ellips doordat van de zon een magnetische werking uitgaat die de planeet over het ene deel van zijn baan aantrekt en over het andere afstoot. Ten derde oefent de zon door haar aswenteling een kracht uit die elke planeet meesleept, zoals spaken dit met een wiel doen. Ten vierde doorloopt de verbindingslijn die je kunt trekken van de zon naar de planeet in gelijke tijden gelijke oppervlakken. Tot slot verhouden de kwadraten van de baanperioden van elk willekeurig paar planeten zich als de derdemachten van hun gemiddelde afstanden tot de zon. De uitspraken 1, 4 en 5 vormen de drie wetten van Kepler, die hun volle betekenis kregen toen Isaac Newton een halve eeuw later de universele gravitatie ontdekte. Daarmee werden de uitspraken 2 en 3 overigens van heel andere krachtwerkingen voorzien. Echter, deze vijf uitspraken houden een fundamentele, radicale breuk in met de natuurwetenschap, zoals die voor Kepler werd beoefend. Alle hulpcirkels zijn geëlimineerd en Keplers zonnestelsel vormt één overzichtelijk geheel, waarbij de natuur inzichtelijk is gemathematiseerd. Voor het eerst legden wiskundige formuleringen ondubbelzinnige eigenschappen van de natuurlijke werkelijkheid vast.

Terug naar Galilei. Zijn fundamentele bijdrage aan de natuurwetenschap is, zoals we zagen, dat hij een heel nieuw idee van beweging ontwikkelde. Voor het eerst is hier te zien dat een idee wordt ontwikkeld dat dwars ingaat tegen onze dagelijkse waarneming van beweging. Galilei maakte een onderscheid tussen drie werkelijkheidsniveaus: het alledaagse, het ideale en het experimentele niveau daartussenin. Het Aristotelische systeem en daarmee de gehele natuurfilosofie voor Galilei en Kepler, sloot aan bij de alledaagse ervaring. Het probeerde de alledaagse werkelijkheid, zoals we in hoofdstuk A zagen, vanuit eerste beginselen te verklaren. Voor Aristoteles is beweging één van de vier verschijningsvormen van verandering. Beweging is verwerkelijking van een doel dat in het bewegende voorwerp zelf is gelegen. Dat een voorwerp beweegt is niet afhankelijk van het doen en laten van andere voorwerpen, maar staat op zichzelf. Een voorwerp beweegt als er kracht op wordt uitgeoefend die het in beweging brengt, en wanneer die kracht ophoudt te werken, komt het voorwerp tot stilstand. Galilei bracht hier het 'ideale' werkelijkheidsniveau tegen in. Dit is een werkelijkheidsbeschrijving die wiskundig is, waarbij van alle storende omstandigheden die in de alledaagse ervaring voorkomen, wordt afgezien. De ideale beweging wordt daarmee noch door lucht noch door enig wrijvingsoppervlak belemmerd. Als we ons in die ruimte een bewegend voorwerp voorstellen, dan is de beweging van dit voorwerp niet op een doel gericht, zoals bij Aristoteles, maar voert het zijn beweging alleen uit ten opzichte van andere voorwerpen die in die ruimte bewegen of stilstaan. Er is dan ook geen enkele reden om te stellen dat een voorwerp niet aan een aantal bewegingen tegelijk zou kunnen deelnemen. Wat is nu de verhouding tussen een ideale, op de wiskunde gebaseerde werkelijkheid en de dagelijkse werkelijkheid? Galilei zag Copernicus' model van een draaiende aarde als een prachtig voorbeeld hoe het ideale werkelijkheidsniveau laat zien hoe het er feitelijk in onze dagelijkse realiteit aan toegaat.

Een voorbeeld om dit duidelijk te maken. Tegen het Copernicaanse model werd vaak ingebracht dat een steen die je loodrecht omhoog gooit weer op het oorspronkelijke punt terugvalt. Hoe is dit te verenigen met een bewegende aarde, zoals het Copernicaanse model stelt? Galilei toonde aan dat onder deze objectie een verborgen veronderstelling ligt. In de ideale werkelijkheid volhardt een voorwerp in zijn beweging en kan, zoals we zagen, ook heel goed onderworpen zijn aan een aantal bewegingen tegelijk. *Maar dit is ook precies wat er in de alledaagse werkelijkheid gebeurt.* De omhoog gegooide steen blijft immers net zo goed als de persoon die de steen gooit deelnemen aan de beweging van de aarde. Er komt met het gooien enkel nog een beweging omhoog en omlaag bij. Het maakt dus

niet uit of de aarde stilstaat of draait: altijd zal een omhooggeworpen steen op zijn uitgangspunt terugvallen. Daarmee faalt de objectie om Copernicus' model te weerleggen. Zo betrok Galilei de wiskunde op de alledaagse werkelijkheid en liet hij zien hoe de wiskundige regelmatigheden die hij uit de natuurverschijnselen had afgeleid zich manifesteren in de alledaagse werkelijkheid van een vallend voorwerp.

Galilei voldeed ook aan de eisen die Bacon aan het verwerven van natuurwetenschappelijke kennis had gesteld, in de zin dat hij grote waarde hechtte aan nauwkeurige waarneming. Nadat hij in 1609 in Venetië voor het eerst een telescoop zag, begon hij bij terugkeer in Padua onmiddellijk met het slijpen van zijn eigen lenzen. Op basis van de waarnemingen door zijn eigen telescoop publiceerde hij in 1610 een boek over sterrenstelsels, getiteld *'De sterrenboodschapper'*. Hij nam waar dat er bergen en valleien op de maan zijn en dat er veel meer sterren bestaan dat men met het blote oog kan zien. Bovendien zag hij dat er vier manen om Jupiter draaien, die bleven bewegen. Galilei concludeerde dan ook:

*"Ze voltrekken hun omwenteling rond deze planeet...in ongelijkmatige cirkels."*<sup>145</sup>

Dit bewees onomstotelijk dat niet alle hemellichamen rond de aarde draaien.

Het is niet verbazend dat Galilei met zijn ontdekkingen in conflict kwam met de vertegenwoordigers van het aristotelische denken. Verbitterd schreef Galilei aan Kepler over het gedrag van Cesar Cremonini, de belangrijkste filosoof in Padua uit die tijd, die het Aristotelische systeem bleef verdedigen, alle nieuwe waarnemingen ten spijt. Galilei schreef:

*"Wat denk jij van de belangrijkste filosofen hier, aan wie ik duizend keer heb aangeboden mijn onderzoeken te laten zien, maar die, met de lome verstarring van een slang die zich heeft volgevreten, nooit een blik hebben willen werpen op de planeten of de maan? (...) Voor dergelijke mensen (...) wordt de waarheid niet gezocht in het universum of in de natuur, maar (ik gebruik hun eigen woorden) door teksten te vergelijken!"*<sup>146</sup>

Behalve met Aristotelische filosofen kwam Galilei in conflict met de Kerk, die de leer van Aristoteles in de synthese met het christelijk geloof die Thomas van Aquino hiervan in de 13<sup>e</sup> eeuw maakte, onverkort bleef aanvaarden. In 1615 werd door paus Paulus V aan kardinaal Robertus Bellarminus opdracht gegeven om een officieel onderzoek te starten naar Galilei's werk en de implicaties hiervan. Na een jaar onderzoek werd, nu Galilei nog weinig had geschreven, niet zijn werk maar Copernicus' boek *'Over de omwentelingen'*, waarachter Galilei zich had geschaard, op de lijst van verboden boeken geplaatst. Tegenover monnik Foscarini, die stelde dat Copernicus' model de Bijbel niet weersprak, adviseerde Bellarminus het heliocentrisch model van Copernicus enkel op te vatten als een wiskundig model, dat geen werkelijke realiteitswaarde heeft, om zo conflicten met zowel Aristoteles' leer als met de Bijbel te voorkomen:

*"Volgens mij gedragen jij en meneer Galileo zich verstandig door alleen in vermoedens te praten en niet in zekerheden (...) Want er schuilt geen gevaar in om te zeggen dat, ervan uitgaande dat de aarde beweegt en de zon niet, men alle verschijningen beter redt dan uit te gaan van excenters en epicykels (...) Het is echter iets anders om te willen bevestigen dat de zon in werkelijkheid het centrum van de wereld is (...) en dat de aarde (...) met grote snelheid om de zon draait. Dit is zeer gevaarlijk en zal niet alleen ergernis opwekken*

---

<sup>145</sup>Geciteerd uit: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 104.

<sup>146</sup>Geciteerd uit: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 104.



*bij elke scholastieke filosoof en theoloog, maar ook het Heilige Geloof ondergraven omdat de Heilige Geschriften dan als onjuist worden weergegeven.*"<sup>147</sup>

Vermoedelijk ontbrak het Bellarminus aan de wiskundige kennis om Galilei's conclusies, los van de bezwaren vanuit de traditie, te begrijpen. Daarbij kwam dat nog niemand er in geslaagd was om te bewijzen hoe het kan dat de aarde volgens het heliocentrisch wereldbeeld in voortdurende beweging is, terwijl onze dagelijkse waarneming hiervan niets merkt. Bellarminus stelde:

*"Als aantoonbaar kon worden bewezen dat de zon het centrum van de wereld is (...) en dat de zon niet rond de aarde draait, maar de aarde rond de zon, dan moet men zeer bedachtzaam zijn in de uitleg van de Bijbelgedeelten die dit tegenspreken, en kunnen we beter zeggen dat we ze niet begrijpen in plaats van zeggen dat wat is aangetoond, onwaar is. Maar ik zal zo'n aantoonbaar bewijs niet geloven totdat ik het met mijn eigen ogen heb gezien.*"<sup>148</sup>

Galilei werd uitgedaagd om het bewijs voor het heliocentrisch wereldbeeld alsnog te leveren en slaagde hierin binnen zestien jaar. Hij publiceerde zijn bevindingen in 1632 in zijn boek *'Dialogo over de twee belangrijkste wereldsystemen, het ptolemeïsche en copernicaanse'*. Hierin vindt een hypothetische discussie plaats tussen drie vrienden die een debat voeren over welk model theoretisch de beste weergave van het universum is. Het copernicaanse model wordt verdedigd door de bedachtzame en intelligente personages Salviati en Sagredo. Het personage Simplicius, overduidelijk onwetend, incompetent en onomstotelijk loyaal aan Aristoteles en niet aan redelijk denken, verdedigt de stellingen die de kerk voorstond.

In het boek wordt ook het probleem van de schijnbare stilstand van de aarde beschreven, zoals we dit zojuist zagen. Galilei maakt hierbij een analogie met een voorwerp dat uit een scheepsmast valt. Ook al vaart het schip, het voorwerp valt altijd naar de basis van de mast. Zo toonde Galilei de hiervoor genoemde verzwegen veronderstelling die in de objectie tegen het Copernicaanse model aanwezig is aan. Bellarminus was bij het verschijnen van dit boek al twaalf jaar overleden. Aanvankelijk werd het boek niet gecensureerd, totdat kardinaal Vincenzo Maculano, het toenmalige hoofd van de Inquisitie, zich ermee bemoeide. In de lente van 1633 moest Galilei, toen 69 jaar oud, naar Rome komen om zich te verdedigen. Hij slaagde er niet in Maculano te overtuigen, die bij Galilei vervolgens dreigde met 'een strikte toepassing van de procesgang', een eufemisme voor marteling. Op 22 juli 1633 gaf Galilei toe aan de druk en reciteerde gehoorzaam:

*"Ik verwerp de foutieve opvatting dat de zon het centrum is en niet beweegt.*"<sup>149</sup>

Hierna werd hij veroordeeld tot huisarrest, inhoudend dat hij drie jaar lang éénmaal per week zeven boetepsalmen moest reciteren. Zijn *Dialogo* werd voor eeuwig verboden en naast Copernicus' werk op de Index van verboden boeken geplaatst. Het bloed kroop echter waar het niet gaan kon: tijdens zijn huisarrest richtte Galilei zich weer op zijn onderzoek naar beweging en liet hij in 1638 in Leiden, waar geen kerkelijke goedkeuring vooraf gold, zijn boek *'Gesprekken en wiskundige bewijzen in twee nieuwe wetenschappen'* drukken. In 1642 overleed Galilei.

---

<sup>147</sup>Geciteerd uit: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 106.

<sup>148</sup>Geciteerd uit: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 107.

<sup>149</sup>Geciteerd uit: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 109.

We zagen bij Kepler en Galilei de typische kenmerken van de nieuwe wetenschapsbeoefening optreden: experimenten en nauwkeurige waarneming boven het afgaan op geschriften van autoriteiten en de aandacht voor zorgvuldige bewijsvoering. Bovendien betrokken zij, anders dan bij Bacon of Harvey het geval was, de wiskunde op de alledaagse werkelijkheid. Opvallend is ook het gebruik van apparatuur en hulpmiddelen, zoals het gebruik van de telescoop met zelfgemaakte lenzen, zoals we die bij Galilei tegenkwamen. Bij de generatie na Kepler en Galilei wordt deze eigenschap, waarbij men via apparatuur en hulpmiddelen, de experimentele methode verbetert door de natuur te vervormen en de zintuigen te verwijden, nog veelvuldiger toegepast. Dit is goed te zien bij twee wetenschappers die we nu zullen bespreken, te weten de Ierse filosoof, scheikundige, alchemist, astronoom en uitvinder Robert Boyle (1627-1691) en zijn student Robert Hooke (1635-1703).<sup>150</sup> Boyle had in 1641, het jaar voordat Galilei overleed, rondgereisd door Europa en daarbij in Firenze Galilei's werken bestudeerd, die hij volstrekt overtuigend vond.<sup>151</sup> De telescopische waarnemingen die Galilei dertig jaar eerder had gedaan waren inmiddels herhaald, bevestigd en uitgebreid. Bovendien waren de telescopen zelf sterk verbeterd en werd de combinatie van holle en bolle lenzen, die Galilei nog had gebruikt, op aanraden van Kepler vervangen door twee bolle lenzen, die een helderder en breder gezichtsveld opleverden. Ook de microscoop, die Galilei zelf ook had gebouwd en gebruikt, werd verder verbeterd. Hiermee kwam letterlijk een nieuwe wereld aan het licht, die voorheen nog door niemand was waargenomen. Boyle schreef, terug van zijn rondreis, dan ook enthousiast:

*"Met deze sterke telescopen onderzoek ik de oude en de nieuw ontdekte sterren en planeten, met uitstekende microscopen zie ik, in die anders onzichtbare objecten, de niet te imiteren subtiliteit van het markante vakmanschap van de natuur (...) en bij het licht van chemische ovens (lees: hulpmiddelen zoals ovens of porseleinen flessen, waarmee natuurlijke substanties konden worden verhit om zo meer kennis over hun eigenschappen te vergaren) bestudeer ik het boek der natuur."*<sup>152</sup>

Telescopen, microscopen en ovens veranderden zo de fundamentele relatie tussen de zintuigen en hun onderwerp. Ze vervormden de natuurlijke wereld door die te vergroten, of te laten smelten, oplossen of destilleren, geheel overeenkomstig het programma dat Bacon had uitgedacht. In laboratoria werd dan ook volop geëxperimenteerd. Boyle nam zijn student Robert Hooke aan als hulp in zijn laboratorium, waarbij beiden via zelfgeconstrueerde apparaten de natuur, zoals Boyle dit noemde, "folterde om haar geheimen prijs te geven." Op die manier kwam de natuurkundige Wet van Boyle tot stand die stelt dat als gas in een kleiner volume wordt samengeperst, de druk ervan toeneemt. Boyle was echter meer in scheikunde, die in die tijd meer met alchemie dan met de ons bekende natuurwetenschap te maken had, dan in natuurkunde geïnteresseerd. Via experimenten toonde Boyle aan dat Aristoteles' visie dat metalen bestaan uit de vier elementen onjuist was. Vuur veranderde bijvoorbeeld niet een baksteen in vuur en zelfs brandend hout gaat niet geheel op in het vuur, aangezien roet en rook als constante en onbrandbare factoren aanwezig blijven. In 1661 publiceerde Boyle dan ook zijn boek 'De kritische scheikundige' dat, net als bij Galilei, in gespreksvorm tussen vier personages is vormgegeven, waarbij één van hen de Aristotelische visie verdedigt. Boyle maakte ermee duidelijk dat de waarheid niet wordt gevonden via denkprocessen maar door herhaalde experimenten uit te voeren. Zijn pleidooi voor het gebruik van apparatuur en hulpmiddelen vormde het werkelijke begin van de experimentele fase in de moderne wetenschap. Hooke,

---

<sup>150</sup>De informatie over Boyle en Hooke is ontleend aan: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, hoofdstuk 11.

<sup>151</sup>Boyle schreef: "Deze hypothese over een bewegende aarde doet veel meer recht aan de fenomenen dan het leerstelsel van Aristoteles (die het duidelijk verkeerd had)." Geciteerd uit: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, hoofdstuk p. 111 en 112a.

<sup>152</sup>Geciteerd uit: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 112.

die anders dan Boyle ook een groot wiskundige was, volgde zijn leermeester hierin. Als curator van het nieuwe Royal Society of London demonstreerde hij experimenten. Via de microscoop liet hij de leden van het gezelschap bijvoorbeeld zien hoe uitvergroott mos er uit zag om zo de aandacht op de microscopische structuur ervan te vestigen. Met de uitgebreide zintuigen ontwierp Hooke nieuwe theorieën, bijvoorbeeld over lichtwerking of het proces van fossilisatie. Ook ontwierp hij een nieuwe methode van muzieknnotatie.

Tijdens één van de experimenten werd aan de Royal Society een nieuw lid voorgesteld. Dit betrof een 29-jarige professor in de wiskunde te Cambridge met de naam Isaac Newton (1643-1727).<sup>153</sup> In 1672 werd deze briljante wiskundige, die met Galilei kan worden gerekend tot de grootste wetenschappers van de Wetenschappelijke Revolutie, toegelaten tot het gezelschap. Ook Newton hield zich bezig met het ontwerpen van kunstmatige hulpmiddelen, die hij voor experimenten gebruikte, zoals het prisma. In februari 1672 overhandigde hij het genootschap dan ook zijn nieuwste 'filosofische ontdekking', die inhield

*"dat licht niet een gelijksoortig maar een ongelijksoortig lichaam is, dat bestaat uit verschillende stralen, die in essentie een verschillende lichtbreking hebben, afhankelijk van de lichamen waar ze doorheen gaan; en dat kleuren ontstaan door die of die stralen, terwijl sommige, vanuit hun eigen aard, geneigd zijn rood te maken, andere groen, andere blauw, andere paars (...) en dat witheid niet anders is dan een mengeling van allerlei soorten kleuren, of dat het wordt gemaakt door allerlei soorten kleuren die samensmelten."*<sup>154</sup>

Hooke reageerde afwijzend op deze lichttheorie, die strijdig was met het algemene inzicht dat licht wit en homogeen was. Hij vond dat Newton zijn theorie niet bewezen had en dat de waarheid ervan geen grotere waarschijnlijkheid bevatte dan de bestaande theorie. Het uitvoeren van Newtons experiment voor de Royal Society door Hooke maakte dit standpunt niet anders. Tussen Hooke en Newton ontstond hierdoor een ruzieachtige relatie. Waar Hooke zich uitsluitend op zijn toewijding aan de experimentele methode richtte, wilde Newton ook de *betekenis* van de experimenten onder de aandacht brengen. Hij wijdde zich vervolgens aan zijn eigen onderzoek en trok zich geleidelijk uit de Royal Society terug. Twaalf jaar na zijn ruzie met Hooke publiceerde Newton de resultaten van zijn jarenlange onderzoek in zijn baanbrekende meesterwerk, 'De wiskundige beginselen van de natuurfilosofie', kortweg ook bekend als de 'Principia'. In de vier boeken van dit werk zette Newton de regels uiteen die verklaren dat zwaartekracht functioneert. Dit deed hij, net als Kepler en Galilei en zoals de titel al aangeeft, niet via het beschrijven van gedane aardse experimenten in een laboratorium maar via het leveren van voornamelijk *wiskundige* verklaringen en *extrapolaties* van experimenten. Dit was een methode van werken die haaks stond op die van de Royal Society, die het leveren van bewijs via louter aardse experimenten voorstond om daarmee iedere vorm van speculatie te voorkomen.

Newton richtte zich in zijn boek voor het grootste gedeelte op Galilei's heliocentrische model, dat de baan van de planeten om de zon beschrijft. Dit model kende nog de nodige problemen. Zo miste het een verklaring hoe de kracht werkte die ervoor zorgde dat gewichten naar beneden vielen, de gravitas. Galilei's verklaring bleef vaag refereren aan het Aristotelische model door te stellen dat gravitas een intrinsieke eigenschap van fysieke objecten was en niet een uitwendige kracht die erop van invloed was. Ook waren er geen berekeningen geleverd die de beweging van de planeten rond de zon konden verklaren. Keplers voorstel waarbij wetten werden geleverd die elliptische banen beschreven kende ook het bezwaar dat niet goed verklaard werd waarom de banen elliptisch moesten zijn in plaats van circulair. Newton loste dit probleem op door de uitkomsten van Galilei's aardse

---

<sup>153</sup>De informatie over Newton is ontleend aan: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, hoofdstuk 12.

<sup>154</sup> De informatie over Newton is ontleend aan: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015 p. 130.

experimenten met gewichten uit te breiden naar het hele heelal. Het hele universum werd hiermee dus onderzoeksonderdeel.

Newton stelde dat gravitas niet een inherente eigenschap was, maar een kracht die door de zon werd uitgeoefend op de planeten en door de planeten op de hen omringende manen. Dezelfde gravitas die de objecten op aarde naar beneden trekt, trekt ook de maan naar de aarde. Enkel de sterkte van deze kracht verschilt. Wanneer de planeten zich verder van de zon af bewegen, wordt de kracht die aan ze trekt minder. Dit verklaart de ellipsbeweging. Aan de hand van een nieuwe vorm van wiskunde, de *calculus*, ontwikkelt Newton de regels die verklaren dat zwaartekracht functioneert en stelt hij de drie Wetten van Newton op, te weten de traagheidswet (de snelheid van een voorwerp blijft constant tenzij er een resulterende kracht op werkt), de wet van versnelling (de verandering van de snelheid is recht evenredig met de resulterende kracht en volgt de rechte lijn waarin die kracht werkt) en de wet van actie en reactie (wanneer een voorwerp kracht uitoefent op een tweede voorwerp, oefent het tweede voorwerp eenzelfde kracht uit op het eerste voorwerp). In het begin van het derde boek van de Principia formuleerde Newton in begrijpelijke taal zijn ultieme antwoord aan de Royal Society, die zijn conclusies, die niet op basis van aardse experimenten waren vastgesteld, zouden kunnen afdoen als louter gissingen. Newtons werk bestond, als gezegd, uit een combinatie van wiskundige verklaringen en extrapolaties van aardse experimenten naar de sterrenstelsels. Newton formuleerde uiteindelijk vier regels, die volgens inductief redeneren zijn opgebouwd, die zouden moeten aantonen waarom zijn conclusies desondanks betrouwbaar zijn. De vier regels luiden:

- "1. Eenvoudige oorzaken zijn waarschijnlijk eerder waar dan complexe;*
- 2. Dezelfde soort verschijnselen (bijvoorbeeld vallende stenen in Europa en vallende stenen in Amerika) hebben waarschijnlijk dezelfde oorzaak;*
- 3. Als kan worden aangetoond dat een eigenschap behoort aan alle voorwerpen waarmee experimenten kunnen worden uitgevoerd, kan worden aangenomen dat alle voorwerpen in het universum deze eigenschap bezitten;*
- 4. Een algemene theorie die gebaseerd is op specifieke verschijnselen of op experimentele uitkomsten moet als waar worden beschouwd, mits nieuwe verschijnselen of additionele experimentele resultaten een andere theorie waarschijnlijker maken."<sup>155</sup>*

Newton legde verder uit dat de zwaartekracht een kracht is die zelfs doordringt tot in het centrum van de zon en planeten *"zonder vermindering van de kracht waarmee hij werkt, en dat hij niet in verhouding werkt tot de hoeveelheid van het oppervlakte van de deeltjes waarop hij inwerkt (...) maar in verhouding tot de hoeveelheid vaste materie, en waarvan de kracht overal wordt uitgebreid tot op enorme afstanden, altijd verminderend als het kwadraat van de afstanden."*<sup>156</sup>

Zo vond de mathematisering van het wereldbeeld met Newton zijn hoogtepunt. Over een oorzaak van de zwaartekracht liet Newton zich nog niet uit. Dit was volgens hem getheoretiseerd zonder bewijsmateriaal, zoals de filosofen van destijds hun leerstelsels hadden bedacht. Aan het fingeren van hypothesen, zoals Newton dit noemde, noch aan een universele verklaring waarom het universum functioneert zoals het functioneert wilde de grote wiskundige zich niet branden. Met het uitbreiden van de experimentele methode had Newton de natuurwetenschap wel voldoende vooruit geholpen.

---

<sup>155</sup>Geciteerd uit: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 136 .

<sup>156</sup>Geciteerd uit: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 137.

## § 5. De wetenschappelijke revolutie en de metafysica

In het voorgaande werd een overzicht gegeven van de ontwikkeling van de wetenschap tot en met Newton. We zagen de Copernicaanse wending in de fysica, waarbij niet de aarde maar de zon in het middelpunt van het universum komt te staan en niet de zon maar de aarde roteert, zowel om haar eigen as als om de zon. We zagen vervolgens bij Bacon een hartstochtelijk pleidooi voor een nieuwe wetenschappelijke methode, die op basis van empirische waarneming en grondig opgezette experimenten tot echte kennis over de natuurlijke werkelijkheid kan komen. Vervolgens zagen we de geboorte van de *fysica*, zoals wij die nu kennen. Van een natuurfilosofie bij Aristoteles veranderde zij bij Galilei en Kepler in een *hemelfysica* oftewel in een op oorzaken gebaseerde astronomie. Bij Galilei en Kepler was ook de ontwikkeling waarneembaar dat de wiskunde nauwer op de alledaagse werkelijkheid wordt betrokken. Deze ontwikkeling vond zijn voorlopig hoogtepunt bij Newton, die met wiskundige verklaringen en extrapolaties van gedane experimenten zijn drie wetten formuleerde, die voor het gehele universum gelden. Dit overzicht is van belang als achtergrond om het denken over *metafysica* bij Immanuel Kant, dat in het vervolg van dit hoofdstuk zal worden beschreven, goed te kunnen plaatsen.<sup>157</sup> Kant (1724-1804), die naast theologie en filosofie, ook wis- en natuurkunde studeerde, was namelijk goed bekend met de nieuwe kennis die in de Wetenschappelijke Revolutie in de natuurwetenschappen werd geformuleerd. Met een verwijzing naar de Copernicaanse wending in de wetenschap, zoals hiervoor beschreven, stelde Kant over zijn eigen denken dat hierin ook een Copernicaanse wending plaatsvindt.<sup>158</sup> We zullen in het vervolg van dit hoofdstuk zien wat Kant hiermee bedoelde. In dit betoog zal duidelijk worden dat de metafysica, die bij Aristoteles nog functioneerde als de *koningin van de wetenschappen*, daar zij de meest fundamentele kennis van de werkelijkheid oplevert, deze status in het denken van Kant kwijtraakt. We zullen zien wat hiervan de oorzaken zijn. Eerst moet nog kort aandacht worden besteed aan de ontwikkeling van de metafysica na Aristoteles, tot aan Kant. Hoe was het de metafysica sindsdien vergaan? Daarop zullen we nu eerst ingaan.

We zagen in hoofdstuk A dat de later geïntroduceerde term 'metafysica' bij Aristoteles in zijn gelijknamige boek betrekking heeft op de kennis van het algemene, het meest moeilijk toegankelijke, te weten de zoektocht naar de fundamentele oorzaken van de werkelijkheid.<sup>159</sup> Wie de oorzaken van verschijnselen kent, kan volgens Aristoteles pas werkelijk claimen kennis van de werkelijkheid te hebben. Belangrijk hierbij is dat 'metafysica' voor Aristoteles steeds een band met de (natuur)wetenschappen heeft en de kenbeweging als het ware voltooit en bekroont.<sup>160</sup> Waar de fysica zich richt op kennis van *willekeurige* oorzaken en beginselen van de verschijnselen, richt de metafysicus zich op de *fundamentele* oorzaken of eerste kennis van de werkelijkheid. Metafysica is daarmee eerste filosofie en koningin van de wetenschappen, nu zij onderzoek doet naar de grondstructuur van de werkelijkheid. We zagen dat Aristoteles vier fundamentele oorzaken onderscheidt, waarvan de vormoorzaak het belangrijkste is. Deze vormoorzaak brengt ons bij het zijnde als zijnde, te weten de identiteit van de zijnden (het dat-wat-is). Deze vormoorzaak kent een transcendente oorsprong, te weten God (het wat-was-er-te-zijn?). Daarmee is metafysica, naast een ontologische vorm van kennis, ook een *theologische* vorm van kennis. Metafysica is voor Aristoteles daarmee duidelijk geen wild gespeculeer of esoterische kennis maar betreft de discipline van het zuivere denken, dat de kroon vormt

<sup>157</sup>Daarnaast zal in hoofdstuk C, paragraaf 2.2 de lijn van de ontwikkeling van de wetenschap verder worden doorgetrokken en zullen we zien hoe Einsteins algemene relativiteitstheorie de opvattingen over ruimte van Newton verbeterde en de zwaartekracht een nieuwe status gaf.

<sup>158</sup>Het citaat is te vinden in: Immanuel Kant, *Kritiek van de zuivere rede*; vert. Jabik Veenbaas en Willem Visser; Uitgeverij Boom Amsterdam 2004, p. 78 en 79.

<sup>159</sup>Zie Geert van Eekert, 'De herkomst van de metafysica als koningin der wetenschappen', hoofdstuk 3 uit zijn bijdrage 'De moderne natuurwetenschappen en de onttroning van de prima philosophia'; in: Herbert De Vriese, Geert van Eekert, Guido Vanheeswijck en Koenraad Verrycken, *De koningin onttroond. De opkomst van de moderne cultuur en het einde van de metafysica*; Uitgeverij Pelckmans Kapellen 2005, p. 37.

<sup>160</sup>Geert van Eekert, 'De herkomst van de metafysica als koningin der wetenschappen', hoofdstuk 3 uit zijn bijdrage 'De moderne natuurwetenschappen en de onttroning van de prima philosophia'; in: Herbert De Vriese, Geert van Eekert, Guido Vanheeswijck en Koenraad Verrycken, *De koningin onttroond. De opkomst van de moderne cultuur en het einde van de metafysica*; Uitgeverij Pelckmans Kapellen 2005, p. 40.

op de kennis die de natuurwetenschappen van hun afzonderlijke kennisdomeinen leveren. Zij vormt daarmee het summum van de wijsbegeerte, nu ze doordringt tot het meest fundamentele van de werkelijkheid, in haar zoektocht om door te dringen tot wat in de werkelijkheid eerste oorzaak en fundamenteel beginsel is.<sup>161</sup>

Wanneer we tegenover deze opvatting de opening van het voorwoord van de *Kritiek van de zuivere rede* uit 1781 van Immanuel Kant plaatsen, dan zien we dat deze opvatting ernstig onder druk is komen te staan. Kant schrijft (met een verwijzing naar de *'Metamorfosen'* van Ovidius):

*"De menselijke rede treft in een bepaald type van haar kennis het bijzondere lot dat ze door vragen wordt geplaagd die ze niet kan afwijzen, omdat ze haar door de aard van de rede zelf worden opgegeven; die ze echter ook niet kan beantwoorden, daar ze het vermogen van de menselijke rede volledig overstijgen.*

*In deze verlegenheid raakt ze buiten haar schuld. Ze begint met de grondbeginselen waarvan het gebruik in de ervaring onvermijdelijk is en tegelijk door die ervaring afdoende wordt bevestigd. Aan de hand van deze grondbeginselen klimt de rede (zoals dat ook in haar aard ligt) steeds hoger, naar steeds verder verwijderde voorwaarden. Omdat ze echter gewaarwordt dat haar werk op deze manier altijd onaf moet blijven, aangezien er nooit een einde aan de vragen komt, ziet ze zich genoodzaakt haar toevlucht te nemen tot grondbeginselen die elk mogelijk gebruik in de ervaring overstijgen en toch zo onverdacht lijken dat ook het gewone mensenverstand ze kan aanvaarden. Daardoor stort ze zich in duisterheid en tegenspraken, waaruit ze weliswaar kan afleiden dat hieraan ergens verborgen fouten ten grondslag liggen, zonder echter in staat te zijn die te vinden, omdat de grondbeginselen waarvan ze zich bedient geen ervaringstoets meer erkennen, daar ze boven de grenzen van alle ervaring uitstijgen. Het strijdtoneel van deze eindeloze twisten nu heet metafysica.*

*Er was een tijd dat ze de koningin der wetenschappen werd genoemd, en als men de wil aan de daad gelijkstelt, had ze vanwege het uitzonderlijke belang van haar onderwerp inderdaad alle recht op die ere naam. In onze tijd is het evenwel in de mode haar ten diepste te verachten, en de verstoten en verlaten matrone klaagt als Hercuba: 'Onlangs nog de hoogste koningin, en in het bezit van zoveel schoonzonen en kinderen, word ik nu hulpeloos als bannelinge weggevoerd.'*<sup>162</sup>

Kant treft de metafysica dus aan als een verachte discipline, die ontgaan is van haar ere naam. Werd zij bij Aristoteles nog de koningin der wetenschappen genoemd, nu is deze kwalificatie ingeruild voor het tegendeel. Kant lijkt de oorzaak van de grondige statusverandering van de metafysica in het citaat ook direct te benoemen. Hij stelt daar dat de mens wordt geplaagd door metafysische vragen die de mens noch kan afwijzen noch kan beantwoorden omdat de antwoorden *buiten* het redevermogen van de mens liggen. Met deze opvatting legt Kant de oorzaak van de problematische status van de metafysica niet alleen in de dwaze uitspraken van anderen ("duisterheid en tegenspraken", "strijdtoneel van eindeloze twisten", "mode om haar te verachten en te verstoten") maar vooral *in het menselijk kenvermogen zelf*. Dit menselijk vermogen blijkt namelijk niet in staat om metafysische vragen tot een goed einde te brengen. Met deze opvatting breekt Kant met de traditie van Aristoteles, waarbij de filosoof op grond van zijn redevermogen wél tot metafysische kennis kan komen. In de volgende paragraaf zullen we ingaan op de vraag hoe deze opvatting zo ingrijpend heeft kunnen veranderen.

---

<sup>161</sup>Geert van Eekert, 'De herkomst van de metafysica als koningin der wetenschappen', hoofdstuk 3 uit zijn bijdrage 'De moderne natuurwetenschappen en de onttroning van de prima philosophia'; in: Herbert De Vriese, Geert van Eekert, Guido Vanheeswijck en Koenraad Verrycken, *De koningin onttroond. De opkomst van de moderne cultuur en het einde van de metafysica*; Uitgeverij Pelckmans Kapellen 2005, p. 41.

<sup>162</sup>Immanuel Kant, *Kritiek van de zuivere rede*; vert. Jabik Veenbaas en Willem Visser; Uitgeverij Boom Amsterdam 2004, p. 59 en 60. De onderstreping in het citaat van Kant is van mij, DvdW.

## § 6. De ontwikkeling van de metafysica vanaf Aristoteles tot Kant: Thomas van Aquino en het natuurlijk godsverlangen

De onttroning van de metafysica van koningin der wetenschappen tot verstoten en verlaten matrone in de moderne tijd is een proces geweest dat gaandeweg werd voltrokken. Guido Vanheeswijck beschrijft in zijn Von Launlezing hoe in het premoderne Europa ná Aristoteles de onlosmakelijke band tussen het verlangen naar metafysische kennis, zoals we dit in de *Metafysica Alpha* tegenkwamen, en een werkelijkheid die hieraan beantwoordt, bewaard blijft. De metafysische vragen kunnen in deze opvatting via de rede tot een bevredigend antwoord komen.<sup>163</sup> Echter, vanaf de 13<sup>e</sup> eeuw zijn de eerste barsten te zien in de verhouding tussen het verlangen naar metafysische kennis enerzijds en de inlossing van dit verlangen middels afgeronde metafysische antwoorden anderzijds. Dit is onder meer te zien bij de Italiaanse filosoof en theoloog Thomas van Aquino (1225-1274) (hierna: 'Thomas'). Thomas' denken vertegenwoordigt het hoogtepunt van de synthese tussen christelijk geloof en Aristotelisch denken, zoals dit in de late Middeleeuwen tot stand kwam en is te zien als de overgang tussen het Aristotelisch denken en dat van de moderniteit, zoals we dit bij Descartes en later bij Kant terugvinden. Dit is bijvoorbeeld te zien bij Thomas' behandeling van het *natuurlijk godsverlangen*, het *desiderium naturale Dei*.<sup>164</sup> In de christelijke opvatting, en daarmee ook in de christelijke *filosofie* zoals we die bij Thomas aantreffen, is de mens een bewust door God geschapen schepsel, op wie God is aangelegd. Mens zijn is daarmee een zijn-naar-God-toe. In God vindt de mens namelijk datgene dat hem voltooit en zijn verlangen om God, zijn Schepper, te kennen als wat Hij is, tot rust brengt. Dit verlangen naar de aanschouwing van God heet het *natuurlijk godsverlangen* en wordt door Thomas uitvoerig behandeld. Ook in de ideeën van Thomas over het natuurlijk godsverlangen blijkt de zojuist genoemde schatplichtigheid aan Aristoteles. Net zoals bij Aristoteles is 'substantie' voor Thomas de meest fundamentele categorie van de metafysica, die de meest fundamentele betekenis van 'zijn' op het spoor kan komen. Het universum wordt voor Thomas dan ook bevolkt door *individuele, op zich staande zijnden*. Deze zijn fundamenteel *dynamisch* van aard. Zoals we zagen bij de bespreking van de ontwikkeling van de vakwetenschappen van Aristoteles tot en met Copernicus bestaat elk substantieel zijnde altijd als een 'handelen' *naar zijn eigen volkomenheid, de vorm of essentie* waartoe het van nature is aangelegd. Zo wordt het kind een volwassen mens en de eikel een eikenboom. 'Natuur' staat bij Aristoteles en Thomas dus voor het principe van dat streven naar volkomenheid, te weten de vorm of essentie van elk substantieel zijnde. Ook de mens streeft volgens zijn natuur naar volkomenheid. Elke vrije keuze die de mens maakt situeert zich dan ook binnen het perspectief van de natuurlijke streving. Nu kan de mens in willen en handelen ook deze natuurlijke streving laten degenereren. Dit doet de mens door te willen en te handelen in strijd met de natuurlijke streving, bijvoorbeeld omdat hij denkt dat het einddoel waarop de natuurlijke streving is gericht niet bestaat of onbereikbaar is. Wat is dit einddoel voor Thomas? Zoals we zagen stelt Thomas dat elk schepsel van nature naar God verlangt. Dit is zo omdat elk schepsel zijn wezen en bestaan aan God als Schepper ontleent. De mens verlangt er volgens Thomas dan ook naar om God te bereiken op een wijze die overeenstemt met zijn natuur, te weten het zijn van schepsel van God. De mens verlangt ernaar om God in een eeuwigdurend moment van onmiddellijke presentie te aanschouwen (*visio beata* of *visio beatifica Dei*). In het aanschouwen van God komt de mens ook antropologisch gezien tot rust. Hierin herkennen we ook het denken van Aristoteles. Ook bij hem verlangt de mens naar inzicht in de fundamentele oorzaken en beginselen van de werkelijkheid, die een transcendente oorsprong hebben. Het natuurlijk godsverlangen kan, aangezien dit een natuurlijk streven is, voor Thomas dan ook niet tevergeefs zijn.

<sup>163</sup>Guido Vanheeswijck, *Over de metafysische behoefte in de mens. Von Laun Lezing 2014*; Uitgeverij Deventer Universitaire Pers 2015, p. 10-13.

<sup>164</sup>Ik ontleen de informatie over het natuurlijk godsverlangen bij Thomas aan: Geert van Eekert, 'Op het ritme van de oneindigheid. Het natuurlijk verlangen naar de aanschouwing van God'; in: L. Braeckmans, J. Taels, G. van Eekert, G. Vanheeswijck (eds), *Op het ritme van de oneindigheid. Opstellen over het natuurlijk godsverlangen*; Uitgeverij Acco Leuven/Leusden, p. 13-22. De ideeën van Thomas over het natuurlijk godsverlangen zijn bijvoorbeeld te vinden in zijn *Summa contra gentiles*.

Aan de andere kant blijkt deze stelling niet op te gaan, wanneer we letten op de vermogens van de mens. Hiermee stuiten we direct op een verschil tussen het denken van Aristoteles en Thomas. Bij Aristoteles is kennis van de fundamentele oorzaken en beginselen voor de wijsgeer te bereiken en is het verlangen naar metafysische kennis niet tevergeefs. Bij Thomas is dit een veel problematischer punt. De kennis van de oneindige oorzaak God, het *finis ultimus* van de dingen, is namelijk voor de inherent beperkte mens onbereikbaar. Een tijdelijk, lichamenlijk, beperkt wezen als de mens kan immers geen kennis verkrijgen van God, die eeuwig, onlichamelijk en onbeperkt is en bovendien niet direct zintuiglijk waarneembaar.<sup>165</sup> De gerichtheid van de mens overstijgt daarmee het menselijk redevermogen. Dit vermogen blijkt niet toereikend genoeg om het metafysisch verlangen te kunnen vervullen. Aan de andere kant houdt Thomas het Aristotelisch denken staande, waarbij dit natuurlijk godsverlangen nooit tevergeefs kan zijn. Hoe lost Thomas deze spanning op? Dit doet hij door te stellen dat dit probleem *door God* wordt opgelost. God *openbaart* zich namelijk in de mens en verheft hem zo tot zijn eindbestemming. Daarmee is de cirkel rond en kan het metafysisch verlangen niet via de menselijke rede maar door de Goddelijke genade tot uiteindelijke vervulling komen.

Samenvattend streeft de mens voor Thomas dus van nature naar kennis van het einddoel, te weten God, dat hij op grond van zijn substantiële zijn onmogelijk kan bereiken. Slechts goddelijke openbaring, die Thomas ziet als *genade*, kan deze onmogelijke spagaat opheffen. We zien hier dus een breuk met het denken van Aristoteles, bij wie het streven naar metafysische kennis, waaronder naar het eerste beginsel van de werkelijkheid, *via de natuurlijke weg van de rede* door de filosoof tot een goed einde kan worden gebracht. Het probleem dat Thomas signaleert, te weten dat ons redevermogen alleen niet toereikend is om de metafysische vraag naar het *finis ultimus* van deze werkelijkheid te beantwoorden, zal in de moderne tijd onverkort blijven bestaan. Zeker in het denken van Kant, dat hierna zal worden besproken, is dit te zien. Echter, het *antwoord* dat Thomas geeft om dit probleem op te lossen, te weten de Goddelijke openbaring aan de mens, verliest in de tijd na Thomas langzaam zijn legitimiteit en mondt uit in de crisis van de metafysica die Kant in zijn 'Kritiek van de zuivere rede' signaleert. Drie ontwikkelingen voor dit verlies aan legitimiteit van Thomas' antwoord én daarmee voor het ontstaan van de crisis in de metafysica in de moderne tijd zijn hiervoor aan te wijzen.

## § 7. Drie ontwikkelingen die de crisis van de metafysica bepalen: nominalisme, godsdienstoorlogen en moderne natuurwetenschap

### § 7.1. Nominalisme: Duns Scotus, Van Ockham en de Reformatie.

Allereerst vindt in de tweede helft van de Middeleeuwen, dus al tijdens het leven van Thomas, de opkomst van het *nominalisme* in het filosofisch en theologisch denken plaats. Dit nominalisme nam positie in in de strijd tussen het denken van Plato en Neoplatonisten over de werkelijkheid. In deze strijd is de toenemende invloed van het denken van Aristoteles, die via vertalingen steeds bekender werd in Europa, van groot belang. Het gaat in deze strijd om de relatie tussen de woorden en de dingen in de werkelijkheid. Het kernpunt van het nominalisme, dat het denken van Aristoteles volgde, betrof de ontologische status van *universalia*. Het stelde dat universalia als 'paard', 'rood' of 'mens', die een verzameling aanduiden van alle soortgelijke objecten, *geen* ontologische status hebben. Slechts *particularia*, dus individuele paarden, individuele rode objecten of individuele mensen bestaan; universalia niet. Tegenover de nominalisten stonden de realisten, die zich op (neo)platoons denken baseerden en beweerden dat universalia wel bestaan, bijvoorbeeld in een ideeënrijk, waarvan de waarneembare werkelijkheid een

---

<sup>165</sup>We zullen deze nadruk op de menselijke eindigheid en de betekenis daarvan voor de metafysica uitvoeriger en nog indringender tegenkomen in het onderdeel van dit hoofdstuk dat over Wilhelm Dilthey handelt (paragraaf 9).



inferieure afspiegeling vormt.<sup>166</sup> Zo kan men volgens een realist stellen dat alle afzonderlijke rode objecten de eigenschap 'rood' dragen. Deze eigenschap kent volgens de realisten dus een afzonderlijke ontologische status.<sup>167</sup> Het nominalisme, dat is te vinden bij denkers als Johannes Duns Scotus (1265-1308) en Willem van Ockham (1285-1347) is te zien als een voorloper van het latere empirisme, dat bij Hobbes en Berkeley te vinden is en stelt dat de zintuiglijke waarneming de bron van kennis vormt en niet begrippen die via abstractie worden verkregen. Belangrijk is dat deze discussie ook een wijziging van het *Godsbeeld* opleverde. Het nominalisme beklemtoonde de absolute almacht van God, de ondoorgrondelijkheid van Zijn besluiten, de centrale rol van het wilsvermogen boven het verstand (bij God maar ook bij de mens<sup>168</sup>) en het onvermogen om met behulp van de menselijke rede iets over God te zeggen. Op de achtergrond van deze wijziging in het Godsbeeld speelde hierbij ook de ingrijpende ervaring van de pest mee, die in de 14<sup>e</sup> eeuw in Europa ongeveer een derde van de bevolking wegvaagde. Dit riep vragen op over de door God gecreëerde schepping: was de schepping wel een door God geschapen ordelijk geheel, nu hierin blijkbaar een ziekte als de pest kon rondwaren, die totale dood en verderf zaaide?<sup>169</sup> Het antwoord op deze vraag was een transcendente God *die almachtig en volkomen soeverein is, die via de rede onkenbaar is en in staat is om op elk ogenblik de natuurwetten te veranderen*. Deze opvatting staat te boek als het theologisch absolutisme van een volkomen ondoorgrondelijke God en ging gepaard met het verlies van elk menselijk vertrouwen in een door God ingestelde orde. Had de pest immers niet aangetoond dat deze orde illusoir was? Het gevolg hiervan was dat het probleem dat Thomas had aangekaart, te weten dat het menselijk redevermogen uit haar aard te beperkt is om tot kennis van God te komen, nog urgenter werd. De mens kon voorheen immers door een blik op de door God ordelijk geschapen natuur te werpen via zijn rede Gods handelen herkennen. Daarmee bleef een opening behouden om via de rede iets over God te weten te komen. Nu de ervaringen van de pest deze route afsneden, bleek de mens niet langer in staat om met de rationaliteit tot antwoorden op de metafysische godsvraag te kunnen komen.<sup>170</sup>

In het vroege protestantisme, dat het einde van de Middeleeuwen inluidde en de Reformatie in de 16<sup>e</sup> eeuw bepaalde, is een interessante combinatie van Thomistisch en nominalistisch denken waar te nemen.<sup>171</sup> Dit is met name in het theologisch denken van

---

<sup>166</sup>We zien hier het eerder opgemerkte punt terugkomen dat de vorm van de dingen zich voor Plato *buiten* deze werkelijkheid bevindt en dat de vorm zich volgens Aristoteles *in* de concrete dingen manifesteert.

<sup>167</sup>Martin Stokhof, *Taal en betekenis. Een inleiding in de taal filosofie*; Uitgeverij Boom Amsterdam 2009, p. 32 en 33.

<sup>168</sup>Zie voor een genealogie van het wilsvermogen aan de hand van het boek 'Willen' van Hannah Arendt, mijn 'Benjamin Libet, Hannah Arendt en de vrije wil', p. 9-11. Hierin komt ook het denken over de wil van Duns Scotus uitvoerig aan bod.

Bron: [https://www.academia.edu/20821852/Benjamin\\_Libet\\_Hannah\\_Arendt\\_en\\_de\\_vrije\\_wil](https://www.academia.edu/20821852/Benjamin_Libet_Hannah_Arendt_en_de_vrije_wil). (bezocht op 12 maart 2016).

<sup>169</sup>Deze vragen kwamen later in de geschiedenis, bijvoorbeeld met de tsunami in Lissabon op 1 november 1755, in volle omvang terug, toen bij denkers uit de Verlichting. Bij deze tsunami kwam een derde van de bevolking van de Portugese hoofdstad om en werd meer dan 85% van de gebouwen uit de stad vernietigd. Nu de beving plaatsvond op Allerheiligen, terwijl de kerken volzaten, riep dit bij de 18<sup>e</sup> -eeuwse theologen en filosofen de vraag op, hoe de boosheid van God juist op deze dag viel te verklaren. Ook Immanuel Kant was geobsedeerd door het gebeuren in Lissabon. Hij zocht de oorzakelijke verklaring niet in de boosheid van God maar in *natuurlijke oorzaken*, waarmee hij aan de basis stond van de wetenschappelijke geografie en seismologie in Duitsland. Naast Kant liet ook Voltaire naar aanleiding van deze tsunami van zich horen. In zijn boek 'Candide' nam hij namelijk ironisch stelling tegen de theodicee van Leibniz, dat de mens leeft in de beste van alle mogelijke werelden door de theodicee te confronteren met de tsunami in Lissabon. Zie uitvoerig hierover: [https://nl.wikipedia.org/wiki/Aardbeving\\_Lissabon\\_1755](https://nl.wikipedia.org/wiki/Aardbeving_Lissabon_1755) (bezocht op 11 maart 2016), de bron waaraan ik de informatie uit deze noot ontleende. Als bron over de pest in Europa gebruikte ik Guido Vanheeswijck, *Over de metafysische behoefte in de mens. Von Laun Lezing 2014*; Uitgeverij Deventer Universitaire Pers 2015, p. 14.

<sup>170</sup>Guido Vanheeswijck, *Over de metafysische behoefte in de mens. Von Laun Lezing 2014*; Uitgeverij Deventer Universitaire Pers 2015, p. 15.

<sup>171</sup>Over de beslissende invloed van het protestantisme op de moderniteit, zie Charles Taylor, *Bronnen van het zelf*; vert. Marjolein Stoltenkamp; Uitgeverij Lemniscaat BV Rotterdam 2007, p. 269 e.v. en hoofdstuk 13. Taylor benadrukt de protestantse afwijzing van de middeleeuwse opvatting van het heilige, de radicale herwaardering van het gewone leven en het ontstaan van een nieuwe vorm van vroomheid in het protestantisme, waarbij het accent ligt op een nieuw concept van vrijheid en innerlijkheid. Deze veranderingen hebben de morele principes van de moderniteit, bestaande uit respect voor personen (autonomie), het individuele ontwerp van een zinvol

Johannes Calvijn (1509-1564) maar ook bij Maarten Luther (1483-1546) terug te zien. Het is illustratief om deze synthese, die ook werd aangevuld met nieuwe denkbeelden, waaronder het mensbeeld, te analyseren aan de hand van een concreet geschrift uit die tijd. In zijn *'Eerste Catechismus'* uit 1537 stelt Calvijn bijvoorbeeld een aantal zaken die we ook bij Thomas tegenkwamen, al lijkt zijn mensbeeld negatiever en het belang van en het contrast met de Goddelijke genade nog groter dan bij Thomas. Calvijn stelt, in lijn met Thomas, dat alle mensen zijn geboren om God te kennen en dat zij slechts in God rust vinden nu zij Gods schepselen zijn (paragraaf 1).<sup>172</sup> Het bestaan van God is dan ook voor geen enkel mens te loochenen. Echter, de mens is volgens Calvijn geneigd om verkeerde goden te aanbidden of God te vereren om verkeerde redenen, bijvoorbeeld uit vrees voor straf (paragraaf 2). De God die wij moeten aanbidden is te vinden in de schepping maar vooral in de Schrift, die de eeuwige waarheid over God verkondigt (paragraaf 3). Ook dit is grotendeels in lijn met Thomas en accentueert dat bij Calvijn de route via de rede waarbij men Gods handelen terugziet in de ordelijke natuur niet helemaal is afgesneden. Echter, de productieve rol van de rede om God te kennen wordt bij Calvijn tot een minimum teruggebracht nu ook het menselijk redevermogen is aangetast door de zonde en dus blootstaat aan verkeerde denkbeelden over God. De mens is door zijn val in Adam, die als gebodsovertreding wordt geduid, voor God namelijk *volstrekt "onrein, onheilig en gruwelijk"*. De mens is daardoor een slaaf van de zonde en kan daarmee niet vrij tussen het goede en het kwade kiezen. De mens heeft voor Calvijn daarmee geen vrije wil. Ook is de mens voor deze misdaden onderworpen aan Goddelijke straf (paragraaf 4-6). Alleen Goddelijke *genade* kan de mens uit deze ellendige toestand redden (paragraaf 7). Deze redding is mogelijk door het geloof in Christus, die de goddelijke wet, anders dan de mens, wel heeft vervuld (paragraaf 7-10). We zien hier dat voor Calvijn niet zozeer kennis van God als het *finis ultimus* van de werkelijkheid centraal staat, maar dat het accent bij hem primair ligt op de *verlossing en redding* van de mens die te danken is aan Goddelijke genade en goedheid. Door deze verlossing verandert de gerichtheid van de mens naar God. Trekken van het nominalistische godsbeeld, waarbij God volstrekt transcendent, soeverein en ondoorgrondelijk is (theologisch absolutisme), zijn bij Calvijn ook te vinden, bijvoorbeeld in zijn denken over verkiezing en predestinatie. Calvijn stelt hierbij dat God, Die volmaakt goed, rechtvaardig, heilig en verheven is, voor de schepping van de wereld volgens Zijn soevereiniteit mensen tot het eeuwige leven heeft uitverkoren en anderen heeft verworpen. God heeft volgens Calvijn het recht om dit te doen. Door de zonde van de mens is God zelfs bevoegd om *alle* mensen te verwerpen (paragraaf 13), hetgeen Hij op grond van Zijn goedheid en barmhartigheid, die voor Calvijn van groot belang zijn, niet heeft gedaan. Het geloof betreft dan ook *"een vast en zeker vertrouwen van het hart waardoor wij zeker zijn van de barmhartigheid van God die ons in het Evangelie beloofd is."* (paragraaf 14). Net als bij het nominalisme beklemtoont Calvijn dus de absolute almacht van God en de ondoorgrondelijkheid van Zijn besluiten en benadrukt hij het onvermogen om met behulp van de menselijke rede iets over God te zeggen. Hooguit kan met een blik op de natuur geconcludeerd worden dat God bestaat en majestueus is maar slechts via de Schrift, die bij Calvijn de openbaring van God aan mensen is, kan iets inhoudelijks over de aard van God worden gezegd. Bovendien staat, anders dan bij Aristoteles, niet de kennis van God/het goddelijke centraal maar de individuele menselijke verlossing door Goddelijke genade. Ook in de theologie van Calvijn is dus te zien dat wordt gebroken met het Aristotelische beeld dat louter via de rede betrouwbare antwoorden op de metafysische vraag naar het *finis ultimus* van de werkelijkheid kan worden gekregen. Ook hier is de Goddelijke genade de uitkomst, al is deze volstrekt afhankelijk van Gods wil en betreft deze niet de vervulling van de menselijke behoefte aan *kennis*, maar aan *verlossing*.

Ook de opvattingen van Calvijn kwamen in de loop van de geschiedenis onder druk te staan. Met de formulering van de evolutietheorie in de 19<sup>e</sup> eeuw werden ingrijpende vragen

---

leven (authenticiteit) en erkenning van de waardigheid van een persoon, in belangrijke mate (maar onbedoeld) vormgegeven.

<sup>172</sup> Johannes Calvijn, *Het geloof dat wij belijden. De eerste catechismus van Calvijn (1537)*, vert. dr. W. de Greef; Uitgeverij Den Hertog Houten 2003. Alle genoemde paragrafen zijn te vinden in deze bron.

opgeworpen bij Calvijns visie op de mens, als een door God als afzonderlijke soort geschapen wezen, voortkomend uit Adam en getekend door diens zondeval. Ik kom hierop terug in hoofdstuk C (paragraaf 2.1). Ook vanuit de bijbelwetenschap werden vanaf deze eeuw vragen gesteld bij Calvijns opvatting dat de beginhoofdstukken van Genesis als een historisch feitenverslag moeten worden gelezen. Hierbij werd meer aandacht gevestigd op het menselijke aspect van de (totstandkoming van de) Bijbel alsmede aan de oud-oosterse context van het ontstaan ervan.<sup>173</sup> Tot slot kwamen het Godsbeeld en het mensbeeld van Calvijns al spoedig onder druk te staan.<sup>174</sup> Is het werkelijk vol te houden dat de mens geen beschikking heeft over een vrije wil? En impliceert een gebrek aan vrije wil niet dat de mens daarmee ook niet meer verantwoordelijk is voor zijn moreel handelen (hetgeen Calvijns nu juist wel lijkt te betogen)? En hoe zit het met Calvijns visie dat God, Die volgens Calvijns ondermeer alwetend is, volgens Zijn soevereiniteit het recht heeft de mens te verkiezen en te verwerpen, nu de mens in zonde is gevallen? Is het niet zo dat, wanneer God op grond van Zijn alwetendheid had kunnen voorzien dat de door Calvijns gestelde zondeval zou plaatsvinden, Hij niet had moeten besluiten te scheppen?

Het theologisch absolutisme van het nominalisme betreft dus de eerste ontwikkeling die de mogelijkheid tot het formuleren van antwoorden op metafysische vragen onder druk zette en daarmee de crisis van de metafysica vormgaf.

## § 7.2. Godsdienstoorlogen

De tweede ontwikkeling die de mogelijkheid tot antwoorden op metafysische vragen onder druk zette, sluit hierbij aan. Het gaat hierbij om de godsdienstoorlogen, die in de 16<sup>e</sup> en 17<sup>e</sup> eeuw in Europa een ongekend spoor van vernieling trekken.<sup>175</sup> Als voorbeelden zijn de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648) tussen de Nederlanden en het Spaanse Rijk van koning Filips II en de Dertigjarige Oorlog (1618-1648) tussen katholieke en gereformeerde staten, die het Heilige Roomse Rijk uiteenscheurde, te noemen. Beide oorlogen werden beëindigd door de Vrede van Westfalen in 1648. Eerder woedde in Frankrijk de negen Hugenotenoorlogen, waarvan de Bartholomeusnacht (1572) het dieptepunt vormde. In Duitsland woedden de Ridderoorlog en de Boerenoorlog (1522-1525), in Schotland de Bisschoppenoorlogen (1639-1640) en in Engeland de Engelse Burgeroorlog (1642-1649). Het grootste gedeelte van deze oorlogen werd uitgevochten op basis van doctrinaire tegenstellingen tussen katholieken en protestanten, die lijnrecht tegenover elkaar kwamen te staan. De onderling verschillende antwoorden op metafysische vragen bleken een dusdanige springstof te zijn tussen mensen, dat het beter leek deze vragen en antwoorden omzichtig te benaderen en via een rechtstatelijk principe als godsdienstvrijheid te neutraliseren en uit de sfeer van de overheid te halen. De overheid bepaalde daarmee niet langer meer welke godsdienst haar burgers diende aan te hangen maar liet dit (binnen bepaalde grenzen) aan de burgers zelf. Het menselijk onvermogen om zonder geweldgebruik metafysische vragen tot een tussen mensen onderling verschillend

---

<sup>173</sup>Voor een hedendaagse bron, die op deze kennis voortbouwt, zie: John H. Walton, *The Lost World of Adam and Eve. Genesis 2-3 and the Human Origins Debate*; Uitgeverij InterVarsityPress 2015. Walton schrijft op p. 23 van dit boek: "Since the beginning of the massive archaeological undertakings in Iraq in the middle of the nineteenth century, more than one million cuneiform texts have been excavated that expose the ancient literature by which we gain important new insight into the ancient world. This is what provides the basis for our interpretation of the early chapters of Genesis as an ancient document."

<sup>174</sup>Bijvoorbeeld in Immanuel Kant, *De religie binnen de grenzen van de rede*; vert. Geert van Eekert, Walter van Herck en Willem Lemmens; Uitgeverij Boom Amsterdam 2004. Kant maakt in dit boek de religie ondergeschikt aan de ethiek en levert een rationalistische duiding van de erfzonde, waarbij de vrije instemming van de mens juist de bron van het radicale kwaad is. Het oorsprongsverhaal uit Genesis is voor Kant een zinnebeeld, ter lering de mens aangereikt en, anders dan bij Calvijns, geen verklaring voor een empirisch feit of een historische gebeurtenis. Immanuel Kant, *De religie binnen de grenzen van de rede*; vert. Geert van Eekert, Walter van Herck en Willem Lemmens; Uitgeverij Boom Amsterdam 2004, p. 17-19. Na Kant is zeker het denken van Friedrich Nietzsche, waarin Darwins evolutietheorie op eigen wijze wordt betrokken, te noemen. Nietzsche onderneemt in zijn denken een aanval op iedere vorm van absolutisme, waaronder zeker ook het theologisch absolutisme.

<sup>175</sup>Ik gebruikte voor deze paragraaf: Guido Vanheeswijck, *Over de metafysische behoefte in de mens. Von Laun Lezing 2014*; Uitgeverij Deventer Universitaire Pers 2015, p. 16.

antwoord te brengen, was daarmee de tweede ontwikkeling die de crisis van de metafysica bepaalde.

### § 7.3. Ontwikkeling van de moderne natuurwetenschappen. René Descartes. Metafysica als epistemologische wetenschap

De derde en belangrijkste ontwikkeling die de mogelijkheid tot antwoorden op metafysische vragen onder druk zette, betrof de ontwikkeling van de moderne natuurwetenschappen, die vanaf ca. 1600 begon. We zagen deze ontwikkeling al uitvoerig aan het begin van dit hoofdstuk. Het Aristotelische denken werd in de nieuwe wetenschappelijke methode van Bacon bekritiseerd en vervangen door model dat experimenten en nauwkeurige waarneming centraal stelt. Ook zagen we de mathematisering van de natuur bij Kepler, Galilei en Newton optreden. Het geocentrische model werd ingeruild voor een heliocentrisch model, waarbij de aarde haar bevoorrechte positie in het universum verliest. Dit zal een ontwikkeling zijn die doorzette, bijvoorbeeld in het darwinisme, waarover in hoofdstuk C, paragraaf 2.1, zal worden gesproken, waarbij ook de vermeende unieke positie van de mens ter discussie kwam te staan. Door deze wetenschappelijke ontwikkelingen verandert het fysische werkelijkheidsbeeld maar ook het vertrouwen in de betrouwbaarheid van de menselijke kenvermogens. Zo draait de zon niet om de aarde, zoals het voor onze waarneming lijkt, maar draait de aarde om de zon. Aan het spontane vertrouwen van de mens in de wereld en de kosmos, een vertrouwen dat het premoderne denken bij uitstek kenmerkte, werd hiermee een slag toegebracht.<sup>176</sup> We zagen al bij Newton dat een voorbehoud werd gemaakt bij het antwoord op de vraag naar de oorzaak van de zwaartekracht. Dit zou "getheoretiseer zonder bewijsmateriaal" zijn. In het algemeen is in de wetenschappelijke revolutie volgens filosofe Hannah Arendt te zien dat er een verschuiving plaatsvindt van *contemplatie* naar *activiteit*. Kennis en waarheid kunnen volgens de pioniers van de wetenschappelijke revolutie namelijk niet verworven worden door contemplatie, zoals bij Aristoteles, maar door te *doen*, dat wil zeggen door het doen van experimenten en het inzetten van instrumenten. Daarmee kan men het universum dwingen zijn geheimen prijs te geven.<sup>177</sup> Hiermee verschuift in de moderne wetenschap volgens Arendt het accent van de vraag *wat* de dingen zijn (de *essentie* der dingen, zoals deze centraal staat in de premoderne wetenschap) naar een antwoord op de vraag *hoe* de dingen zijn. Zo verdwijnen metafysische vragen als die naar het wezen van de wereld en het ultieme fundament van de werkelijkheid uit het zicht.<sup>178</sup> Dit vormde de derde ontwikkeling die de mogelijkheid tot het formuleren van antwoorden op metafysische vragen onder druk zette en daarmee de crisis van de metafysica vormgaf.

Het effect van deze veranderingen door de doorbraak van de moderne natuurwetenschappen is goed zichtbaar in het denken van de eerste moderne denker, René Descartes (1596-1650).<sup>179</sup> Descartes was van adel en leefde in de tijd van de grote oorlogen in Europa, waaronder de Dertigjarige oorlog (1618-1648). Hij had een grote belangstelling

---

<sup>176</sup>Geert van Eekert, 'De herkomst van de metafysica als koningin der wetenschappen', hoofdstuk 3 uit zijn bijdrage 'De moderne natuurwetenschappen en de onttroning van de prima philosophia'; in: Herbert De Vriese, Geert van Eekert, Guido Vanheeswijck en Koenraad Verrycken, *De koningin onttroond. De opkomst van de moderne cultuur en het einde van de metafysica*; Uitgeverij Pelckmans Kapellen 2005, p. 49.

<sup>177</sup>Geert van Eekert, 'De herkomst van de metafysica als koningin der wetenschappen', hoofdstuk 3 uit zijn bijdrage 'De moderne natuurwetenschappen en de onttroning van de prima philosophia'; in: Herbert De Vriese, Geert van Eekert, Guido Vanheeswijck en Koenraad Verrycken, *De koningin onttroond. De opkomst van de moderne cultuur en het einde van de metafysica*; Uitgeverij Pelckmans Kapellen 2005, p. 50.

<sup>178</sup>Geert van Eekert, 'De herkomst van de metafysica als koningin der wetenschappen', hoofdstuk 3 uit zijn bijdrage 'De moderne natuurwetenschappen en de onttroning van de prima philosophia'; in: Herbert De Vriese, Geert van Eekert, Guido Vanheeswijck en Koenraad Verrycken, *De koningin onttroond. De opkomst van de moderne cultuur en het einde van de metafysica*; Uitgeverij Pelckmans Kapellen 2005, p. 51.

<sup>179</sup>Ik ontleen de gegevens over Descartes grotendeels aan Herman Berger, *Metafysica, een dwarse geschiedenis*; Uitgeverij Damon Budel 2003, hoofdstuk 3 en aan Geert van Eekert, 'De herkomst van de metafysica als koningin der wetenschappen', hoofdstuk 3 uit zijn bijdrage 'De moderne natuurwetenschappen en de onttroning van de prima philosophia'; in: Herbert De Vriese, Geert van Eekert, Guido Vanheeswijck en Koenraad Verrycken, *De koningin onttroond. De opkomst van de moderne cultuur en het einde van de metafysica*; Uitgeverij Pelckmans Kapellen 2005, p. 52-57.

voor wiskunde maar bevond zich rond 1618 zoals Faust in een crisis. Hij was namelijk met allerlei kennis in aanraking gekomen maar miste de fundering en samenhang van al deze kennis. Descartes besloot vervolgens te gaan reizen om zo het grote boek van de wereld te lezen en kwam in de Nederlanden in aanraking met Isaac Beeckman, met wie hij nadacht over de vraag hoe wiskunde en natuurkunde met elkaar zijn te verbinden. Ook Descartes vormt daarmee een goed voorbeeld van iemand die de mathematisering van de natuur voorstond. In 1619 schreef hij zijn denkbeelden op en werd daarmee de filosoof die een nieuw soort filosofie voorstond. Deze filosofie houdt in dat de wijsbegeerte net als de vakwetenschappen *methodisch* moet zijn opgebouwd en moet streven naar *funderingen* voor haar uitspraken. Alleen zo kan zij tot *zekere* kennis komen. Het gaat Descartes dus om zekerheid, tegenover alle kennis die niet zeker is te noemen. Zekere kennis is voor hem enkel te bereiken wanneer men uitgaat van goede uitgangspunten, die volstrekt evident zijn en gerechtvaardigd kunnen worden. We herkennen hierin de denkbeelden die Bacon in zijn 'Novum Organum' uiteenzette voor de natuurwetenschap. Uniek is echter dat Descartes dezelfde denkbeelden, met het accent op een strikte methode, op zekere uitgangspunten en gefundeerde kennis en de kritiek op voorgangers zoals Aristoteles, *zondermeer toepaste op de wijsbegeerte*.

In zijn latere '*Meditationes de prima philosophia*' uit 1641 en in de '*Principia philosophiae*' uit 1644 zijn de verschillen en de overeenkomsten met de Metafysica van Aristoteles goed terug te zien. Net als bij Aristoteles blijft de metafysica de koningin der wetenschappen en vormt zij de eerste filosofie. De metafysica is bij Descartes de theoretische discipline die de natuurwetenschap via ultieme inzichten van het zuivere denken van een ultiem fundament voorziet. Metafysica vormt dan ook de wortels van de boom van kennis, waarvan de fysica de stam vormt en de overige wetenschappen de takken. Zij is de fundamenteelste wetenschap waaruit alle andere wetenschappen voortkomen. Dit lijkt op het eerste gezicht een ongewijzigde Aristotelische opvatting van metafysica. Echter, dit is niet het geval. Bij Descartes verschuift namelijk allereerst de *plaats* van de metafysica. Waar zij bij Aristoteles de kroon op en het *eindpunt* van de kennis is, staat zij bij Descartes juist aan het *begin* en vormt zij een *ante-fysica*, een discipline die aan alle wetenschappen voorafgaat en niet langer meer de wijsheid in pacht heeft. Ten tweede is ook het inhoudelijke concept van metafysica bij Descartes radicaal anders dan bij Aristoteles. Waar de metafysica bij Aristoteles een *ontologische* wetenschap is die zoekt naar eerste beginselen en oorzaken *van de zijnden als zijnden*, verschuift de metafysica bij Descartes naar de eerste beginselen van de *kennis* van de zijnden, dus naar een *epistemologische* wetenschap. Descartes staat hiermee aan het begin van de beweging die met de opkomst van de moderne natuurwetenschappen begint en het spontane vertrouwen in de kenbaarheid van de wereld heeft verloren en daarvoor een radicale *twijfel* in de plaats stelt, van waaruit wordt gezocht naar *betrouwbare, zekere* kennis. In zijn '*Meditaties*' onderscheidt Descartes drie vormen van deze twijfel.<sup>180</sup> Allereerst is er een *natuurlijke twijfel* aan de betrouwbaarheid van de zintuigen: nemen wij met onze zintuigen de werkelijkheid wel waar zoals deze is? En wie zegt ons dat de wereld die eigenschappen heeft die de meerderheid eraan toekent? Ten tweede is er een *hyperbolische twijfel* die voortspuit uit de mogelijkheid dat het leven slechts een *droom* is. Tot slot is er een *metafysische twijfel* die rekening houdt met de mogelijkheid dat er een kwade geest is die mij bedriegt, zodat ik er nooit zeker van kan zijn iets zeker te weten. Descartes opent zijn Eerste Meditatie als volgt:

*"Al een aantal jaren geleden heb ik gemerkt hoeveel onwaars ik vanaf mijn vroege jeugd voor waar heb gehouden en hoe twijfelachtig alles is wat ik daar naderhand op heb voorgebouwd. Daarom moest, als ik in de wetenschappen ooit iets stevigs en bestendigs wil bouwen, eenmaal in het leven alles tot de grond toe worden afgebroken en vanaf de eerste funderingen een nieuw begin worden gemaakt. (...) De rede overtuigt mij ervan dat ik mijn instemming even zorgvuldig moet onthouden aan meningen die niet geheel zeker en onbetwifelbaar zijn, als aan meningen die duidelijk onwaar zijn. Wanneer ik in elk van*

<sup>180</sup>Ik ontleen deze gegevens aan Guido Vanheeswijck, *Over de metafysische behoefte in de mens*. Von Laun Lezing 2014; Uitgeverij Deventer Universitaire Pers 2015, p. 19-21.

die meningen ook maar enige reden tot twijfel vind, zal dat al voldoende zijn om ze te verwerpen. Ik hoef ze dus ook niet allemaal afzonderlijk door te nemen, wat een eindeloos werk zou zijn. Als de fundamenten worden ondergraven, stort alles wat erop gebouwd is vanzelf in. Daarom begin ik terstond met de principes waarop alles steunde wat ik ooit heb geloofd. Alles waarvan ik tot nu toe heb aangenomen dat het in de hoogste mate waar is, heb ik ofwel uit de zintuigen ofwel via de zintuigen ontvangen. Van die zintuigen heb ik echter gemerkt dat ze ons soms bedriegen en het is verstandig om nooit helemaal te vertrouwen op wat ons ook maar één keer heeft misleid.<sup>181</sup>

Hoe kan Descartes met al deze fundamentele twijfel nu toch nog tot zekere kennis komen? Descartes stelt in zijn Tweede Meditatie daarover het volgende (onderstreping van mij, DvdW):

"Maar wat volgt er nu ik veronderstel dat een zeer machtige en, als ik het zo mag zeggen, kwaadaardige bedrieger zich de moeite heeft getroost mij zoveel mogelijk in alles te bedriegen? Kan ik dan nog stellen dat ik ook maar het geringste over heb van alles waarvan ik zo-even zei dat het tot het lichaam behoort? Ik kijk nog eens, ik denk, ik wik en ik weeg, maar er komt niets bij me op. Ik word er moe van om hetzelfde nog eens tevergeefs te herhalen. Hoe staat het echter met dat wat ik de ziel toeschreef? Me voeden of lopen? Aangezien ik geen lichaam meer heb, zijn die ook niets anders dan verzinsels. Ervaren? Ook dat bestaat immers niet zonder lichaam en in mijn dromen dacht ik heel veel te ervaren waarvan ik achteraf besepte dat ik het niet ervaren had. Denken? Hier vind ik het: het denken bestaat; dit is het enige dat me niet kan worden afgenomen. Ik ben, ik besta, dat is zeker. Maar voor hoelang? Natuurlijk zolang als ik denk; want het zou wel eens kunnen dat ik plotseling ophoud te bestaan, als ik ermee ophoud enige gedachte te hebben. Nu neem ik niets aan dan wat noodzakelijk waar is. Ik ben dus in strikte zin alleen maar een denkend ding, dat wil zeggen een geest, een gemoed, een intellect of een rede; woorden waarvan de betekenis me vroeger onbekend was. Ik ben dus een echt ding dat echt bestaat. Maar wat voor soort ding ben ik dan? Ik zei het al: een denkend ding.<sup>182</sup>

Descartes breekt in dit citaat radicaal met het idee van Aristoteles dat de metafysica de zoektocht betreft naar het ultieme inzicht in de fundamentele aard van de werkelijkheid, die als een beweging van voltooiing van het natuurlijk proces van waarneming, ervaring en kennisverwerving wordt voltrokken. Wie tot metafysische kennis wil komen moet volgens Descartes juist de op natuurlijke waarneming en ervaring gestoelde manier van denken loslaten. Dit gaat zelfs zover dat de metafysicus *al* zijn spontane, natuurlijk gegroeide overtuigingen moet elimineren en als een *tabula rasa* moet beginnen. Wat blijft er in deze toestand over? Slechts de zich in de geest van het subject afspelende processen. Daarmee wordt de werkelijkheid teruggebracht tot subjectieve geestelijke processen, die als enig beginpunt van zekere kennis gelden. Vanuit het *Ik denk* wordt het hele imperium aan metafysische kennis, dat eerst in rook opging, weer van de grond af aan opgebouwd. Dit *Ik denk* is een instantie, die zich heeft gezuiverd van alle natuurlijke banden met de wereld, van alle banden met waarneming en ervaring maar ook van alle banden met de traditie. Het klassieke vertrouwen dat via een beroep op onze redelijke vermogens tot kennis over de grondstructuur van de werkelijkheid kan worden gekomen werd in het denken van Descartes opgezegd. Het werd ingeruild voor een houding van radicale twijfel, die een *behoefte* kent aan *psychologische zekerheid* en vanuit een epistemologische zoektocht van het *Ego Cogito* tot de fundamenten van metafysische kennis wil komen.

Concluderend kan gesteld worden dat er drie ontwikkelingen zijn aan te wijzen die de crisis van de metafysica, zoals we die bij Kant zullen aantreffen, hebben bepaald. Deze ontwikkelingen vormden een breuk met het Aristotelisch en Thomistisch denken over de status van de metafysica. Allereerst betrof dit het nominalisme, waarbij een veranderend

<sup>181</sup>René Descartes, *Meditaties over de eerste filosofie*; vert. Wim van Dooren, herziening Han van Ruler. In: *De uitgelezen Descartes*, Uitgeverij Lannoo NV Tiel en Uitgeverij Boom Amsterdam, p. 232 en 233.

<sup>182</sup>René Descartes, *Meditaties over de eerste filosofie*; vert. Wim van Dooren, herziening Han van Ruler. In: *De uitgelezen Descartes*, Uitgeverij Lannoo NV Tiel en Uitgeverij Boom Amsterdam, p. 239.

Godsbeeld optrad (theologisch absolutisme). Ten tweede hebben de godsdienstoorlogen een rol gespeeld in de afbraak van de overtuiging dat via de rede door mensen gezamenlijk tot eenduidige metafysische antwoorden kan worden gekomen. Tot slot speelde de opkomst van de moderne natuurwetenschap een rol in het ontstaan van de crisis van de metafysica. Activiteit wint het daarmee van contemplatie en ook de metafysica dient zich, net als de vakwetenschappen, te onderwerpen aan een strikte methode, waarbij vanuit zekere eerste beginselen kennis wordt opgebouwd.

Vanuit deze context kunnen we het denken van Immanuel Kant, dat het metafysisch vragen vanuit een *behoefte* zal benaderen, over de metafysica begrijpen.<sup>183</sup>

## § 8. Metafysica bij Immanuel Kant

### § 8.1. Inleiding: de emancipatie van de rede en de transcendentale wending

We zagen in de voorgaande paragraaf hoe in de wijsbegeerte van Descartes een emancipatie van de menselijke rede plaatsvindt, die voortkomt uit wantrouwen en twijfel over de resultaten van zintuiglijke waarneming en traditie. Het menselijk denken keert daarom in zichzelf en zoekt op die manier vanuit het Ik denk naar onaantastbare zekerheden die de grondslag kunnen vormen voor *onbetwifelbare, zekere* kennis.<sup>184</sup> De menselijke rede wordt hierbij dus in een filosofische reflectie geïsoleerd en vormt de toetssteen van de geldigheid van wetenschappelijke, religieuze en morele kennis. Deze wending naar het redelijk denkend subject is kenmerkend voor de moderniteit en is ook te zien in de wijsbegeerte van Immanuel Kant. Het denken van Kant kan met Descartes tot het hoogtepunt van het moderne denken worden gerekend. In Kants hoofdwerk, de '*Kritik der reinen Vernunft*' ('*Kritiek van de zuivere rede*') vindt, anders dan bij Descartes, echter ook een grondige bezinning op de *reikwijdte van het redevermogen* plaats. Kant noemt deze bezinning een *transcendentiaal onderzoek*, met als doel een grens vast te stellen tussen een rechtmatig en een onrechtmatig gebruik van de menselijke rede. Men mag dit onderzoek ook een *grondslagenonderzoek* noemen, waarbij onderzocht wordt wat logisch voorondersteld moet worden wil kennis geldigheid bezitten. Kant onderzoekt hierbij niet voorwerpen uit de ervaring maar de *manier waarop mensen deze voorwerpen kennen*.

We zagen bij Thomas al het probleem van de eindigheid en beperktheid van het menselijke kenvermogen verschijnen. Bij hem constateerden we de paradox dat onze gerichtheden, waaronder die op de finis ultimus der dingen, volgens Thomas niet zinloos zijn maar tot ontplooiing moeten komen terwijl deze gerichtheid anderzijds die van een fundamenteel beperkt wezen is. Hoe kan de mens, die eindig, lichamenlijk en in kennis beperkt is, daarmee kennis krijgen van God, het finis ultimus, die eeuwig, onlichamelijk, onbeperkt en niet direct zintuiglijk waarneembaar is? We zagen dat het antwoord van Thomas op deze paradox luidt dat de mens niet in staat is zijn eindigheid te overwinnen maar dat God de spanning opheft. God doet dit door zich aan de mens te openbaren en daarmee zijn metafysisch verlangen te vervullen. In het denken van Kant wordt de nadruk op de menselijke eindigheid, te weten die van ons kenvermogen, hernomen. We zien dit direct terug in het citaat waarmee Kant het voorwoord van zijn '*Kritiek van de zuivere rede*' uit 1781 opent (onderstreping van mij, DvdW):

---

<sup>183</sup>In hoofdstuk C, paragraaf 5 zal betoogd worden dat ál ons metafysisch vragen uit menselijke behoeften voortkomt, te weten aan inzicht en aan betekenis. Kants term 'metafysische behoefte' ziet op laatstgenoemde categorie. In die zin is er mijns inziens geen sprake van het *ontstaan* van de metafysische behoefte bij Kant maar staat de (on)mogelijkheid van de *vervulling van deze behoefte* centraal in zijn denken. Dit omdat de metafysische vragen het domein van het empirisch waarneembare overschrijden en kennis buiten dit domein volgens Kant niet mogelijk is, hetgeen de vraag oproept of men niet met zijn metafysische behoefte blijft zitten. Dit probleem is, in andere vorm, ook bij Thomas al zichtbaar.

<sup>184</sup>Jos de Mul, *De tragedie van de eindigheid. Dilthey's hermeneutiek van het leven*; (diss.) Uitgeverij Kok Agora Kampen 1993, p. 72. Ik heb voor heel paragraaf 8 gebruik gemaakt van deze bron (p. 72-124).

*"De menselijke rede treft in een bepaald type van haar kennis het bijzondere lot dat ze door vragen wordt geplaagd die ze niet kan afwijzen, omdat ze haar door de aard van de rede zelf worden opgegeven; die ze echter ook niet kan beantwoorden, daar ze het vermogen van de menselijke rede volledig overstijgen."<sup>185</sup>*

Opmerkelijk in dit citaat is dat Kant de vragen waarover hij schrijft, die *metafysische* vragen betreffen, ziet als vragen waarmee de mens onherroepelijk wordt lastiggevallen omdat ze uit de aard van de rede zelf voortkomen. Tegelijkertijd blijkt uit het citaat ook de tragiek van de mens, nu deze volgens Kant onvermogen is om deze vragen tot een goed antwoord te brengen. Deze opvatting vormt duidelijk een breuk met het denken van Aristoteles, hetgeen wortelt in een diepgaand verschil tussen beide denkers. Anders dan Aristoteles beperkt Kant, zoals we zullen zien, het verwerven van kennis namelijk tot de grens het *empirisch ervaarbare*. Metafysische vragen, die over deze grens heengaan en naar het bovenzintuiglijke vragen, stuiten op deze barrière. Voor Aristoteles bestaat deze barrière niet. Bij hem is het mogelijk om via het redevermogen door te dringen tot voorbij de grenzen van de empirische ervaring.

Er is ook een verschil te zien tussen Kants denken over de metafysica en dat van Thomas. Waar bij Thomas' het natuurlijk godsverlangen via Goddelijke genade tot rust gebracht kon worden, lijkt deze rust de mens vanaf de moderne tijd niet langer meer gegeven. We zagen in paragraaf 7 dat de breuk tussen premoderne en moderne tijd is te verklaren vanuit een aantal oorzaken, te weten het nominalisme, de opkomst van de moderne natuurwetenschappen en het optreden van de godsdienstoorlogen. Deze factoren zorgden ervoor dat de mens metafysisch dakloos raakte. Ook ervaringen als de pest stelden het vertrouwen van de mens in de goddelijke orde van de schepping ter discussie. Langzaamaan werden hierbij transcendentale verklaringen van natuurverschijnselen ingeruild voor de oorzakelijke verklaringen op basis van onpersoonlijke natuurwetten. We zagen dat het denken van Kant hierop inspeelt.

## *§ 8.2. De aanleiding voor en het doel van het schrijven van de 'Kritiek van de zuivere rede*

Kant sluit in zijn 'Kritiek van de zuivere rede' volledig aan bij voornoemde veranderingen. Hij stelt in zijn boek een gerechtshof op te willen richten om daarmee een kritisch onderzoek naar de mogelijkheid van metafysica te kunnen doen. Kant stelt:

*"Die onverschilligheid (namelijk ten aanzien van metafysische vragen, DvdW) is klaarblijkelijk niet het gevolg van lichtzinnigheid, maar van het gerijpte oordeelsvermogen van onze tijd, dat zich niet langer met schijnweten laat afschepen, en ze vormt een uitdaging aan de rede om de zwaarste van al haar opgaven, het komen tot zelfkennis namelijk, opnieuw ter hand te nemen, en een gerechtshof in te stellen, dat haar inzake haar rechtmatige aanspraken in het gelijk zou kunnen stellen, en inzake al haar ongegronde aanmatigheden in het ongelijk en dat niet door machtswoorden, maar op grond van haar eigen eeuwige en onveranderlijke wetten. Dit hof is geen ander dan de kritiek van de zuivere rede. Daaronder versta ik echter geen kritiek van boeken en systemen maar van het vermogen van de rede überhaupt met betrekking tot alle kennis die ze onafhankelijk van elke ervaring tracht te verwerven; het gaat dus om de beslissing over de mogelijkheid of onmogelijkheid van een metafysica in het algemeen en de bepalingen van de bronnen, de omvang en de grenzen van die metafysica; dit alles evenwel op grond van principes."<sup>186</sup>*

---

<sup>185</sup>Immanuel Kant, *Kritiek van de zuivere rede*; vert. Jabik Veenbaas en Willem Visser; Uitgeverij Boom Amsterdam 2004, p. 59.

<sup>186</sup>Immanuel Kant, *Kritiek van de zuivere rede*; vert. Jabik Veenbaas en Willem Visser; Uitgeverij Boom Amsterdam 2004, p. 61 en 62.



De gedagvaarde in dit tribunaal betreft dus de zuivere rede.<sup>187</sup> In de metafysica wordt namelijk van oudsher beweerd dat er kennis bestaat en mogelijk is van bovenzinnelijke, niet-ervaarbare entiteiten, zoals God. De vraag van Kant is nu of de zuivere rede wel tot kennis kan komen van deze entiteiten en of zij zich wel vol vertrouwen mag verlaten op haar vermogen om voorbij de grens van het waarneembare te komen. Kant wil met zijn onderzoek dus vaststellen of er door metafysici niet een vorm van ernstig misbruik van de rede wordt gemaakt en nodigt de rede daarom uit haar aanspraken te verantwoorden. Dit onderzoek was actueel, omdat er ook in Kants eigen tijd metafysici waren die, in navolging van Descartes en Leibniz, stelden dat er metafysische kennis bestaat, die geheel is gededuceerd uit zuivere, redelijke metafysische inzichten.

Dit brengt ons bij de aanleiding voor het schrijven van de 'Kritiek van de zuivere rede'. Kant richt zijn boek tegen drie partijen. Allereerst betreft dit de rationalistische metafysici, zoals Christiaan Wolff en Alexander Baumgarten. Zij meenden dat het mogelijk was om zonder enig beroep te doen op de ervaring aan te tonen wat werkelijk, waar en objectief is. Deze metafysici plaatsten zich triomfantelijk naast de vakwetenschappen door te stellen dat hun metafysische inzichten een onbetwifelbare grond vormden voor de resultaten van de vakwetenschappen. Metafysica diende volgens hen, in navolging van Descartes, wel volgens duidelijke definities en strikte redeneringen opgesteld te worden. Hierbij vormde de wiskunde het model. Aanvankelijk stond Kant sterk onder invloed van het gedachtegoed van Wolff. Gaandeweg raakte hij er echter van overtuigd dat het eindeloos definiëren van begrippen verspilde moeite was en begon hij zich tegen de metafysische pretenties van de rationalisten te verzetten.<sup>188</sup> Hij stelde hierbij dat wanneer de mens tot betrouwbare kennis wil komen, hij zich tot zijn *daadwerkelijke ervaringen* moet beperken.<sup>189</sup> Metafysici dienen zich, aldus Kant, te laten inspireren door de methode die Newton in de natuurwetenschap heeft geïntroduceerd, te weten een geduldige en zorgvuldige analyse van wat in de ervaring is gegeven.

Naast rationalistische metafysici had Kant te maken met twee andere partijen, wiens overtuigingen hij middels het instellen van het tribunaal kritisch wilde onderzoeken. Dit betrof ten tweede een groep van piëtistische theologen, die in een heftige strijd waren verwickeld met rationalistische filosofen zoals Wolff en Baumgarten. Zij stelden dat het rationalisme van Wolff en de zijnen de eerste opmaat naar het atheïsme zou zijn en ook een ontkenning van de vrije wil impliceerde. Geloofsovertuigingen, waaronder het bestaan van God, moesten volgens hen dan ook niet volgens definities en redeneringen worden vastgesteld maar ontspringen aan het menselijk gevoelsleven. Ook tegen hen richt Kant zich in zijn boek.

Ten derde waren er filosofen die zich bezighielden met de natuurwetenschappen. Zij bewonderden het werk van Newton en hadden belangstelling voor het empirisme en het scepticisme van denkers als Locke en Hume. Dit gold ook voor Kant zelf, die door het sceptische denken van Hume, uit zijn zelfbenoemde dogmatische sluiwer werd gewekt.

Dit zijn dus de drie partijen waartegen Kant zijn boek richtte.

Kant ondernam in zijn 'Kritiek van de zuivere rede' een wijsgerige ontdekkingstocht naar de aard en de grenzen van menselijke kennis. Hij meende, aan het einde van deze tocht gekomen, dat hij deze grenzen voor eens en altijd had vastgesteld. Kant probeerde in zijn ontdekkingstocht de grondslagen van het moderne wetenschappelijke denken te begrijpen.

---

<sup>187</sup>Geert van Eekert, 'De herkomst van de metafysica als koningin der wetenschappen', hoofdstuk 3 uit zijn bijdrage 'De moderne natuurwetenschappen en de onttroning van de prima philosophia'; in: Herbert De Vriese, Geert van Eekert, Guido Vanheeswijck en Koenraad Verrycken, *De koningin onttrond. De opkomst van de moderne cultuur en het einde van de metafysica*; Uitgeverij Pelckmans Kapellen 2005, p. 58 en Geert van Eekert, 'De zuivere rede voor de rechter gedaagd'; in *Kants kritiek van de zuivere rede; Wijsgerig perspectief*; Jaargang 44, 2004, nummer 1, p.4-14.

<sup>188</sup>Karin de Boer, *Kants Kritiek van de zuivere rede. Een leeswijzer*; Uitgeverij Boom Amsterdam 2014, p. 10. Ik heb in deze hele paragraaf over Kant uitvoerig gebruik gemaakt van deze bron.

<sup>189</sup>Bijvoorbeeld in Immanuel Kant, *Träume eines Geistersehers erläutert durch Träume der Metaphysik* uit 1766.

Zou hem dit lukken, dan zou daarmee de filosofie in één klap weer een fundamentele rol van betekenis spelen. Ook in het denken van Kant is daarmee de verbondenheid tussen natuurwetenschap (fysica) en metafysica te zien. Kant denkt immers na over de grondslag van natuurwetenschappelijke kennis vanwege de problemen waarin de metafysica verwickeld is geraakt, nu zij haar zogenaamde bewijzen op dezelfde principes baseerde als de natuurwetenschap. Volgens Kant is dit onmogelijk en gebruikt de metafysica daarmee haar principes voor onhaalbare doelen. In het hier na volgende zal ik in grote lijnen de structuur van Kants argumentatie uiteenzetten zodat duidelijk kan worden wat Kant op zijn ontdekkingstocht heeft waargenomen en of zijn oplossingen plausibel zijn.

### § 8.3. Inleiding van de 'Kritiek van de zuivere rede': de theoretische rede

In de beide voorwoorden die Kant schreef voor de twee edities van de 'Kritiek van de zuivere rede' geeft hij een inleiding op zijn zoektocht. Hij beklagt zich daarin, als gezegd, over de slechte staat waarin de metafysica verkeert. Er worden namelijk door metafysici vragen gesteld als: is de ziel een ondeelbare en onveranderlijke substantie of niet? Heeft de wereld een begin in de tijd of niet? Kant acht deze vragen en de discussies daarover vruchteloos omdat het onduidelijk is op basis waarvan de antwoorden als daadwerkelijke kennis mogen worden aangemerkt nu deze onderwerpen de ervaring te boven gaan. Bovendien staan de eindeloze discussies tussen filosofen over deze vragen in schril contrast met de resultaten van de natuurwetenschappen in die tijd. Daarom acht Kant de tijd rijp om de discipline van de metafysica als ook die van de natuurwetenschap aan een onderzoek te onderwerpen.

Nu was men er in de tijd van Kant als gezegd van overtuigd dat men enkel door middel van redeneringen (en dus zonder enig gebruik van of beroep op zintuiglijke waarneming) tot sluitende bewijzen op metafysische vragen, zoals die naar het bestaan van God, kon komen. Deze niet-zintuiglijke vorm van kennisverwerving noemt Kant *a priori* of *zuivere kennis*. Men vindt deze kennis, gebaseerd op puur redegebruik, ook in de logica en de wiskunde, bijvoorbeeld in het wiskundig oordeel dat de som van de hoeken van een driehoek gelijk is aan de som van twee rechte hoeken. Ook de natuurwetenschap berust volgens Kant op *a priori* kennis. We zullen hierna zien hoe dit zit. De vraag van Kant is nu welke vorm van *a priori* kennis voor de mens is weggelegd.

Naast *a priori* kennis is er ook kennis op basis van zintuiglijke waarneming, zoals bijvoorbeeld het oordeel dat vandaag de zon schijnt of dat een bepaald gerecht een gekruide smaak heeft. Deze kennis noemt Kant *a posteriori* kennis. Het onderscheid tussen *a priori* en *a posteriori* kennis is in Kants filosofie van fundamenteel belang. Kant noemt de vorm van denken die aan alle *a priori* kennis ten grondslag ligt de *zuivere rede*. Hij stelt dat niet alleen de wiskunde maar ook de metafysica op de zuivere rede berust, nu het van oudsher streeft naar kennis over begrippen en principes die toekomen aan alle dingen, zoals substantie, eenheid en causaliteit. Met deze principes probeert de metafysica volgens Kant vervolgens het bestaan van God, de onsterfelijkheid van de ziel en het bestaan van menselijke vrijheid te bewijzen. Echter, de kernvraag hierbij is: kan dit wel? Is de *a priori* kennis die de metafysicus nastreeft wel voor mensen weggelegd? Kant zal deze vraag negatief beantwoorden en stelt daarmee onvermijdelijke *grenzen* aan de metafysica. De kernvraag voor Kant hierbij is in hoeverre de metafysica terecht aanspraak op *a priori* kennis maakt.

We zagen al dat Kant naast wiskunde en logica ook de natuurwetenschappen als voorbeeld van *a priori* kennis ziet. Dit lijkt een vreemd standpunt. De natuurwetenschap is, zeker in de tijd van Kant, toch vooral een *empirische* wetenschap, die via methodische waarneming tot kennis over de natuur komt en dus *a posteriori* is? Kant motiveert zijn standpunt echter door te stellen dat de natuurwetenschap vanaf de 17<sup>e</sup> eeuw op revolutionaire wijze duidelijk heeft gemaakt dat onze kennis niet alleen van ervaring afhankelijk is (zoals Hume foutief had aangenomen) *maar ook a priori principes vooronderstelt*. Kant schrijft dat mensen als

Galilei al "begrepen dat de rede alleen datgene inziet wat ze volgens haar eigen ontwerp voortbrengt, dat ze haar oordelen volgens vaste wetten moet laten voorafgaan door principes en de natuur moet dwingen antwoord op haar vragen te geven, in plaats van zich door haar alleen als aan een leiband te laten meevoeren."<sup>190</sup> Of dit standpunt van Kant nu overtuigend is of niet, voor Kant maakt het duidelijk dat wiskunde en natuurwetenschap het onmiskenbare bewijs leveren dat de mens a priori kennis kan verwerven. Daarmee kan Kant overtuigend Hume's empirisme, dat alleen de zintuiglijke ervaring als bron van kennis wenste te nemen, relativiseren. Wanneer er a priori kennis mogelijk is mag men daar ook in de metafysica van uitgaan. De vraag van de metafysica wordt volgens Kant dan ook *in hoeverre* a priori kennis van objecten voor mensen mogelijk is.

Kant zet hierbij een opmerkelijke stap, die hijzelf als zijn *Copernicaanse* of *transcendentale wending* betitelt. Zoals we aan het begin van hoofdstuk B zagen vatte Copernicus de aarde niet langer als onbeweeglijk middelpunt van het heelal op toen hij de banen van de planeten wilde bepalen. Anders gezegd: Copernicus betrok de positie van de waarnemer zelf radicaal in zijn verklaring. Zo wil ook Kant *de aard van het menselijk denken zelf* in zijn onderzoek niet ononderzocht laten maar er juist ingrijpend in betrekken. Niet langer moeten de objecten van de metafysica, zoals de ziel, de vrijheid en God, centraal staan maar moet *de aard van ons denken hierover* het uitgangspunt zijn. Daarbij maakt Kant een belangrijk onderscheid tussen *kennen* en *denken*. In Kants tijd bestonden er twee vormen van metafysica, op grond waarvan dit onderscheid kan worden verhelderd. De *algemene metafysica* hield zich bezig met a priori begrippen en principes, die gelden voor alle dingen. Denk bijvoorbeeld aan het principe dat alle gebeurtenissen een oorzaak hebben. Kant stelt dat het met zijn constatering over de mogelijkheid van a priori kennis mogelijk is *kennis* van de algemene metafysica te verwerven. Deze vorm van metafysica kan zich dan ook tot wetenschap verheffen. Voor de tweede vorm van metafysica, de *speciale metafysica*, geldt dit niet. Deze vorm van metafysica wenst kennis te verwerven over zaken die niet aanschouwd kunnen worden, zoals de ziel, de wereld als zodanig en God. Nu de mens nooit de grens van de ervaring kan overschrijden, hetgeen bij deze zaken wel noodzakelijk is, kan geen *kennis* van het al of niet bestaan van een onsterfelijke ziel, de vrije wil en God worden verkregen. De speciale metafysica kan daarmee dus nooit een wetenschap zijn. We kunnen immers alleen a priori kennis verwerven van dingen die *ervaarbaar* zijn.

Voor de vragen over God, ziel en wereld blijft volgens Kant dan ook slechts het *denken* over. Wij kunnen *denken* dat wij over een onsterfelijke ziel beschikken en dat God bestaat. Deze uitspraken zijn echter *denkbeelden* en geen *kennis*. Kant vergelijkt het geheel van mogelijke a priori kennis hierbij met een gebouw.<sup>191</sup> De *grond* van dit gebouw is, zoals we zagen, de ervaring. Het *onzichtbare fundament* waarop het gebouw rust bestaat, anders dan de empirist stelt, volgens Kant uit de meest basale a priori elementen van iedere kennis. De metafysicus moet zich volgens Kant nu afvragen *hoe groot de draagkracht van dit fundament is*. Kant stelt hierbij dat de a priori fundering van het gebouw solide genoeg is om *wiskundige en natuurkundige kennis als kennis* te dragen. De metafysicus wenst een dak op het gebouw te zetten, waarin alle mogelijke kennis samenkomt. Hij doet dit zonder zich af te vragen of de pijlers van het gebouw deze last wel kunnen dragen. Volgens Kant dient, om instortingsgevaar te voorkomen, daarom eerst het fundament van het gebouw eens kritisch onderzocht te worden, hetgeen volgens hem in de geschiedenis van de metafysica nog nooit goed is gebeurd. Hoe komt het dat tot op heden het gebouw telkens instortte? Dit komt volgens Kant omdat metafysici een gebrek aan inzicht hebben in de aard van hun handelingen. Zij definiëren en rangschikken bestaande metafysische begrippen zoals substantie of lichaam. Met deze definities kan a priori kennis worden

<sup>190</sup>Geciteerd uit: Karin de Boer, *Kants Kritiek van de zuivere rede. Een leeswijzer*; Uitgeverij Boom Amsterdam 2014, p. 17. Het lijkt er op dat Kant in dit citaat Galilei voor zijn kentheoretisch karretje spant. Niets wijst er namelijk op dat Galilei dit standpunt van Kant tijdens zijn leven zou hebben onderschreven. In dit kader is het vooral interessant dat Kant in zijn denken over de metafysica de wetenschappelijke revolutie, zoals hiervoor uitvoerig beschreven, tot lichtend voorbeeld voor de metafysica stelt.

<sup>191</sup>Immanuel Kant, *Kritiek van de zuivere rede*; vert. Jabik Veenbaas en Willem Visser; Uitgeverij Boom Amsterdam 2004, p. 97-100.

verkregen. Echter, op basis van deze begrippen formuleren de metafysici ook oordelen die van een heel andere orde zijn. Zo probeert men het bestaan van God te bewijzen door zich te beroepen op het principe van causaliteit. Volgens Kant is dit niet geoorloofd omdat het begrip 'God' de grenzen van de ervaring overschrijdt. De kernvraag wordt dus waarom voornoemde a priori principes enerzijds wel de noodzakelijke grondslag van wetenschappelijke kennis kunnen vormen maar anderzijds niet kunnen worden gebruikt om a priori kennis over de ziel en God te verwerven.

We zagen dat Kant zuivere (a priori) en empirische (a posteriori) kennis onderscheidt. Wiskunde en natuurwetenschap vormen beide voorbeelden van de eerste categorie van kennis, daar ze berusten op zuivere principes, die niet aan de ervaring zijn ontleend maar is ons denken besloten liggen. Een voorbeeld kan dit verduidelijken. Stel dat we het principe 'Alles wat ontstaat heeft een oorzaak voor zijn ontstaan' huldigen. Daarmee kunnen we begrijpen hoe een kind zijn ontstaansoorzaak in zijn beide ouders vindt. Nu gebruiken we dit principe, vaak zonder het te weten, om de waarnemingen die we hebben te ordenen, bijvoorbeeld om te begrijpen hoe het ontstaan van een concreet verschijnsel (bijv. het bestaan van een boom die we voor ons zien) te verklaren is. Kant stelt nu dat begrippen als causaliteit, eenheid en substantie van meet af aan in ons denken besloten liggen. Daarmee verzet hij zich tegen het empirisme van Hume en Locke, dat stelt dat de menselijke geest een *tabula rasa* is dat vervolgens wordt gevuld met zintuiglijke waarnemingsindrukken. Echter, het *uitgangspunt* van Kant is wel empiristisch. Hij stelt in de inleiding van de *Kritiek van de zuivere rede* (onderstreping van mij, DvdW) namelijk:

*"Er kan geen twijfel over bestaan dat al onze kennis begint met ervaring. Want hoe zou het kenvermogen tot activiteit kunnen worden gewekt, als dat niet gebeurde doordat objecten onze zintuigen beroeren, en zo voor een deel vanzelf voorstellingen teweeg brengen, voor een deel de werkzaamheid van ons verstand aanzetten die voorstellingen te vergelijken, te verbinden of te scheiden, om zo het ruwe materiaal van zintuiglijke indrukken te verwerken tot de kennis van objecten die ervaring heet? In de tijd gaat er dus in ons geen kennis vooraf aan de ervaring, en met ervaring begint alle kennis. Hoewel al onze kennis begint met ervaring, ontspringt daarom nog niet alle kennis uit de ervaring. Want het zou heel goed zo kunnen zijn dat zelfs onze ervaringskennis is samengesteld uit wat we door middel van indrukken ontvangen en wat ons eigen kenvermogen uit zichzelf toevoegt."*<sup>192</sup>

Kant stelt dus dat de zintuiglijke indrukken om kennis op te leveren door het verstand in een bepaalde vorm gegoten moeten worden. Ik kan namelijk waarnemen dat er een boom is en dat er een appel naar beneden valt maar mijn kenvermogen ordent beide waarnemingen in het oordeel dat de appel *uit de boom* naar beneden valt en dat dit *zijn oorzaak vindt in* de harde wind die door de bomen waait. Het kenvermogen wordt volgens Kant dus wakker geschud door zintuiglijke indrukken en gaat deze vervolgens te lijf met de begrippen die in het denken besloten liggen. Door dit samenspel van ervaring en kenvermogen ontstaat *kennis*.

Hoe kunnen we a priori oordelen volgens Kant herkennen? Kant stelt dat een oordeel a priori is als we het kunnen beschouwen als *noodzakelijk* en *strikt universeel*. Voor het wiskundig oordeel 'de som van de hoeken van een driehoek is gelijk aan de som van twee rechte hoeken' geldt dit bijvoorbeeld. Dit oordeel is daarmee a priori. Een oordeel dat enkel uit de ervaring komt, zoals 'deze appel is rood', kan volgens Kant nooit universele geldigheid claimen.<sup>193</sup> Nu maakt Kant een onderscheid tussen *verstand* en *rede*.

---

<sup>192</sup>Immanuel Kant, *Kritiek van de zuivere rede*; vert. Jabik Veenbaas en Willem Visser; Uitgeverij Boom Amsterdam 2004, p. 93. Het citaat is grotendeels ook te vinden in: Karin de Boer, *Kants Kritiek van de zuivere rede. Een leeswijzer*; Uitgeverij Boom Amsterdam 2014, p. 21.

<sup>193</sup>Immanuel Kant, *Kritiek van de zuivere rede*; vert. Jabik Veenbaas en Willem Visser; Uitgeverij Boom Amsterdam 2004, p. 95 en 96.

Ons *verstand* is het vermogen om waarnemingen te bepalen door middel van begrippen en oordelen en ligt ten grondslag aan al onze empirische kennis, bijvoorbeeld in mijn oordeel dat deze appel rood is. Nu volgens Kant alle empirische kennis op a priori principes berust, die de vorm hebben van oordelen, schrijft hij ook de productie van deze principes toe aan het verstand, in dit geval aan het *zuivere verstand*. Dit is zo omdat de principes voorafgaan aan de ervaring. Het gebied van het zuivere verstand is het terrein van de algemene metafysica.

De *rede* is voor Kant de vorm van denken die begrippen en oordelen produceert *zonder afhankelijk te zijn van waarnemingen*. Dankzij de rede kunnen we via redeneringen (bijvoorbeeld syllogismen, die werken volgens strikte formele regels) kennis van iets verwerven. De *inhoud* van die redeneringen is veelal wel afkomstig uit empirische oordelen. Ook de rede vormt een bron van a priori kennis. In dat geval spreken we over de *zuivere rede*. Voorbeelden hiervan zien we in de wiskunde, de natuurkunde en de metafysica. De vorm van denken die we zuivere rede noemen kan ons ware en schijnbare a priori kennis leveren. Schijnbare kennis is volgens Kant te vinden in de speciale metafysica, waarbij allerlei beweringen over God, de onsterfelijkheid van de ziel en het bestaan van de vrije wil worden gedaan. Kant betitelt deze schijnkennis in de *Transcendentale dialectiek* van zijn boek vaak als 'zuivere rede', waarmee hij dit begrip dan in enge zin bedoelt en de kennis uit wiskunde en natuurwetenschap, die strikt genomen ook onder de zuivere rede vallen, er buiten laat. Kant stelt in dat geval dat *alleen het zuivere verstand* als bron van gerechtvaardigde a priori kennis kan dienen.<sup>194</sup> Speciale metafysische kennis is daarmee volgens Kant dus onmogelijk omdat de zaken waarover ze zich buigt niet met behulp van de ervaring kunnen worden aangetoond.

Naast het onderscheid tussen rede en verstand hanteert Kant twee verschillende vormen van oordelen. Kant stelt dat al onze kennis de vorm heeft van oordelen, bijvoorbeeld door het toeschrijven van een begrip (predikaat) aan een ander begrip (subject) waarmee het oordeel kan worden gevormd dat deze cirkel (subject) rond (predikaat) is. Nu zijn sommige van deze oordelen *analytisch*. Dit betekent volgens Kant dat ze slechts de inhoud van het begrip dat als subject fungeert verhelderen. Wie stelt dat de cirkel rond is velt een analytisch oordeel omdat het begrip 'rond' al in het begrip 'cirkel' besloten ligt. Wie spreekt over een cirkel komt automatisch uit bij het begrip 'rond'. Belangrijk hierbij is dus dat voor analytische oordelen *geen enkel beroep op waarneming* hoeft te worden gedaan. Een analytisch oordeel is altijd a priori. Bij een *synthetisch oordeel* is dit anders. Daarbij wordt een predikaat aan een subject toegeschreven *dat er niet reeds in besloten ligt*. Denk aan het oordeel dat deze appel rood is. Hierbij wordt iets nieuws over de appel verteld, dat nog niet in het begrip 'appel' zelf besloten ligt, namelijk de kleur ervan. Synthetische oordelen verruimen onze kennis. Kant stelt dat alle empirische oordelen synthetisch zijn. Maar niet alle synthetische oordelen zijn empirisch. Kant is vooral geïnteresseerd in synthetische oordelen die aanspraak maken op noodzakelijkheid en strikte universaliteit. Deze oordelen zijn dus niet afhankelijk van ervaring en vormen de grondslag voor iedere empirische kennis. Een voorbeeld van een dergelijk oordeel is: 'Alles wat gebeurt heeft een oorzaak'. Kant stelt dat wiskunde en natuurwetenschap ook geheel zijn gebaseerd op synthetische a priori oordelen. Ook de metafysica moet volgens Kant synthetische a priori oordelen bevatten wil het op wetenschappelijke wijze onze kennis uitbreiden. Kants centrale vraag in de 'Kritiek van de zuivere rede' is *hoe deze oordelen eigenlijk mogelijk zijn*. Hoe beantwoordt Kant deze vraag?

#### § 8.4. De a priorische synthese van de zintuiglijkheid en van het verstand

Anders dan rationalisten en empiristen stelden, beweert Kant dat wanneer wij met onze zintuigen waarnemen de chaos van subjectieve *gewaarwordingen* wordt geordend tot *aanschouwing*. Dit gebeurt doordat ons kenvermogen de gewaarwordingen *ordent* door

<sup>194</sup>Immanuel Kant, *Kritiek van de zuivere rede*; vert. Jabik Veenbaas en Willem Visser; Uitgeverij Boom Amsterdam 2004, p. 337-582.

middel van de a priori principes of vormen van ruimte en tijd tot *zuivere aanschouwingen*. Daarmee krijgen de gewaarwordingen (lees: een bombardement aan prikkels) een basale ordelijke structuur die vanuit de rede wordt opgelegd. Kant stelt hierbij dat de ruimte staat voor de vorm van de *uiterlijke* waarneming en dat de tijd staat voor de *innerlijke* waarneming. Anders gezegd: Kant meent dat het domein van de zintuiglijkheid meer omvat dan alleen indrukken. Ruimte en tijd zijn in die indrukken volgens Kant namelijk niet gegeven maar ze zijn a priori principes in ons kenvermogen, die de gewaarwordingen ordenen. Zo komt het dat wij uit een onoverzichtelijke hoeveelheid aan prikkels die onze zintuigen beroeren (de gewaarwordingen) een boom, mens of dier zien verschijnen op een bepaald moment op een bepaalde plaats (de a priori principes van ruimte en tijd). Op deze manier doorbreekt Kant de tegenstelling tussen Lockes empirisme (al onze kennis komt uit de zintuigen) en het Cartesiaans rationalisme (ideeën ontspringen aan het denken en zijn aangeboren).

Nu stelt Kant direct dat de werkelijkheid als zodanig voor ons verborgen blijft. Hij bedoelt hiermee dat het voorwerp als zodanig, onafhankelijk van welke betrekking dan ook, het 'Ding an sich', voor ons onkenbaar blijft. Wij kunnen slechts het voorwerp *zoals dit aan onze zintuigen verschijnt en door ons kenvermogen wordt geordend in de a priori vormen van ruimte en tijd* kennen. Kant noemt dit de *verschijning* van het voorwerp. 'Verschijning' moet hierbij echter niet worden verward met 'schijn'. Kant stelt namelijk dat de voorwerpen die wij als verschijning kennen, zoals een boom, mens of dier, door ons met recht mogen worden beschouwd als iets dat werkelijk is gegeven. Ook ruimte en tijd hebben voor Kant *empirische realiteit*, zij het geen absolute. Zij bepalen de manier waarop de werkelijkheid aan de mens verschijnt. Dit alles noemt Kant de a priori synthese van de zintuiglijkheid oftewel de *transcendentale esthetiek*. Het leidt tot een dualistische kennistheorie, waarbij slecht kennis over de werkelijkheid zoals zij verschijnt (de fenomenale wereld) mogelijk is. Over de werkelijkheid zoals zij op zichzelf is (Ding an sich/noumenale wereld) is geen kennis mogelijk.

Naast de a priori synthese van de zintuiglijkheid onderscheidt Kant de a priori synthese van het verstand oftewel de *transcendentale logica* of *metafysische deductie*. Kennis is volgens Kant immers een samenwerking tussen zintuigen, rede en verstand. Deze a priori synthese van het verstand is de basis voor de natuurwetenschappen, zoals de zintuiglijke synthese met de a priori vormen van ruimte en tijd de wiskunde funderen. Zij maakt het mogelijk dat wij voorstellingen op een object betrekken, zodanig dat deze voorstellingen tot een bepaalde *eenheid* verbonden kunnen worden, die logisch noodzakelijk en algemeen geldig voor het bewustzijn is. Kant noemt de a priori begrippen van het verstand *categorieën* en noemt als voorbeelden hiervan kwantiteit, kwaliteit, relatie en modaliteit. Deze hoofdcategorieën zijn elk weer onderverdeeld in onderdelen, zoals bijvoorbeeld eenheid, veelheid, volheid (Kwantiteit), realiteit, negatie en begrenzing (Kwaliteit), substantia, causaliteit en werking (Relatie) en mogelijkheid, bestaan en noodzakelijkheid (Modaliteit). In totaal zijn er twaalf verstandsbegrippen of oordeelsvormen. Belangrijk om hierbij op te merken is dat Kant stelt dat de natuur het bestaan van voorwerpen, in zoverre ze volgens algemene wetten zijn bepaald inhoudt. Hierbij stelt ons verstand de natuur haar wetten voor. Nu de theoretische ervaring van voorwerpen niet anders kan plaatsvinden dan volgens de noodzakelijke a priori vormen van zintuiglijkheid en verstand, en dit logisch noodzakelijke en algemeen geldige kennis oplevert, kan volgens Kant dan ook gesproken worden van *objectieve natuurwetenschappelijke kennis*. Op die manier kan Kant verklaren hoe en waarom Newtons natuurwetenschap daadwerkelijke kennis genoemd mag worden.

### § 8.5. De transcendentale deductie

In het onderdeel van de 'Kritiek van de zuivere rede' dat Kant de 'transcendentale deductie' noemt, probeert Kant te rechtvaardigen dat en te verklaren hoe a priori syntheses mogelijk zijn door, net als Descartes, het onbetwifelbare fundament van onze kennis bloot

te leggen. Deze transcendentale deductie betreft de aloude wijsgerige vraag naar de verhouding tussen *denken* en *zijn* en daarmee tussen *subject* (kenner) en *object* (het gekende). Hierbij is de vraag: hoe kunnen we zeker weten dat ons denken overeenstemt met de werkelijkheid die we waarnemen? Anders dan Descartes of Leibniz doet Kant in het onderzoek naar het antwoord op deze vraag geen beroep meer op God. Hij zoekt de bron van iedere kennis enkel in de menselijke geest.

Kant stelt ten aanzien van de a priori vormen van ruimte en tijd dat deze objectief geldig zijn *voor de verschijningen* omdat slechts door middel van deze a priori vormen tot aanschouwing van verschijnselen kan worden gekomen. Ten aanzien van de a priori verstandsbegrippen stelt Kant dat deze alleen ervaring van voorwerpen mogelijk maken, in zoverre zij uit de aanschouwing van de verschijnselen logisch noodzakelijk voorwerpelijkheid constitueren. Hoe kunnen verstandsbegrippen nu greep krijgen op de concreta van de aanschouwing? Kant stelt dat dit kan door de *oordeelskracht*, die door middel van tijdschema's het algemene op het bijzondere betreft. Deze schema's zijn product van de *verbeeldingskracht*.

### § 8.6. De apriorische synthese van de rede<sup>195</sup>

Nadat Kant zintuiglijkheid en verstand heeft besproken, gaat hij over op de a priori synthese van de rede (Vernunft), hetgeen ons brengt op het terrein van de metafysica. In het openingscitaat in paragraaf 8.1 lazen we al dat Kant stelde dat de mens geplaagd wordt door metafysische vragen die hij eigenlijk niet kan beantwoorden omdat ze zijn ervaring te boven gaan maar toch ook niet kan elimineren omdat het wezenlijke vragen zijn. Nu is de rede, anders dan het verstand, niet gericht op voorwerpelijkheid kennis. Wel deelt zij met het verstand de synthetiserende functie. Dit betreft dan verstandssynthesen. Het verstand relateert de in de zintuiglijkheid geconstitueerde verschijnselen aan elkaar door elk verschijnsel door andere verschijnselen te laten bepalen. Om een individueel verschijnsel volledig te bepalen zou het verstand de totaliteit van de verschijnselen moeten bevatten. Dit is echter geen in de ervaring bruikbaar begrip omdat het *geheel van de ervaring* zelf geen deel uitmaakt van de ervaring. Het betreft hier dus geen gegeven maar een opgave, waarvoor heel andere begrippen nodig zijn dan die van het verstand, nu het verstand steeds betrokken is op de ervaring en de rede niet. Er dienen dus begrippen te worden gebruikt die *transcendent* zijn. Nu noemt Kant de voorstellingen van het onvoorwaardelijke, die door de rede noodzakelijk moeten worden gedacht *transcendentale ideeën*. Hiervan zijn er drie. Allereerst is er de psychologische idee van de absolute eenheid van het denkend subject (het *ik*). Ten tweede is er de kosmologische idee van de absolute eenheid van de voorwaarden van de ervaring (*de wereld*). Tot slot is er de theologische idee van de absolute eenheid van de voorwaarden van alle voorwerpen van het denken als zodanig (*God*). Deze ideeën zijn slechts *regulatief*: nu ze niet aan het object van de kennis vastzitten, zijn het geen constitutieve begrippen en moet de mens de neiging onderdrukken ze daarvoor te houden. Dit laatste noemt hij *transcendentale schijn*: de mens beseft dan niet meer dat de transcendentale ideeën niet beantwoorden aan objecten die in de ervaring gegeven zijn maar regulatieve ideeën of heuristische ficties betreffen die het mogelijk maken het *geheel* van de mogelijke ervaring te begrijpen, waar in de ervaring slechts het deel is gegeven. In dit kader formuleert Kant zijn antinomieën. Dit zijn strijdpunten in de metafysica, zoals de vraag of de wereld al dan niet een begin in de tijd heeft en of er een beginsel van vrijheid moet worden aangenomen. Volgens Kant kan men met eenzelfde evidentie ook de ontkenning van al deze stellingen beargumenteren. De dwaling van metafysici, te veronderstellen dat de antwoorden op deze vragen eenduidig via de rede zijn te bewijzen, komt volgens hem voort uit het feit dat men niet inziet dat het bij deze vragen gaat om zaken die niet in de ervaring gegeven zijn maar daar boven uitstijgen. Dit

---

<sup>195</sup>De Mul wijst er terecht op dat Kant het begrip 'rede' (Vernunft) in twee betekenissen gebruikt, hetgeen verwarring kan zaaien. In de brede betekenis duidt 'rede' het gehele kenvermogen aan (zintuiglijkheid, verstand en rede in engere zin). In de enge betekenis duidt 'rede' het vermogen aan de regels van het verstand onder principes tot eenheid te synthetiseren. Daarover gaat het in deze paragraaf. Zie: Jos de Mul, *De tragedie van de eendigheid. Dilthey's hermeneutiek van het leven*; (diss.) Uitgeverij Kok Agora Kampen 1993, p. 81, noot 7.

betekent dat over deze vragen principieel geen kennis mogelijk is. Hierbij verwijst Kant naar zijn eerder geformuleerde onderscheid tussen fenomenale en noumenale wereld. Metafysische vragen over God, vrijheid en het bestaan van de wereld behoren tot de noumenale wereld waarover wij niets kunnen *weten*. Wel kunnen wij er over *denken* door een beroep te doen op de *natuurlijke aanleg van de rede*. Deze laatste term zal Kant later vervangen door de terminologie *de behoefte van de rede*. Dit doet hij in zijn belangrijke tekst *'Was heisst: sich im Denken orientieren'* (Wat betekent: zich oriënteren in het denken) uit 1786. Deze tekst handelt over de noodzaak van de metafysische behoefte en zal dan ook tot slot in deze paragraaf worden behandeld.

Kant begint zijn tekst met de stelling dat wij pas zin en betekenis aan onze begrippen kunnen geven wanneer zij met één of andere waarneming verbonden zijn. Ook metafysische begrippen moeten, willen ze niet volstrekt onbegrijpelijk danwel onbruikbaar zijn, op een bepaalde manier raakpunten met de ervaring hebben, ook al zijn ze niet direct uit de ervaring *afgeleid*.<sup>196</sup> Kant verwijst vervolgens instemmend naar filosoof Moses Mendelssohn, die heeft gesteld dat men bij het speculatieve gebruik van de rede (lees: in het metafysische spreken), zich door middel van een bepaalde redelijke leidraad dient te oriënteren. Dit is zo omdat het spreken over bovenzinnelijke onderwerpen, zoals God, vrijheid en de onsterfelijkheid van de ziel, snel tot speculatie, dweperij en irrationaliteit kan leiden, zoals Kant in zijn 'Kritiek van de zuivere rede' reeds had laten zien. Kant hamert er hierbij op dat *alleen de rede* in staat is om als dergelijke leidraad te fungeren. Zij kan het spreken immers zuiveren van contradicties en het verdedigen tegen sofistiek.<sup>197</sup> Kant noemt deze oriëntatie in het denken *logische oriëntatie*. Hij stelt:

*"Tenslotte kan ik dit begrip nog verder verruimen zodat het in het vermogen zou bestaan, zich niet slechts in de ruimte, d.i. mathematisch, maar in het denken, d.i. logisch te oriënteren. Men kan dan naar analogie gemakkelijk raden, dat het een taak voor de zuivere rede zal zijn, haar gebruik te sturen, wanneer zij, uitgaand van bekende voorwerpen (der ervaring), zich over alle grenzen der ervaring heen wil verruimen en helemaal geen aanschouwelijk object voor haar vindt, maar alleen ruimte. Dan is zij immers helemaal niet meer in staat, haar oordelen te brengen volgens objectieve gronden van kennis, maar louter volgens een subjectieve grond van onderscheid bij de bepaling van haar eigen oordeelsvermogen onder een bepaalde maxime. Dit subjectieve middel dat dan nog overblijft, is geen ander dan het gevoel van de aan de rede eigen **behoefte**."*<sup>198</sup>

Kant stelt nu dat het metafysisch vragen wortelt in een behoefte van de rede. Hierbij doet zich het probleem voor dat wij antwoorden op deze vragen moeten zoeken (en zo onze behoefte kunnen bevredigen) maar dat het niet mogelijk is om *kennis* over deze onderwerpen te verwerven, aangezien ze zich aan de ervaring onttrekken. We moeten volgens Kant dan ook een andere manier van denken hanteren dan in ons alledaagse en wetenschappelijke kennen het geval is.<sup>199</sup> Dit doet men volgens Kant door het stellen van een *subjectief beginsel*, nu over deze zaken geen objectieve kennis mogelijk is. Kant stelt:

*"Nu echter laat het recht van de behoefte van de rede zich gelden als een subjectieve grond om iets te veronderstellen en aan te nemen dat zij zich niet kan aanmatigen objectieve gronden te weten: het recht bijgevolg om zich in het denken in de onmetelijke en voor ons met duistere nacht gevulde ruimte van het bovenzinnelijke, enkel en alleen door haar eigen behoefte te oriënteren."*<sup>200</sup>

<sup>196</sup>Immanuel Kant, 'Wat betekent: zich oriënteren in het denken'; in: Immanuel Kant, *Wat is Verlichting?*; inleiding, vertaling en annotatie van prof. dr. B. Delfgaauw; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1992, p. 72.

<sup>197</sup>Immanuel Kant, 'Wat betekent: zich oriënteren in het denken'; in: Immanuel Kant, *Wat is Verlichting?*; inleiding, vertaling en annotatie van prof. dr. B. Delfgaauw; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1992, p. 74 en 81.

<sup>198</sup>Immanuel Kant, 'Wat betekent: zich oriënteren in het denken'; in: Immanuel Kant, *Wat is Verlichting?*; inleiding, vertaling en annotatie van prof. dr. B. Delfgaauw; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1992, p.76.

<sup>199</sup>Guido Vanheeswijck, *Over de metafysische behoefte in de mens. Von Laun Lezing 2014*; Uitgeverij Deventer Universitaire Pers 2015, p. 35.

<sup>200</sup>Immanuel Kant, 'Wat betekent: zich oriënteren in het denken'; in: Immanuel Kant, *Wat is Verlichting?*; inleiding, vertaling en annotatie van prof. dr. B. Delfgaauw; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1992, p.78.



Nu maakt Kant onderscheid tussen de *theoretische* en de *praktische* behoefte van de rede. Hij stelt allereerst dat men zich veel bovenzinnelijks kan denken, terwijl de rede geen enkele behoefte voelt om zich met deze zaken te verruimen of het bestaan van deze bovenzinnelijke entiteiten aan te nemen. Kant denkt hierbij bijvoorbeeld aan het bestaan van geesten. Kant schaart dit soort bovenzinnelijk denken onder dwaze nieuwsgierigheid, die op niets anders dan op dromerijen en hersenspinsels uitloopt. Er bestaat dus zoiets als een bovenzinnelijk denken dat zich niet oriënteert.<sup>201</sup> Echter, er zijn ook zaken waarbij de behoefte van de rede wel betrokken moet raken. Kant noemt als voorbeeld het begrip van een eerste Oerwezen, als hoogste intellect en tegelijk als hoogste goed. Kant stelt:

*"Heel anders staat het met het begrip van een eerste Oerwezen als hoogste intellect en tegelijk als hoogste goed. Niet alleen immers voelt onze rede reeds een behoefte om aan het begrip van al het beperkte, derhalve van alle andere dingen, het begrip van het onbeperkte ten gronde te leggen. Daarenboven betreft deze behoefte ook de vooronderstelling van het bestaan ervan. Zonder deze vooronderstelling kan de rede immers geen bevredigende grond aangeven voor de toevalligheid van het bestaan der dingen in de wereld en al helemaal niet voor de doelmatigheid en ordening, die men overal in een zo bewonderenswaardige graad aantreft (in het kleine omdat het dicht bij ons staat nog meer dan in het grote).*

*Zonder een intelligente Schepper aan te nemen kan men, als men tenminste niet in ongerijmdheden wil vervallen, in elk geval geen begrijpelijke grond daarvoor aangeven. Wij kunnen weliswaar de onmogelijkheid van een dergelijke doelmatigheid zonder een intelligente oorzaak niet bewijzen. Dan immers hadden wij voldoende objectieve gronden voor deze uitspraak en hadden wij het niet nodig ons op subjectieve gronden te beroepen. Aldus blijft bij dit gebrek aan inzicht toch een voldoende subjectieve grond voor het aannemen van deze uitspraak en hadden wij het niet nodig ons op subjectieve gronden te beroepen. Aldus blijft bij dit gebrek aan inzicht toch een voldoende subjectieve grond voor het aannemen van de uitspraak daarin gelegen dat de rede het nodig heeft iets wat voor haar begrijpelijk is te veronderstellen om dit gegeven verschijnsel daaruit te verklaren, daar alles waarmee ze verder hoe dan ook een begrip kan verbinden, haar niet van deze behoefte afhelpt."*<sup>202</sup>

Dit is een voorbeeld van de theoretische behoefte van de rede en maakt tevens direct duidelijk waarom Kant stelt dat het aannemen van het bestaan van geesten een uiting is van hersenspinsels en dwaze nieuwsgierigheid en het aannemen van een eerste Oerwezen niet. Laatstgenoemde hypothese of regulatief idee biedt voor Kant immers een *verklaring* voor de doelmatigheid en ordening van de wereld, terwijl het postuleren van geesten geen enkel verschijnsel verklaart. De hypothese van een eerste Oerwezen dat niet alleen als hoogste intellect, maar ook als *hoogste goed* fungeert, brengt ons bij de praktische behoefte van de rede. Deze is voor Kant nog veel meer van belang dan de theoretische behoefte van de rede omdat dit ons *moreel handelen* raakt en Kant in de traditie staat die het willen en handelen van de mens belangrijker acht dan het denken en kennen.<sup>203</sup> Kant stelt (in een voor hem kenmerkende passage):

*"Veel belangrijker is de behoefte van de rede in haar praktisch gebruik, omdat dit onvoorwaardelijk is en wij het bestaan van God niet alleen dan vooronderstellen, wanneer wij willen oordelen maar omdat wij **moeten** oordelen. Het zuivere praktische gebruik van de rede bestaat immers in het voorschrift der morele wetten. Zij leiden echter alle tot het*

---

<sup>201</sup>Immanuel Kant, 'Wat betekent: zich oriënteren in het denken'; in: Immanuel Kant, *Wat is Verlichting?; inleiding, vertaling en annotatie van prof. dr. B. Delfgaauw; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1992, p.78 en 79.*

<sup>202</sup>Immanuel Kant, 'Wat betekent: zich oriënteren in het denken'; in: Immanuel Kant, *Wat is Verlichting?; inleiding, vertaling en annotatie van prof. dr. B. Delfgaauw; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1992, p.79.*

<sup>203</sup>Guido Vanheeswijck, *Over de metafysische behoefte in de mens. Von Laun Lezing 2014; Uitgeverij Deventer Universitaire Pers 2015, p. 37.*

*idee van het hoogste goed, dat in de wereld mogelijk is, voor zover het alleen door vrijheid mogelijk is: de zedelijkheid. (...)*

*Nu is het voor de rede een behoefte een dergelijk afhankelijk hoogste goed aan te nemen en ten behoeve daarvan een hoogste intelligentie als hoogste onafhankelijke goed. Dit niet om daarvan het verplichtend karakter van de morele wetten of de drijfveren om deze in acht te nemen af te leiden. Dan immers zouden zij geen morele waarde hebben, als hun motivering van iets anders afgeleid zou worden dan van de wet alleen die in zichzelf apodictisch zeker is. Maar het is wel nodig om aan het begrip van het hoogste goed objectieve realiteit te geven, d.i. om te verhinderen, dat het hoogste goed tesamen met de gehele zedelijkheid niet slechts louter voor een ideaal gehouden zou worden, wanneer datgene nergens zou bestaan, waarvan de idee de moraliteit onverbreekelijk begeleidt. Het is derhalve geen kennis maar gevoelde behoefte van de rede (...).<sup>204</sup>*

Waar de rede zich bij metafysische vragen via dit subjectieve beginsel oriënteert kan het risico van speculatie en het verkondigen van hersenspinsels worden vermeden. De uitkomsten van dit subjectieve beginsel van de rede, zoals bijvoorbeeld de uitspraak dat er een eerste Oerwezen is, dat hoogste intellect is en tegelijk als hoogste goed fungeert, noemt Kant *geloof van de rede*. Het gaat hierbij immers om *geloofsuitspraken*, dus uitspraken die we subjectief voldoende voorwaarhouden maar die moeten worden onderscheiden van *kennisuitspraken*. We kunnen een dergelijk Oerwezen, of het bestaan van vrijheid of de onsterfelijkheid van de ziel namelijk niet *bewijzen* maar er wel op redelijke gronden in geloven. Wat betreft de theoretische behoefte van de rede spreekt Kant over *hypothesen*. Bij de praktische behoefte van de rede gaat het om *postulaten*.<sup>205</sup> Zo vormt het zuiver geloof van de rede voor Kant "de wegwijzer of het kompas waardoor de metafysicus zich op de zwerftochten van zijn rede op het gebied van de bovenzinnelijke voorwerpen kan oriënteren."<sup>206</sup> Ook is uit deze tekst duidelijk geworden hoe Kant het metafysisch vragen met een *behoefte van de rede* verbindt en duidelijk maakt dat strikte, op de rede gebaseerde oriëntatie nodig is.

### § 8.7. Slotopmerkingen bij Kant

De kernvraag na deze uiteenzetting over Kant luidt of hij er met zijn transcendentale onderzoek, (dat tevens metafysische implicaties heeft), in is geslaagd enerzijds het dogmatisch rationalisme dat we aantreffen bij metafysici als Wolff en Baumgarten en anderzijds het scepticisme van Hume te overwinnen. Met alle bewondering die men kan hebben voor het doordachte werk van Kant denk ik dat dit toch niet het geval is. Waar Kant er enerzijds in slaagde om aan te tonen dat zowel rationalisme als empirisme tekortschietende epistemologische posities zijn, zijn er in de periode na Kant dermate fundamentele objecties tegen zijn kenleer ingebracht dat deze als weerlegd moet worden beschouwd. Deze objecties kwamen zowel vanuit de vakwetenschappen als vanuit de wijsbegeerte. Van beide een aantal voorbeelden.<sup>207</sup>

Kant had gesteld dat alle kennis voortkomt uit het samenspel van zintuigen en verstand. Hierbij leveren de zintuigen de ruwe inhoud van de kennis (gewaarwordingen) die door het verstand in een bepaalde vorm wordt gegoten (aanschouwing). Ons verstand legt hierbij bepaalde patronen en structureren in de waarneming waardoor wij de wereld op een

<sup>204</sup>Immanuel Kant, 'Wat betekent: zich oriënteren in het denken'; in: Immanuel Kant, *Wat is Verlichting?*; inleiding, vertaling en annotatie van prof. dr. B. Delfgaauw; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1992, p.80.

<sup>205</sup>Immanuel Kant, 'Wat betekent: zich oriënteren in het denken'; in: Immanuel Kant, *Wat is Verlichting?*; inleiding, vertaling en annotatie van prof. dr. B. Delfgaauw; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1992, p. 82 en 83.

<sup>206</sup>Immanuel Kant, 'Wat betekent: zich oriënteren in het denken'; in: Immanuel Kant, *Wat is Verlichting?*; inleiding, vertaling en annotatie van prof. dr. B. Delfgaauw; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1992, p.83.

<sup>207</sup>Er is veel bronnenmateriaal over deze materie beschikbaar. Ik hanteerde voor deze slotalinea over Kant: Chris Buskes, *Evolutionair denken. De invloed van Darwin op ons wereldbeeld*; Uitgeverij Nieuwezijds Amsterdam 2006, hoofdstuk 10, Jos de Mul, *De tragedie van de eindigheid. Dilthey's hermeneutiek van het leven*; (diss.) Uitgeverij Kok Agora Kampen 1993, p. 110-124, Herman Philipse, *Filosofen van de 20<sup>e</sup> eeuw, Hans Reichenbach*; Uitgeverij Home Academy Publishers Den Haag, 2005 en Chris Buskes, 'Wetenschapsfilosofie', in: Chris Buskes en Herman Simissen (red), *Analytische filosofie. Een inleiding*; Uitgeverij Vantilt Nijmegen 2014, p. 137-169.

bepaalde manier ervaren. Nu stelt Kant hierbij dat wij daarom a priori weten hoe de wereld aan ons zal verschijnen omdat de elementaire structuren die wij in de wereld aantreffen, te weten ruimte, tijd en oorzakelijkheid, van onszelf afkomstig zijn.<sup>208</sup> Ruimte en tijd zijn hierbij de a priori vormen; oorzakelijkheid is een voorbeeld van een a priori begrip of categorie. Onze eigen verstandscategorieën bepalen daarmee hoe de wereld er uitziet. Dit betekent, zoals we zagen, dat de wereld op zichzelf voor de mens onkenbaar is. Slechts de fenomenale wereld, de wijze waarop de wereld zich aan ons voordoet, is kenbaar.

In de twintigste eeuw toonden onder meer de revolutionaire doorbraken in de natuurwetenschap, te weten de algemene relativiteitstheorie en de quantummechanica, allereerst aan dat de opvattingen die Kants kenleer bepalen onjuist zijn.<sup>209</sup> Kant ging in zijn kenleer uit van een geometrie van de wereld die euclidisch en driedimensionaal is. Deze geometrie is volgens Kant volstrekt onveranderlijk omdat ze *onwrikbaar is verankerd in het kennend subject*. Deze opvatting werd in de moderne fysica overtuigend weerlegd. Zo postuleerde de relativiteitstheorie een niet-euclidische gekromde ruimte-tijd met meer dan drie dimensies. Zwaartekracht wordt hierbij bijvoorbeeld gezien als *gekromde* ruimte, hetgeen volstrekt indruist tegen de klassieke, euclidische opvatting over de ruimte van Kant. Ook werden er niet-euclidische meetkundes geformuleerd.<sup>210</sup>

Ten tweede toonde de quantummechanica aan dat Kants stelling dat de fenomenale wereld overall en altijd causaal gedetermineerd is (hetgeen volgens Kant door de filosoof ook a priori vastgesteld kan worden) onjuist is. De standaardinterpretatie van de quantummechanica, te weten de Kopenhageninterpretatie, toont namelijk aan dat de wereld niet voldoet aan het deterministische causaliteitsbeginsel.

Ten derde formuleerde ook etholoog Konrad Lorenz in 1941 een grondige kritiek op Kants kenleer. Lorenz stelde hierbij dat Kant op goede gronden had aangevoerd dat de mens maar ook dieren over aangeboren, a priori kennis beschikken, in de vorm van aangeboren instincten, gedragsdisposities en leermechanismen (maar dus niet in de zin van aangeboren *ideeën* en *concepten*, zoals de rationalisten meenden en ook niet via de a priori categorieën van Kant) die in het erfelijk materiaal van elk levend organisme opgeslagen liggen. Lorenz noemt dit *ontogenetisch a priori* kennis. Echter, Kants *conclusie* dat de fenomenale wereld zich naar ons kenapparaat voegt en dat de objectieve wereld onkenbaar is, achtte Lorenz volstrekt onjuist. Er bestaat namelijk een nauwe relatie tussen kenner en gekende, tussen de wereld en de organismen die daarin zijn geëvolueerd. Lorenz stelt dat het eerder omgekeerd is: onze kenapparaten hebben zich gedurende de evolutionaire geschiedenis aangepast aan de eigenschappen en structuren van de wereld. Zo is bijvoorbeeld causaliteit geen eigenschap die ons kenvermogen aan de verschijnselen oplegt *maar van de wereld zelf*. Lorenz bepleit dan ook een vorm van realisme, waarbij de opvatting wordt verdedigd dat de wereld in zichzelf is gestructureerd en dat deze structuur voor de mens ten minste deels kenbaar is, in tegenstelling tot Kants idealisme, waarbij de wereld zich naar ons kenvermogen richt. Lorenz bepleit een genuanceerde vorm van realisme. Apriori intuïties over ruimte, tijd en causaliteit zijn hierbij slechts

<sup>208</sup>Zie hiervoor paragraaf 8.4.

<sup>209</sup>In hoofdstuk C, paragraaf 2.2 en 2.3. wordt uitvoerig op beide theorieën ingegaan. In het werk van de fysicus en filosoof Hans Reichenbach (1891-1953) wordt Kants kenleer aan de hand van de revolutionaire doorbraken in de fysica grondig bekritiseerd.

<sup>210</sup>Walter Isaacson schrijft hierover in zijn biografie over Albert Einstein: "*Einstein verwonderde zich aanvankelijk over het feit dat bepaalde waarheden enkel en alleen door middel van de rede konden worden vastgesteld. Maar al gauw trok hij Kants strikte onderscheid tussen analytische en synthetische waarheden in twijfel. 'De voorwerpen die de meetkunde behandelt, leken niet tot een andere categorie te behoren dan de voorwerpen van de zintuiglijke waarnemingen', herinnerde hij zich. Later zo hij Kants onderscheid geheel en al verwerpen. 'Ik ben er van overtuigd dat deze differentiatie onjuist is', schreef hij. Een propositie die zuiver analytisch lijkt -bijvoorbeeld dat de hoeken van een driehoek samen 180 graden zijn- zou onjuist kunnen blijken te zijn in een niet-euclidische meetkunde of in een kromme ruimte (zoals in de algemene relativiteitstheorie het geval zou zijn). Zoals hij later zei over de noties van de meetkunde en de oorzakelijkheid: 'Vandaag de dag weet natuurlijk iedereen dat de genoemde begrippen niets van de zekerheid, van de inherente noodzakelijkheid bevatten die Kant eraan toeschreef.'*" In: Walter Isaacson, *Einstein. De biografie*; vert. Henk Moerdijk; Uitgeverij Nieuw Amsterdam Uitgevers 2013, p. 101. Zie voor een uitwerking van een niet-euclidische meetkunde door Carl Friedrich Gauss, hoofdstuk C, par. 2.2.

'werkhypothesen', die enkel betrouwbaar zijn binnen een bepaalde cognitieve nis. Buiten deze vertrouwde sfeer zullen deze hypothesen al snel hun geldigheid verliezen, zoals in het domein van de kwantummechanica. We zullen binnen die domeinen onze vertrouwde opvattingen moeten herzien.<sup>211</sup> Dit zijn drie voorbeelden van objecties *vanuit de natuurwetenschappen* tegen Kants kenleer.

Ten tweede werden er binnen de wijsbegeerte objecties tegen Kants kenleer geformuleerd, die van een geheel andere aard en strekking zijn. Deze objecties richtten zich tegen het tijdloze karakter dat aan het transcendentale subject wordt toegeschreven alsmede tegen het ontologisch subjectivisme van de transcendentiaalfilosofie van Kant. Hierbij komt het relativismeprobleem, dat Kant nog had kunnen bedwingen, weer in alle hevigheid tevoorschijn. Van beide objecties een voorbeeld.

We zullen in paragraaf 9 van dit hoofdstuk zien dat in het denken van Wilhelm Dilthey ook bezwaren worden opgeworpen tegen Kants idee dat de a priori synthese van zintuiglijkheid en verstand *tijdloze* voorwaarden van iedere mogelijke kennis zijn. Hierbij wordt gesteld dat de transcendentale subjectiviteit aan *historische verandering* is blootgesteld, hetgeen onherroepelijk een vorm van historisch relativisme impliceert, zowel op kentheoretisch als op ethisch, esthetisch maar ook op metafysisch niveau. De radicale toevalligheid van de wereld, ons van eindigheid doortrokken bestaan daarin en de vertwijfeling die het subject daardoor kan bevangen zullen daarmee in de metafysica volop naar voren treden.

Zo is te zien dat er via twee wegen, de natuurwetenschappelijke en de filosofie van Dilthey dusdanig fundamentele bezwaren tegen Kants opvatting van het tijdloze karakter van het transcendentale subject zijn aangevoerd, dat deze moet worden verworpen. Dit geldt mijns inziens tevens voor de Copernicaanse wending naar de subjectiviteit die zich in Kants wijsbegeerte radicaal voltrekt. Deze wending betekende een radicale breuk met een lange metafysische traditie. Vanaf het denken van Kant staat namelijk niet langer de zoektocht naar de fundamentele werkelijkheid zoals zij is centraal omdat deze volgens Kant onkenbaar is voor het subject. In Kants denken is te zien dat de aandacht naar het *kennend subject* verschuift, aan wiens kenvermogen de werkelijkheid op een bepaalde gefilterde wijze verschijnt. Daarmee verdwijnt de werkelijkheid-op-zichzelf als onkenbaar uit beeld. Kants denken introduceert daarmee een dualisme tussen fenomenale werkelijkheid (kenbaar) en noumenale werkelijkheid (onkenbaar). Dit dualisme levert de nodige theoretische en praktische problemen op. Een eerste theoretisch probleem is dat Kant zijn dualisme niet consequent kan handhaven, hetgeen te zien is in de uitwerking van zijn opvatting van vrijheid. Waar menselijke vrijheid in de causaal gedetermineerde fenomenale wereld volgens Kant volstrekt onmogelijk is moet zij aanwezig zijn in de noumenale wereld en als postulaat worden aangenomen omdat zonder het vrijheidsbegrip volgens Kant geen ethiek mogelijk is. Echter, Kant kan dit niet beweren omdat de noumenale wereld volgens zijn kenleer onkenbaar is. Het is dan ook niet voor niets dat in de filosofie na Kant deze vrijheidsopvatting radicaal is bekritiseerd door het verwerpen van het dualistische wereldbeeld. Dit is bijvoorbeeld te zien in het Duitse Idealisme maar ook binnen de analytische wijsbegeerte, zoals bijvoorbeeld bij de logisch positivisten. Een tweede theoretisch probleem is dat met de Copernicaanse wending de kloof tussen wijsbegeerte en vakwetenschappen, waarop Kants filosofie nu juist een positieve reactie wilde zijn, eerder is vergroot dan verkleind. Met Kants transcendentiaalfilosofie is het namelijk moeilijk voorstelbaar hoe men het empirisch succes van de natuurwetenschappen adequaat kan verklaren.<sup>212</sup> Ook bleken een aantal opvattingen van Kant, ondermeer over de a priori structuren van ons kenvermogen en de causaal deterministische structuur van de natuurlijke werkelijkheid, in strijd met de moderne fysica. Daarmee is Kants kenleer overtuigend weerlegd.

---

<sup>211</sup>Zie hiervoor: Chris Buskes, *Evolutionair denken. De invloed van Darwin op ons wereldbeeld*, p. 250 en 251.

<sup>212</sup>Ik kom op dit punt in paragraaf 9.5 van dit hoofdstuk en in hoofdstuk C, paragraaf 5 uitvoerig terug.

Het praktische probleem dat Kants dualisme oplevert is dat het een ervaring van vervreemding oplevert omdat de mens burger is van twee werelden, hetgeen in de praktijk moeilijk is te combineren. Ook dit is te illustreren aan de hand van het door Kant verdedigde vrijheidsbegrip. Het is namelijk moeilijk voorstelbaar hoe men consequent een deterministisch wereldbeeld kan combineren met de opvatting tegelijk een werkelijk vrij wezen te zijn, dat verantwoordelijk is voor zijn handelingen. De oplossing hiervoor is mijns inziens te bereiken door het vrijheidsbegrip binnen de menselijke natuur een rol te geven.

## § 9. De 19<sup>e</sup> eeuw: metafysica bij Wilhelm Dilthey

### § 9.1. Inleiding: De historisering van het wereldbeeld

Met de beschrijving van de opvattingen van filosoof Wilhelm Dilthey (1833-1911) over de metafysica zijn we in de 19<sup>e</sup> eeuw terecht gekomen. Dit is de eeuw van de Romantiek, de Industrialisatie, de eeuw van Hegel, Marx, Nietzsche, Kierkegaard, Dostojevski en Darwin. In deze eeuw vindt in de filosofie de *historisering van het wereldbeeld* plaats, hetgeen betekent dat voor het eerst in de geschiedenis van het denken *de historiciteit van het menselijk bewustzijn* radicaal tot uitgangspunt wordt genomen.<sup>213</sup> Waar het denken van de Verlichting nog uitging van een statische orde van de natuur, waarbij de menselijke rede een universeel en tijdloos karakter bezit, verloor dit standpunt in de periode na Kant haar vanzelfsprekendheid.<sup>214</sup> Denken en handelen vindt in de nieuwe opvatting plaats door een concreet individu, levend in een bepaalde historische tijd, met bepaalde op dat moment geldende opvattingen. Deze opvattingen kunnen sterk verschillen van die binnen andere tijdperken. Dit leidt binnen de wijsbegeerte tot een wereldbeeld dat de historische relativiteit van alle denkwijzen benadrukt en waarbij het begrip 'geschiedenis' tot de meest fundamentele metafysische categorie uitgroeit.<sup>215</sup> Ook binnen de wetenschappen worden in de 19<sup>e</sup> eeuw theorieën ontwikkeld, die de aandacht vestigen op het belang van de geschiedenis. Zo komt de geschiedwetenschap tot bloei, die de titel van 'koningin der wetenschappen' van de Newtoniaanse natuurwetenschap overneemt. Maar ook binnen de natuurwetenschap zelf wordt het begrip 'geschiedenis' belangrijker dan ooit. Zo ontwikkelt Darwin in deze periode zijn evolutietheorie (1859). Volgens de evolutietheorie is al het leven uit een gemeenschappelijke bron ontstaan en heeft zich op grond van natuurlijke mechanismen in een langzaam en langdurend *historisch* proces in al zijn variatie ontwikkeld tot de wereld zoals we die nu om ons heen zien. De uiteindelijke intrede van de mens, vanaf nu homo sapiens sapiens en onderdeel van de primaten, werd daarmee een onderdeel van een langere geschiedenis van de ontwikkeling van de levende wezen, dan ooit daarvoor binnen wetenschap en religie aangehouden. Met deze theorie werd de mens uit zijn bevoorrechte positie van afzonderlijk geschapen kroon op de goddelijke schepping verdreven en binnen het dierenrijk geplaatst.<sup>216</sup> Ik zal in deel C van deze masterproef nader ingaan op de implicaties van Darwins evolutietheorie op de metafysica. In dit hoofdstuk zal duidelijk worden dat met de historisering van het wereldbeeld, dat de

<sup>213</sup>Guido Vanheeswijck, *Over de metafysische behoefte in de mens. Von Laun Lezing 2014*; Uitgeverij Deventer Universitaire Pers 2015, p. 48. Zie voor een uitvoerige uiteenzetting over de historisering van het wereldbeeld, Jos de Mul, *De tragedie van de eindigheid. Dilthey's hermeneutiek van het leven*; (diss.) Uitgeverij Kok Agora Kampen 1993, p. 125-161.

<sup>214</sup>Jos de Mul, *De tragedie van de eindigheid. Dilthey's hermeneutiek van het leven*; (diss.) Uitgeverij Kok Agora Kampen 1993, p. 125.

<sup>215</sup>Jos de Mul, *De tragedie van de eindigheid. Dilthey's hermeneutiek van het leven*; (diss.) Uitgeverij Kok Agora Kampen 1993, p. 130.

<sup>216</sup>Men kan dit zien als de tweede ingrijpende herziening van de plaats van de mens in het universum. Met Copernicus' heliocentrische model werd het beeld herzien dat de mens op de centrale plaats van en in het universum leeft, te weten de aarde. De mens bewoont na Copernicus een kleine planeet in een groot heelal, waarvan de zon het middelpunt vormt. Na Darwin is de mens niet langer meer een wezen dat losstaat van de dieren op grond van zijn afzonderlijke schepping maar blijkt de menselijke natuur fundamenteel met alle andere levende wezens verbonden. Zijn bestaan wortelt daarmee in de natuur. Of, anders gezegd: onze menselijke natuur heeft een voluit biologische basis. Zie over de verhouding tussen evolutietheorie en theologie het recente drieluik van Taede Smedes, getiteld 'Een aanzet tot een theologie van evolutie'; bron: <https://tasmades.wordpress.com/2014/06/17/een-aanzet-tot-een-theologie-van-evolutie-deel-1/> (bezocht op 19 april 2016), die ik voor deze inleidende alinea als bron hanteerde.

historische relativiteit van alle denkwijzen accentueert, ook de metafysica, als uiting van een absoluut standpunt over de fundamentele structuren van de werkelijkheid, sterk onder druk komt te staan. Dit is in het denken van Dilthey, dat verder voortbouwt op dat van Kant, bij uitstek te zien. Diltheys conclusie zal namelijk luiden dat metafysica *op grond van de historische bepaaldheid* van de metafysicus als wetenschap volstrekt *onmogelijk* is.

Dilthey werd in 1833 geboren in het Duitse Wiesbaden-Biedrich en ontwikkelde zich in zijn leven tot historicus, socioloog, psycholoog en filosoof. Als filosoof werd hij de grondlegger van de *hermeneutiek*, een wijsgerige stroming die vooral aandacht besteedde aan de manier waarop geschreven teksten uit het verleden moeten worden begrepen. In de 20<sup>e</sup> eeuw hebben filosofen als Heidegger en Gadamer op Dilthey's inzichten voortgebouwd.<sup>217</sup> Dilthey's filosofie is ook bekend geraakt omdat hij tegenover de natuurwetenschappen de *geesteswetenschappen* plaatste. Hij zocht hierbij naar een specifieke eigen wetenschappelijke *methode* voor de geesteswetenschappen omdat hij van mening was dat de natuurwetenschappelijke methode volstrekt ongeschikt was voor deze tak van wetenschap. Zijn visie luidde dat de natuurwetenschappen via een uitwendige *verklaring* (Erklärung) tot begrip van het onderzoeksobject komen. Voor de geesteswetenschappen ligt dit volgens Dilthey heel anders. Daar gaat het om het van binnenuit *verstaan* of *begrijpen* (Verstehen) van het onderzoeksobject. Diltheys werk staat dan ook in het teken van het formuleren van een eigen kentheoretisch fundament voor de geesteswetenschappen, waarmee hij Kants visie waarbij ware kennis wordt vereenzelvigd met kennis van de natuur, heeft aangevuld. Tot op de dag van vandaag wordt dit onderscheid binnen westerse universiteiten gehanteerd.<sup>218</sup> Het zal blijken dat dit onderscheid ook in deze masterproef van fundamenteel belang wordt geacht.

In dit onderdeel van hoofdstuk B staan Dilthey's opvattingen over metafysica centraal. Deze zijn te vinden in het slothoofdstuk van de *'Einleitung in die Geisteswissenschaften. Versuch einer Grundlegung für das Studium der Gesellschaft und der Geschichte. Erster Band'* uit 1833. Het slothoofdstuk is in de Nederlandse vertaling getiteld: *'Slotbeschouwing over de onmogelijkheid van het metafysische standpunt van het kennen.'* We zullen in paragraaf 4 van dit onderdeel zien waarom Dilthey metafysica onmogelijk acht.

In het slot van het voorgaande onderdeel over Kant hebben we gezien dat Kant in zijn *'Kritiek van de zuivere rede'* een metafysische wetenschap over de ziel, de wereld als geheel en God onmogelijk achtte, omdat daarin de grenzen van de ervaring overschreden worden. Deze overschrijding is voor Kant ontoelaatbaar wil men over *kennis* blijven spreken.<sup>219</sup> Metafysica als *wetenschap* is op grond van die opvatting daarmee dus onmogelijk. Dilthey sluit zich hierbij aan maar combineert Kants visie met aspecten uit de metafysicakritiek van August Comte. Hierbij wordt de metafysica, anders dan bij Kant, als

---

<sup>217</sup>Denk hierbij vooral aan het monumentale werk van Hans-Georg Gadamer, *'Waarheid en methode. Hoofdpijnen van een filosofische hermeneutiek'* uit 1960 waarbij het –al volop bij Dilthey voorkomende begrip- *verstaan* centraal staat. In paragraaf 2 van deel 2 van dit boek gaat Gadamer in op Diltheys poging de geesteswetenschappen van een eigen kentheoretisch fundament te zien. Zie: Hans-Georg Gadamer, *Waarheid en methode. Hoofdpijnen van een filosofische hermeneutiek*, vert. Mark Wildschut; Uitgeverij Vantilt Nijmegen 2014, p.211-232. In mijn pleidooi voor een existentieel-hermeneutische ethiek ga ik uitvoerig op Gadamer's inzichten in. Zie:

[https://www.academia.edu/12812903/Pleidooi\\_voor\\_een\\_existentieel-hermeneutische\\_ethiek.\\_Een\\_alternatief\\_voor\\_moreel\\_realisme](https://www.academia.edu/12812903/Pleidooi_voor_een_existentieel-hermeneutische_ethiek._Een_alternatief_voor_moreel_realisme), p. 1 en 3-7.

<sup>218</sup>Het onderscheid tussen 'Erklären' en 'Verstehen' is al eerder terug te vinden in een recensie van Johann Gustav Droysen uit 1862 in het *'Historisch Zeitschrift'*. Droysen recenseerde het boek *'History of Civilisation in England'* uit 1858-1861 van de Engelse historicus Thomas Buckle, die een sterk positivistische benadering van geschiedwetenschap voorstond, waarbij deze discipline wordt gemodelleerd naar de natuurwetenschappen en wetmatigheden die het historische proces beheersen dient te formuleren. Droysen verzette zich sterk tegen deze benadering en bepleitte een niet-positivistische historistische opvatting van de geschiedenis. Jos de Mul, *De tragedie van de eindigheid. Dilthey's hermeneutiek van het leven*; (diss.) Uitgeverij Kok Agora Kampen 1993, p. 157 en 158. Zie ook: Gerard Visser, *Heideggers vraag naar de techniek*; Uitgeverij Vantilt Nijmegen 2014, p. 32.

<sup>219</sup>Ik baseer mij in dit gehele hoofdstuk, naast op de hoofdtekst van Dilthey, uitvoerig op de grondige inleiding en samenvatting van Koenraad Verrycken. In: Wilhelm Dilthey, *De onmogelijkheid van de metafysica*, vert. en annotatie Gerrit Steunebrink en Koenraad Verrycken; Uitgeverij Damon Budel 2010, p. 11-83.

een specifieke manier van denken in een *stadium van de geschiedenis* geplaatst, dat zich *noodzakelijkerwijs* moest voltrekken maar thans voltrokken en voorbijgestreefd is.

### § 9.2. Dilthey's historische fenomenologie van de metafysica

Voordat Dilthey zijn slotbeschouwing formuleert, geeft hij (net als Comte), eerst een *historisch overzicht* van de metafysica, dat hij een historische fenomenologie noemt. Daarmee probeert hij aan te tonen dat de onmogelijkheid van metafysica zichzelf als historisch fenomeen heeft gemanifesteerd. Deze onmogelijkheid behoort volgens Dilthey namelijk tot een historische ontwikkeling die zich noodzakelijk voltrokken heeft, na een even noodzakelijke periode van opkomst en bloei van het metafysische denken. Nu omvat de geschiedenis van de metafysica volgens Dilthey (en anders dan bij Comte) twee stadia of cycli, te weten een *Griekse* en een *christelijke*.<sup>220</sup> Beide stadia kennen elk weer een driedelige ontwikkeling of periode.

#### *Het Grieks metafysisch stadium en zijn drie perioden*

Het eerste stadium, te weten het Grieks metafysisch stadium, begint volgens Dilthey bij de presocraten Xenophanes, Heraclitus en Parmenides. Bij hen is volgens Dilthey de wens te zien om een nieuwe taal te ontwerpen voor het religieuze leven, dat aan de basis ligt van de metafysica. Waar het religieuze leven zich aanvankelijk verbond met mythische voorstellingen, die een reële en algemene samenhang tussen de meest betekenisvolle fenomenen tot stand brengt, komt deze opvatting met de eerste presocratische natuurfilosofen volgens Dilthey tot een einde. Zij proberen namelijk een *wetenschappelijke verklaring* van de kosmos te geven, die op empirische kennis is gebaseerd. Dilthey benadrukt hierbij dat de mens uit het mythische stadium, dus levend in het stadium vóór de presocraten, de werkelijkheid niet louter als kenobject benadert of beleeft. De werkelijkheid is voor hen namelijk zelf het leven en de samenhang van de fenomenen is bij hen *wilsmatig* van aard. Bij de presocraten verwordt de natuur, die volgens Dilthey is gegeven aan de *totaliteit* van ons bewustzijn en niet slechts aan ons kennen, tot een abstractie van het *denken*, hetgeen volgens Dilthey uiteindelijk tot de mislukking van de metafysica zal leiden.

Als gezegd kent het Griekse metafysisch stadium volgens Dilthey drie perioden. In de eerste periode van de Griekse metafysica, die van de presocraten, reflecteert men over de kosmologie en haar principes. Men denkt hierbij na over de eigenschappen van de kosmologische principes in het algemeen en daarmee over de samenhang van de kosmos. Dit verandert volgens Dilthey in de tweede periode van de Griekse metafysica, te weten bij Leucippus, Democritus, Anaxagoras en Empedocles. In deze periode worden namelijk specifiek metafysische *begrippen* gecreëerd, zoals 'atoom', 'zaad' of 'element'. Deze begrippen maken het mogelijk de onveranderlijkheid van het zijnde te verzoenen met veelheid, beweging en verandering. Bovendien wordt de teleologische ordening van de kosmos, die volgens Anaxagoras een feitelijk gegeven is, toegeschreven aan de werking van een goddelijk intellect. We zien in deze tweede periode volgens Dilthey dan ook een combinatie van een eerste monotheïstische metafysica (Anaxagoras) en een mechanistisch atomisme (Democritus) dat het atoom als metafysische substantie opvoert.

De derde periode van het Griekse metafysisch denken vindt men volgens Dilthey bij Socrates, Plato en Aristoteles. Hun metafysica is een reactie op het relativisme en scepticisme van de sofisten. Bij Socrates is de zoektocht zichtbaar naar een methode van de logische *verantwoording* van uitspraken. Plato vormt deze methode van verantwoording volgens Dilthey vervolgens om tot een metafysische methode, door haar ook op de buitenwereld van toepassing te verklaren. Hierbij dient elke uitspraak door haar kengrond te worden verantwoord en wordt logische noodzakelijkheid daarmee datgene wat de metafysische wetenschap als wetenschap constitueert. Plato brengt volgens Dilthey tevens de leer van de substantiële vormen in de monotheïstische metafysica binnen. De

<sup>220</sup>Comte onderscheidt drie stadia: een theologisch/religieus stadium, een metafysisch stadium en een positivistisch/wetenschappelijk stadium.

metafysische samenhang is hierbij gebaseerd op de samenhang van het systeem van de universele begrippen. Hierdoor ontstaat de Platoonse "metafysica van de substantiële vormen." Dit denken zal door Aristoteles worden overgenomen en vervolmaakt. Ook hij construeert de kosmos namelijk als een hiërarchisch systeem van onveranderlijke en onstoffelijke substantiële vormen. Hierbij zijn, zoals we in hoofdstuk A ook zagen, de vormen voor Plato transcendenten ideeën. Voor Aristoteles zijn het vormen die niet van de materie kunnen worden gescheiden. De vormen zijn volgens Dilthey voor beiden datgene wat in de realiteit buiten het denken beantwoordt aan de algemene begrippen van substanties ('mens', 'paard', etc) in ons denken en maken de formele structuur van het universum uit. Dit universum is teleologisch, waarbij elk zijnde zijn plaats en functie heeft. Dit denken leeft in de geschiedenis van de metafysica voort tot de opkomst van de moderne wetenschap, waarbij wetten worden opgesteld die, volgens Dilthey's formulering "doordringen achter de aanschouwelijke vormen van de dingen." Voor Dilthey vormt het begrip *substantie* het middelpunt van de Griekse metafysica. Echter, het is volgens hem onduidelijk wat substantialiteit nu eigenlijk is: het is (anders dan Kant stelde) volgens Dilthey geen helder verstandsbegrip noch is het in de uitwendige ervaring gegeven. Dilthey stelt dat de oorsprong van de notie van het op-zich-zijn van de substantie niets anders is dan onze eigen zelfstandigheid, zoals wij deze in ons zelfbewustzijn ervaren. Aristoteles' denken luidt volgens Dilthey het einde van de objectieve metafysica in. In deze vorm van metafysica wordt namelijk gesteld dat het voor ons mogelijk is de objectieve samenhang van de werkelijkheid te kennen. Na Aristoteles zal deze opvatting steeds verder onder druk komen te staan. Dit is te zien bij het scepticisme, de subjectieve metafysica van het epicurisme, stoïcisme en eclecticisme en is ook te zien in het feit dat de afzonderlijke wetenschappen zich beginnen te emanciperen uit hun onderschikking aan de metafysica.

#### *Het christelijk metafysisch stadium en zijn drie perioden*

Echter, er bestond volgens Dilthey in de tijd van Aristoteles nog geen *alternatief* voor de objectieve metafysica, bijvoorbeeld in de vorm van een kennistheorie. Wel gaat de Griekse metafysica over in het tweede stadium, te weten de *christelijke metafysica*. De christelijke metafysica loopt vanaf de patristiek tot en met de moderne tijd en beslaat dus meer dan 1200 jaar. Ook de christelijke metafysica kent weer drie perioden. De eerste periode van de christelijke metafysica gaat uit van de religieuze ervaring. Anders dan in het antieke denken, waarbij de aandacht gericht is op de aanschouwing van de objectieve werkelijkheid en op de doelmatige ordening van de kosmos, richt het christelijke denken zich op het *menselijk zelfbewustzijn* en de wil. De zekerheid van de inwendige ervaring en van het geloof wordt hierbij het fundament van de waarheid. Bij Augustinus ontstaat volgens Dilthey echter toch weer een objectieve metafysica, die echter op de wil is gebaseerd en daarmee een andere vormgeving heeft dan de Aristotelische metafysica. De vorm van metafysica van Augustinus gaat uit van de totaliteit van het zielenleven en wenst, anders dan de antieke vorm, niet de hele werkelijkheid aan de noodzakelijkheid van het denken te onderwerpen.

De tweede periode van de christelijke metafysica vindt plaats in de vroege middeleeuwen en loopt tot het einde van de 12<sup>e</sup> eeuw. Zij vertrekt vanuit het bewustzijn dat het metafysische wezen van de mens in de innerlijke ervaring is gegeven. Hierbij worden concepten geformuleerd die stammen uit het religieuze leven met als doel dit te verenigen tot één geheel, waarbij het systeem van begrippen op de gehele uitwendige werkelijkheid teruggaat. Men kan hierbij denken aan begrippen als 'schepping uit het niets' of 'innerlijk leven'. Volgens Dilthey leidt deze poging tot de antinomieën, die vanaf de 14<sup>e</sup> eeuw de metafysische synthese van christelijke theologie en aristotelische natuurfilosofie zullen aantasten.

Deze synthese vormt de derde periode van de christelijke metafysica. Volgens Dilthey wordt deze fase, die hij de metafysica van de hoogscholastiek noemt, gekenmerkt door een fundamenteel theologisch-kosmologische dualiteit, die tot een interne contradictie leidt. Enerzijds is er namelijk de theologische component met de nadruk op de innerlijke religieuze ervaring van de concrete, historische mens, levend in een niet-eeuwige maar



door God geschapen wereld. Anderzijds is er de kosmologische component, waarbij wordt gestreefd naar niet-historische maar objectieve kennis van de natuur in haar causale samenhang en eeuwige wetmatigheid. Volgens Dilthey leidt deze dualiteit tot antinomieën, die de metafysica van binnenuit zullen vernietigen en tevens het onderscheid tussen geesteswetenschap en natuurwetenschap vormgeven. De metafysica is volgens Dilthey juist gebaseerd op het geloof in de mogelijkheid van een synthese tussen beide, hetgeen onmogelijk is gebleken. Volgens hem loopt het derde stadium van de metafysica dan ook uit op het einde of de ondergang van de metafysica. Daarvoor zijn drie historische oorzaken aan te wijzen.

### § 9.3. Drie oorzaken van de ondergang van de metafysica

Allereerst wordt de metafysica van de onstoffelijke substantiële vormen, die in de synthese van christendom en aristotelisch denken volop gehandhaafd bleef, verdrongen door de moderne wetenschap. Deze emancipeert zich uit haar ondergeschiktheid aan de metafysica en probeert natuurwetten op te stellen die niet langer het wezen van de dingen willen uitdrukken. Ook wordt een kennistheorie opgesteld, die de grenzen van de wetenschappelijke kennis wil bepalen. Dit leidt volgens Dilthey tot een vernietigingsoorlog van wetenschap en kennistheorie tegen de metafysica.

De tweede oorzaak voor de ondergang van de metafysica ligt volgens Dilthey in het feit dat deze *zich ook zelf transformeert tot privé-systemen*, die geen uitdrukking meer zijn van het beschrijven van de fundamentele structuur van de werkelijkheid maar vooral van de *persoonlijkheid van de metafysicus in kwestie*.<sup>221</sup> Zo is de metafysica van Descartes, die *als persoon* worstelde met de vraag hoe volstrekt zekere kennis kan worden bereikt, een metafysica waarin deze psychologische worsteling centraal staat. We zagen hiervoor dat Descartes door middel van een epistemologische zoektocht vanuit het voor hem zekere uitgangspunt van het Ego Cogito tot zekere kennis en daarmee ook tot metafysische kennis dacht te kunnen komen. Met dit uitgangspunt kon zijn worsteling met de vraag hoe zekere kennis kon worden bereikt tot een oplossing worden gebracht. Dit is een voorbeeld van de ontwikkeling die Dilthey signaleert in de geschiedenis van de metafysica, waarbij deze zich transformeert tot privé-systemen, waaruit de persoonlijkheid van de individuele metafysicus is af te lezen. Zo is er een metafysica van Thomas, van Kant, van Locke, van Spinoza en van Descartes. Met deze transformatie kan de metafysica volgens Dilthey zich niet langer meer handhaven als het fundament van alle kennis en verandert haar positie ten opzichte van de vakwetenschappen.

De derde oorzaak voor de ondergang van de metafysica vormt volgens Dilthey het feit dat bij denkers als Locke, Hume en Kant een sterke aandacht ontstaat voor de *menselijke bijdrage* aan het tot stand komen van kennis, met als hoogtepunt Kants transcendentale filosofie, waarbij de structuren van de werkelijkheid niet de objectieve weergave zijn van de werkelijkheid buiten het subject maar *kenvormen van het subject*. Het denken geeft daarmee niet de werkelijkheid weer maar andersom: de werkelijkheid, zoals de metafysica deze zich voorstelt, *vormt een weergave van het denken*. Een wetenschappelijke metafysica is daarmee niet langer meer mogelijk. Zij vormde een noodzakelijke illusie van het denken.

---

<sup>221</sup>Wilhelm Dilthey, *De onmogelijkheid van de metafysica*, vert. en annotatie Gerrit Steunebrink en Koenraad Verrycken; Uitgeverij Damon Budel 2010, p. 116. Dilthey lijkt hier vooral te doelen op wat Heidegger later een *hoogste of zijnde zijnde* zal noemen, te weten een allesbeheersend principe dat de kern van de metafysica van de desbetreffende denker vormt. Voorbeelden hiervan zijn De Idee van het Goede bij Plato, De Vorm bij Aristoteles, de christelijke God bij Thomas, het Ego Cogito bij Decartes, de Geest bij Hegel, de Wil bij Schopenhauer en de Wil tot Macht bij Nietzsche. Al deze zijnde zijnden zijn in de visie van Dilthey dan te zien als illustraties van de preoccupaties van de desbetreffende individuele denker en niet meer van de fundamentele structuur van de werkelijkheid. Heideggers kritiek op dit denken in termen van hoogste zijnden zal luiden dat dit een fundamentele uiting vormt van *zijnsvergetenheid*, omdat het berust op een veronachtzaming van het fundamentele onderscheid tussen *zijn* en *zijnden*, waardoor het zijn ten onrechte als een zijnde wordt begrepen. Over Heideggers metafysiekritiek, zie hoofdstuk C van deze masterproef. Zie Awee Prins, *Uit verveling*; Uitgeverij Klement Kampen 2007, p. 245 en 246a; Jos de Mul, *De tragedie van de eendigheid. Dilthey's hermeneutiek van het leven*; (diss.) Uitgeverij Kok Agora Kampen 1993, p. 394.

Deze historische uiteenzetting vormt het noodzakelijke voorwerk tot het begrijpen van Diltheys 'Slotbeschouwing over de onmogelijkheid van het metafysisch standpunt van het kennen'. Hiervan zal nu de argumentatie uiteengezet worden.

#### § 9.4. De onmogelijkheid van de metafysica

Aan het begin van zijn Slotbeschouwing stelt Dilthey dat de metafysica als doel het opstellen van een logische samenhang van de wereld heeft.<sup>222</sup> Dilthey stelt:

"De logische samenhang van de wereld als ideaal van de metafysica.

*Het is gefundeerd in de eenheid van het menselijk bewustzijn dat de ervaringen die het bevat bepaald worden door de samenhang waarin ze optreden. Hieruit resulteert de algemene wet van de relativiteit, waaronder onze eigen ervaringen van de uitwendige werkelijkheid vallen. Een smaakgevoel wordt klaarblijkelijk bepaald door de gewaarwording die eraan voorafging, het beeld van een ruimtelijk object is afhankelijk van de positie in de ruimte van diegene die het ziet. Vandaar de opgave deze relatieve data te bepalen door een samenhang die in zichzelf gefundeerd en vast is."*<sup>223</sup>

Bij Leibniz werd dit doel geformuleerd onder het *principe van voldoende grond*.<sup>224</sup> Dit principe articuleert dat alles dat bestaat een oorzaak of reden heeft waarom het bestaat zoals het bestaat en het niet anders is dan het is. Dit wil overigens niet zeggen dat wij deze oorzaken of redenen ook altijd *kennen*. Verondersteld wordt wel dat er een oorzaak of reden *bestaat*. Volgens Dilthey gaat het principe van voldoende grond, dat door Leibniz expliciet werd geformuleerd, al terug op Parmenides en vormt het het basisprincipe van de metafysica in haar gehele geschiedenis.<sup>225</sup> Bij Parmenides wordt namelijk al het principe *ex nihilo nihil fit* gehanteerd, waaruit het principe van voldoende grond is afgeleid. De hiervoor beschreven fenomenologie van de geschiedenis van de metafysica is dan ook te zien als de geschiedenis van het principe van voldoende grond. Deze geschiedenis voltrekt zich volgens Dilthey in vier fasen.

Allereerst is er de *monotheïstische metafysica* van de oudheid en middeleeuwen.<sup>226</sup> Hierbij is het principe van voldoende grond nog geen axioma van het denken en hoeft het daarom nog geen universele draagwijdte te hebben. Met name de menselijke wil en geest wordt in deze vorm van metafysica niet ondergebracht bij het (later bij Leibniz expliciet geformuleerde) principe van voldoende grond. Zelfs bij Spinoza heeft het principe van voldoende grond volgens Dilthey nog niet de status van een logisch axioma. Dit hoewel Spinoza, anders dan de antieke en middeleeuwse denkers, de geldigheid van het principe wel uitbreidt tot de menselijke wil en geest. Met Leibniz en Wolff treedt de tweede fase in, waarbij het principe van voldoende grond expliciet geformuleerd wordt. Zij verheffen dit principe tot het logisch principe waarop de feitelijke waarheden gebaseerd zijn en stellen het op gelijke hoogte met het contradictiebeginsel, waarop de rationele waarheden gebaseerd zijn. Met het denken van Hegel breekt de derde fase aan. Hij breidt het principe van voldoende grond volgens Dilthey uit tot de hele werkelijkheid.

---

<sup>222</sup>Wilhelm Dilthey, *De onmogelijkheid van de metafysica*, vert. en annotatie Gerrit Steunebrink en Koenraad Verrycken; Uitgeverij Damon Budel 2010, p. 85.

<sup>223</sup> Wilhelm Dilthey, *De onmogelijkheid van de metafysica*, vert. en annotatie Gerrit Steunebrink en Koenraad Verrycken; Uitgeverij Damon Budel 2010, p. 85.

<sup>224</sup>Wilhelm Dilthey, *De onmogelijkheid van de metafysica*, vert. en annotatie Gerrit Steunebrink en Koenraad Verrycken; Uitgeverij Damon Budel 2010, p. 89.

<sup>225</sup>Wilhelm Dilthey, *De onmogelijkheid van de metafysica*, vert. en annotatie Gerrit Steunebrink en Koenraad Verrycken; Uitgeverij Damon Budel 2010, p. 92.

<sup>226</sup>Wilhelm Dilthey, *De onmogelijkheid van de metafysica*, vert. en annotatie Gerrit Steunebrink en Koenraad Verrycken; Uitgeverij Damon Budel 2010, p. 86 e.v.

Tot slot is er het denken van Schopenhauer.<sup>227</sup> Hij *beperkt* het principe van voldoende grond door het enkel te betrekken op *de wereld als voorstelling*. Volgens Dilthey impliceert dit dat hij geen consequente metafysica meer kan opbouwen.<sup>228</sup> Dilthey stelt:

*"En kijken wij van Leibniz en Wolff vooruit, dan is de in het principe van de grond bevatte vooronderstelling over de logische samenhang van de wereld uiteindelijk in het systeem van Hegel met verachting van elke vrees voor paradoxie ontwikkeld als het reële principe van de hele werkelijkheid. Het heeft niet ontbroken aan personen die deze vooronderstelling ter discussie stellen, maar toch een metafysica willen behouden. Dat deed bijvoorbeeld Schopenhauer met zijn leer van de wil als grond van de wereld. Maar iedere metafysica van deze soort is reeds van tevoren veroordeeld door een innerlijke tegenspraak in haar fundament. Datgene wat onze ervaring overstijgt kan niet eens door analogie verhelderd worden, laat staan bewezen worden, wanneer aan het middel van de fundering en het bewijs, namelijk de logische samenhang, zijn ontologische geldigheid en draagwijdte ontnomen wordt."*<sup>229</sup>

Centraal in de beschouwing van Dilthey staat dus het principe van voldoende grond, dat volgens hem een uitdrukking is van het ideaal van de metafysica. Dilthey behandelt na deze historische indeling het principe zelf. Allereerst laat hij zich uit over de *status* van dit principe. Vervolgens stelt hij dat de werkelijkheid *weerstand biedt* tegen het ideaal van de metafysica om via het principe van toereikende grond een logische samenhang van de wereld op te stellen. Daaruit concludeert Dilthey dan de *onmogelijkheid en onhoudbaarheid* van de metafysica.

Ten eerste dus de status van het principe. Volgens Dilthey heeft Leibniz het principe van voldoende grond, dat het basisprincipe vormt van de metafysica, op gelijke voet geplaatst met het contradictiebeginsel.<sup>230</sup> Hij heeft het daarmee de rang van *een noodzakelijke wet van het denken* gegeven. Dilthey verwerpt dit standpunt en heeft daarmee een logisch argument tegen de mogelijkheid van metafysica, dat hij empirisch-historisch illustreert. Zo hebben, aldus Dilthey, de metafysici uit de gehele premoderne tijd consequent gedacht dat de geldigheid van het principe van voldoende grond werd begrensd door de goddelijke en menselijke wilsvrijheid. Onze dagelijkse ervaring sluit hierbij aan. Daarmee is het principe voor Dilthey duidelijk geen wet van het denken maar moet het worden gezien als een principe dat enkel aan de werkelijkheid een louter logische samenhang wil *opleggen*. De werkelijkheid verzet zich hier echter tegen. Aan de hand van de plaats van het beginsel van voldoende grond in de opbouw van kennis illustreert Dilthey zijn standpunt. Bij de vóór-wetenschappelijke kennis wordt het beginsel van voldoende grond onbewust toegepast. Bij de wetenschappelijke kennis past men het principe *methodisch* toe, maar dan enkel op de fenomenale werkelijkheid. Echter, de geesteswetenschappen kunnen volgens Dilthey niet met dit principe werken, omdat de bewustzijnsfeiten waarop zij gebaseerd zijn als toestanden van het Ik geen deel uitmaken van een noodzakelijke samenhang waarin zij elkaar bepalen. Ook de metafysica past het principe van voldoende grond toe. Op die manier kan zij consequent zijn. Echter, de metafysica belandt daarmee in een contradictie. Voor Dilthey vertrekt de metafysica namelijk vanuit het geheel van het levende bewustzijn *en niet alleen vanuit het denken*. Met het principe van voldoende grond als het centrale principe levert zij zich echter geheel uit aan het denken en worden overige elementen uit ons bewustzijn, te weten ons willen en onze affectieve kant, buiten de metafysica gehouden.

---

<sup>227</sup>Wilhelm Dilthey, *De onmogelijkheid van de metafysica*, vert. en annotatie Gerrit Steunebrink en Koenraad Verrycken; Uitgeverij Damon Budel 2010, p. 93.

<sup>228</sup>Schopenhauer heeft zich, zoals Dilthey terecht stelt, uitvoerig beziggehouden met het principe van voldoende grond. Dit is te vinden in boek één uit het eerste deel van zijn hoofdwerk '*Die Welt als Wille und Vorstellung*'. In: Arthur Schopenhauer, '*De wereld als wil en voorstelling*', vert. Hans Driessen; Uitgeverij Wereldbibliotheek Amsterdam 2004, p. 55-176.

<sup>229</sup>Wilhelm Dilthey, *De onmogelijkheid van de metafysica*, vert. en annotatie Gerrit Steunebrink en Koenraad Verrycken; Uitgeverij Damon Budel 2010, p. 93.

<sup>230</sup>Wilhelm Dilthey, *De onmogelijkheid van de metafysica*, vert. en annotatie Gerrit Steunebrink en Koenraad Verrycken; Uitgeverij Damon Budel 2010, p. 85-93.

Ten tweede verzet de werkelijkheid zichzelf tegen het metafysische ideaal om via het principe van toereikende grond een logische samenhang van de wereld op te stellen.<sup>231</sup> De argumentatie die Dilthey hierbij geeft ligt in het verlengde van het voorgaande. Voor Dilthey is de metafysica uiteindelijk een *creatie van de totaliteit van het bewustzijn*. De werkelijkheid die aan deze totaliteit is gegeven is zelf een *levende realiteit* en niet louter een kenobject of denkobject. De werkelijkheid verzet zich daarmee tegen de onderwerping aan het logische denken door de metafysicus. De antinomieën tussen intellect en aanschouwing en natuur en geest in de middeleeuwse en vroegmoderne metafysica illustreren dit volgens Dilthey. Hoe kon de metafysica dit verzet van de werkelijkheid uitschakelen? Dit kon zij doen door radicaal voor het rationalisme te kiezen en te postuleren dat *de werkelijkheid zelf* een logische structuur kent. Volgens Dilthey is deze weg onhoudbaar omdat daarmee bepaalde (niet-logische) aspecten van de werkelijkheid worden geëlimineerd. Deze weg is reductionistisch en daarmee voor Dilthey onhoudbaar. Ook is deze weg onhoudbaar omdat de rationalist niet lijkt te beseffen dat de logificatie van de werkelijkheid enkel een *overdracht van ons innerlijk op de wereld* vormt en daarmee haar doel niet bereikt. De andere weg vormt haar tegenhanger, het irrationalisme. Dit vindt men bijvoorbeeld bij Schopenhauer. Hierbij kan de werkelijkheid nooit worden herleid tot een louter kenobject en is objectieve kennis van de natuur, dus de natuur zoals zij op zichzelf is, onmogelijk. Ook in deze vorm wordt het innerlijk van de mens binnen in de natuur gebracht. De wereld wordt immers *mijn voorstelling*. Echter, ook met deze stap blijkt metafysica onmogelijk te zijn nu de wereld op zichzelf volgens de irrationalist onkenbaar is.

Uit dit alles concludeert Dilthey dat het ideaal van de metafysica via het principe van de toereikende grond onbereikbaar is. Naast dit basisprincipe bespreekt Dilthey nog twee fundamentele begrippen uit de metafysica, te weten substantie en causaliteit.<sup>232</sup> Nadat hij deze begrippen besproken heeft vormt Dilthey de onderbouwing voor zijn conclusie dat metafysica onmogelijk is. We zullen deze tussenstap daarom eerst weergeven. Dilthey stelt hierbij dat de metafysica tot doel heeft om een *inwendige* en dus niet ervaarbare samenhang in de werkelijkheid te ontdekken. De begrippen 'substantie' en 'causaliteit' zijn hierbij centrale begrippen geweest, die van belang bleven nadat de begrippen 'leven' en 'ziel' uit de metafysische verklaring voor de werkelijkheid werden geëlimineerd. De begrippen 'substantie' en 'causaliteit' zijn volgens Dilthey namelijk de metafysische varianten op de in de wetenschappen gehanteerde begrippen 'ding' en 'oorzaak'. Dilthey stelt nu dat de begrippen 'substantie' en 'causaliteit' geen duidelijke en vastliggende betekenis hebben. Daarmee kunnen zij niet het fundament vormen van een samenhang van de werkelijkheid. Nu onderscheidt Dilthey in zijn bespreking van beide begrippen tussen hun rol *in ons denken over de buitenwereld* en tussen hun rol *in ons denken over onze eigen inwendige realiteit*. Beide alternatieven zullen we bespreken.

Dilthey stelt dat het zeer problematisch is om het begrip 'substantie' als metafysische realiteit (en niet louter als wetenschappelijke hulpconstructie) op te vatten. In het denken over de buitenwereld hanteerde de mechanistische metafysica bijvoorbeeld het begrip 'atoom' als metafysische substantie. In de antieke tijd betrof dit het begrip 'vorm'. Echter, het begrip 'atoom' bevat contradicties. Hoe kan een atoom bijvoorbeeld tegelijk ondeelbaar én ruimtelijk uitgebreid zijn? En waar ligt bijvoorbeeld de grens tussen de aanwezigheid en afwezigheid van een bepaalde vorm? Ten tweede is er een probleem met het substantiebegrip zonder meer. Het biedt namelijk geen ruimte voor de mogelijkheid van een inwendige verandering van een natuurlijke substantie. Veranderingen komen daarmee volgens Dilthey, op grond van dit problematische begrip, dan slechts toe aan psychische leven van het waarnemend subject. Dit leidt tot twee aan elkaar tegengestelde vormen van substantie, wat de metafysische eenheid van de werkelijkheid uitsluit. Daarmee kan

---

<sup>231</sup>Zie voor deze alinea: Wilhelm Dilthey, *De onmogelijkheid van de metafysica*, vert. en annotatie Gerrit Steunebrink en Koenraad Verrycken; Uitgeverij Damon Budel 2010, p. 93-104.

<sup>232</sup>Zie voor deze alinea: Wilhelm Dilthey, *De onmogelijkheid van de metafysica*, vert. en annotatie Gerrit Steunebrink en Koenraad Verrycken; Uitgeverij Damon Budel 2010, p. 104-120.

het begrip 'substantie' geen basis zijn van een objectieve metafysische samenhang. Ditzelfde geldt voor causaliteit. Evenmin kunnen beide begrippen worden beschouwd als onveranderlijke a priori verstandscategorieën, zoals bij Kant, omdat het geen a priori-vormen van het denken zijn maar begrippen met een onduidelijke en veranderlijke betekenis. Zo refereerde 'oorzaak' in de mythe naar levende krachten, hetgeen in de moderne tijd juist niet het geval is. De onduidelijkheid in de betekenis van beide begrippen wortelt volgens Dilthey in de totaliteit van het levende bewustzijn. Ten aanzien van de rol van 'substantie' en 'causaliteit' in ons denken is het al niet veel beter gesteld. Zo heeft men in de geschiedenis van de metafysica het begrip 'ziel' vaak gezien als een geestelijke substantie. Volgens Dilthey leidde dit ook tot contradicties. Zo werd de ziel gezien als onsterfelijk én tegelijk als door God geschapen, hetgeen een begin impliceert.

Dilthey stelde reeds dat de metafysica als doel heeft een inwendige, objectieve samenhang van de werkelijkheid vast te stellen. Dit heeft men volgens hem in de geschiedenis op diverse manieren (vergeefs) geprobeerd. Eén van de wijzen waarop dit gebeurde was om op een *deductieve manier* de objectieve metafysische samenhang van de werkelijkheid aan te tonen. Denkers als Aristoteles, Descartes, Spinoza en zelfs Kant zijn hierbij volgens Dilthey te noemen. Echter, deze vorm van metafysica is onmogelijk. Zoals uit voorgaande analyse bleek, zijn 'substantie' en 'causaliteit', die in dit deductieve model volop worden gehanteerd, namelijk geen structuren van de realiteit los van ons bewustzijn. Ook zijn het, anders dan Kant stelde, geen vaste verstandscategorieën maar slechts voorstellingen die uit het bewustzijn in zijn geheel voortkomen. Dit betekent dat beide begrippen onbruikbaar zijn voor een zuiver logische deductie van de metafysische structuur van de wereld. Dit model faalt dus. Een alternatieve benadering is om via een *inductieve benadering* tot een beschrijving van de inwendige structuur van de objectieve realiteit door te dringen. Ook deze methode faalt volgens Dilthey, nu ons menselijk denken niet tot de werkelijkheid achter de fenomenen kan doordringen. De metafysicus kan niet verder komen dan het formuleren van een *relatieve waarheid*, nu zijn horizon altijd gekenmerkt blijft door de relativiteit van de ervarings sfeer waaruit zijn begrippen stammen én door de beperkte subjectiviteit van het psychische leven waarop zij gebaseerd is. Metafysica vindt volgens Dilthey, als gezegd, zijn oorsprong in de menselijke psyche en probeert van daaruit ervaringsfeiten te verenigen tot een begrijpelijk of denkbaar geheel, oftewel *voorstelbaarheid*. Nu de menselijke psyche wortelt in een historische en subjectieve bepaaldheid, blijven haar denkresultaten inherent relatief. Deze denkresultaten zijn volgens Dilthey dan ook slechts de uitdrukking van de manier waarop een bepaald iemand in een bepaalde tijd het wereldraadsel heeft trachten op te lossen. Zo ontstaan metafysische systemen als het Ego Cogito bij Descartes, de Geest van Hegel en de Wil van Schopenhauer, die goed laten zien dat de metafysicus beelden van zijn eigen Zelf overdraagt op de wereld. Algemeen geldig metafysisch denken is daarmee volstrekt onmogelijk.

Is metafysica daarmee een zinloos project geworden? Dit is niet het geval volgens Dilthey.<sup>233</sup> Ook al blijkt de waarheidswaarde van metafysische systemen volgens Dilthey onontkoombaar illusoir, dit betekent niet dat de metafysische behoefte van waaruit deze systemen ontsprongen daarmee tot een einde is gekomen. Integendeel! Net als Kant beweert Dilthey namelijk dat het metafysisch bewustzijn voluit eigen is aan de menselijke natuur en dus niet kan worden afgeschaft. Echter, dit metafysisch bewustzijn is, anders dan bij Kant, bij Dilthey voluit *historisch bepaald*, hetgeen het probleem oplevert dat het najagen van een absoluut standpunt door het menselijk bewustzijn een illusie is. Dilthey bepleit dan ook de metafysica te vervangen door een *Weltanschauungslehre*, die (zoals we zagen) via psychologische analyse de afzonderlijke metafysische systemen bestudeert als uitdrukkingen van een bepaalde relatie tot het leven. Deze filosofie van de filosofie kan niet meer pretenderen een wetenschap te zijn die de ultieme structuur van de werkelijkheid kan kennen. Integendeel: zij heeft het kennend subject als object en niet meer de

---

<sup>233</sup>Voor deze slotlinea gebruikte ik Guido Vanheeswijck, *Over de metafysische behoefte in de mens. Von Laun Lezing 2014*; Uitgeverij Deventer Universitaire Pers 2015, p. 47-50 en Jos de Mul, *De tragedie van de eindigheid. Dilthey's hermeneutiek van het leven*; (diss.) Uitgeverij Kok Agora Kampen 1993, p. 341-363.

objectieve structuur van de werkelijkheid. Daarmee vindt volgens Dilthey de *euthanasie van de metafysica* plaats. Immers wat nu wordt voorzien is de *transcendentale metafysische schijn* die het gevolg is van het ongeoorloofde gebruik van de rede over de grenzen van de ervaring heen. Echter, wat blijft is de *metafysische stemming*, een fundamenteel gevoel of levensstemming dat de mens door de geschiedenis heen altijd heeft begeleid en aan de basis lag van alle ontwikkelde metafysische systemen door de tijd heen. Deze stemming wortelt volgens Dilthey in de radicale eindigheid van het leven, dat de mens met onoplosbare raadsels confronteert, met name ten aanzien van de dood. Het besef van eindigheid roept in de mens een verlangen op naar een andere, blijvende wereld. Deze levensstemming ziet Dilthey dan ook als een primordiale 'uitleg' van de wereld, op grond waarvan een levensbeschouwelijke *interpretatie* van leven en wereld mogelijk wordt.

### § 9.5 Slotopmerkingen bij Dilthey

Aan het einde van dit hoofdstuk brengen we weer enkele lijnen bij elkaar. Het interessante aan Diltheys denken over de metafysica is dat dit ons direct brengt bij de kernvragen die centraal staan in deze masterproef, en die ik zal uitwerken in paragraaf 5 van hoofdstuk C. Dit zijn vragen als: wat is metafysica nu eigenlijk? Waarover gaat zij en hoe probeert zij kennis te verwerven? En wat is haar verhouding tot de vakwetenschappen? Is zij zelf ook een wetenschap of juist niet? Ik zal in deze paragraaf een eerste aanzet geven op mijn antwoorden op deze vragen en dit in paragraaf 5 van hoofdstuk C verder uitwerken. Ik doe dit via een kritische evaluatie van Diltheys opvattingen over metafysica.

Het eerste kritiekpunt dat op Diltheys opvattingen is te geven betreft zijn oordeel dat de metafysica als ideaal en doel de logische samenhang van de wereld heeft. Dit is onjuist. De metafysica heeft van oudsher als doel inzicht te krijgen *in de fundamentele structuren van de werkelijkheid* alsook een antwoord te bieden op de *ultieme vragen* die de mens zich in zijn bestaan stelt, die gaan over het geheel van de werkelijkheid en over zin en betekenis. Sommige van deze vragen hebben raakvlakken met vragen die binnen de vakwetenschappen aan de orde komen. Andere metafysische vragen hebben dit niet. Hoe dan ook gaat het in alle gevallen om *eigen* vragen, die niet restloos samenvallen met vakwetenschappelijke vragen. Voorbeelden van metafysische vragen zijn: welke zaken bestaan er en wat is dat eigenlijk, *bestaan*? Wat is causaliteit eigenlijk? Wat is de ontologische status van getallen? Hebben de uitspraken en resultaten van de vakwetenschappen betrekking op een objectieve werkelijkheid buiten ons of niet? Toont hersenonderzoek aan dat de vrije wil niet bestaat en wat is dat eigenlijk, vrije wil? Is de werkelijkheid als geheel deterministisch, indeterministisch of bevat zij wellicht een combinatie van beide? Is met het geven van een wetenschappelijke verklaring voor een verschijnsel dit verschijnsel uitputtend begrepen? Hoe verhouden wetenschappelijke verklaringen en common sense wereldbeeld zich tot elkaar? Bestaat God en wat verstaan wij onder 'God' en 'bestaan' in dit kader? Wat is de ontologische status van betekenis? Wat maakt dat iets identiek is met iets anders? Wat betekent het dat iets bestaat? Waarom is er iets en niet niets? Welk wereldbeeld is het meest adequaat? En wat is de ontologische aard van morele uitspraken?<sup>234</sup> Bij een aantal van deze vragen doet de metafysicus er goed aan zich op de hoogte te stellen van de resultaten en methoden van vakwetenschappen omdat die hem kunnen begeleiden om op basis van adequate gegevens zijn metafysische vragen te doordenken en tot een antwoord te brengen. Bij andere vragen geldt dat wetenschappelijke kennis niets kan toevoegen.

Nu zullen de meeste metafysici (mijns inziens op goede gronden) geneigd zijn om in het formuleren van antwoorden op deze vragen *aan te nemen* dat de werkelijkheid gehoorzaamt aan wetten van het denken, zoals logische wetten, althans dat zij via het gebruik van deze wetten op één of andere manier ook iets over de fundamentele werkelijkheid kunnen zeggen. Het principe van voldoende grond is, anders dan Dilthey stelt, dan ook *geen metafysisch ideaal* maar een voorbeeld van een denkvet, die zowel a

<sup>234</sup>Zie hiervoor breder paragraaf 4 uit het artikel 'Sciëntisme en metafysica' van Emanuel Rutten. In: *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte*, 2015, vol. 107, no. 3, p. 308-313.

priori als op grond van zintuiglijke ervaring een dermate grote mate van plausibiliteit heeft, dat deze door de metafysicus met recht als gereedschap voor het metafysisch denken kan worden gebruikt. We zien immers, bepaalde specifieke situaties in de kwantummechanica uitgezonderd, voortdurend bevestigingen van deze wet en geen weerleggingen. Daarmee is het principe van voldoende grond, anders dan Dilthey stelt, wel degelijk een wet van het denken. Ook de historische kritiek van Dilthey dat de geldigheid van dit principe werd begrensd door goddelijke en menselijke wilsvrijheid snijdt geen hout. Immers, ook met toepassing van beide vrijheden, wordt geprobeerd te verklaren *waarom iets is zoals het is*. Wanneer ik besluit om mijn huisdier te verzorgen, vormt mijn wilsbeslissing daartoe de voldoende grond voor mijn daaropvolgende verzorgende handeling(en) en schendt dit alles geenszins het principe van voldoende grond. Ditzelfde geldt voor de goddelijke wilsvrijheid. Wanneer de religieuze mens de gehele natuurlijke werkelijkheid als uitvloeisel van een scheppingsdaad van God postuleert, kan de goddelijke wil om de natuurlijke werkelijkheid tot aanzijn te brengen worden gezien als voldoende grond op basis waarvan deze vervolgens ontstond. Ook dit schendt het principe van voldoende grond dus niet. Daarmee faalt Dilthey's projectietheorie van het ideaal van metafysica.<sup>235</sup> De metafysica heeft dit ideaal niet en kan met recht het beginsel van voldoende grond hanteren in haar onderzoek. De werkelijkheid spreekt deze denkwet ook geenszins voldoende tegen om af te zien van het gebruik hiervan.

Ten tweede is de wetenschapsopvatting van Dilthey, die doorwerkt in zijn opvattingen over metafysica, problematisch. Deze opvatting geeft namelijk blijk van een kentheoretisch relativisme dat geen enkel recht doet aan de resultaten van de natuurwetenschappen. Dilthey stelt hierover in zijn tekst:

*"Het scepticisme, dat de metafysica als haar schaduw begeleidde, heeft het bewijs geleverd dat wij als het ware opgesloten zijn in onze indrukken, en dat wij bijgevolg hun oorzaak niet kunnen kennen en niets kunnen zeggen over de reële gesteldheid van de buitenwereld. Alle zintuiglijke gewaarwordingen zijn relatief, en zij laten geen conclusie toe met betrekking tot datgene wat ze doet ontstaan. Zelfs het begrip oorzaak is een relatie die wij in de dingen inleggen, maar voor de toepassing waarvan op de buitenwereld geen rechtvaardiging voorhanden is."*<sup>236</sup>

Het is met deze opvatting mijns inziens volstrekt onmogelijk te kunnen begrijpen waarom de natuurwetenschappen de successen hebben geboekt die zij geboekt hebben. Wanneer wij opgesloten zouden zitten in onze indrukken en niets kunnen zeggen over de reële gesteldheid van de buitenwereld, is het namelijk volstrekt onverklaarbaar op grond waarvan empirische verklaringen en voorspellingen uit de natuurwetenschappen veelal zeer accuraat blijken te zijn en daarom een basis (kunnen) vormen voor allerlei toepassingen, die ons aller leven in het westen bepalen. Te denken valt aan de medische wetenschap, waarbij door nauwkeurig wetenschappelijk onderzoek verklaringen en beschrijvingen van het ontstaan, het verloop en de behandeling van bepaalde ziekten, (zoals hart- en vaatziekten of kankersoorten) kunnen worden gegeven. Op grond hiervan zijn technieken en medicatie ontwikkeld, waarmee de desbetreffende ziekte kan worden behandeld. Buiten de medische wetenschap kan worden gedacht aan de meteorologie, waarbij op grond van meetbare regelmatigheden accurate weersverschijnselen kunnen worden voorspeld. Te denken valt ook aan de astronomie, waarbij op grond van natuurconstanten accurate voorspellingen over bijzondere natuurverschijnselen (zoals zons- of maansverduisteringen) kunnen worden gedaan. Daarnaast is de ontdekking van de biochemische structuur van het DNA door Watson, Crick, Wilkens en Franklin uit 1953 te noemen, op grond waarvan tot in zeer groot detail erfelijke informatie van levende

<sup>235</sup>Dilthey's denken over de metafysica is doortrokken van projectietheorieën, die mijns inziens voortkomen uit zijn transcendentiaal idealisme. Zie als voorbeelden van deze projectietheorieën: Wilhelm Dilthey, *De onmogelijkheid van de metafysica*, vert. en annotatie Gerrit Steunebrink en Koenraad Verrycken; Uitgeverij Damon Budel 2010, p. 58 en 59.

<sup>236</sup>Wilhelm Dilthey, *De onmogelijkheid van de metafysica*, vert. en annotatie Gerrit Steunebrink en Koenraad Verrycken; Uitgeverij Damon Budel 2010, p. 118. Zie eveneens p. 82 en noot 12 op pagina 130, waarbij wordt gesteld dat de wetenschap niet kan doordringen tot het echte zijn van de dingen.

wezens kan worden verkregen. Deze ontdekking heeft, gezien de accurate informatie, tot allerlei medische maar ook juridische toepassingen geleid, waaronder het vaststellen van vaderschap en het oplossen van *cold cases*. Volstrekt onduidelijk is hoe het empirisch succes van dergelijke kennis en de brede toepassing hiervan in de technologie adequaat kan worden verklaard met een beroep op het scepticisme dat Dilthey verdedigt, waarbij de mens is opgesloten in zijn indrukken en er niets gesteld kan worden over de reële gesteldheid van de buitenwereld.

In paragraaf 5 van hoofdstuk C zal een genuanceerde vorm van metafysisch wetenschappelijk realisme ten aanzien van de natuurwetenschappen worden verdedigd, dat dit empirisch succes wel kan verklaren door aan te nemen dat zij iets van de werkelijkheid beschrijft *zoals zij is*.<sup>237</sup> De argumentatie hiervoor is eenvoudig en wordt binnen de wetenschapsfilosofie inmiddels veelvuldig gebruikt. Het voorspellend succes van de hedendaagse natuurwetenschappen (breed opgevat) is een feit dat om een *verklaring* vraagt. De beste verklaring voor dit feit is dat de theorieën op grond waarvan desbetreffende natuurwetenschappen opereren goeddeels waar zijn. Anders gezegd: het succes van de natuurwetenschappen blijft een mysterie wanneer de natuurwetenschappelijke theorieën, die hieraan ten grondslag liggen, niet bij benadering waar zijn. Deze argumentatie wordt in de literatuur het *no miracle*-argument of *The ultimate argument for scientific realism* genoemd.<sup>238</sup> In zijn artikel 'Demythologizing realism' uit 2015 stelt filosoof Timothy Rutzou daarover kernachtig (onderstreping van mij, DvdW):

*"The argument for scientific realism is relatively simple and extremely effective. As Putnam suggested, realism is the only philosophy of science that does not make the success of science a miracle. (...) The fact is that the success of scientific theories and their ability to issue in novel predictions or practical applications lends support to the idea that scientific theories should be interpreted realistically. (...) This is not to suggest that science is always reliable or guaranteed to come to the truth of things, only that the success of science must be accounted for in a way that its success is not always a giant fluke. Science may at times be contested. It may be wrong. It may be unclear. It may not have a guaranteed method for success. Nevertheless we do still come to knowledge of the world. All this is to say, the simplest and clearest answer we can give for the success of science is that it comes to fallible and revisable, but truthful knowledge of the world it seeks to understand. How does it do this? The fallible but reliable quality of scientific theory and practice arises from its capacity to make approximately true and adequate observations, predictions, descriptions and interpretations of the structures and powers of things which can be measured or applied in different contexts. This includes the instrumental reliability and practical applicability of scientific theories which underpin the technology we all see and experience in our everyday lives, from water boiling in an electric kettle to the thousands of planes*

---

<sup>237</sup>Ten aanzien van de niet-natuurwetenschappen (lees: de geestes- of menswetenschappen) geldt dit wetenschappelijk realisme uitdrukkelijk niet. Dit gezien hun eigen specifieke onderzoeksdomen (de mens in plaats van de natuur), en de gehanteerde wetenschappelijke methoden. Bij deze wetenschappen speelt, anders dan bij de natuurwetenschappen, het belang van geschiedenis, interpretatie, betekenis en de gedeelde leefwereld een constitutieve rol. Dilthey's onderscheid tussen verklaren (natuurwetenschappen) en verstaan (geesteswetenschappen) wordt daarmee in deze masterproef onverkort gehandhaafd en consequent doorgevoerd. Dit onderscheid is in onze tijd nader uitgewerkt in de hermeneutische antropologie en epistemologie van de menswetenschappen van Charles Taylor, bij wiens denken over dit onderwerp ik in deze masterproef aansluiting zoek. Zie over deze thematiek bijvoorbeeld Nathalie Zaccà-Reyners, 'Menswetenschappen en de kennis van de gedeelde leefwereld'; in: *Charles Taylor. Wijsgerig Perspectief*, 2001, jaargang 41, nummer 13, p. 29-43.

<sup>238</sup>Igor Douven, 'Kennis en de wetenschappelijke methode'; in: *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte*, vol. 107, nr. 3, 2015, p. 323-335 en Alan Musgrave, 'The Ultimate Argument for Scientific Realism'; in: Robert Nola (ed.), *Relativism and Realism in Science*; Uitgeverij Kluwer Academic Publishers 1988, p. 229-252. Douven stelt in zijn artikel op p. 326 dat het realismedebat in de wetenschapsfilosofie inmiddels op sterven na dood is en in het voordeel van de realisten is beslecht. Een groot aantal filosofen hangt inmiddels inderdaad een vorm van metafysisch (veelal wetenschappelijk) realisme aan, waarbij gesteld wordt dat de natuurwetenschappen ons iets zeggen hoe de werkelijkheid is. Als voorbeelden kunnen worden genoemd Ian Hacking (entiteitenrealisme), Hilary Putnam (intern realisme), John Worrall (structuurrealisme) of Quentin Meillassoux (speculatief realisme). Zie hiervoor: [https://nl.wikipedia.org/wiki/Realisme\\_\(filosofie\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Realisme_(filosofie)) (bezoekt op 16 april 2016). In hoofdstuk C, paragraaf 5, ga ik in op het no-miracle argument en op de complexe thematiek van de vraag welke vorm van wetenschappelijk realisme het meest adequaat is.



*currently in the air. Science comes to knowledge about things, how things work, how things operate in different contexts, and why things work and operate in such ways by coming to an understanding of their natures (of what they are and what they do). This success is not simply pragmatic or instrumental, but rests on a realist assertion that there is something true about our knowledge of things, which finds some confirmation or corroboration in instrumental and practical applications. The reasons science has this dual quality of both fallibility and reliability is because it not based on a methodology which guarantees certainty, but on the broader notion of abduction –inference of the best explanation. Against a strict empiricism or pragmatism (a la Rorty for example), the realist argues that only by accepting the (relative) reality and (approximate) truthfulness of theoretical knowledge can we begin to understand the (uncontested) practical reliability and success of scientific knowledge and scientific methodologies.*<sup>239</sup>

Ik zal deze stellingname in paragraaf 5 van hoofdstuk C verder uitwerken en daarbij ook ingaan op objecties tegen realisme, bijvoorbeeld van het constructief empirisme van Bas van Fraassen.

Naast beide kritiekpunten op Dilthey's uiteenzetting over de onmogelijkheid van metafysica formuleert Dilthey ook een aantal inzichten over de metafysica die mijns inziens wel juist zijn. De belangrijkste hiervan is mijns inziens dat metafysica geen wetenschap is noch kan zijn. Metafysica is mijns inziens een *wijsgerige* en geen wetenschappelijke activiteit, voortkomend uit een dubbele menselijke behoefte, te weten aan *kennis* en aan *zin en betekenis*. Hierbij wordt op rationele wijze nagedacht over ultieme vragen van de mens en geprobeerd wordt inzicht te krijgen in de fundamentele structuren van de werkelijkheid. In het formuleren van antwoorden met betrekking tot de fundamentele structuren van de werkelijkheid dient zonder meer ook *wetenschappelijke kennis* te worden betrokken, zodat speculatie kan worden voorkomen.<sup>240</sup> Anders gezegd: wie iets zinvols wil zeggen over de *fundamentele structuren van de werkelijkheid* kan niet om algemeen aanvaarde natuurwetenschappelijke kennis heen nu deze wetenschap de fysische structuur van de werkelijkheid als onderzoeksdomein heeft. Voor de ultieme vragen *van de mens* geldt dit minder of zelfs helemaal niet.<sup>241</sup> Dit betekent echter niet dat metafysische antwoorden daarmee *wetenschappelijke* antwoorden zijn. Metafysica is namelijk geen activiteit die op grond van een wetenschappelijke methode een bepaald zijns gedeelte onderzoekt, zoals de wetenschappen doen, maar richt zich op het zijns geheel en op ultieme menselijke vragen, die de grens van het ervaarbare overschrijden.

## § 10. Afsluiting

In dit hoofdstuk zagen we hoe de fysica vanaf Aristoteles ontstond en zich door de tijd heen ontwikkelde tot de hemelfysica bij Kepler, dat het begrip 'fysica' de betekenis gaf die het voor ons vandaag nog heeft. We zagen de doorbraak van fundamenteel nieuwe onderzoeksmethoden, die wiskundig-experimenteel en opsporend-experimenteel van aard waren. Hierbij staan waarnemingen, zorgvuldige experimenten en inductief redeneren centraal en werd de Aristotelische logisch-deductieve methode verworpen. Dit leidde tot

---

<sup>239</sup>Timothy Rutzou, 'Demythologizing realism'; juli 2015; bron: <http://www.criticalrealismnetwork.org/2015/07/22/demythologizing-realism-part-1/> (bezocht op 6 april 2016).

<sup>240</sup>We zullen bij het bespreken van de naturalistische metafysica van Ladyman en Ross voorbeelden zien van analytische metafysici, die zich aantoonbaar niet laten informeren door de natuurwetenschappen maar tegelijkertijd wel allerlei ontologische uitspraken doen. Hierbij valt te denken aan uitspraken over de vraag wat causaliteit is of het verdedigen van een volstrekt achterhaalde atoomtheorie, die eerder in de Oudheid thuishoort dan in de 21<sup>e</sup> eeuw en geen enkele bevestiging vindt in algemeen aanvaarde inzichten binnen de hedendaagse fysica. Hiermee wordt volgens Ladyman en Ross *pseudokennis* geleverd omdat men meent iets zinvols te zeggen over de fundamentele structuur van de werkelijkheid maar dit feitelijk niet doet. Ook stellen zij het gebruik van common sense intuïties, denkexperimenten en het gebruik van mogelijke wereldsemantiek aan de kaak. Zie: James Ladyman and Don Ross, *Every Thing Must Go. Metaphysics Naturalized*; Oxford University Press 2007, p. 10-27. Meer hierover in hoofdstuk C, par. 4.3.

<sup>241</sup>Het onderscheid hierin hangt af van de vraag die centraal staat.

een grote toename van wetenschappelijke kennis, van de organen van het menselijk lichaam tot de banen van de planeten in ons zonnestelsel. Het leidde ook tot een herziening van een geocentrisch in een heliocentrisch wereldbeeld. Tegelijk zagen we dat deze wetenschappelijke ontwikkelingen ook gevolgen hadden voor de metafysica. Van koningin van de wetenschappen bij Aristoteles transformeerde zij tot epistemologische wetenschap bij Descartes en degradeerde zij volgens Kant vervolgens tot een strijdtoneel van eindeloze twisten en wild gespeculeer. De metafysica staat volgens Kant qua epistemische status dan ook in schril contrast met het succes van de Newtoniaanse natuurwetenschap, die voor hem ook het model vormt voor de wijsbegeerte. Via een grondige bezinning op de aard van het menselijk denken werd duidelijk dat Kant zuivere a priori kennis mogelijk acht in de metafysica waar het gaat om metafysische begrippen als substantie, causaliteit of eenheid, omdat deze begrippen van meet af aan in ons denken besloten liggen. Deze begrippen zijn enkel toepasbaar op de fenomenale wereld. Aangezien onze kennis gebonden is aan de grenzen van de ervaring kan zij over metafysische vragen als het bestaan van God, vrije wil of een onsterfelijke ziel niets weten. Omdat deze vragen zich echter onontkoombaar opdringen moet de rede zich hierbij oriënteren en dwaze nieuwsgierigheid terzijde schuiven. Zo kan de praktische *behoefte* van de rede tot haar bevrediging komen. Het wetenschappelijk karakter van de metafysica is vanaf Kant dus in grote mate gerelativeerd. We zagen tot slot dat de metafysica-opvatting van Dilthey een euthanasie voltrekt op deze restcategorie door te wijzen op de historische bepaaldheid van alle metafysica. Daarmee wordt de metafysica van een wetenschap tot een levensstemming, die wortelt in de eindigheid van het bestaan van de mens en in hem het verlangen oproept naar een andere, blijvende wereld.

In het slothoofdstuk zullen we zien dat in de 19<sup>e</sup> en 20<sup>e</sup> eeuw ingrijpende ontwikkelingen plaatsvinden in de fysica. Tevens zullen we zien hoe haar verhouding tot de fysica door diverse denkers op totaal verschillende wijze wordt bepaald, hetgeen tot de vraag zal leiden wat, gezien al deze ontwikkelingen en opvattingen, nu eigenlijk een adequate definitie voor en invulling van de metafysica in onze huidige tijd is.

## C. Metafysica in een tijdperk van fysica

### § 1. Inleiding

In de 19<sup>e</sup> eeuw werden er binnen de natuurwetenschappen belangrijke stappen gezet op gebieden die onderzoek doen naar twee zaken die dichtbij ons staan. Het gaat hierbij om de vraag naar de ouderdom van de aarde en de vraag naar de geschiedenis (lees: de ontwikkeling) van het leven. De beide wetenschappen die hierover gaan, te weten geologie en evolutiebiologie, staan in paragraaf 2.1 van dit hoofdstuk centraal. We zullen zien dat de geformuleerde inzichten uit de geologie bepalend zijn geweest voor de ontwikkeling van de evolutietheorie, zoals geformuleerd door Charles Darwin. Vervolgens zien we de ontwikkelingen in de fysica, zoals deze aan het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw plaatsvonden. In paragraaf 2.2 wordt Einsteins relativiteitstheorie besproken. In paragraaf 2.3 wordt de quantummechanica behandeld. Beide theorieën hebben, zoals uit beide paragrafen zal blijken, een grote invloed op ons denken over ruimte, tijd en causaliteit.

Na de uiteenzetting over de wetenschappen wenden we ons weer tot de metafysica. Ook daar vonden aan het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw grote ontwikkelingen plaats. Allereerst wordt Martin Heideggers kritiek op de metafysica besproken (par. 3.1). Dit gebeurt aan de hand van zijn oratie 'Was ist Metaphysik?' uit 1929. Vervolgens zullen we in paragraaf 3.2 zien hoe de logisch positivisten kritiek uitoefenen op de metafysica, inclusief de wijze waarop Heidegger deze beoefent.

In paragraaf 4 worden drie vormen van hedendaagse metafysicabeoefening geschetst. Deze zullen van belang blijken voor de conclusies in het slothoofdstuk (paragraaf 5). Allereerst wordt een *continentale* opvatting van metafysica besproken, zoals we die kunnen vinden bij Leszek Kolakowski (paragraaf 4.1). Deze manier van filosoferen hecht veel belang aan de rol van de geschiedenis van de wijsbegeerte en sluit aan bij denkers als Kant, Dilthey en Heidegger. De *analytische* opvatting van metafysica, die we bespreken in paragraaf 4.2, sluit aan bij de kritiek van de logisch positivisten op de metafysica, zonder deze positie overigens geheel over te nemen. In de analytische opvatting speelt het secuur analyseren van wijsgerige concepten een belangrijke rol. In het werk van L.A. Paul dat we bespreken komt ook de verhouding tussen metafysica en fysica aan bod. Dit is een belangrijk thema in deze masterproef. Tot slot bespreken we een *genaturaliseerde* benadering van metafysica. Deze benadering zet zich af tegen zowel de continentale als de analytische benadering van metafysica en stelt dat metafysica niet kan worden bedreven zonder een grondige kennis en invloed van de fysica.

In de slotparagraaf van dit hoofdstuk brengen we de lijnen samen en wordt de onderzoeksvraag beantwoord. Hierbij zal tevens de historische benadering uit deze masterproef worden verdedigd en zal de relatie tussen metafysica en fysica worden opgehelderd.

## § 2. De invloed van vakwetenschappen in de 19<sup>e</sup> en 20<sup>e</sup> eeuw

### § 2.1 Geologie en evolutietheorie

#### Geologie

Al bij de oude Grieken werden aardwetenschappen ontwikkeld, waarbij het oppervlak van de aarde in kaart werd gebracht.<sup>242</sup> Zo ontstonden topografie, cartografie en geografie in een wetenschappelijke vorm. De Griekse onderzoekers waren hierbij slechts geïnteresseerd in een actuele beschrijving van de staat van het aardoppervlak en niet in de vraag waarom de aarde functioneert zoals zij doet en ook niet in verklaringen hoe de planeet aarde zich heeft ontwikkeld. Een verklaring voor dit feit ligt in de aristotelische filosofie, waarbij de geschiedenis van de aarde als oneindig wordt gezien en er sprake is van een eindeloze herhaling van tijdvakken. Met de introductie van de joods-christelijke traditie veranderde deze tijdsopvatting ten goede voor de wetenschap. In deze traditie staat immers de gedachte centraal dat de aarde op een bepaald moment, te weten bij de goddelijke scheppingsdaad, is *ontstaan* en wordt een lineair en geen cyclisch tijdsbeeld gehanteerd dat impliceert dat er werkelijk *iets nieuws* kan ontstaan.<sup>243</sup> Dit betekent dat op grond van deze visie ook de vraag naar het ontstaan van (en verklaringen voor de actuele toestand van) de aarde *als een relevante vraag kon worden erkend*. Ook kon men gezien dit lineair tijdsbeeld, concluderen dat wanneer de aarde onderdeel is van een lineaire geschiedenis haar bestanddelen (lees: rotsen, bodem, bergen) de sporen van haar feitelijk verleden moeten dragen. Vanaf de 17<sup>e</sup> eeuw kwam de geologie als eigen onderzoeksdomain dan ook tevoorschijn en werden voornoemde vragen onderzoeksobject. In 1647 berekende de christelijke natuurfilosoof John Lightfoot op grond van de stamboomverslagen in het Oude Testament bijvoorbeeld de ouderdom van de aarde.<sup>244</sup> Hij concludeerde op basis hiervan dat de aarde in september van het jaar 3928 v. Chr. geschapen moest zijn. Dit betekende dat de aarde volgens Lightfoots berekeningen op dat moment 5575 jaar oud moest zijn. In 1650 kwam de Ierse bisschop en amateurastronoom James Ussher op basis van Bijbelse chronologie en zijn eigen astronomische waarnemingen in zijn 'Annalen van de wereld' uit op een iets oudere aarde. Hij stelde:

*"In den beginne schiep God de hemel en de aarde. Volgens onze chronologie vond het begin der tijden plaats aan het begin van de avond (middernacht), voorafgaand aan de 23<sup>ste</sup> oktober van het jaar 4004 v. Chr."*<sup>245</sup>

Met deze dateringen begon een lang debat over de vraag naar de ouderdom van de aarde en vooral ook naar de beste *onderzoeksmethode* om deze vraag te beantwoorden.<sup>246</sup> De aanpak van de Deense predikant en natuurfilosoof Nikolaus Steno kan hierbij als de eerste werkelijk wetenschappelijke worden betiteld. Hij verdiepte zich in het raadsel van de *fossielen*: steenachtige structuren, gevonden in gebergten, die vaak doen denken aan restanten van levende wezens. Door Robert Hooke (die we in paragraaf 4 van hoofdstuk B van deze masterproef al tegenkwamen) was op grond van microscopisch onderzoek al geopperd dat het hierbij om versteende overblijfselen van *levende organismen* moest gaan en niet om uit de lucht gevallen stenen (zoals Plinius ooit had gesteld) of resultaten van een plastische aardkracht (zoals Avicenna had gesteld). De vraag voor Hooke was echter *waarom deze fossielen zo diep in gesteende werden aangetroffen*. Steno bouwde hierop

<sup>242</sup>Ik hanteerde voor deze paragraaf: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, hoofdstuk 13 tot en met 18.

<sup>243</sup>Zie hierover uitvoeriger de analyse van Hannah Arendt in haar boek *'Willen. Het leven van de geest'*; vert. Dirk de Schutter en Remi Peeters; Uitgeverij Klement Pelckmans Zoetermeer 2014, p. 34, 35, 48 en 139.

<sup>244</sup>Men kan deze stamboomverslagen uit het Oude Testament bijvoorbeeld vinden in Genesis 5, 11 en 36.

<sup>245</sup>Geciteerd uit: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 144.

<sup>246</sup>Zie hierover uitvoeriger het uitstekende boek *'Gevecht met de tijd. Hoe de aarde in vier eeuwen vier miljard jaar ouder werd'* (Uitgeverij Aspect, 2013) van Gerard Aalders, dat het debat over de ouderdom van de aarde minutieus beschrijft.

voort. In 1666 ontleedde hij zeer nauwgezet de kop van een haai die voor de kust van Italië was gevangen. De tanden van deze haai waren identiek aan de kleine tandvormige fossielen waarmee Steno als natuurfilosoof vertrouwd was. Steno wilde aantonen dat deze tandvormige fossielen, net zoals haaiantanden, toebehoorden aan dieren die ooit geleefd hadden. Ten tweede wilde hij verklaren hoe het kwam dat de tandvormige fossielen in gesteentes waren opgesloten. Hij formuleerde in antwoord op de tweede vraag drie principes, die centraal stellen dat aardlagen *over een zeer lange periode zijn afgezet*. Dit nieuwe inzicht betekende dat het voor wie gesteentes laag voor laag afgraaft mogelijk is om als het ware in de tijd terug te reizen. Door het onderzoeken van aardlagen en fossielen kan men dus tot kennis over de geschiedenis van de aarde komen. Hiermee werd de geologie als wetenschappelijke discipline geboren.

In het midden van de 18<sup>e</sup> eeuw begon Comte de Buffon (ook bekend als Georges-Louis Leclerc) de geologie als wetenschap verder uit te bouwen. Hij kondigde in 1740 een enorm encyclopedisch werk aan dat '*De algemene en bijzondere natuurlijke historie*' zou moeten gaan heten en naast een beschrijving van de geschiedenis van het dierlijk leven ook die van de plantkunde zou moeten bevatten. Al snel beseftte Buffon echter dat hij, voordat hij dit zou doen, eerst de inwendige structuur en de geschiedenis van de aarde zelf zou moeten beschrijven. Daarna zou hij kunnen vervolgen met de voortbrengselen van deze aarde, zoals planten en dieren. Buffon hanteerde hierbij een inductieve, baconiaanse manier van wetenschapsbeoefening, door te stellen dat de aardwetenschap alleen die fysische processen als oorzakelijke factor mag aannemen die we tegenwoordig nog om ons heen zien. Men kan hierbij denken aan het stromen van water, de afkoeling van verhitte substanties en bodemerosie. Buffon formuleerde de hypothese dat de aarde haar bestaan is begonnen als een gesmolten bol die geleidelijk tot haar huidige temperatuur is afgekoeld. Deze hypothese berustte weliswaar niet op eigen empirische waarneming maar wel op temperatuurmetingen aan het aardoppervlak en diep in mijnen, die ondubbelzinnig aantoonde dat de kern heter was dan het oppervlak. Op grond van deze metingen deed Buffon zelf proeven met verhitte metalen bollen, waarbij hij de afkoelingstijd registreerde. De resultaten hiervan extrapoleerde hij vervolgens voor een lichaam met de omvang van de aarde en stelde op grond hiervan dat de afkoeling van de aarde 74.832 jaar geleden was begonnen. Met deze manier van kennisverwerving werd duidelijk afstand genomen van Usshers methode om via Bijbelse chronologie tot een antwoord te komen op de vraag naar de ouderdom van de aarde.

Na Buffon kwam het vraagstuk van een verklaring voor de huidige *vorm* van de aarde in de belangstelling te staan. De namen van voormalig advocaat, mineraloog en anatoom James Hutton (1726-1797), geoloog en meteoroloog Jean-André Deluc (1727-1817) en natuuronderzoeker Georges Cuvier (1769-1832) zijn hierbij belangrijk. Deluc probeerde als protestant zijn theorieën over gesteentevorming en aardlagen compatibel te maken met de bijbelteksten uit Genesis en gebruikte het begrip 'geologie' voor het eerst. Hutton stelde vervolgens in 1785 dat de aard- of grondlagen die we vandaag waarnemen ooit los materiaal waren dat werd uitgespoeld over de bodem van de oceanen. Door hitte zijn de materialen samengesmolten en later boven zeeniveau uitgeduwd, waar ze vervolgens land hebben gevormd. Door het omringende water is dit land vervolgens weer geërodeerd in een zich permanent herhalende kringloop. Dit betekent dat Hutton van mening was dat de aarde waarop wij leven niet het resultaat is van catastrofes of buitengewone interventies, maar van eenvoudige maar langdurige eb- en vloedbewegingen, dusdanig dat hierbij het Griekse cyclische wereldbeeld weer opdoemde. Men noemt Huttons visie de *uniformiteitsthese*. Hierbij wordt gesteld dat er sprake is van uniformiteit tussen de natuurlijke fenomenen die we waarnemen en die van het verre verleden, alsook die van de toekomst.

De Zwitserse geoloog Deluc publiceerde hierna een weerlegging van Huttons chronologie. Ditzelfde gold voor de voornoemde Georges Cuvier, die uit het bestuderen van gevonden fossielen van Indiase en Afrikaanse olifantachtigen afleidde dat ze moesten afstammen van een verdwenen soort, een uitgestorven mammoet. Dit was een nieuw idee, dat heel veel

problemen opriep. Allereerst was er het theologische probleem van de goddelijke schepping. Hoe kon het bestaan dat God een diersoort had geschapen die dusdanig gebrekkig was dat hij niet kon overleven? Ten tweede was het principe van uitsterving in strijd met de aristotelische natuuropvatting, die ook nog aan het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw binnen de dierlijke anatomie werd aangehangen. Hierbij werd gesteld dat elk dier zijn lichaamsbouw dusdanig heeft ontwikkeld dat het goed kan functioneren en overleven in zijn omgeving. Ten derde was uitsterving van soorten in strijd met Huttons theorie van geleidelijke veranderingen. Omdat veranderingen volgens Hutton zeer geleidelijk en in oneindig kleine stappen optreden, is het onmogelijk dat op grond hiervan een diersoort in een recent verleden is uitgestorven. Men nam dan ook aan dat de gevonden fossielen *varianten van bestaande diersoorten* zouden zijn ofwel dat deze diersoorten nog steeds moesten bestaan. Cuvier, die dit idee betwistte, moest dan ook zoeken naar een verklaring voor het uitsterven van bepaalde diersoorten. Zijn conclusie luidde dat de gevonden mammoet geen olifant was maar een daadwerkelijk uitgestorven dier, *dat mogelijkerwijs door een eenmalige grootschalige catastrofe was uitgeroeid*. Conform de Baconiaanse principes legde Cuvier zich vervolgens toe op een nauwkeurige analyse van veel gevonden fossielen en kwam hierbij tot de ontdekking dat er nog veel meer uitgestorven soorten bestonden. Dit betekende voor hem dat de aarde *niet* altijd is geweest zoals hij nu is en dat het mogelijk is om aan de hand van aardlagen met fossielen een tijdlijn op te stellen van de ontwikkeling van de aarde. Wie een dergelijke tijdlijn ontwerpt zou, aldus Cuvier, niet om het idee heen kunnen dat de geschiedenis van de aarde is doortrokken van catastrofes. Aan de hand van de aardlagen van de omgeving van Parijs, te weten het Bassin de Paris, dat bestaat uit een oeroude basis van kalksteen waarover diverse lagen zijn afgezet, toonde hij aan dat elke laag een unieke verzameling fossielen bevat. In het Bassin zijn zes afzettinglagen te zien, hetgeen duidt op zes verschillende tijdperken, elk met een eigen populatie van planten en dieren, waarvan sommigen zijn uitgestorven. Cuviers ontdekkingen veroorzaakte een sensatie. Ze brachten hem tot de opvatting dat de aardlagen die hij in Parijs had gevonden een microkosmos vormen van wat voor heel de planeet Aarde geldt.

Cuviers theorie werd bekend onder de naam *catastrofisme*, hetgeen de antithese vormde van Huttons uniformiteitstheorie. In het verdere verloop van de geschiedenis zou Huttons visie aan het langste eind trekken, zij het dat er ook aanvullend bewijs kwam voor Cuviers idee van de mogelijkheid van plotselinge verandering door een catastrofe, in dit geval door inslagkraters. De man die Huttons uniformiteitstheorie van nieuw bewijs voorzag (en daarmee, zoals we in het hiernavolgende zullen zien, beslissende invloed uitoefende op Darwins formulering van de evolutietheorie), was de van oorsprong Schotse advocaat, geoloog en paleontoloog Charles Lyell (1797-1875). Lyell studeerde in Oxford en werd onderwezen in Cuviers catastrofisme, dat hij aanvankelijk volledig onderschreef. Op grond van eigen onderzoek op het Plateau van Limagne in de Auvergne veranderde Lyell echter van mening. Hij ontdekte daar de sporen van een oeroude rivierbedding die in lagen graniet en lava een immense geul had uitgesleten. Dit verschijnsel kon volgens Lyell onmogelijk aan een zondvloed of plotselinge omwenteling worden toegeschreven. De beste verklaring voor dit verschijnsel was daarentegen een langzaam optredend natuurlijk proces, zoals Hutton dit had beschreven. Lyell verzette zich daarbij ook in toenemende mate om een andere reden tegen het catastrofisme. Hij wilde van de geologie namelijk een echte wetenschap maken, die speculaties buiten de deur weet te houden en met dezelfde accuratesse als de newtoniaanse fysica en de galileïsche astronomie opereert. De catastrofeleer vormde een obstakel voor dit doel. Wanneer eenmalige gebeurtenissen in het verleden, die niet experimenteel kunnen worden herhaald, verantwoordelijk zijn voor de huidige vorm van de aarde, dan was het volgens Lyell onmogelijk om het heden met behulp van de rede daadwerkelijk te kunnen duiden. Lyell formuleerde dan ook drie hoofdprincipes van de geologie, te weten *actualisme* (elke kracht die in het verleden werkzaam is geweest, is tegenwoordig ook nog actief), *anti-catastrofisme* (deze krachten waren vroeger niet sterker qua uitwerking) en *de aarde als stabiel systeem* (de geschiedenis van de aarde kent richting noch progressie: alle periodes zijn in wezen gelijk). Op die manier hield Lyell buitengewone gebeurtenissen zoals catastrofes als

wetenschappelijke verklaringsgrond buiten de deur en maakte hij van de geologie een echte natuurwetenschap, gebaseerd op baconiaanse principes.

De vraag naar de *oorsprong* van de aarde liet Lyell aan de theologie. De uniformiteitsthese die hij aanhing maakte het voor hem onmogelijk om op deze vraag een plausibel antwoord te formuleren. Bovendien bracht een dergelijk antwoord voor Lyell altijd het risico met zich mee om onverklaarbare oorzaken te introduceren in plaats van werkelijk begrip te leveren. Wetenschappers en denkers na Lyell probeerden echter wel om de door Lyell geformuleerde principes van de geologie te combineren met een antwoord op de vraag naar de ouderdom van de aarde. Met de formulering van de theorie van de radioactiviteit door de Duitse fysicus Wilhelm Röntgen in 1895 werd een dateringsmethode gevonden die deze vraag tot een goed einde kon brengen. Het ging bij deze theorie om straling van energiedeeltjes die door vaste materie heendrong. In 1902 concludeerden de fysicus Ernest Rutherford en de scheikundige Frederick Soddy op grond hiervan dat atomen in feite instabiel zijn en deeltjes afstoten om hun evenwicht te bewaren. Het tempo van verval van atomen is *meetbaar, constant en voorspelbaar*. Dit betekende dat mineralen die een onstabiel element bevatten kunnen worden gedateerd door de mate van hun verval te meten. Zo zou men ook de ouderdom van verschillende geologische formaties kunnen berekenen. Het meten van het verval van radioactieve elementen bleek echter ingewikkelder dan aanvankelijk werd gedacht. Het wetenschappelijk werk van de Britse geoloog Arthur Holmes (1890-1965) is beslissend geweest om de ouderdom van de aarde met behulp van de radioactieve datering te bepalen. In zijn boek *'The Age of the Earth'* uit 1913 stapte hij af van het strikte uniformitarianisme van Lyell en stelde hij dat radioactieve mineralen klokken zijn die zijn opgedraaid op het moment van hun oorsprong.<sup>247</sup>

Eén van de vragen die resteerden was hoe de aarde er had uit gezien ten tijde van het aanvangspunt en hoe Lyells langzame veranderingen de oorspronkelijke aarde hadden veranderd. Hoe waren de continenten gevormd? En hadden oceanen en gebergten zich altijd op dezelfde plaats bevonden? Onder wetenschappers waren verschillende ideeën over deze vragen. In 1915 formuleerde de Duitse astronoom Alfred Wegener (1880-1930) een opmerkelijk idee. Hij stelde dat wie de kustgebieden van Zuid-Amerika en Afrika vergelijkt wordt getroffen door het feit dat de kustlijnen als puzzelstukken op elkaar lijken te passen. Dit roept het vermoeden op dat deze continenten ooit één landmassa hadden gevormd, dat later was opgebroken en uit elkaar gedreven. Dit idee, dat al snel van het begrip *continentendrift* of *continentale drift* werd voorzien riep de vraag op *hoe* solide aardmassa's kunnen drijven. Wegener stelde in antwoord hierop dat de aarde feitelijk geen vaste massa heeft en in plaats daarvan uit een vloeibare kern bestaat, die wordt omgeven door een reeks schillen die compacter worden naarmate ze dichter bij het oppervlak liggen. Dit idee verklaarde in één klap ook de wonderlijke overeenkomst tussen fossielen op ver van elkaar gelegen locaties. Desondanks riep Wegeners theorie in de geologie in het begin vooral veel hoon op omdat Wegener geen onderliggend mechanisme kon beschrijven voor zijn hypothese en ook niet kon verklaren waarom het aanvankelijke supercontinent was opgebroken. In 1928 kwam er echter empirisch bewijs voor Wegeners theorie. Uit metingen bleek dat de afstand van de steden Washington en Parijs tussen 1913 en 1927 was toegenomen met 0,32 meter per jaar. Dit betekende dat, gezien het feit dat Parijs op ruim 6000 kilometer van Washington ligt, er 18 miljoen jaar verstreken zou moeten zijn voordat beide plaatsen zover uit elkaar waren komen te liggen als ze toen deden. Arthur Holmes voegde aan Wegeners theorie de hypothese toe dat continentenbeweging mogelijk door *convectie* werd veroorzaakt. Dit is de overbrenging van warmte door de langzaam bewegende mantel tussen aardkorst en aardkern. Deze verklaring bleek juist te zijn. Om dit te kunnen meten, moesten geologen, net als eerder de astronomen en de

---

<sup>247</sup>In hoofdstuk 4 van zijn boek over de evolutietheorie getiteld *'The Greatest Show On Earth. The evidence for evolution'* uit 2009 legt bioloog Richard Dawkins gedetailleerd en overtuigend uit hoe Holmes' stelling dat radioactieve mineralen klokken zijn waarmee we de ouderdom van de aarde kunnen bepalen in de wetenschappelijke praktijk werkt. Ik verwijs de lezer naar dit hoofdstuk. In: Richard Dawkins, *Het grootste spektakel ter wereld. Bewijs voor evolutie*; vert. Mark van Nieuwstadt; Uitgeverij Nieuw Amsterdam 2009, hoofdstuk 4.

scheikundigen, hun toevlucht nemen tot instrumenten. De sonar of echopeiling, die aanvankelijk werd ontwikkeld om in oorlogsgebied onderzeeboten te detecteren, bleek hiervoor het geëigende instrumentarium te zijn. Hiermee konden geologen de uiterlijke kenmerken van de diepzee, zoals het continentaal plat, diepzeevlaktes en troggen, aanschouwen. Uit sonarmetingen bleek duidelijk dat de uiterlijke kenmerken van de oceaانبodem de convectietheorie bevestigden. Met deze kennis kon de theorie van de platentektoniek worden ontwikkeld, die het mechanisme beschrijven waaraan het Wegeners theorie had ontbroken. Deze stelt dat de aarde is opgebouwd uit afzonderlijke, zich verplaatsende stukken aardkorst (platen) die op de aardmantel drijven.

Deze theorie liet een aspect van de werkelijkheid zien, dat we ook bij Copernicus' roterende aarde en Newtons bewegingswetten in feite al tegenkwamen: ogenschijnlijk leven we op aarde in een toestand van rust, vastheid en stilstand. Feitelijk is echter niet rust maar *beweging* de natuurlijke en ongedwongen toestand van een lichaam, of dit nu ons menselijk lichaam of de bestanddelen van de hele melkweg betreft. Ook de ogenschijnlijk stilstaande aarde valt hieronder. Ze roteert in iets minder dan 24 uur dagelijks om haar as, draait met 30 kilometer per seconde om de zon en vervoert ons op zich verplaatsende stukken aardkorst.<sup>248</sup>

We zagen in deze paragraaf dat er in de geologie met het werk van Lyell afstand werd genomen van het catastrofisme van Cuvier en dat deze theorie werd verdrongen door de uniformiteitsthese, zoals die door Hutton werd ontwikkeld. Hierbij is de huidige toestand van de aarde het resultaat van langdurige, zich herhalende uniforme natuurprocessen, die verandering opleveren. Toch werd het idee van het catastrofisme in de 20<sup>e</sup> eeuw als gezegd nieuw leven ingeblazen. Het diende hierbij niet meer als een verklaring voor de vorm van heel de planeet Aarde, maar slechts voor een *klein deel* ervan. In 1968 bracht de expeditie van Apollo 8, de eerste bemande missie die in december 1968 in een baan om de maan werd gebracht, vele inslagkraters aan het licht die lieten zien dat onze planeet in het verleden vele keren door kometen en asteroïden werd getroffen.<sup>249</sup> Ook de Amerikaanse geoloog Walter Alvarez (1940) kwam in de jaren '70 van de twintigste eeuw met empirisch bewijs dat wees op catastrofale gebeurtenissen in de geschiedenis van de aarde. Zo bleek een door hem onderzochte, miljoenen jaren oude rotslaag in Italië een opvallend hoog gehalte van het element iridium te bevatten, hetgeen op die plaats niet thuishoort. Ook vond Alvarez in 1991 een krater bij de kust van Yucatan, die miljoenen jaren geleden door een inslag van een object van 10 kilometer doorsnee moest zijn veroorzaakt. Zo kwamen de buitengewone, eenmalige gebeurtenissen weer onder de aandacht van geologen terug en werd het catastrofisme in de uniformiteitsthese ingepast.<sup>250</sup> Beide visies zouden ook hun plaats verwerven in de evolutietheorie van Charles Darwin, die hierna besproken zal worden.

We zagen in deze paragraaf hoe de geologie een volwaardige wetenschap werd en de vraag naar de ouderdom van de aarde via het rekenen met stamboomverslagen uit het Oude Testament naar de methodologie van de radioactieve datering tot een daadwerkelijk wetenschappelijk antwoord kon worden gebracht. Dit leverde het veranderende resultaat op van een aarde die in respectievelijk 3928 v. Chr (Lightfoot) of 4004 v. Chr (Ussher) ontstond naar een zeer oude aarde die rond de 4,6 miljard jaar bestaat.

---

<sup>248</sup>Bron: <http://hemel.waarnemen.com/FAQ/Aarde/010.html> (bezoekt op 18 juni 2016). Zie voor een verdere uitwerking van de stelling over beweging uitvoeriger: Ernst Peter Fischer, *Eureka! De natuurwetenschappen onthuld*; vert. Robert van der Veen; Uitgeverij Schuyt & Co Uitgevers BV Haarlem, p. 281-284.

<sup>249</sup>Zie over deze missie met de Saturnus V uitvoerig: [https://nl.wikipedia.org/wiki/Apollo\\_8](https://nl.wikipedia.org/wiki/Apollo_8) (bezoekt op 18 juni 2016). Ik gebruikte deze pagina als bron.

<sup>250</sup>Zie voor de achtergrond van het onderzoek van Alvarez en zijn collega en concurrent geoloog Jan Smit naar de vraag waarom dinosaurussen 66 miljoen jaar geleden ineens uitstierven: Joep Engels, 'In de ban van een dun laagje klei', *Trouw*, 3 november 2013, te raadplegen via: <http://www.trouw.nl/tr/nl/6700/Wetenschap/article/detail/3538247/2013/11/03/In-de-ban-van-een-dun-laagje-klei.dhtml> (geraadpleegd op 9 juli 2016).



## Evolutietheorie

In de inleiding tot het boek 'Evolutie. Triomf van een idee' (2001) van wetenschapsjournalist Carl Zimmer, schrijft de bekende Amerikaanse paleontoloog, geoloog en bioloog Stephen Jay Gould (1941-2002) het volgende:

*"De taak van de natuurwetenschappen is tweeledig: in de eerste plaats moet zij zo goed mogelijk de meetbare eigenschappen van de natuurlijke wereld proberen te bepalen; in de tweede plaats moet zij proberen vast te stellen waarom onze wereld werkt zoals zij werkt, en niet op andere denkbare, maar niet-gerealiseerde manieren. Met andere woorden, het gaat in de natuurwetenschappen om het specificeren van feiten en het bevestigen van theorieën. Wij, als beroepswetenschappers, wijzen er altijd op dat de natuurwetenschappen niet de absolute waarheid kunnen vaststellen en dat onze conclusies daarom altijd voorlopig moeten blijven. Maar deze gezonde scepsis moet niet worden verward met nihilisme. We kunnen wel degelijk zeggen dat sommige feiten zo betrouwbaar zijn bevestigd dat we mogen verklaren dat ze 'waar' zijn in de gewone niet-wetenschappelijke betekenis van het woord. (...) De theorie van de evolutie, het organiserende basisprincipe van alle biologische wetenschappen, is met even grote zekerheid bevestigd (als het feit dat de aarde niet plat maar bolvormig is, DvdW) en kan daarom als waar of feitelijk worden bestempeld."*<sup>251</sup>

Gould wijst er vervolgens op dat we, wanneer we over de evolutietheorie spreken, onderscheid moeten maken tussen, enerzijds, het *feit* van het evolutieproces -waarbij 'evolutie' wordt gedefinieerd als het genealogische verband tussen alle aardse organismen, gebaseerd op hun afstamming van een gemeenschappelijke voorouder en, anderzijds, hun afstammingsgeschiedenis als een proces van veranderingen- en de *theorieën* die zijn geformuleerd om de oorzaken van evolutionaire veranderingen te verklaren. Bij deze laatste categorie zoekt men naar de *mechanismen* van evolutie, zoals bijvoorbeeld Charles Darwin (1809-1882) deed met zijn evolutietheorie gebaseerd op het mechanisme van natuurlijke selectie.<sup>252</sup>

In het hiernavolgende zal ik eerst uiteenzetten wat de evolutietheorie van Charles Darwin inhoudt en in welke context zij ontstond. Vervolgens wordt beschreven hoe de evolutietheorie verder ontwikkelde en welke feiten zij verklaart. Tot slot besteed ik aandacht aan bedenkingen tegen de evolutietheorie, die kunnen worden onderverdeeld in wetenschappelijke en religieuze bezwaren.

### *Achtergrond en inhoud van de evolutietheorie van Charles Darwin*

Om de evolutietheorie van Charles Darwin goed te kunnen begrijpen, is het belangrijk om een beeld uit de voorafgaande paragraaf over geologie vast te houden. We zagen daar dat de theorie van de platentektoniek ons een aspect van de werkelijkheid toont, dat we ook bij Copernicus en Newton tegenkwamen, te weten dat we slechts ogenschijnlijk in een toestand van rust, vastheid en stilstand leven. Feitelijk is echter niet rust maar *beweging* en *verandering* de natuurlijke toestand van de natuurlijke werkelijkheid. Darwins theorie laat zien dat dit aspect ook van toepassing is op levende wezens, zoals bacterie, plant, dier en mens. Dit idee botste (en botst) regelmatig met één van de hardnekkigste overtuigingen uit de westerse wijsgerige en religieuze tradities, te weten dat *biologische soorten onveranderlijk zijn*.<sup>253</sup> Men noemt dit hardnekkige idee *essentialisme*. Het houdt de

<sup>251</sup>Carl Zimmer, *Evolutie. Triomf van een idee*; inleiding Stephen Jay Gould, vert. Riet Rutten-Vonk en Wietske Rutten; Uitgeverij Het Spectrum BV Utrecht 2002, p. IX en X.

<sup>252</sup>Carl Zimmer, *Evolutie. Triomf van een idee*; inleiding Stephen Jay Gould, vert. Riet Rutten-Vonk en Wietske Rutten; Uitgeverij Het Spectrum BV Utrecht 2002, p. X.

<sup>253</sup>Men vindt deze statische natuuroppvatting in de wijsbegeerte duidelijk terug in Plato's Ideeënleer. Hierbij wordt gesteld dat alles wat wij in de werkelijkheid aantreffen een inferieure versie is van een perfecte Vorm, die reëel en eeuwig in de vormenwereld bestaat. De onvolmaakte natuur, die wij waarnemen is dus een afspiegeling van onveranderlijke, dimensieloze en zich buiten tijd en ruimte bevindende vormen. Zie hiervoor o.a. Johan Braeckman en Stefaan Blancke, 'Een korte geschiedenis van het evolutionaire denken';

gedachte in dat biologische soorten, waaronder dieren en mensen mogelijk wel kleine variaties kunnen vertonen, *maar dat hun wezen eeuwig, volmaakt en dus onveranderlijk is.*<sup>254</sup> Wie iets van de evolutietheorie wil begrijpen, zal het idee dat soorten onveranderlijk zijn dus even tussen haken moeten zetten. Zonder dit te doen is een begrip van waar het in de evolutietheorie om gaat namelijk onmogelijk.

We zagen in de vorige paragraaf hoe geologen vanaf de 18<sup>e</sup> eeuw steeds meer verstaend leven in de vorm van fossielen ontdekten en de gedachte onontkoombaar werd dat er in de geschiedenis van de aarde andere organismen en soorten moesten zijn geweest. Oftewel: men ontdekte uitgestorven soorten, hetgeen de vraag opriep hoe dit mogelijk was.<sup>255</sup> Dit bevestigde langzaam het inzicht in het dynamische karakter van het leven, waarbij ontstaan, vergaan en vooral *variatie* essentiële bestanddelen zijn. Dit ging in tegen de eeuwenlange dominante gedachte dat biologische soorten (planten, dieren, mensen) onveranderlijk zijn en een set van eigenschappen hebben waarvan niet wordt afgeweken. We zagen in de voorgaande paragraaf tevens dat geologen als Hutton en De Buffon op grond van hun onderzoek beseften dat de aarde veel ouder moest zijn dan tot dan toe op basis van bijbelse stamboomanalyses was aangenomen. Beide ontwikkelingen gaven onderzoekers aanleiding om na te denken over de manier waarop levende wezens zich moeten hebben ontwikkeld. Zo ontwierp de grootvader van Charles Darwin, Erasmus Darwin, een eerste -speculatieve- evolutietheorie. De eerste uitgewerkte evolutietheorie, bestaande in een systematische poging tot een beschrijving van de geschiedenis van het leven, werd ontwikkeld door de Franse bioloog Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829), ook bekend als Jean-Baptiste de Monet.<sup>256</sup> Aanvankelijk was zijn doel om in Frankrijk alle plantensoorten te inventariseren. Hij trok daarmee de aandacht van Comte de Buffon, die we in de voorgaande paragraaf al tegenkwamen. De werkelijke interesse van Lamarck betrof echter de definitie van het leven, de onontkoombaarheid van de dood en de nauwe relatie tussen beide. In de bijlage van een publicatie uit 1801 die over fossielen handelde, stelde Lamarck dat fossielen wegwijzers zijn van "*de staat van omwentelingen, die verschillende punten op het aardoppervlak hebben ondergaan (...) en van de veranderingen die de levende wezens opeenvolgend aan den lijve hebben ondervonden.*"<sup>257</sup> Het belangwekkende van dit citaat zit in het laatste onderdeel van de zin. Dat de aarde veranderingen had ondergaan, was immers na Buffon geen vernieuwend inzicht meer; *dat ditzelfde ook gold voor levende wezens was dit wel.* Tot aan Lamarck waren de meeste wetenschappers er namelijk van uitgegaan dat dieren en planten relatief laat op de aarde waren verschenen en dat ze dit hadden gedaan in hun huidige verschijningsvorm. Het belangwekkende van Lamarck bestond er in dat hij de geschiedenis van het leven met die van de aarde verenigde. Wanneer de aarde verandert, zo stelde Lamarck, dan doen de levende wezens op het aardoppervlak dat eveneens.

In 1809 publiceerde Lamarck zijn hoofdwerk, de *Philosophie zoologique*. Daarin gaf hij een definitie van het leven. Hij stelde:

*"In de volgende definitie nemen we op waar het leven wezenlijk uit bestaat. Het leven is ... een ordening en staat van dingen die organische beweging mogelijk maakt; en deze bewegingen (...) vloeien voort uit de actie van een stimulerende oorzaak die een prikkel*

---

in: A. Coomans, ed. *Evolutie en Darwinisme anno 2009*; Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten Brussel, p. 43 en 44. De essentialistische gedachte vindt men ook in de christelijke traditie, waarbij soorten als door God afzonderlijk geschapen werden gezien. Deze gedachte baseerde men op een bijbelinterpretatie waarbij de beginhoofdstukken van Genesis als een historisch verslag worden gelezen.

<sup>254</sup>Ernst Peter Fischer, *Eureka! De natuurwetenschappen onthuld*; vert. Robert van der Veen; Uitgeverij Schuyt & Co Uitgevers BV Haarlem, p. 266.

<sup>255</sup>Ernst Peter Fischer, *Eureka! De natuurwetenschappen onthuld*; vert. Robert van der Veen; Uitgeverij Schuyt & Co Uitgevers BV Haarlem, p. 266.

<sup>256</sup>Ik hanteerde voor het gedeelte over Lamarck in deze paragraaf: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, hoofdstuk 19.

<sup>257</sup>Geciteerd in: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 211.

geeft (...) Levende lichamen (...) bezitten, zoals iedereen weet, het vermogen zich te voeden, te groeien en zich voort te planten, en ze zijn onderworpen aan de dood."<sup>258</sup>

Lamarck beschreef principes van verandering. Zo stelde hij dat levende wezens zich *transformeren* in reactie op verschuivingen in de aarde zelf:

"Een groot aantal bekende feiten bewijst dat het voortdurend gebruik van een orgaan tot zijn ontwikkeling bijdraagt, het versterkt en zelfs vergroot, terwijl een tot gewoonte geworden niet-gebruik die ontwikkeling benadeelt, het ontwaardigt en gaandeweg doet afnemen en ten slotte doet verdwijnen, indien dat ongebruik langdurig aanhoudt bij alle nakomelingen. Men begrijpt dus dat als een verandering van omstandigheden een dierenras dwingt tot wijziging van gewoonten, de minder gebruikte organen dan meer en meer te gronde gaan. Anderzijds ontwikkelen de veelgebruikte delen zich beter en verkrijgen afmetingen en kracht in verhouding tot het gebruik, dat individuen ervan maken."<sup>259</sup>

Lamarck stelde verder dat kleine veranderingen in de leefomgeving tot kleine veranderingen in het leven leiden. Deze wijzigingen voltrekken zich over zeer lange periodes en worden door de natuur zelf bewerkstelligd. Voor Lamarck lag er aan het begin van alle dingen een goddelijke Schepper ten grondslag, die de natuur zo heeft ontworpen dat de veranderingen zich zelfstandig, zonder goddelijke tussenkomst (kunnen) voltrekken. Tot slot stelde Lamarck dat al deze veranderingen zich *in een bepaalde richting* voltrekken, te weten van het eenvoudige naar het complexe en van het primitieve naar het geavanceerde. Het pad van de natuur leidt zo tot volmaaktheid. Hij stelde:

"Het water is de ware wieg van heel het dierenrijk (...) Alleen daar of op zeer vochtige plaatsen onder gunstige omstandigheden heeft de natuur langs directe weg (spontane generatie) de meest-eenvoudige georganiseerde diertjes voortgebracht, waaruit dan achtereenvolgens alle andere dieren zijn voortgekomen (...) Allengs brengen voortdurende invloeden bij de groepsgewijze onder dezelfde levensvoorwaarden zich voortplantende individuen afwijkingen teweeg, die van essentieel belang worden; zodat na talrijke opvolgende geslachten de soort ten slotte in een nieuwe omgevormd is, van de eerste onderscheiden."<sup>260</sup>

In dit citaat is al veel terug te herkennen van hetgeen Charles Darwin in zijn evolutietheorie van 1859 stelde. De zwakte van Lamarcks ideeën was echter dat hij geen onderliggend *mechanisme* kon presenteren voor de veranderingen die tussen de generaties optreden. Weliswaar was Lamarcks theorie logisch consistent en zou deze door latere empirische bewijzen worden ondersteund, maar door het ontbreken van voornoemd mechanisme bleef zijn erfenis beperkt tot het opzetten van een ontwerp, waarmee biologen na hem verder konden. Dit ontwerp betrof een coherent verhaal over de geschiedenis van het leven. Hiermee legde Lamarck echter wel het fundament voor de biologische wetenschap vanaf de 19<sup>e</sup> eeuw, dat tot op vandaag doorwerkt en waarop ook Charles Darwin kon voortbouwen. Hierin werd gebroken met het essentialistische idee van de onveranderlijkheid van soorten. Op dit fundament kon ook Charles Darwin voortbouwen. Darwin beschreef vervolgens als eerste een *mechanisme* dat verantwoordelijk is voor het ontstaan van veranderingen binnen de natuurlijke soorten.

---

<sup>258</sup>Geciteerd in: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 212.

<sup>259</sup>Geciteerd in: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 213.

<sup>260</sup>Geciteerd in: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 214 en 215.

Charles Robert Darwin werd op 12 februari 1809 in Shrewsbury geboren als vijfde kind.<sup>261</sup> In 1825 ging hij naar Edinburgh om medicijnen te studeren, hetgeen geen succes werd. Hij volgde echter tevens colleges scheikunde en natuurlijke historie, die hem bekend maakten met de geologie en de grote vraagstukken binnen deze wetenschap: de ouderdom van de aarde en de fossielen. Daarnaast deed hij eigen biologisch veldwerk, waaronder observaties van zeeweekdieren in de Noordzee. In deze tijd las Darwin ook werk van Lamarck. Na de mislukte medicijnenstudie droeg Charles' vader hem op een theologiestudie aan Christ's College in Cambridge te volgen om een functie binnen de Anglicaanse Kerk te bereiken. Dit was in die tijd een algemeen aanvaarde route naar een fatsoenlijke betrekking als plattelandspredikant. In deze tijd sloot Charles (hierna: 'Darwin') vriendschappen met de latere hoogleraar plantkunde Henslow en de latere hoogleraar geologie Sedgwick. Wederom deed hij veel veldonderzoek, waaronder naar kevers. Ook verdiepte hij zich in het werk van William Paley, die in zijn trilogie 'Natural Theology' uit 1802 argumenteerde dat de levende wezens die wij waarnemen zo perfect aan hun omgeving zijn aangepast dat daarmee Gods bestaan kan worden bewezen. Immers kon een dergelijk perfect ontwerp, aldus Paley, niet ontstaan zijn zonder een Ontwerper. Aanvankelijk was Darwin diep onder de indruk van Paleys betoog, waarbij God als een zorgzame, alziende bewaker wordt gezien die toeziet op het efficiënt verloop van de natuurlijke werkelijkheid. Later werd dit minder en ontwierp hij een natuurlijk mechanisme waarmee hij Paleys bevindingen van een natuurlijke verklaring kon voorzien.

In Cambridge werd Darwins toekomst diepgaand bepaald. In 1831 vond hij namelijk een brief van Henslow op zijn deurmat, die hem een reis om de wereld aanbood met een Brits karteringsschip, de HMS Beagle. De uitnodiging kwam via Henslow van de kapitein van het schip, Robert FitzRoy (1805-1885), die iemand zocht om biologische specimina te verzamelen tijdens de reis en om hem gezelschap te houden. De reis met de Beagle bepaalde Darwins leven voorgoed, zoals hij zelf schreef, en duurde van december 1831 tot oktober 1836. Tijdens de reis bezocht Darwin (onder meer) de Kaapverdische Eilanden, de Falklandeilanden, Rio de Janeiro, Buenos Aires, Tierra del Fuego, de Galápagoseilanden, Tahiti, Nieuw-Zeeland, Australië, Tasmanië, de Cocoseilanden in de Indische Oceaan, Kaap de Goede Hoop, Sint-Helena en Ascension. In Zuid-Amerika maakte Darwin tevens alleen lange expedities in het binnenland. Tijdens de reis legde Darwin collecties van vogels, gewervelden, zeeorganismen, insecten, fossielen, stenen en planten aan en stuurde deze terug naar Henslow in Cambridge. De collectie bleek allerlei nieuwe soorten te bevatten, die Darwin nauwkeurig bekeek en analyseerde. Zo ontdekte hij dat de fossielen van gigantisch uitgestorven zoogdieren die hij vond bij Bahía Blanca (nabij Buenos Aires) ongeveer volgens hetzelfde anatomische schema waren gebouwd als de huidige bewoners van de pampa's. Op de Galápagoseilanden ontdekte Darwin in 1835 leguanen en reuzenschildpadden, die geen enkele bekendheid met noch angst voor mensen bleken te kennen. Ook de spotlijsters op de Galápagoseilanden bleken van eiland tot eiland van elkaar te verschillen, hetgeen Darwin pas na zijn reis beter kon duiden.

FitzRoy gaf Darwin tijdens de reis het eerste deel uit de 'Principles of Geology' van Charles Lyell, die we in de voorafgaande paragraaf al tegenkwamen. Lyell verwierp bijbelse stamboomanalyses als een betrouwbare bron voor de verklaring van geologische verschijnselen. Het aardoppervlak was daarbij volgens hem voortdurend in beweging, zonder op een bepaald toekomstig doel gericht te zijn. Het onderging kleine veranderingen, die zich accumuleerden en door natuurkrachten werden veroorzaakt. Lyell, die een overtuigd theïst was, geloofde echter niet in evolutionaire processen en opende in zijn boek de aanval op Lamarck, iets wat Darwin met grote interesse blijkt gelezen te hebben. Hij nam Lyells lessen over de ontwikkeling van de aarde op en gebruikte zijn ideeën om de aardvormen te verklaren die hij tegenkwam in Zuid-Amerika. Na thuiskomst van de reis met de Beagle schreef Darwin:

---

<sup>261</sup>Ik ontleen de informatie over Darwin uit deze paragraaf aan: Janet Browne, *Over het ontstaan van soorten van Darwin*; vert. Josephine Ruitenbergh; Uitgeverij Mets & Schilt Amsterdam en Roularta Books Roeselare; 2008. Dit boek is het beste mij bekende boek over (de achtergrond van) Darwins 'Over het ontstaan van soorten'.

"Ik heb altijd het gevoel dat mijn boeken half uit het brein van Lyell afkomstig zijn, en dat ik dat nooit voldoende erken (...) De grote verdienste van *The Principles* was dat het je hele denkwijze veranderde, waardoor je, als je iets zag wat Lyell nooit had gezien, dat toch deels door zijn ogen zag."<sup>262</sup>

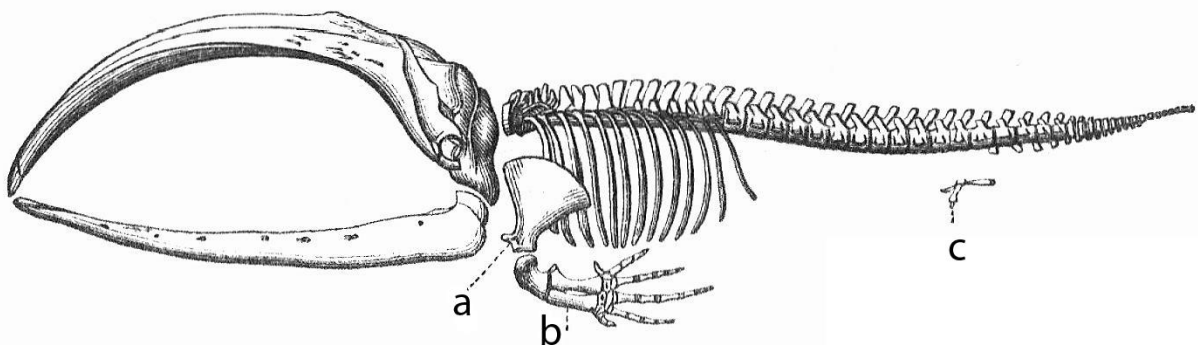
Het idee van Lyell dat kleine veranderingen grote gevolgen konden hebben, heeft Darwins denken diep beïnvloed. Uiteindelijk zou dit idee van kleine en zich opeenstapelende veranderingen voor hem de sleutel tot het ontstaan van soorten vormen. Toen Darwin in 1836 terugkwam van zijn reis met de *Beagle* was er nog geen evolutietheorie door hem geformuleerd. Wel had hij een overvloed aan nieuwe informatie verzameld en was hij diep onder de indruk van de overdaad in de natuur met enerzijds al haar kleuren en verscheidenheid en anderzijds de hardvochtige strijd om het bestaan van levende wezens, die hij ook volop had waargenomen. Hij besloot na de reis zijn verdere leven, net als Lyell, als zelfstandig natuuronderzoeker en niet als plattelandspredikant te besteden. Nu was Engeland in de jaren dat Darwin met de *Beagle* op reis was veranderd in een voluit industriële samenleving met spoorwegen, groeiende steden en fabrieken. De maatschappelijke verhoudingen waren instabiel: arbeiders stonden tegenover hun werkgevers en een steeds verder groeiende arbeidersklasse stond tegenover de middenklasse. In 1848 formuleerden Karl Marx (1818-1883) en Friedrich Engels (1820-1895) in Brussel het Communistisch Manifest, waarbij een marxistisch politiek programma werd gepresenteerd waarin de klassenstrijd centraal staat, die tot de dictatuur van het proletariaat zou moeten leiden. Gezien deze sociale spanningen was de angst voor een revolutie groot bij de gevestigde orde in Engeland. In deze wereld van veranderingen, technologische vooruitgang en gistende onvrede, kreeg Darwins evolutietheorie vorm. Hij werkte echter eerst zijn reis met de *Beagle* uit in een boek, ontmoette Lyell veelvuldig, trouwde in 1839 met zijn nicht Emma Wedwood en verhuisde in 1842 met haar naar Down House in Kent. In 1837 raakte Darwin overtuigd van het feit dat natuurlijke soorten ontstaan zonder goddelijke tussenkomst. In dat jaar analyseerde taxonoom John Gould de vogels van de Galápagoseilanden, die Darwin had meegenomen. Hij onderscheidde meerdere soorten Galápagosvinken, met snavels die waren aangepast aan het eten van insecten, cactussen of zaden. Waarschijnlijk leefde elke soort op een eigen eiland, zo opperde Gould. Dit was echter niet duidelijk omdat Darwin hun precieze vindplaats niet had vastgelegd. Darwin legde vanaf 1837 een groot aantal ideeën vast in persoonlijke notitieboeken, waarbij hij de gedachte uitwerkte dat er een soort evolutie moest hebben plaatsgevonden, niet alleen bij de vogels op de Galápagoseilanden *maar bij alle levende wezens*. Hij sprak met allerlei deskundigen om zijn ideeën te testen en formuleerde op basis van gesprekken met fokkers al spoedig het idee dat er parallellen bestonden tussen gedomesticeerde rassen en wilde soorten. Hij zocht hierbij naar een verklaring voor de manier waarop planten en dieren daadwerkelijk kunnen veranderen. Via een omweg formuleerde hij deze verklaring, in de vorm van een principe waaraan het Lamarcks ideeën had ontbroken. Dit is het principe van *natuurlijke selectie*.

De voornoemde omweg betrof Darwins confrontatie in 1838 met een essay van de Britse econoom, demograaf en predikant Thomas Malthus (1766-1834) met de titel 'An Essay on the Principle of Population' uit 1798. Malthus wilde in dit essay op wetmatige wijze verklaren hoe de menselijke populatie in evenwicht blijft met de beschikbare hoeveelheid voedsel. Malthus stelde het volgende. Allereerst bestaat er een natuurlijke tendens dat de bevolking altijd groeit. Echter, de voedselproductie kan deze groei niet bijhouden. Toch ontstaat er een evenwicht tussen de hoeveelheid mensen en het beschikbare voedsel, doordat de eerstgenoemde categorie wordt beteugeld door *natuurlijk of menselijk beperkende factoren*, zoals hongersnood, ziekte, oorlog, natuurrampen met dodelijke afloop of kindermoord. Voor Malthus vormden deze ontwikkelingen *een noodzakelijk onderdeel van het bestaan*. Malthus stelde verder dat degenen die het meeste door voornoemde rampen worden getroffen *de zwakste leden van de samenleving* betreffen,

<sup>262</sup>Geciteerd uit: Janet Browne, *Over het ontstaan van soorten van Darwin*; vert. Josephine Ruitenbergh; Uitgeverij Mets & Schilt Amsterdam en Roularta Books Roeselare; 2008, p. 34.

zoals armen en zieken. Malthus zag hier (zonder pardon) Gods wil in terug. Wanneer er nu van overheidswege aan armen- of ziekenzorg zou worden gedaan, dan zou dit een negatief effect hebben, aldus Malthus. Immers zouden de zieken daardoor gezonder worden en de armen minder arm, waardoor zij zich weer zouden voortplanten, hetgeen weer zou leiden tot voedselschaarste.

Darwin was getroffen door deze beschrijving van Malthus en zag hierin zijn eigen wereld weerspiegeld. In september 1838 paraphraseerde hij Malthus door in zijn notitieboek te schrijven dat er teveel individuen geboren worden en er een oorlog in de natuur woedt, een strijd om het bestaan. Dit had hij op zijn reis in Zuid-Amerika eveneens waargenomen: in het gevecht om overleving sterven de slechtste of zwakste organismen doorgaans het eerste en blijven de best aangepaste over. De overlevers krijgen nageslacht. Als dit proces zich herhaalt, raken organismen steeds beter aangepast aan hun leefomstandigheden. Darwin noemde dit *natuurlijke selectie*, een term die hij ontleende aan de fokkerswereld. Zoals boeren, hoveniers en dierenfokkers op kunstmatige (lees: met behulp van bewuste menselijke ingrepen) wijze hun beste gewassen, planten of dieren gebruiken om daarmee te fokken en betere exemplaren te krijgen, *neemt de natuur dit proces van selectie zelf ter hand*. Zo is te verklaren waarom er adaptaties (lees: veranderingen in structuur of gedrag, die organismen beter in staat stellen zich voort te planten) ontstaan. Zo zijn de vinnen van een walvis adaptaties die zijn ontstaan uit voorpoten, zoals de botstructuur duidelijk laat zien.<sup>263</sup>



Toelichting bij dit skelet: Het skelet van een baleinwalvis. a en b zijn de botten van vinnen. Vinnen van walvissen zijn adaptaties ontstaan uit voorpoten. c geeft de kleine rudimentaire botten van achterpoten aan.

Met dit mechanisme had Darwin een natuurlijke verklaring in handen om Paleys volmaakt ontworpen adaptaties te kunnen begrijpen, zonder een beroep te doen op een Ontwerper die direct voor deze adaptatie verantwoordelijk is. Hij stelde:

*"En aangezien ik (...) rijp was voor het begrijpen van de strijd om het bestaan die overal plaatsvindt, kwam het direct bij me op dat onder deze omstandigheden voordelige variaties bewaard, en onvoordelige vernietigd zouden worden. Het gevolg daarvan zou de vorming van nieuwe soorten zijn. Welnu, hier was dan eindelijk een theorie waarmee ik aan de slag kon."*<sup>264</sup>

In dit citaat wordt, naast de strijd om het bestaan, een tweede aspect van Darwins theorie aangeduid, te weten *variatie*. Uit observatie kan duidelijk worden vastgesteld dat alle soortgenoten binnen een bepaalde soort een zekere variatie vertonen. Kinderen van één gezin kennen, zelfs als het eeneiige tweelingen zijn, altijd bepaalde uiterlijke verschillen.

<sup>263</sup>Bron: [https://nl.wikipedia.org/wiki/Adaptatie\\_\(biologie\)#/media/File:Whale\\_skeleton.png](https://nl.wikipedia.org/wiki/Adaptatie_(biologie)#/media/File:Whale_skeleton.png) (bezoekt op 28 juni 2016).

<sup>264</sup>Geciteerd uit: Janet Browne, *Over het ontstaan van soorten van Darwin*; vert. Josephine Ruitenbergh; Uitgeverij Mets & Schilt Amsterdam en Roularta Books Roeselare; 2008, p. 46.

Dit geldt voor alle levende wezens. Daarnaast lijken kinderen op hun ouders en dragen ze hun erfelijke eigenschappen. Dit betekent dat ten minste een deel van de variatie door het nageslacht wordt overgeërfd.

Deze drie bestanddelen (strijd om het bestaan, variatie, overerving) vormen de bestanddelen van Darwins evolutietheorie. Deze kan als volgt worden weergegeven:

1. Alle organismen kunnen meer nakomelingen produceren dan er in leven kunnen blijven;
2. Alle soortgenoten vertonen binnen een bepaalde soort een zekere variatie;
3. Ten minste een deel van de variatie wordt geërfd door het nageslacht.

Uit voornoemde drie bestanddelen kan men het principe van natuurlijke selectie afleiden: gezien (1) slechts een deel van alle nakomelingen in leven kan blijven zullen (2) de overlevenden doorgaans uit die varianten bestaan die het geluk hebben beter te zijn aangepast aan veranderende lokale omstandigheden.<sup>265</sup>

Darwin hield zijn theorie voorlopig nog geheim. Ze zou pas twintig jaar later worden gepubliceerd in 'Over het ontstaan van soorten'. Hij beseftte dat hij voorzichtig moest zijn omdat deze theorie het tegendeel vormde van de harmonieuze wereld van Paley, maar ook van Henslow en Sedgwick. Wel stuurde hij enkele van zijn evolutionaire denkbeelden aan goede vrienden en verzocht hen om een reactie. In juni 1842 werkte hij zijn denkbeelden uit in een korte schets, die in 1844 in een langer essay terechtkwamen. In 1844 werd Darwin echter ineens geconfronteerd met een belangrijk boek over evolutie, 'Vestiges of the Natural History of Creation' uit datzelfde jaar. De auteur van dit boek was onbekend maar het veranderde de aard van het debat over evolutie ingrijpend en werd een bestseller. Het boek, dat later door de Schotse journalist Robert Chambers geschreven bleek te zijn, was echter ver van wetenschappelijk te noemen. Het was een boek dat aansloot bij de evolutionaire denkbeelden van die tijd en de schepping van Adam en Eva inruilde voor de suggestie dat de mens van orang-oetans afstamde. De algemene hypothese die Chambers in zijn boek ontwikkelde, te weten het ontstaan van soorten, leek echter behoorlijk op hetgeen Darwin op papier had staan, al ontbrak het Chambers aan een natuurlijk mechanisme. Darwin beseftte dat hij aan de slag moest om duidelijk te maken waarom zijn theorie afweek van die van Chambers. Hij zocht de vijftien jaar daarna naar aanvullend empirisch bewijsmateriaal voor zijn theorie, waarbij hij wederom deskundigen raadpleegde, zoals de fokker William Tegetmeier. Ook fokte hij zelf duiven. Daarnaast bestudeerde hij systematisch zeepokken, op grond waarvan hij zijn inzichten bijstelde en meer en meer overtuigd raakte van het feit van evolutie. Zo zag hij hoe een orgaan als de eileider van een zeepok zich kon aanpassen om een heel andere functie te vervullen, zoals die van cementklier. Ook besteedde hij veel aandacht aan de voortplantingsmethoden van zeepokken. Het onderzoek bevestigde hoe hoog het gehalte aan variatie in de natuur is. In 1853 ontving Darwin een Royal Medal voor zijn boeken over zeepokken en zijn publicaties over geologie in Zuid-Amerika.

In 1851 werd Darwin getroffen door het overlijden van zijn tweede kind, Annie, die op 10-jarige leeftijd aan koorts bezweek. Met nieuwe vastberadenheid vervolgde Darwin zijn onderzoek en formuleerde het *principe van divergentie*, dat een antwoord vormde op de vraag hoe door natuurlijke selectie de takken van de levensboom kunnen ontstaan. Nu was de theorie klaar voor publicatie. Zelfs Lyell moedigde Darwin aan om zijn theorie in een boek uit te werken en in mei 1856 begon hij aan 'Over het ontstaan van soorten'. In juni 1858 werd Darwin echter geconfronteerd met een handgeschreven essay van natuuronderzoeker Alfred Russel Wallace, dat hi deze naar Darwin had toegezonden. In dit essay formuleerde Wallace zijn eigen ideeën over evolutie door natuurlijke selectie, hetgeen Darwin in grote verbazing bracht. Wallace had namelijk, zonder iets van Darwins inzichten te kennen, dezelfde theorie bedacht. Lyell en Hooker moedigden Darwin echter aan desondanks zijn eigen theorie onmiddellijk in een klein verslag te publiceren en in een

---

<sup>265</sup>Carl Zimmer, *Evolutie. Triomf van een idee*; inleiding Stephen Jay Gould, vert. Riet Rutten-Vonk en Wietske Rutten; Uitgeverij Het Spectrum BV Utrecht 2002, p. XII en XIII.

dubbele aankondiging te laten presenteren. Dit gebeurde op 1 juli 1858 in Londen, op een bijeenkomst van de Linnean Society of London, het belangrijkste wetenschappelijke genootschap op het gebied van de natuurlijke historie in Engeland. Darwin noch Wallace waren hierbij aanwezig. Tevens begon Darwin in grote haast zijn 'Over het ontstaan van soorten' af te schrijven, hetgeen binnen dertien maanden gebeurde. De kern van dit boek bestond er in dat Darwin Paleys visie van volmaakte adaptatie verving door een natuurlijk mechanisme van natuurlijke selectie. Dieren en planten waren in Darwins visie niet het resultaat van een bewust ontwerp maar van natuurlijke processen, die door imperfectie en toeval gekenmerkt worden. De natuurlijke wereld zoals wij die waarnemen en waarvan wij onderdeel zijn werd in Darwins visie bepaald door de tijd, het toeval, de voortplanting en door strijd. De wereld van verandering ging hiermee ook de levende wezens niet voorbij.

De door Darwin geformuleerde theorie bevatte ondanks haar intuïtieve aannemelijkheid een aantal lacunes. Zo was het voor Darwin zelf niet duidelijk hoe variaties ontstaan, onder meer omdat hij niet over een erfelijkheidsleer beschikte. Wat het mechanisme van natuurlijke selectie betreft: ook dit was geen vanzelfsprekend feit maar het resultaat van een redenering. Doorslaggevende experimenten die aantoonde dat evolutie bestaat of wiskundige vergelijkingen die Darwins gelijk bewezen, waren er evenmin. Deze zaken kwamen een eeuw later wel. We zullen dit hierna zien.

Darwin moest gezien dit alles zijn toevlucht nemen tot waarschijnlijkheden en deed een beroep op de verbeeldingskracht van de lezer door, net als Lyell in zijn boek over geologie had gedaan, een *analogie* tussen het bekende en onbekende te trekken. Dit deed hij door te stellen dat er tussen organismen een enorme variatie is. Dit zal iedereen kunnen bevestigen: geen twee dieren of planten zijn helemaal gelijk. Vervolgens kon Darwin de inzichten van plantenkwekers en fokkers inroepen. Zij maken gebruik van de minieme verschillen tussen individuen om zo een scala aan gekweekte rassen of gefokte dieren te produceren. Ook dit was de lezers uit Darwins tijd bekend en toonde Darwin in zijn boek bovendien met een overvloed aan voorbeelden aan. Een feit is ook dat dieren teveel nakomelingen produceren in relatie tot het beschikbare voedsel. De wereld van het leven is tevens het domein van een dodelijke concurrentie, zoals eveneens iedere lezer kon vaststellen. Darwin schreef:

*"Wat een oorlog tussen insect en insect -tussen insecten en slakken en andere dieren, en vogels en roofdieren- allemaal strevend naar vermeerdering en allemaal elkaar etend, of de bomen, of hun zaden en zaaiingen, of de andere planten die eerst de bodem bedekten en zo de groei van bomen beteugelden!"<sup>266</sup>*

Op dit punt introduceerde Darwin de metafoor van de natuurlijke selectie en stelde dat er een duidelijke analogie bestaat tussen wat er gebeurt door een fokker enerzijds en in de natuur anderzijds. Zoals de mens gedomesticeerde soorten kan modelleren en aanpassen, zo kan de natuur de best aangepaste individuen kiezen. De overlevers vormen de ouders van de volgende generatie. In zijn boek introduceerde Darwin daarbij een tweede metafoor. Hij beschreef de geschiedenis op aarde als een *boom*, waarbij de uitgestorven voorouderlijke organismen de wortels en stam vormden, de hoofdgroepen van organismen de takken en de enorme hoeveelheid bestaande soorten de groene bladeren en knoppen. De oude beeldspraak van de paradijselijke boom van het leven had ook een aanvullende betekenis gekregen: al het leven is met elkaar verwant, zoals takken aan eenzelfde boom.

Met zijn theorie, ook al bevatte deze nog lacunes, kon Darwin evenwel een aantal natuurlijke verschijnselen beter verklaren. Allereerst zorgde de evolutietheorie voor een rationele manier om organismen te classificeren. Ten tweede kon men met deze theorie een verklaring geven voor overeenkomsten tussen vermoedelijke verwanten en hun verschillen. Tot slot bood de evolutietheorie een verklaring voor biogeografische raadsels, zoals voor het feit dat kangoeroes alleen in Australië voorkomen en pinguïns op

---

<sup>266</sup>Geciteerd uit: Janet Browne, *Over het ontstaan van soorten van Darwin*; vert. Josephine Ruitenbergh; Uitgeverij Mets & Schilt Amsterdam en Roularta Books Roeselare; 2008, p. 69.



Antartica.<sup>267</sup> Ook het bestaan van rudimentaire organen, zoals appendix, kippenvel, stuitje en verstandskiezen bij de mens en vele voorbeelden bij dieren, kon Darwin verklaren als anatomische resten die door de geschiedenis waren achtergelaten, maar nu geen functie meer hebben.<sup>268</sup>

Na 'Over het ontstaan van soorten' publiceerde Darwin nog een aantal boeken, waaronder 'De afstamming van de mens en selectie in relatie tot sekse, een onderwerp dat hij voordien had ontweken. Zijn publicaties riepen naast instemming ook reserves op (waarover in de laatste paragraaf meer), met name van gelovigen uit de Engelse middenklasse. Een echt anti-darwinistische beweging vormde zich in Engeland echter niet. Darwins vrienden Charles Lyell, Joseph Hooker, Asa Gray en Thomas Henry Huxley werden geïnspireerd door zijn publicaties en begonnen elk voor zich aan nieuwe eigen publicaties, vaak over dit onderwerp, ook al stemden zij niet altijd volledig met Darwins visie in. Darwins werk had tevens invloed op het denken van filosofen, componisten en dichters, zoals bijvoorbeeld Friedrich Nietzsche, Karl Marx, John Dewey, Matthew Arnold en Richard Strauss. Darwin, die zeer conflictmijdend was, leed echter ook onder de spanning die zijn publicaties regelmatig opriepen en werd vanaf 1860 steeds vaker ziek. Toen hij in de zeventig was schreef hij een autobiografie, niet bedoeld voor publicatie. Op 19 april 1882 overleed hij in zijn huis in Downe en werd begraven in Westminster Abbey, in de buurt van zijn illustere voorgangers als de wiskundige en astronoom John Herschel (1792-1871) en Isaac Newton.

#### *De ontwikkeling van de evolutietheorie na Darwin*

We zagen al dat Darwins theorie nog een aantal moeilijkheden kende, waaronder het gebrek aan een erfelijkheidsleer. Ook het gebrek aan fossiele tussenvormen en de vraag hoe een complex orgaan als het oog geleidelijk kon ontstaan vormden vragen die Darwin niet goed kon beantwoorden met zijn evolutietheorie. Dit veranderde (zonder dat Darwin dit wist) al tijdens zijn leven maar zeker na zijn dood ingrijpend. We zullen dit in deze paragraaf zien.

Allereerst werd Darwins gebrek aan een erfelijkheidsleer opgelost doordat de Oostenrijkse augustijn en wetenschapper Gregor Johann Mendel (1822-1884) al tijdens het leven van Darwin de wetten en mechanismen van erfelijkheid onthulde.<sup>269</sup> Darwin zelf wist uiteraard ook dat veranderingen van ouder op kind worden overgedragen maar hij had geen idee *hoe* dit precies in zijn werk ging. Het in zijn tijd geaccepteerde erfelijkheidsmodel ging uit van *vermenging*, maar dit botste met Darwins mechanisme van natuurlijke selectie en ook met waarnemingen. Zo is duidelijk zichtbaar dat een zwarte hengst en een witte merrie in veel gevallen geen grijs veulen krijgen, iets dat volgens de vermengingstheorie wel zou moeten. Ook zou vermenging juist bijdragen aan het verdwijnen van variaties in plaats van het behoud ervan. Het lukte Darwin tijdens zijn leven echter niet om een betere verklaring te presenteren. Ironisch genoeg bevond de sleutel daarvoor zich in zijn eigen bibliotheek. Daarin stond namelijk een boek van Gregor Mendel, getiteld 'Verhandeling over kruisingsexperimenten met planten' uit 1865. In dit boek presenteerde Mendel kruisingsexperimenten die hij gedurende negen jaar had uitgevoerd. Zo had hij geprobeerd om een nieuw soort reukerwten te kweken door allerlei variëteiten met elkaar te kruisen. Dit lukte uiteindelijk niet maar Mendel bleek hierdoor wel in staat om een reeks wetten te kunnen opstellen die aangeven *hoe de kenmerken van erwten worden doorgegeven*.

<sup>267</sup>R.J. Berry, 'Schepping en evolutie, niet: schepping of evolutie'; Faraday Paper 12, bron: <http://www.geloofenwetenschap.nl/index.php/faraday-papers/item/494-fp12-schepping-en-evolutie-niet-schepping-of-evolutie> (bezoekt op 4 juli 2016).

<sup>268</sup>Voor een korte maar heldere uiteenzetting over rudimentaire organen op basis van de nieuwste wetenschappelijke inzichten, zie: <https://www.youtube.com/watch?v=rFku7NEoKC8>. Dit soort zaken laten zich mijns inziens namelijk beter bekijken dan beschrijven (bezoekt op 28 juni 2016). Zie ook: Casper van der Veen, 'Vind sporen van de evolutie op je eigen lichaam'; *NRC Handelsblad* 21 maart 2016, waarin ook naar voornoemde bron wordt verwezen. Vindplaats: <http://www.nrc.nl/nieuws/2016/03/21/vind-sporen-van-de-evolutie-op-je-eigen-lichaam> (bezoekt op 28 juni 2016).

<sup>269</sup>Ik ontleende de gegevens uit de alinea's over Mendel en de geboorte van de genetica aan: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, hoofdstuk 21.

Sommige kenmerken bleken altijd aan de volgende generatie te worden doorgegeven. Dit noemde Mendel de *dominante* kenmerken. Andere aspecten leken verdwenen maar konden generaties later ineens weer onveranderd opduiken. Dit noemde Mendel *recessieve* kenmerken. De erfelijkheidswetten bleken buitengewoon regelmatig te werken, hetgeen maakte dat Mendel een serie formules kon opstellen voor het doorgeven van dominante en recessieve kenmerken. Hij concludeerde:

*"De verschillende karakters van twee planten kunnen uiteindelijk alleen afhangen van verschillen in de compositie en groepering van de elementen die in de basiscellen bestaan."*<sup>270</sup>

Door deze elementen op de juiste manier te manipuleren, kan men de kenmerken van de volgende generatie veranderen en zal, aldus Mendel, de ene soort uiteindelijk in een andere veranderen. Daarmee had Mendel het mechanisme gevonden waarmee een verandering van de ene generatie op de andere kan worden doorgegeven en uiteindelijk zelfs een gehele soort kan veranderen. Een jaar na de verschijning van Mendels boek veronderstelde de Duitse zoöloog en filosoof Ernst Haeckel (1834-1919), die Darwins werk in Duitsland bekend maakte, dat erfelijkheid mogelijk wordt aangestuurd door iets dat zich diep in de kern van de cel bevindt. Via microscooplenzen kon later door Walther Flemming (1843-1905) worden aangetoond dat cellen minuscule, draadachtige structuren bevatten. Men noemde dit *chromosomen*. De Duitse bioloog Theodor Boveri (1862-1915) voerde in 1902 vervolgens experimenten uit, waarmee hij aantoonde dat embryo's van de zee-ezel 36 chromosomen nodig hebben om zich normaal te kunnen ontwikkelen. Daarmee rees de gedachte dat elk chromosoom een uniek en onmisbaar stuk informatie zou kunnen meedragen. Iets later formuleerden de Britse geneticus William Bateson (1861-1926) en de Deense botanicus Wilhelm Johannsen (1857-1927) het begrip '*gen*'. De studie naar chromosomen en hun relaties heette voortaan de *genetica*. Het begrip '*gen*' duidde de eenheid van erfelijkheid aan. Zo had Mendel met zijn kruisingsexperimenten van erwten uiteindelijk aan de basis gestaan voor een onderzoeksterrein dat binnen de biologie van de 20<sup>e</sup> eeuw enorm van belang zou worden, te weten de genetica. Niet Mendels elementen maar *genen* bleken de erfelijke informatie van de ene generatie op de volgende over te dragen.

Niet iedereen was ervan overtuigd dat de nieuwe inzichten uit de genetica waren te rijmen met Darwins evolutietheorie.<sup>271</sup> De hiervoor genoemde botanicus Johannsen was bijvoorbeeld de mening toegedaan dat de genetica de grondslagen van Darwins theorie van natuurlijke selectie zou hebben ondermijnd. Anderen waren er echter van overtuigd dat de genetica de evolutietheorie juist ondersteunde. De Britse bioloog Julian Sorell Huxley (1887-1975), kleinzoon van een vriend van Darwin, probeerde echter om de nieuwe inzichten in de genetica in verband te brengen met een 'groot verhaal', dat een verklaring zou bieden van de manier waarop alle dingen in elkaar grijpen en bij elkaar passen. Hij richtte in 1936 daarvoor het genootschap 'Verenging voor de bestudering van systematiek in verhouding tot de algemene biologie' op, dat een interdisciplinair doel had. Huxley correspondeerde met de Oekraïens-Amerikaanse geneticus en evolutiebioloog Theodosius Dobzhansky. Hij publiceerde in 1937 een geruchtmakende studie waarin hij met wiskundige berekeningen van de populatiegenetica aantoonde dat natuurlijke selectie op erfelijke eigenschappen werkelijk tot soortvorming leidt. Daarmee gaf Dobzhansky, die een evolutionair-theïsme voorstond, een systematische verantwoording van het feit dat Darwins theorie niet had afgedaan maar juist door de genetica werd ondersteund. Huxley publiceerde op zijn beurt in 1942 het geruchtmakende 'Evolutie, de moderne synthese', waarin hij aan de hand van wetenschappelijke inzichten uit de paleontologie, genetica,

---

<sup>270</sup>Geciteerd uit: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 232 en 233.

<sup>271</sup>Ik ontleende de informatie uit deze paragrafen over de moderne synthese aan: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, hoofdstuk 22.

geografische differentiatie, ecologie, taxonomie en evolutietheorie een gesynthetiseerde benadering van de biologie verdedigde. Hij streefde hierbij naar het zorgvuldig leggen van verbanden tussen het onderzoek op celniveau in de genetica en de ruimere wereld van de geschiedenis van het leven. Dit onderzoeksprogramma werkt tot op de dag van vandaag in de wetenschappen door. Zo had Darwins evolutietheorie een vervolg gekregen in de vorm van de *moderne synthese*.

De belangrijkste ontwikkeling moest echter nog komen en verscheen in 1953. Toen presenteerden de Amerikanen James Dewey Watson (1928), de Brit Francis Harry Compton Crick (1916-2004), de Britse Rosalind Elsie Franklin (1920-1958) en de Brit Maurice Hugh Frederick Wilkins (1916-2004) het DNA, waarvoor ze (Franklin uitgezonderd, omdat zij toen al overleden was) in 1962 de Nobelprijs kregen. Het DNA is de hoogmoleculaire dubbele spiraal die de basis van genen en chromosomen vormt en ervoor zorgt dat erfelijke kenmerken van ouders naar kinderen worden overgedragen.<sup>272</sup> De ontdekking van het DNA vormde een van de belangrijkste ontdekkingen van de 20<sup>e</sup> eeuw en luidde de geboorte van de moderne biologie. In 1968 presenteerden Watson en Crick hun onderzoek aan een breder publiek met de bestseller 'De dubbele helix'. In feite was de ontdekking van het DNA het resultaat van een lange reeks van kleine vorderingen in de natuurwetenschap, die zelfs teruggaan tot de ontdekkingen van Robert Hooke, die we in hoofdstuk B tegenkwamen. Hij had met zijn microscoop ontdekt dat levende wezens uit afzonderlijke deeltjes zijn opgebouwd en nam in cellen allerlei leven waar. Zo ontwikkelde zich langzamerhand de *biochemie*. In deze wetenschap, die op de scheikunde is gebaseerd, zijn cellen de meest fundamentele bouwstenen van het leven. De opdracht was nu om te begrijpen hoe deze cellen ontstaan, hoe ze zijn opgebouwd en hoe ze reageren.

Na eeuwenlang onderzoek konden Watson, Compton, Franklin en Wilkins met de ontdekking van het DNA de puzzel oplossen. Het bleek dat erfelijke informatie van elk individu ligt opgeslagen in lange moleculen DNA die iedere levende cel bezit. De onderzoekers ontrafelden hiervan eerst de structuur en vervolgens de manier waarop het DNA-molecuul informatie kan opslaan en doorgeven.<sup>273</sup> De DNA-moleculen vormen een lange touwladder, die als een wenteltrap gedraaid is en bestaat uit suikers, fosfaatgroepen en vier chemische groepen die basen heten. Van deze basen vormen er twee steeds samen een sport van de ladder. Zo wordt een code gevormd, die door de cel in een eiwit wordt vertaald. De bouwstenen waaruit dit eiwit bestaat zijn de aminozuren. Eiwitten vormen lange ketens aminozuren, waarvan er twintig verschillende typen bestaan. De DNA-code bepaalt welk aminozuur aan de keten wordt toegevoegd. Het stuk DNA dat codeert voor een eiwit heet het gen. Wanneer een cel zich deelt, moet elke cel van de nieuwe generatie een kopie van de erfelijke informatie van de ouder krijgen. Het touwladder splitst zich bij de deling in de lengte in twee strengen, waartegen twee nieuwe strengen worden aangelegd. Nu bestaan er controlemechanismen waarmee de cel controleert of de kopie identiek is. Er bestaat echter de mogelijkheid dat er kleine fouten doorheen slippen. Dit heet een *mutatie*. Dit kan grote gevolgen hebben.

Terug naar Darwin. De ontdekkingen in de genetica van Mendel tot aan het DNA in 1953 zijn een krachtige ondersteuning gebleken van de evolutietheorie. Zo toonde de ontdekking van het DNA aan dat *het DNA de plek is waar de variatie bestaat die Darwin had beschreven*. Een verandering in het DNA zorgt namelijk voor een verandering in de eiwitten, die weer een verandering in functie kan veroorzaken. Variatie in erfelijke eigenschappen bij planten, dieren en mensen vinden hun basis in verschillen in het DNA van de individuen. Het principe van natuurlijke selectie, zoals Darwin dit beschreef, zorgt ervoor dat succesvolle DNA-varianten vaker worden doorgegeven aan het nageslacht. Fransen noemt in zijn boek twee voorbeelden uit de praktijk, waarvan ik er één zal

---

<sup>272</sup>Ik ontleende de gegevens over het DNA aan: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerkrachttheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, hoofdstuk 23.

<sup>273</sup>Ik hanteerde voor het vervolg van deze paragraaf over de evolutietheorie na Darwin aanvullend als bron: René Fransen, *Gevormd uit sterrenstof*; Uitgeverij Medema Vaasen 2009, hoofdstuk 3.

bespreken. Het gaat om een groep vinken op een eiland. Hiervan varieert de vorm van de snavel bij ieder exemplaar enigszins. Normaal eten deze vinken zaden. Stel nu dat dit op een bepaald moment (bijvoorbeeld door droogte) niet langer mogelijk is en er dus een verandering in de natuurlijke omstandigheden optreedt. Neem tevens aan dat er op het eiland nog enkele bomen bestaan die zaden hebben maar dat deze harder en groter zijn dan die de vinken normaliter eten. De vinken met de kleinste snavels krijgen het daardoor niet voor elkaar om deze zaden open te krijgen; de vinken met de grootste snavels wel. Dit betekent (met Malthus in gedachten) dat de vinken die door kunnen eten geen extra tijd kwijt zijn om eten te zoeken en voldoende energie houden om zich voort te planten. Voor de vinken met de kleinere snavels ligt dit anders. Zij moeten veel meer moeite doen om nog geschikt voedsel op het eiland te vinden, als ze het al overleven. De vorm van de snavel wordt, zoals hiervoor is uiteengezet, door het DNA van de vinken bepaald. Dit betekent dat de vinken met de grote snavels deze doorgeven aan hun nageslacht. Wanneer de droogte aanhoudt zal dit impliceren dat de vinken met grote snavels, die beter aangepast zijn aan hun omgeving dan de vinken met kleine snavels, overleven en zich voortplanten, hetgeen betekent dat de nieuwe populatie vinken na een aantal jaren grotere snavels zal hebben. Door een proces van toevallige variatie en natuurlijke selectie is zo de gemiddelde snavelgrootte onder de vinken op het eiland toegenomen. Deze casus is overigens geheel gebaseerd op empirisch bewijs, in de vorm van een onderzoek van Peter en Rosemary Grant op de Galápagoseilanden.

Aan de hand van allerlei voorbeelden kon (en kan) worden aangetoond dat het mechanisme van natuurlijke selectie in staat is om het DNA te veranderen. Te denken valt aan de resistentie die bacteriën ontwikkelen tegen antibiotica. Resistentie betekent dat de eiwitten in bacteriën zijn aangepast, zodat binnendringende antibiotica kan worden geneutraliseerd. Soms is de bacterie hierbij van vorm veranderd, bij voorbeeld door een puntmutatie. Hierbij wordt één van de letters in de genetische code van de bacterie door een foutje wordt vervangen door een andere, waardoor de functie van het eiwit kan veranderen. Ook bij de mens zijn er vele voorbeelden bekend van puntmutaties in het DNA, bijvoorbeeld een mutatie die het eiwit hemoglobine ongevoelig maakt voor de malariaparasiet. Puntmutaties kunnen zo tot aanpassingen leiden.

Het DNA toont echter meer aan dan het feit dat natuurlijke selectie in staat is om het DNA te veranderen. Het toonde tevens dat Darwins idee dat alle levende wezens als takken aan een levensboom met elkaar verbonden zijn en vanuit één oerpopulatie van elkaar afstammen, juist is.<sup>274</sup> Anders gezegd: de in ons DNA vastgelegde genetische geschiedenis vormt een overtuigend bewijs voor gemeenschappelijke afstamming. Dit feit werd aangetoond via het ontwikkelen van het *Human Genome Project*.<sup>275</sup> Dit was een wetenschappelijk programma dat werd gestart in 1988 en als doel had op de structuur van het DNA van de mens volledig op te helderen. Aanvankelijk leek dit nog een utopie maar via toegenomen technische mogelijkheden is dit project ruim voor de geplande eindtijd grotendeels gerealiseerd. Een verrassende uitkomst van het project in april 2003 was dat het menselijk genoom een relatief gering aantal genen draagt, te weten zo'n 20.000-25.000. Via internetdatabases is de menselijke basenparenvolverde inmiddels -zij het met speciale computerprogramma's- via het Internet beschikbaar. Het Human Genome Project liet echter ook zien dat er in het genoom overtuigend bewijs bestaat voor gemeenschappelijke afstamming. Medema stelt hierover:

---

<sup>274</sup>Zie voor een helder overzicht met bewijs dat de genomische revolutie op gemeenschappelijke afstamming wijst: Marnix Medema, 'Genetische bewijzen gemeenschappelijke afstamming' 24 februari 2010; bron: <https://tsjok45.wordpress.com/2012/10/29/3517/> (bezoekt op 1 juli 2016). Ik heb deze publicatie als bron gebruikt. Overtuigend is ook de uiteenzetting over genetica van Graeme Finlay, 'Menselijke genetica en het Evenbeeld van God', Faraday Paper 14, die in zijn paper tevens probeert de wetenschappelijke inzichten te harmoniseren met een theïstisch wereldbeeld. Bron: <http://www.geloofwetenschap.nl/index.php/faraday-papers/item/530-fp14-menselijk-genetica-en-het-evenbeeld-van-god> (bezoekt op 1 juli 2016). Voor de uiteenzetting in deze paragraaf is enkel het eerste deel van dit paper relevant.

<sup>275</sup>Zie: [https://nl.wikipedia.org/wiki/Menselijk\\_genoomproject](https://nl.wikipedia.org/wiki/Menselijk_genoomproject) (bezoekt op 1 juli 2016).

"Door de razendsnelle ontwikkeling van geavanceerde moleculaire technieken hebben we nu de beschikking over de volledige DNA-informatie (het genoom) van duizenden biologische soorten, inclusief de mens. In deze DNA-informatie kunnen we de instructies lezen die elke lichaamscel nodig heeft voor het maken van alle cellulaire bouwstenen. In de lange reeks DNA-lettertjes (DNA bestaat uit lange strengen van vier verschillende typen nucleotiden die we kunnen weergeven als A, C, G en T) kunnen we genen onderscheiden die coderen voor eiwitten en RNAs, alsmede allerlei structurele en regulatoire elementen. Als we het DNA van verschillende soorten met elkaar vergelijken, zie we dat over het algemeen hoe meer soorten uiterlijk op elkaar lijken, hoe meer ook hun DNA-sequenties op elkaar lijken. Zo zien we dat het DNA van de mens het sterkste lijkt op dat van de chimpansee, met zo'n 98-99% gelijkheid in de genen zelf en 95-96% gelijkheid over het gehele genoom. Zeer interessant is dat als je de organismen clustert op grond van de mate van overeenkomst tussen hun DNA, de resulterende fylogenetische boom prachtig overeenkomt met de bomen die geconstrueerd kunnen worden op grond van uiterlijke kenmerken die verschillende subgroepen van organismen onderscheiden. Als het DNA gedurende de tijd dus langzaam verandert, past dit prachtig in het plaatje dat je zou verwachten bij gemeenschappelijke afstamming van alle soorten. (...) Het menselijk DNA heeft echter meer te vertellen. Omdat de informatie die erin opgeslagen is van generatie op generatie is doorgegeven, is het als het ware een geschiedenisboek van de mensheid, waarin we allerlei gebeurtenissen in het verleden terug kunnen vinden. Zo zijn genetici gestuit op talloze 'genetische fossielen', die ons vertellen over onze voorouders. En het is hier waar we uiteindelijk de indrukwekkende bewijzen vinden voor gemeenschappelijke afstamming."<sup>276</sup>

Als voorbeeld van deze 'genetische fossielen' zijn *virussen* te noemen, die in zowel ons DNA als in dierlijk DNA aanwezig blijken te zijn en wijzen op een infectie van een gemeenschappelijke voorouder. Te denken valt ook aan zogenaamde *pseudogenen*, die gedeeld worden door dier en mens en kapot zijn gegaan in een gemeenschappelijke voorouder van deze soorten. Ook in de *structuur en indeling van onze chromosomen* is de biologische oorsprong van de mens terug te zien.<sup>277</sup>

Er werden echter naast het DNA meer bewijzen gevonden die de juistheid van Darwins theorie aantoonen.<sup>278</sup> Ook het fossielenarchief levert hiervoor aanvullend bewijs. Met name de gestructureerde wijze waarop fossielen in de bodem zijn aangetroffen suggereert een evolutionaire ontwikkeling. Hoe jonger de aardlagen zijn waarin fossielen worden aangetroffen, hoe meer de fossielen lijken op planten en dieren die we nu nog altijd kennen. Vast staat ook dat in zeer oude aardlagen (lees: ouder dan 550 miljoen jaar), *alleen fossielen van simpele, eencellige organismen aanwezig zijn*. Bij aardlagen van zo'n 500 miljoen jaar oud zijn fossielen aangetroffen van primitieve, kaakloze vissen. In de lagen van 400 miljoen jaar oud vinden we insecten en vissen met kaken. In aardlagen van 350 miljoen jaar oud vinden we fossielen van amfibieën en in lagen van 300 miljoen jaar oud verschijnen de reptielen. De eerste dinosauriërs vinden we in aardlagen van 250 miljoen jaar oud; de zoogdieren in aardlagen van 200 miljoen jaar oud en de vogels in aardlagen van 150 miljoen jaar oud. Ook bekend zijn de zogenaamde *missing links* die overgangsvormen tonen tussen diverse soorten. Voorbeelden hiervan zijn er veel.<sup>279</sup> De bekendste zijn "Lucy" (*Australopithecus afarensis*), een tussenvorm van ca. drie miljoen jaar oud, ontdekt in 1974, die de moderne mens verbindt met de gemeenschappelijke voorouder die hij met de chimpansee deelt. Bekend zijn ook *Pierolapithecus* (gemeenschappelijke voorouder van de mensapen), *Sahelanthropus tchadensis* (ook

<sup>276</sup>Marnix Medema, 'Genetische bewijzen gemeenschappelijke afstamming' 24 februari 2010; bron: <https://tsjok45.wordpress.com/2012/10/29/3517/> (bezoekt op 1 juli 2016).

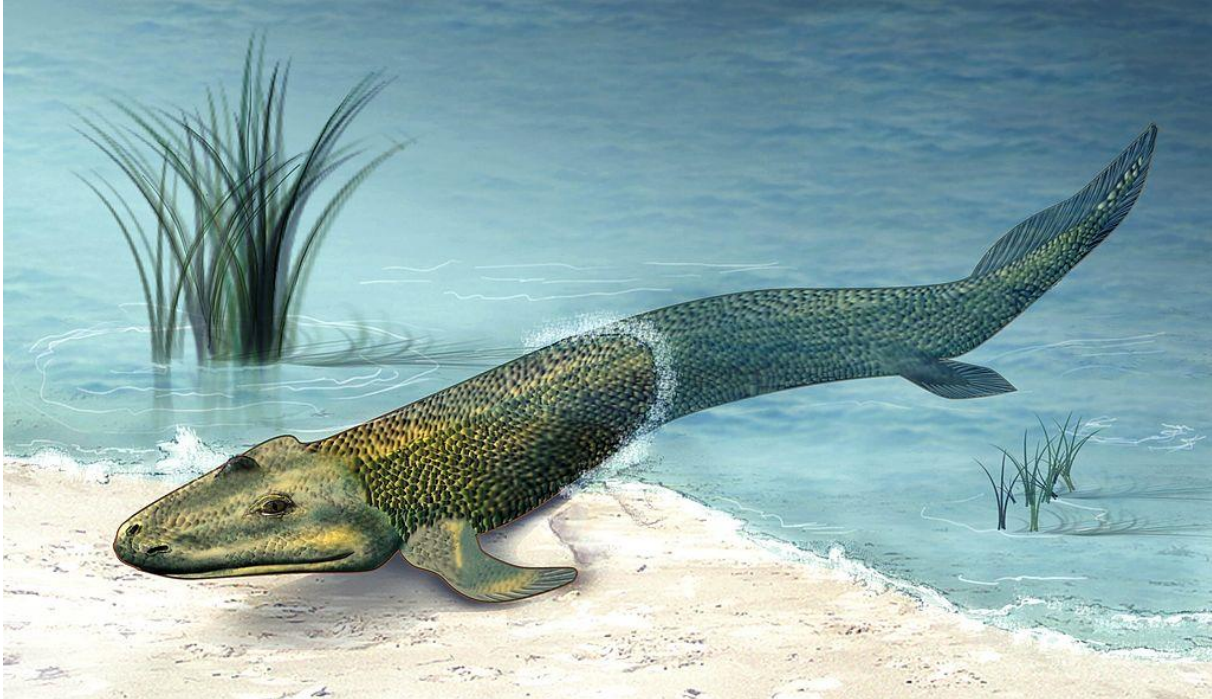
<sup>277</sup>Zie voornoemde publicatie van Medema voor de uitwerking van deze voorbeelden.

<sup>278</sup>Zie hiervoor uitvoeriger: René Franssen, *Gevormd uit sterrenstof*; Uitgeverij Medema Vaasen 2009, p. 79-85. Als gezegd hanteerde ik deze publicatie als bron.

<sup>279</sup>Ik hanteerde als bron voor de tussenvormen een reactie van bioloog Stephan Boulez, te vinden via: <https://www.ikhebeenvraag.be/vraag/13268/Welke-zijn-de-bekendste-fossiele-overgangsvormen-of-tussensoorten> (bezoekt op 9 juli 2016) en Francis S. Collins, *De taal van God*, vert. Peter van Huizen; Uitgeverij Ten Have Kampen 2006, p. 86-89.



bekend als Toumai man), Eomaia (mogelijke gemeenschappelijke voorouder van de zoogdieren), Archaeopteryx (gevederde dinosaurussen en vogels). De overgang van vissen naar amfibieën is bekend door fossielen zoals Eusthenopteron, Panderichthys, Acanthostega en vooral Tiktaalik: een dier met een kop van een krokodil met nek op de romp van een salamander en met het achtereind van een vis oftewel een kwastvinnige die een missing link vormt tussen vissen en gewervelde landdieren.<sup>280</sup>



Er zijn daarbij ook tussenvormen gevonden tussen landdieren, verwant met de huidige nijlpaarden en walvissen, zoals Ambulocetus. Dit dier zag er uit als een walvis maar had vier poten, waarmee het ook op het land kon leven. Tot slot kan gewezen worden op de trilobieten. Dit zijn fossielen die de overgang vormen naar de huidige geleedpotigen, zoals kreeftachtigen en insecten.

Uiteraard is het fossielenarchief incompleet maar de wijze waarop het is aangetroffen vormt een krachtige ondersteuning van Darwins evolutietheorie, al gebeurde dit vooral door wetenschappelijke ontdekkingen na zijn dood. De evolutietheorie van Darwin is, zoals we zagen, een theorie die door de loop van de tijd van aanvullend bewijs is voorzien. We zagen dit met de formulering van Mendels erfelijkheidswetten, de ontdekking van het DNA en het fossielenbestand. Op basis van deze ontdekkingen is Darwins theorie ook zelf geëvolueerd en zijn de takken van de boom van het leven herschikt. Waar de moderne synthese een grote aandacht legde op het milieu dat de beste varianten van nieuwe genen selecteert is door de ontdekking van het DNA duidelijk worden dat dit veel meer in beweging is dan gedacht. Genetisch materiaal herschikt zich en kunnen via virusachtige deeltjes van de ene plaats naar de andere springen. Genen kunnen tevens verdubbelen en overspringen van de ene naar de andere soort.<sup>281</sup>

<sup>280</sup>Zie voor de ontdekking van Tiktaalik: <http://tiktaalik.uchicago.edu/index.html> (bezoekt op 9 juli 2016). De illustratie op deze pagina is te vinden

via: [https://nl.wikipedia.org/wiki/Tiktaalik#/media/File:Tiktaalik\\_roseae\\_life\\_restor.jpg](https://nl.wikipedia.org/wiki/Tiktaalik#/media/File:Tiktaalik_roseae_life_restor.jpg) (bezoekt op 9 juli 2016). Eén van de beste Nederlandstalige boeken over het ontstaan en de ontwikkeling van het gewervelde dier, waaronder Tiktaalik, is: Jelle Reumer, *De vis die aan land kroop*; Historische Uitgeverij Groningen 2014. Aan Tiktaalik, de vis die aan land kroop, wordt in hoofdstuk 5 van Reumers boek uitvoerig aandacht besteed (p. 47-58). Dit boek is ook zeer goed in het beschrijven van evolutieprocessen in de concrete praktijk.

<sup>281</sup>Niko van Straalen, 'Darwins theorie is voor de helft achterhaald'; *De Volkskrant*, 23 mei 2009; te vinden via: <http://www.volkskrant.nl/wetenschap/darwins-theorie-is-voor-de-helft-achterhaald~a332770/> (geraadpleegd op 9 juli 2016).

## *Bedenkingen tegen de evolutietheorie van Darwin*

Er zijn vanaf de periode dat de evolutietheorie is opgesteld door Darwin bezwaren gerezen tegen deze theorie. Voor een deel waren deze *levensbeschouwelijk* van aard; voor een deel *vakwetenschappelijk*.

De evolutietheorie van Darwin werd, anders dan door sommigen wordt beweerd, over het algemeen snel geaccepteerd. Wel waren er bezwaren van met name sommige theologen over de implicaties die de evolutietheorie eventueel zou kunnen hebben voor de Engelse samenleving.<sup>282</sup> Er waren echter ook toonaangevende theologen die Darwins theorie accepteerden, zoals Frederick Temple, die later Aartsbisschop van Canterbury werd en Aubrey Moore, theoloog uit Oxford. Temple schreef over 'Over het ontstaan van soorten' van Darwin in zijn 'The Relations between Religion and Science' uit 1885:

*"God maakte de dingen niet, nee, maar we kunnen zeggen dat Hij er voor zorgde dat ze zichzelf maakten (...) Tegen de argumenten van Paley is vaak ingebracht dat ze de Almachtige als een ambachtsman voorstellen en niet als een schepper (...). Maar dit bezwaar verdwijnt wanneer we het argument in de vorm gieten die de leer van de Evolutie eist."*<sup>283</sup>

Moore schreef hierover, vijf jaar later in zijn 'The Christian Doctrine of God':

*"Het falen van het middeleeuwse systeem van denken en leven resulteerde in een vorm van atomisme die, als ze meer innerlijke consistentie had gehad, dodelijk had kunnen zijn voor zowel kennis als de maatschappij (...). God zat 'getroond in schitterende inactiviteit in een uithoek van het universum'. (...) De wetenschap had de deïstische God verder en verder weggeduwd en juist toen het erop leek dat Hij helemaal verdwijnen zou, kwam het Darwinisme dat vermomd als vijand het werk van een vriend deed."*<sup>284</sup>

Er is echter ook altijd een groep geweest die in de evolutietheorie een regelrechte bedreiging voor het religieus geloof zag (en ziet). Dit zijn de *creationisten*.<sup>285</sup> Deze term is enigszins verwarrend omdat veel theïsten menen dat het universum door een bijzondere scheppingsdaad van God/goden tot stand is gekomen (en in die zin dus geloven in creatie en daarmee creationist zijn te noemen) maar tegelijk ingrijpend verschillen over de vraag *op welke wijze dit is gebeurd*. Zo zijn er creationisten die geloven dat God weliswaar heeft geschapen *maar dit via een evolutionair proces is gebeurd* (theïstisch evolutionisme). 'Creationisme' in de gangbare betekenis legt de nadruk op (1) het geloof in een Goddelijke scheppingsact én (2) het geloof dat de wijze waarop dit is gegaan exact in een Heilig Boek, zoals de Bijbel, is beschreven. Ook onder degenen die (1) en (2) aanhangen, en dus creationist in de gangbare betekenis zijn, bestaan weer grote verschillen. Zo zijn er *jonge aardecreationisten* en *oude aardecreationisten*. De jonge aardecreationisten kwamen we al tegen in deze paragraaf bij de ontwikkelingen in de geologie. We zagen hierbij dat mensen als John Lightfoot en bisschop Ussher via geslachtsrekeningen uit het Oude Testament de ouderdom van de aarde probeerden te bepalen. Dit bleek merkwaardig genoeg niet tot een eenstemmige uitkomst te leiden maar leidt wel tot een ouderdom van

<sup>282</sup>R.J.Berry, 'Schepping en evolutie, niet: schepping of evolutie'; Faraday Paper 12, bron: <http://www.geloofenwetenschap.nl/index.php/faraday-papers/item/494-fp12-schepping-en-evolutie-niet-schepping-of-evolutie>, p. 2 (geraadpleegd op 16 juli 2016).

<sup>283</sup>Geciteerd uit: R.J. Berry, 'Schepping en evolutie, niet: schepping of evolutie'; Faraday Paper 12, bron: <http://www.geloofenwetenschap.nl/index.php/faraday-papers/item/494-fp12-schepping-en-evolutie-niet-schepping-of-evolutie>, p. 2 (bezoekt op 4 juli 2016).

<sup>284</sup>Geciteerd uit: R.J. Berry, 'Schepping en evolutie, niet: schepping of evolutie'; Faraday Paper 12, bron: <http://www.geloofenwetenschap.nl/index.php/faraday-papers/item/494-fp12-schepping-en-evolutie-niet-schepping-of-evolutie>, p. 2 (bezoekt op 4 juli 2016).

<sup>285</sup>René Franssen, *Gevormd uit sterrenstof*; Uitgeverij Medema Vaasen 2009, hoofdstuk 4 biedt een goede uiteenzetting van creationisme en de belangrijkste bezwaren ertegen. Het beste en meest volledige boek over de opkomst en evolutie van het creationisme mij bekend is Ronald Numbers, *The Creationists*. University of California Press 1993.

de aarde van *maximaal* 10.000 jaar. Oude aardecreationisten ontkennen dit, mede met een beroep op de inzichten uit de geologie en kosmologie, en stellen dat de aarde door God in een tijdspanne van miljoenen jaren is geschapen. De evolutietheorie achten zij evenwel onjuist, voornamelijk omdat deze in strijd is met openbaringsbronnen. Naast jonge en oude aardecreationisme is er *Intelligent Design* te onderscheiden. Dit is een beweging die het ontwerpargument van William Paley nieuw leven wil inblazen door te stellen dat er natuurlijke verschijnselen bestaan die niet door strikt toevallige gebeurtenissen kunnen zijn ontstaan maar gebaseerd zijn op *design*, op ontwerp. Voorvechters van deze beweging zijn de biochemicus Michael Behe (1952) en de filosoof, theoloog en wiskundige William Dembski (1960).

Er zijn tenminste vier bezwaren tegen deze vormen van creationisme. Al deze bezwaren gelden het jonge- en oude aardecreationisme; twee bezwaren gelden voor Intelligent Design.

Allereerst kan tegen jonge- en oude aardecreationisme worden aangevoerd dat het fundament waarop hun visie is opgebouwd onjuist en ondeugdelijk is. Beide vormen van creationisme gaan er namelijk van uit dat de eerste hoofdstukken van Genesis (of breder: scheppingsverhalen in religieuze geschriften) *historische beschrijvingen* zijn van het ontstaan van het universum en het leven daarop. Deze *Bijbelvisie* houdt daarmee in dat de Bijbel (ook) kan dienen als bron van wetenschappelijke informatie. Hierbij wordt onvoldoende rekenschap gegeven van het feit dat in deze opvatting met een moderne bril naar oud-oosterse teksten wordt gekeken, waarbij door de creationist een hermeneutiek wordt gehanteerd die wezensvreemd is aan de context waarin deze teksten zijn ontstaan. Uit bijbelwetenschappelijk onderzoek is inmiddels gebleken hoezeer deze teksten uit een fundamenteel *andere* cultuur dan de onze stammen. De wereld van het Oude maar ook van het Nieuwe Testament is namelijk, anders dan de onze, een *orale* wereld, waarbij het gesproken woord primair was en het schrijven en lezen secundair. Uit de beginteksten van de Bijbel komt naar voren hoe mensen uit die tijd dachten over de architectuur van de kosmos (de aarde rust op pilaren, regen komt uit waterreservoirs boven het uitspansel, etc) en die van het menselijk lichaam. Doel van deze teksten is niet om informatie te geven over het *ontstaan* van de aarde maar over de *inrichting* ervan, te weten de Goddelijke *ordering* uit de oerchaos.<sup>286</sup> Hierbij licht het accent op het *functioneel verband* van het geschapene. Ook bevatten de teksten elementen uit de oudoosterse mythologie, zoals de tempel-, slangen- en tuinsymboliek, die bijvoorbeeld in Genesis 2 is te vinden. Door een moderne hermeneutiek te hanteren, die claimt dat deze teksten *wetenschappelijke beschrijvingen* bieden miskent het creationisme dat dit uitgangspunt fundamenteel vreemd is aan de oud-oosterse, orale context.<sup>287</sup> De inzichten uit de hedendaagse bijbelwetenschap vormen daarmee een ondergraving van het fundament onder jonge- en oude aardecreationisme.

Ten tweede kan tegen jonge- en oude aardecreationisme worden aangevoerd dat hun opvattingen in strijd zijn met heel veel empirisch bewezen feiten. Uit voorgaande uiteenzettingen bleek reeds hoezeer het fossielenarchief een ordening toont die past bij de evolutietheorie en niet bij jonge- en oude aardecreationisme. Op grond van een eenmalig opgetreden zondvloedmodel (Genesis 7) zou immers verwacht mogen worden dat fossielen zeer *chaotisch* door elkaar liggen, hetgeen duidelijk niet zo is. Ook DNA-bewijs bleek zeer

---

<sup>286</sup>Hans Küng, *Het begin van alle dingen. Natuurwetenschap en religie*; vert. Jos Augustus; Uitgeverij Ten Have Kampen 2008, p. 126. Küng wijst er tevens op dat het ontstaansproces van het bijbelboek Genesis waarschijnlijk een half millennium omvat, waarbij het eerste scheppingsverhaal (Gen. 1:2 tot 2:4) werd geschreven na de Babylonische ballingschap (500 v. Chr.) en als 'Priestercodex' wordt aangeduid. Het tweede scheppingsverhaal (Genesis 2:4-25) is omstreeks 900 v.Chr. geschreven of geredigeerd en is het oudste verhaal. Er zijn alleen bij de scheppingsverhalen dus al meerdere auteurs betrokken. Hans Küng, *Het begin van alle dingen. Natuurwetenschap en religie*; vert. Jos Augustus; Uitgeverij Ten Have Kampen 2008, p. 125-127.

<sup>287</sup>Stefan Paas, 'De verloren wereld van de Bijbel'; *Radix 41*, nr. 4, 2015, p. 315-324 vormt een uitstekend artikel over deze thematiek. Ik gebruikte dit artikel als bron. Daarnaast kan bijvoorbeeld worden gewezen op de boeken van de oudtestamenticus John Walton, zoals: 'The Lost World of Genesis One: Ancient Cosmology and the Origins Debate (Downers Grove: IVP 2009) en 'The Lost World of Adam and Eve: Genesis 2-3 and the Human Origins Debate (Downers Grove: IVP 2015). Ook voornoemde publicatie van R.J. Berry is lezenswaardig.



veel empirische steun aan de evolutietheorie te geven, waaronder voor gemeenschappelijke afstamming. Daarnaast kan tegen jonge aardecreationisme worden aangevoerd dat overtuigend is bewezen dat sterlicht van sterren die op miljarden lichtjaren afstand staan door ons waargenomen kan worden, hetgeen onmogelijk is wanneer de aarde 6.000 – 10.000 jaar oud is. Daarnaast toont radioactieve datering eveneens aan dat de aarde miljarden jaren oud moet zijn. Ook blijkt er ruim voldoende bewijs te zijn dat er voor het ontstaan van de mens sprake was van de dood van levende wezens, zoals planten en dieren.<sup>288</sup>

Tegen jonge- en oude aardecreationisme maar ook tegen Intelligent Design kan ten derde worden aangevoerd dat zij zich ten onrechte niet committeren aan het *methodisch naturalisme* dat in de vakwetenschappen geldt. Het methodisch naturalisme komt neer op de opvatting dat wetenschap werkt met verklaringen van *natuurlijke* aard *zonder daar filosofische of religieuze opvattingen over de aard van de wereld aan te verbinden*. Anders gezegd: wetenschap zoekt exclusief naar *natuurlijke* verklaringen van verschijnselen en sluit daarmee *methodisch* niet-natuurlijke verklaringen in haar onderzoek uit. Dit wordt gedaan omdat de wetenschappen streven naar kennis over gebeurtenissen in de materiële werkelijkheid, die via verklaringen en voorspellingen kunnen worden begrepen. Dit impliceert echter geen *ontologisch naturalisme*. Dit is de *metafysische* positie dat er enkel natuurlijke en materiële verschijnselen *zijn*.<sup>289</sup> Geen van de drie voornoemde vormen van creationisme erkent het methodisch naturalisme. Allen menen zij dat dit methodologisch uitgangspunt moet worden verlaten omdat dit tot onbetrouwbare of onvolledige wetenschappelijke resultaten leidt. Zo stelt William Dembski:

*"Methodologisch naturalisme is een regulerend principe dat beoogt om de wetenschap op het rechte spoor te houden door de wetenschap tot natuurlijke oorzaken te beperken. In feite doet het niets van dit alles maar vormt het een dwangbuis die actief de vooruitgang van de wetenschap belemmert. Als een intelligente actor werkelijk een essentiële rol in de oorsprong van biologische complexiteit speelde, zou het methodologisch naturalisme ervoor zorgen dat wij dit nooit konden weten."*<sup>290</sup>

In dit citaat worden allereerst de grenzen van wetenschappelijk onderzoek overschreden en lopen feiten en levensbeschouwing door elkaar heen. Nu wetenschap zich noodzakelijkerwijs beperkt tot het *empirisch onderzoekbare* kan zij uit haar aard geen beweringen doen over hetgeen dat buiten dit domein ligt, zoals het bestaan van een intelligente actor. Ten tweede verklaart Dembski niet hoe hij wetenschappelijk zou kunnen aantonen dat een bepaald onderzocht verschijnsel *niet anders dan met een beroep op een intelligente actor kan worden verklaard*. Ook maakt hij (ten derde) niet duidelijk waarom de verhouding tussen de verschijnselen blijkbaar zo is dat het overgrote deel met een natuurlijke verklaring is te begrijpen terwijl voor enkele verschijnselen als verklaring een intelligente actor moet worden ingeroepen. Ten vierde roept dit citaat een *God van de gaten* op die, zolang er nog geen natuurlijke verklaring bestaat voor een verschijnsel, tijdelijk mag fungeren als verklaring. Het is immers a priori niet uit te sluiten dat een bepaald verschijnsel alsnog van een natuurlijke verklaring wordt voorzien. Ook roept Dembski's model het risico van *intellectuele luiheid* op. Immers: wanneer men een intelligente actor als verklaring voor een bepaald verschijnsel heeft opgeworpen is het de vraag waarom men nog verder zou zoeken naar verklaringen. Er is daarmee geen enkele

---

<sup>288</sup>René Fransen, *Gevormd uit sterrenstof*; Uitgeverij Medema Vaasen 2009, p. 104-110. Idem: Gijsbert van den Brink, 'Tussen sciëntisme en fideïsme: acceptatie van de evolutietheorie als theologische uitdaging', bron: <http://www.hts.org.za/index.php/HTS/article/viewFile/2729/4982> (geraadpleegd op 15 juli 2016).

<sup>289</sup>Marcel Sarot, *De goddeloosheid van de wetenschap. Theologie, geloof en het gangbare wetenschapsverhaal*; Uitgeverij Meinema Zoetermeer 2006, hoofdstuk 1. In dit boek verdedigt Sarot het methodologisch naturalisme. Interessant is hierbij zijn stelling op p. 118 en 119 dat het beslist niet toevallig is dat de moderne natuurwetenschap met haar methodisch naturalisme juist in het christelijke Westen is ontstaan, nu het christendom reden geeft om aan te nemen dat (1) de werkelijkheid onderzocht *mag* worden nu zij zelf niet Goddelijk is, (2) de werkelijkheid zinvol onderzocht *kan* worden omdat zij ordelijk is geschapen en (3) dat het *goed* is om de werkelijkheid te onderzoeken nu zij Gods schepping vormt die goed is.

<sup>290</sup>Geciteerd uit: Marcel Sarot, *De goddeloosheid van de wetenschap. Theologie, geloof en het gangbare wetenschapsverhaal*; Uitgeverij Meinema Zoetermeer 2006, p. 113.

reden om het methodisch naturalisme in te ruilen voor een methodologie die bovennatuurlijke invloeden toelaat.

Tot slot kan tegen jonge- en oude aardecreationisme maar ook tegen Intelligent Design worden aangevoerd dat zij geen empirisch toetsbaar *alternatief* hebben kunnen presenteren. Er bestaat namelijk eigenlijk geen uitgewerkt creationistisch model, dat toetsbare hypothesen kent, die bevestigd zijn door de huidige natuurwetenschappen. Uit voornoemd tweede bezwaar bleek dat veel creationistische claims, zoals het bestaan van een eenmalige zondvloed, het feit dat de aarde 6.000 – 10.000 jaar oud is, het ontkennen van gemeenschappelijke afstamming, en het ontkennen van de veranderlijkheid van natuurlijke soorten, allemaal empirisch weerlegd zijn. Dit maakt het opstellen van een toetsbaar creationistisch model nog moeilijker dan ooit.<sup>291</sup> Ook valt op hoe onderling verdeeld creationisten zijn, dit vaak met het beroep op *dezelfde* openbaringsbronnen. Dit maakt het creationisme tot een weinig uniforme beweging.<sup>292</sup>

Er is daarmee voldoende reden om deze levensbeschouwelijke bezwaren tegen de evolutietheorie niet als valide te beschouwen. Naast levensbeschouwelijke bezwaren zijn er echter ook *wetenschappelijke* bedenkingen tegen de evolutietheorie gerezen, die de moeite van het bespreken waard zijn. Om deze bezwaren te begrijpen is enige achtergrond nodig. Deze bezwaren richten zich niet tegen de evolutietheorie als zodanig maar tegen de gencentrische versie van de moderne synthese, zoals we die al tegenkwamen in dit hoofdstuk (onder: 'de ontwikkeling van de evolutietheorie na Darwin). In deze opvatting, zoals bijvoorbeeld wordt verdedigd door Francis Crick en Richard Dawkins, wordt gesteld dat eigenschappen van organismen *uitsluitend via de genen* kunnen worden overgeërfd en dat het organisme noch de omgeving veranderingen kunnen aanbrengen in het genoom. In zijn boek 'De muziek van het leven. Biologie voorbij de genen' uit 2006 beschrijft emeritus hoogleraar fysiologie en pionier van systeembioogie te Oxford Denis Noble waarom hij niet kan instemmen met deze visie. Hij stelt dat het genetisch determinisme van Dawkins c.s. empirisch onhoudbaar is en de zaken teveel versimpelt. Bij de ontwikkeling van een organisme komt namelijk veel meer kijken dan het genoom. Noble stelt:

*"Als er een partituur is voor de muziek van het leven, is dit niet het genoom, of in elk geval niet alléén. DNA doet zijn werk nooit buiten de context van een cel. En we erven veel meer dan ons DNA – de eicel van onze moeder met zijn hele machinerie, zoals mitochondriën, ribosomen en andere componenten van het cytoplasma, zoals de proteïnen die de kern binnengaan om de DNA-transcriptie te instigeren. Die proteïnen zijn -in elk geval aanvankelijk- de soorten die worden geproduceerd aan de hand van de genetische code van de moeder. Zoals Brenner zei: het juiste abstractieniveau is de cel, niet het genoom. Nog een kleinigheid: we erven de wereld. De speciale chemie van water, lipiden en veel andere moleculen waarvan de eigenschappen niet worden gecodeerd door DNA, is gegeven. Toch is het centrale biologische dogma van onze tijd dat overerving uitsluitend plaatsvindt via DNA."*<sup>293</sup>

De kritiek van Noble wordt ook door andere biologen gehanteerd. Zo verscheen op 8 oktober 2014 in *Nature* een artikel van een aantal biologen onder de titel: 'Does evolutionary theory need a rethink? In dit artikel wordt eveneens gemotiveerd bezwaar aangetekend tegen de gangbare opvatting van de moderne synthese dat enkel genetische overerving en de processen die genfrequenties veranderen in het biologisch onderzoek ter zake doen. De auteurs stellen:

<sup>291</sup>Gerdien de Jong, 'De onafhankelijkheid van geloof en wetenschap; *Radix* 41, nr. 4, 2015, p. 294 en René Franssen, *Gevormd uit sterrenstof*; Uitgeverij Medema Vaasen 2009, p. 113-134.

<sup>292</sup>Als voorbeeld kan gewezen worden op het bestaan van jonge- én oude aardecreationisme, die felle onderlinge strijd voeren. Zo schreef jonge aardecreationist John Sarfati in zijn boek 'Refuting Compromise' een felle aanklacht tegen oude aardecreationist Hugh Ross. Zie René Franssen, *Gevormd uit sterrenstof*; Uitgeverij Medema Vaasen 2009, p. 113 en 114.

<sup>293</sup>Denis Noble, *De muziek van het leven. Biologie voorbij de genen*. Met een inleiding van Jos de Mul; vert. Tijmen Roozenboom; Amsterdam University Press BV 2016, p. 81.

"Charles Darwin conceived of evolution by natural selection without knowing that genes exist. Now mainstream evolutionary theory has come to focus almost exclusively on genetic inheritance and processes that change gene frequencies. Yet new data pouring out of adjacent fields are starting to undermine this narrow stance. An alternative vision of evolution is beginning to crystallize, in which the processes by which organisms grow and develop are recognized as causes of evolution. Some of us first met to discuss these advances six years ago. In the time since, as members of an interdisciplinary team, we have worked intensively to develop a broader framework, termed the extended evolutionary synthesis (EES), and to flesh out its structure, assumptions and predictions. In essence, this synthesis maintains that important drivers of evolution, ones that cannot be reduced to genes, must be woven into the very fabric of evolutionary theory. We believe that EES will shed new light on how evolution works. We hold that organisms are constructed in development, not simply 'programmed' to develop by genes. Living things do not evolve to fit into pre-existing environments, but co-construct and coevolve with their environments, in the process changing the structure of ecosystems. The number of biologists calling for change in how evolution is conceptualized is growing rapidly."<sup>294</sup>

Het voert te ver om op deze plaats verder in te gaan op de houdbaarheid van deze bezwaren. Wel verdienen zij mijns inziens serieuze bespreking. Dit omdat ze afkomstig zijn van deskundigen, worden ondersteund met toetsbaar empirisch bewijs, het uitgangspunt van het methodologisch naturalisme accepteren en een alternatief model voor de moderne synthese presenteren. Dit maakt deze bezwaren voldoende te onderscheiden van de levensbeschouwelijke bezwaren die uit creationistische hoek voortkomen. Het onderstreept dat ook de evolutietheorie een dynamische theorie is, die telkens weer in het licht van nieuwe data bekeken moet worden.

## § 2.2 Relativiteitstheorie

Met de bespreking van de relativiteitstheorie van Albert Einstein (1879=1955), die uiteenvalt in de *speciale relativiteitstheorie* uit 1905 en de *algemene relativiteitstheorie* uit 1915, betreden we de 20<sup>e</sup> -eeuwse natuurkunde, die het denken over tijd en ruimte een volstrekt nieuwe wending heeft gegeven.<sup>295</sup> Samen met de theorie van de quantummechanica, die we in paragraaf 2.3 zullen bespreken, luidde de relativiteitstheorie een verandering in het denken in, die de fysica op haar grondvesten deed schudden. Beide theorieën luiden het einde in van de klassieke natuurkunde, die tot die tijd een absoluut gezag had gehad. Ik zet eerst uiteen wat de klassieke natuurkunde rond het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw inhield. Vervolgens schets ik de problemen die er rond die tijd binnen de klassieke natuurkunde bestonden. Vervolgens analyseer ik hoe Einsteins theorie deze problemen oploste. Tot slot geef ik een hedendaagse toepassing waaruit het gelijk van Einsteins inzichten, ook ruim een eeuw na haar ontstaan, blijkt.

### *De natuurkunde aan het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw*

We zagen in paragraaf 4 van hoofdstuk B hoe de Newtoniaanse fysica werd ontwikkeld en wat deze inhield. We zagen dat Newton een antwoord formuleerde op een centraal probleem dat het heliocentrische model van Galilei, dat de baan van de planeten om de zon beschrijft, teisterde. Dit was het probleem van de *gravitas* (zwaartekracht). Galilei's

---

<sup>294</sup>Kevin Ladland, Tobias Uller, Marc Feldman, e.a.: 'Does evolutionary theory need a rethink; *Nature* 8 oktober 2014, beschikbaar via: <http://www.nature.com/news/does-evolutionary-theory-need-a-rethink-1.16080> (bezocht op 15 juli 2016). Voor een weerwoord op dit artikel van Gregor A. Wray, Hopi E. Hoekstra e.a., zie: <http://www.nature.com/news/does-evolutionary-theory-need-a-rethink-1.16080#/noalliswell> (bezocht op 15 juli 2016).

<sup>295</sup>Ik hanteerde voor deze paragraaf: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 279-291, Carlo Rovelli, *Zeven korte beschouwingen over natuurkunde*; Uitgeverij Bert Bakker Amsterdam 2016, p. 9-19 en vooral Maarten Franssen, 'Einstein en de relativiteitstheorie'; in: Machiel Keestra (red.), *Doorbraken in de natuurkunde*; Uitgeverij Nieuwezijds Amsterdam 2010, p. 158-183.

model had namelijk nog geen antwoord kunnen geven op de vraag hoe deze kracht, die ervoor zorgt dat objecten (lichamen) naar beneden vallen, nu precies werkt. Newtons antwoord op deze vraag luidde dat de gravitas geen inherente eigenschap is van objecten, zoals daarvoor was gesteld, *maar een uitwendige kracht*. De zon oefent deze kracht bijvoorbeeld uit op de planeten en de planeten doen dit op de hen omringende manen, hetgeen hun wijze van rotatie verklaart. Binnen de Newtoniaanse fysica functioneert de zwaartekracht in elke hoek van het universum op exact dezelfde manier en zorgt deze er voor dat objecten op aarde naar beneden en dat de maan naar de aarde wordt getrokken. Slechts de sterkte van de kracht verschilt. Op basis van zijn inzichten formuleerde Newton de regels die maken dat zwaartekracht functioneert en stelde hij zijn drie wetten op, die het mogelijk maakten om de beweging van de hemellichamen uiterst minutieus te voorspellen. Newtons fysica werkte uitstekend in de praktijk en vormde dan ook tot aan het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw het uitgangspunt in de natuurkunde.

De natuurkunde maakte in de 19<sup>e</sup> eeuw een enorme sprong vooruit. De belangrijkste bijdragen hieraan waren de golftheorie van licht uit 1820, de ontdekking van het elektromagnetische veld door de Britse fysici Michael Faraday en James Clerk Maxwell en de moleculaire warmtetheorie van Ludwig Boltzmann die stelt dat warmte eigenlijk de beweging is van de deeltjes waaruit alle materie is opgebouwd. Naast de Newtoniaanse fysica bestond de natuurkunde aan het einde van de 19<sup>e</sup> eeuw daarmee ook uit deze drie theorieën.

Op grond van deze vier succesvolle theorieën meenden sommigen dat de natuurkunde eigenlijk wel af was. Zo stelde de Pools-Amerikaanse fysicus Albert Michelson (1852-1931) in 1903:

*"Alle belangrijke wetten en waarheden van de natuurkunde zijn inmiddels ontdekt en ze zijn zo goed bevestigd dat de kans dat ze ooit ten gevolge van nieuwe ontdekkingen door andere vervangen zullen worden te verwaarlozen is. (...) Onze toekomstige ontdekkingen zullen zich afspelen rond het zesde cijfer achter de komma."*<sup>296</sup>

#### *Problemen binnen de fysica*

Andere fysici waren echter minder positief. Zo stelde de Engelse fysicus William Thomson, door zijn bijdragen aan de ontwikkeling van het Engelse telegraafstelsel beter bekend als Lord Kelvin of Largs, in een lezing in 1900 dat er boven de theorieën over de aard van licht en warmte twee wolken (lees: problemen) hingen. De eerste wolk betrof de vraag hoe gewone materie, waaruit alles is gemaakt, door de ether beweegt. De tweede wolk betrof het probleem dat voor allerlei stoffen werd geconstateerd dat hun waarde niet te rijmen was met de moleculaire warmtetheorie van Boltzmann. Het bijzondere is dat de relativiteitstheorie de eerste wolk oploste. De quantummechanica loste de tweede wolk op. Om te begrijpen hoe dit gebeurde, moeten we eerst begrijpen wat de concrete problemen (wolken) van Lord Kelvin nu precies inhielden. Daarna worden ook nog enkele problemen met de Newtoniaanse fysica geschetst. Ook die problemen werden met Einsteins relativiteitstheorie opgelost.

Lord Kelvins eerste wolk ging over het verschijnsel 'ether'. Het probleem hiermee was tweeledig. Allereerst was de *specifieke aard* van de ether een raadsel. Er werden namelijk verschillende, tegenstrijdige eigenschappen aan toegeschreven. Ten tweede bleek het onmogelijk de beweging van de aarde door de ether *eenduidig vast te stellen*. Voor beide problemen bleken diverse waarnemingsgegevens radicaal met elkaar in tegenspraak.

Allereerst was de specifieke aard van de ether een raadsel. Ether werd van oudsher gezien als een stof die het gehele universum doordringt. Met de komst van de golftheorie van licht, die we hiervoor al kort aanduiden, kreeg de ether een belangrijke rol in de fysica. Totdat de golftheorie werd geformuleerd, werden golfverschijnselen enkel gezien als

<sup>296</sup>Geciteerd uit: Maarten Franssen, 'Einstein en de relativiteitstheorie'; in: Machiel Keestra (red.), *Doorbraken in de natuurkunde*; Uitgeverij Nieuwezijds Amsterdam 2010, p. 160.

*trillingstoestanden van een of ander materieel medium.* In analogie daarmee ging men ervan uit dat ook lichtgolven trillingstoestanden van een medium zijn. Dit medium is, gezien het feit dat het licht ons van verre sterren bereikt, in de hele kosmos aanwezig. Er bestond echter een probleem met deze veronderstelling. Het was namelijk al lang bekend dat licht geen longitudinale trilling is (zoals geluidsgolven in lucht dat zijn) maar een transversale golf. Bij een longitudinale trilling trillen de deeltjes van het medium op en neer *in dezelfde richting waarin de golf zich voortbeweegt*; bij een transversale golf (zoals een watergolf in zee) bewegen de deeltjes van het medium op en neer in een richting *die dwars op de voortbewegingsrichting van de golf staat*.<sup>297</sup> Nu bepaalt *de aard van het medium* welke trillingsvorm er in mogelijk is. Zo treden longitudinale golven op in gassen en vloeistoffen. Voor een transversale trilling is een vast medium of grensvlak vereist. Het is daarbij zo dat het medium de voortbeweging van de golf beïnvloedt. Zo dooft in elk aardse medium een golf vroeg of laat uit, doordat er bij het doorgeven van de trilling demping optreedt. Echter, voor het licht van de sterren op hun reis in de ruimte geldt dit niet of nauwelijks. We kunnen hun licht immers waarnemen. Dit betekende dat ether een vast medium moet zijn dat onvervormbaar is. Echter, dit is niet te rijmen met het feit dat de planeten en andere hemellichamen met gigantische snelheden door de geheel met deze ether gevulde ruimte voortbewegen, zonder daarbij gehinderd te worden. Denk bijvoorbeeld aan onze planeet Aarde, die met 30 km/s haar baan om de zon voltrekt. Deze snelheid is in de afgelopen duizenden jaren niet kleiner geworden. Hoe zijn deze twee tegenstrijdige zaken (ether moet een vast, onvervormbaar medium zijn vs. het feit dat planeten met enorme snelheid door de met ether gevulde ruimte voortsuizen) te begrijpen? Dit probleem van de tegenstrijdige eigenschappen van ether werd verstrekt door de formulering van de theorie van het elektromagnetisme door Faraday en Maxwell, die we hiervoor ook al tegenkwamen. Faradays experimenten maakten duidelijk dat elektrische en magnetische krachten geen krachten zijn die onmiddellijk van punt A van punt B overgebracht worden, zoals binnen Newtons zwaartekrachttheorie het geval is. De krachten werden voorgesteld *als gevolgen van de spannings- en bewegingstoestand van een omringend medium*. In 1845 toonde Faraday al aan dat er een verband bestond tussen licht en elektromagnetische verschijnselen door te laten zien hoe de trillingsrichting van een gepolariseerde lichtstraal door een sterk magnetisch veld verdraaid wordt. Het lag daarmee voor de hand dat het medium dat verantwoordelijk is voor elektrische en magnetische verschijnselen *hetzelfde is als* de ether waarin het licht zich voortplant. Maxwell toonde dit inderdaad aan door te laten zien dat de snelheid waarmee verstoringen zich in het elektromagnetische medium voortplanten *precies de grootte heeft van de lichtsnelheid*. Licht is daarmee niets anders dan een dergelijke verstoring. Dit laatste werd overtuigend aangetoond door Heinrich Hertz, die er in 1887 in slaagde dergelijke elektromagnetische golven op te wekken. Dit over de tegenstrijdige eigenschappen van de ether.

Ten tweede bleek de ethertheorie experimentele problemen te kennen. Het bleek bijvoorbeeld onmogelijk om de beweging van de aarde door de ether eenduidig vast te stellen. Als licht een trillingsverschijnsel is in een ether die het gehele universum doordringt, terwijl de aarde met grote snelheid door datzelfde universum beweegt, dan is het de verwachting dat er een meetbaar effect is van de snelheid van een aardse waarnemer op de grootte van de voortplantingssnelheid van het licht. Men had in 1728 het verschijnsel van de zogenaamde *stellaire aberratie* ontdekt, hetgeen betekende dat zich in de loop van een jaar systematische verschuivingen voordoen in de hoek waaronder een ster aan de hemel staat. Men verklaarde dit uiteraard door te stellen dat dit het gevolg was van de snelheid van de aarde ten opzichte van de voortbeweging van het sterlicht door de ether. Dat zou een meetbaar effect moeten zijn. Echter, dit effect van de snelheid van de aarde op de grootte van de lichtsnelheid, afhankelijk van de richting die het licht ten opzichte van de voortbewegingsrichting van de aarde heeft, werd niet vastgesteld. In 1887 deed de eerder geciteerde fysicus Michelson een poging om het effect aan te tonen. Het

<sup>297</sup>Onder 'medium' wordt hier een drager van materie of golven verstaan. Zo is een vloeistof een medium als materiedrager en is lucht een voorbeeld van een medium als golfdrager, waarin geluid zich kan voortplanten. Zie hierover uitvoeriger bijv: [https://nl.wikipedia.org/wiki/Medium\\_\(natuurkunde\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Medium_(natuurkunde)).

experiment slaagde, maar de uitkomst was verrassend: er was geen enkel verschil meetbaar. Dit betekende dat licht een trillingsverschijnsel in de ether is, waarbij de ether rond de aarde meebeweegt met precies dezelfde snelheid als de aarde. Echter, deze conclusie stond haaks op de stellaire aberratie. Dit leverde grote problemen op. De ether kan namelijk niet zowel bewegingloos de ruimte vullen als door de aarde met haar eigen snelheid worden meegesleept. De beroemde Nederlandse fysicus Hendrik Lorentz (1853-1928) oordeelde daarom dat de ether in rust moest zijn, maar dat de elektrische krachten die worden uitgeoefend op door de ether bewegende ladingen ervoor zorgen dat bewegende voorwerpen enigszins in de bewegingsrichting samentrekken.

Het was Albert Einstein die in een artikel uit 1905 aan deze speculaties en vragen een einde maakte door aan te tonen dat een toestand van absolute rust of absolute beweging *een fysisch onzinnige notie is en dat dit ook geldt voor de notie van een ether in absolute rust*. Wie de consequenties van deze visie doorziet, zou geen enkel conflict met de waarnemingen hebben. Einstein gebruikte voor zijn alternatieve visie overigens nauwelijks het experiment van Michelson, dat in de literatuur bekend staat als het *Michelson-Morley-experiment*. Het was Einsteins insteek om dit probleem veel breder te benaderen.

Dit naar aanleiding van de voornoemde wolken van Lord Kelvin, waarbij de nieuwe theorieën uit de 19<sup>e</sup> eeuw, zoals de golftheorie van licht, de ontdekking van het elektromagnetische veld en de moleculaire warmtetheorie, een rol speelden. Naast deze theorieën was er echter ook nog de mechanica van Newton, die bij het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw dé fundamentele fysische theorie vormde. Ook met deze theorie bestonden echter aan het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw de nodig problemen.

Newton had, zoals we zagen, met zijn zwaartekracht proberen te verklaren waarom planeten om de zon draaien en waarom objecten vallen. Hij stelde daarvoor dat de zwaartekracht objecten naar zich toetrekt. Die objecten bewegen zich door de ruimte. Newton stelde de ruimte voor als een zeer grote lege bak, waarin het universum zit. Er bestonden twee vragen bij deze visie. Allereerst was onduidelijk hoe de zwaartekracht in staat is dingen aan te trekken *die zich ver van elkaar bevinden*. Ten tweede was niet helder *waaruit de Newtoniaanse ruimte, waarin het universum zit, bestond*.

Naast deze vragen kreeg het Newtoniaanse systeem te maken met een aantal empirische waarnemingen die het niet goed kon verklaren. Allereerst veronderstelt universele zwaartekracht dat de individuele massa's (bijv. planeten of sterren) min of meer *gelijkmatig* over de door Newton gepostuleerde oneindige ruimte zijn verdeeld. Dit bleek echter niet het geval te zijn. Via telescopen werd vastgesteld dat er sprake is van relatief lege stukken ruimte alsook van sterrenstelsels (clusters). Van gelijkmatige verdeling is daarmee in het ons bekende heelal geen sprake. Ten tweede werd vastgesteld dat sterren niet statisch zijn maar zich ten opzichte van de aarde bewegen.

Naast deze problemen met de Newtoniaanse mechanica nam mathematicus Carl Friedrich Gauss aan het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw de grondslag van de meetkunde, te weten de Euclidische meetkunde, kritisch onder de loep. De Euclidische meetkunde gaat ervan uit dat alle dingen in het universum met behulp van drie dimensies (lengte, breedte en diepte) kunnen worden gelokaliseerd. Intuïtief is dit uitgangspunt aannemelijk aangezien we zelf in een driedimensionale ruimte leven en op die wijze waarnemen. Gauss legde deze intuïtie echter terzijde en vroeg zich af waarom een oneindig universum zich enkel zou moeten houden aan de methode die voor ons denken toegankelijk is. Het lukte hem echter niet een volwaardig alternatief voor de Euclidische meetkunde te formuleren. Zijn student Bernhard Riemann, aan wie Gauss zijn taak overdroeg, slaagde hier wel in, door het bestaan van een *vierde dimensie* voor te stellen, die algebraïsch kan worden uitgedrukt maar visueel onvoorstelbaar is. Met een metafoer legde theoretisch fysicus Michio Kaku later uit hoe men zich deze vierde dimensie toch enigszins kan voorstellen:

"Riemann stelde zich een ras van tweedimensionale wezens voor, die op een vel papier leven. Zijn grote ingeving was dat hij besloot deze boekwormen op een gekreukeld vel te plaatsen. Wat vinden de boekwormen van hun wereld? Riemann beseftte dat ze zullen besluiten dat hun wereld nog steeds volmaakt plat is. Omdat hun eigen lichaam ook gekreukeld is, hebben de boekwormen niet door dat hun wereld is vervormd. Riemann betoogde dat de wormen, als ze zich over het gekreukelde vel verplaatsen, nochtans een mysterieuze 'kracht' ervaren die verhindert dat ze zich in een rechte lijn vooruit kunnen bewegen. Telkens als hun lichaam zich over een kreukel in het vel verplaatst, worden ze alle kanten opgeduwd."<sup>298</sup>

Riemann verving het tweedimensionale vel in zijn meetkundig model vervolgens door onze driedimensionale wereld, die gekreukeld is in de vierde dimensie. Dit betekent dat het ons, net als de boekwormen, niet duidelijk zou zijn dat ons universum gekromd is. Wanneer we zouden proberen in een rechte lijn te lopen zouden we echter wel merken dat er iets vreemds aan de hand is omdat dit eenvoudigweg niet lukt. Het bestaan van een vierde dimensie veronderstelt dat noch de geometrische, wiskunde theorie van Euclides noch de Newtoniaanse fysica het universum beschrijft zoals het werkelijk is. Ditzelfde geldt voor de zwaartekracht. Dit is geen mysterieuze, onzichtbare kracht die een invloed op de objecten uitoefent maar een *geometrisch effect* dat wordt veroorzaakt door de kromming van de vierde dimensie. Deze nieuwe wijze van naar de wereld kijken zou Einstein in zijn relativiteitstheorie toepassen. Het model van Riemann (en ook dat van Einstein) is voor математици aansprekend omdat de berekeningen die nodig zijn om deze krachten te voorspellen veel eleganter en eenvoudiger zijn dan die binnen de Newtoniaanse fysica. De bijdrage van Einstein aan het nieuwe model van Riemann was nu dat hij de wetten ontraadselde die het nieuw ontdekte niet-euclidische universum beheersen. We zullen dit hierna zien.

Naast deze problemen was er tenslotte ook nog het probleem hoe men de Newtoniaanse mechanica moest verenigen met de elektrodynamica van Maxwell, met daarin ondergebracht de golftheorie van licht. Het was voor veel fysici een droom om deze vereniging voor elkaar te krijgen maar dit lukte niet, omdat de verschillen tussen beide theorieën te groot waren. Dit betrof met name de behandeling van ruimte, tijd en beweging, die in het voorgaande al enigszins aan de orde kwam. Wat was het probleem? Newtons mechanica bouwde voort op Galilei's inzicht dat de mechanische verschijnselen zich in een met constante snelheid bewegend systeem (neem bijvoorbeeld het dek van een zeilschip) in niets onderscheiden van de verschijnselen in een rustend stelsel (neem bijvoorbeeld een zeilschip dat voor anker ligt). Dit idee heet de *Galilei-invariantie*. Door Galilei en Newton werd verondersteld dat er slechts één tijd in het universum is, die voor alles geldt. Via zogenoemde Galilei-transformaties kon men omrekenregels formuleren van de tijd- en ruimtecoördinaten in het ene stelsel naar die in een ander stelsel, bijvoorbeeld die van een varende en een stilliggend schip. Galilei-invariantie houdt nu in dat de wetten van de mechanica invariant zijn (lees: hetzelfde blijven) onder Galilei-transformaties. Dit idee stemt overeen met de waarneming dat er bij mechanische verschijnselen geen effect is met betrekking tot het feit of we ons nu in een stilstaand of een bewegend stelsel bevinden. Slechts relevant is dat stelsels *ten opzichte van elkaar bewegen*. De elektrodynamica is echter helemaal niet Galilei-invariant. Einstein vond deze situatie onbevredigend en stelde daarvoor een aantal oplossingen voor.

### *Einsteins oplossingen*

Einsteins bijdrage bestaat erin dat hij de Newtoniaanse mechanica en de theorie van het elektromagnetische veld van Faraday en Maxwell (op briljante wijze) *met elkaar wist te verenigen*. Het elektromagnetisch veld is iets reëls dat zich overal bevindt, kan trillen, radiogolven verdraagt en golven als een wateroppervlak en elektrische kracht rondbrengt. Einstein was al vroeg door het elektromagnetisch veld gefascineerd en begreep al snel dat

---

<sup>298</sup>Geciteerd uit: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 284.

ook zwaartekracht, net als elektriciteit, door een veld moet worden overgedragen. Het was echter de vraag waaruit dat zwaartekrachtveld zou kunnen bestaan. De geniale ingeving van Einstein bestond erin om *zwaartekrachtveld en ruimte te identificeren*. Het zwaartekrachtveld is niet overal *in* de ruimte, maar het zwaartekrachtveld *is* de ruimte. Dit betekent dat de ruimte van Newtons mechanica, waarin de dingen bewegen, en het zwaartekrachtveld dat de zwaartekracht overdraagt *één en hetzelfde zijn*. Dat is het idee achter de algemene relativiteitstheorie, die de speciale relativiteitstheorie uit 1905 in 1916 uiteindelijk uitbreidde tot een theorie waarin ook de zwaartekracht een plaats had. Met deze theorie kon Einstein het heelal uiteindelijk versimpeld voorstellen.

Eerst terug naar de speciale relativiteitstheorie uit 1905, waarin de beroemde formule  $E=mc^2$  centraal staat, die de aanwezigheid van massa en energie gelijk stelt. Einstein stelde hierin een fundamenteel *contra-intuïtief idee van tijd voor*. In het dagelijks leven lijkt het dat tijd overal in het universum een constante factor is. Dit idee werd door Einstein betwist. Tijd is allesbehalve constant, maar zet zelf uit of vertraagt, als een waarnemer zich sneller verplaatst. Deze bewering van Einstein kan empirisch getoetst worden, hetgeen ook is gebeurd. Einstein voorspelde bijvoorbeeld dat de tijd sneller verstrijkt op een hoger punt dan op een lager gelegen punt, dichtbij de aarde. Dit -kleine!- verschil werd inderdaad gemeten. Persoon A, die zijn leven lang hoog in de bergen woont, zal (gebruik makend van het oude, absolute tijdsconcept) iets ouder zijn dan persoon B, geboren op dezelfde datum, die zijn leven lang aan zee woont. Dit betekende dus dat het idee dat er één absolute tijd is die voor alle waarnemers gelijk is onjuist bleek. Tijd is daarmee relatief: ze is verschillend voor waarnemers die ten opzichte van elkaar bewegen. Dit betekent dat de natuurwetten dan ook niet Galilei-invariant kunnen zijn. Galilei-transformaties zijn daarmee niet de juiste manier om de coördinaten in het ene inertiaalstelsel (lees: een coördinatenstelsel dat met een constante snelheid rechtlijnig voortbeweegt of stilstaat) om te rekenen naar dat van een ander inertiaalstelsel.<sup>299</sup> De natuurverschijnselen zijn in elk inertiaalstelsel namelijk hetzelfde, hetgeen ook geldt voor de lichtsnelheid. Via de zogenaamde *Lorentz-transformaties* kon Einstein wel bepalen wat de juiste omrekenregels voor coördinaten tussen inertiaalstelsels zijn. Hiermee had Einstein aangetoond dat tijd de vierde dimensie, de niet-euclidische toevoeging is. Tijd verandert de driedimensionale, euclidische ruimte in de vierdimensionale 'ruimtetijd'.

Nu had Einstein in de speciale relativiteitstheorie nog geen rekening gehouden met de zwaartekracht. De tien jaar na zijn theorie uit 1905 worstelde hij hiermee. Rond 1916 leek de oplossing in zicht en kon Einstein Riemann gelijk geven dat zwaartekracht geen kracht is *maar een effect*. De aanwezigheid van massa of energie (die Einstein door zijn formule  $E=mc^2$  uit 1905 al gelijk kon stellen) zorgt ervoor dat de ruimtetijd (die hij eveneens in 1905 had bewezen) kromt. De ruimte is daarmee niet langer iets anders dan materie maar is *één van de materiële componenten van het heelal*. Het is iets wat golft, buigt, zich kromt en vervormt. De zon buigt de haar omringende ruimte en de aarde draait niet om de zon heen omdat ze wordt aangetrokken door een geheimzinnige kracht, zoals in de Newtoniaanse mechanica werd aangenomen, maar omdat ze in een rechte lijn voortsnel *in een ruimte die gebogen (gekromd) is*, zoals een balletje dat in een trechter rondtolt. De ruimte kromt zich daar waar er materie is.

Einsteins theorie kon worden geverifieerd aan de hand van bepaalde effecten die worden veroorzaakt door de zon, het meest massieve object in onze omgeving. Als Einstein gelijk zou hebben, dan moest het licht van sterren naar de massa van de zon worden 'toegetrokken'. Sterrenlicht moest waarneembaar door de massa van de zon worden verbogen. Een voorwaarde om dit te kunnen meten was een totale zonsverduistering. Deze deed zich in 1919 voor. De Britse astronoom Arthur Eddington verrichte metingen tijdens deze zonsverduistering. Zijn berekeningen wezen onomstotelijk uit dat het sterrenlicht bij het passeren van de zon exact in die mate wordt verbogen die Einstein had voorspeld.

---

<sup>299</sup>Neem ter verduidelijking van het begrip 'inertiaalstelsel' weer de voorbeelden van het bewegend zeilschip en het zeilschip dat voor anker ligt. Zij zijn in twee verschillende inertiaalstelsels. Einstein stelt nu dat de fysische wetten in elk inertiaalstelsel hetzelfde zijn. Dit heet het *relativiteitsprincipe*.



### *Een hedendaagse toepassing van de relativiteitstheorie*

Niet alleen de metingen van Eddington bewezen het gelijk van Einstein. Recent werd de algemene relativiteitstheorie nog van een klinkend bewijs voorzien. In Einsteins theorie wordt namelijk voorspeld dat de ruimte rimpelt en golft als het zeeoppervlak. Het zijn deze *zwaartekrachtgolven* die recent daadwerkelijk werden gedetecteerd.<sup>300</sup> Op 14 september 2015 om 11:50:45 (Nederlandse tijd), en gezien de afstand die het licht aflegt feitelijk eigenlijk anderhalf miljard jaar daarvoor, registreerden twee LIGO-detectoren in Hanford (Washington) en Livingston (Louisiana) de samensmelting van twee zwarte gaten, die lange tijd om elkaar heen hadden getold en uiteindelijk op elkaar botsten en samensmolten. Hierbij kwam heel kort vijftig keer meer energie vrij dan al het licht van alle sterren in het heelal. Door deze vrijkomende energie werden er zwaartekrachtgolven geproduceerd. Dit zijn rimpelingen ten gevolge van een kromming in de ruimtetijd. Einstein had op grond van zijn algemene relativiteitstheorie dergelijke rimpelingen voorspeld maar meende dat deze nooit te detecteren zouden zijn omdat zelfs extreem krachtige golven slechts tot een minimale vervorming leiden. In 1974 werd er daarentegen door de astronomen Russell Hulse en Joseph Taylor al indirect bewijs voor zwaartekrachtgolven geleverd via metingen aan een dubbele neutronenster. De detectie van de LIGO-detectoren in 2015 was echter veel directer omdat voor het eerst daadwerkelijk de minieme vervorming die een zwaartekrachtgolf opwekt werd geregistreerd. De detectoren legden daarmee een reis van anderhalf miljard jaar geleden vast, waarmee Einsteins gelijk wederom kon worden bewezen: veranderingen in de zwaartekracht veroorzaken rimpelingen in de ruimtetijd.

### *Tot slot*

Einsteins relativiteitstheorie heeft de kijk op de natuur definitief veranderd en de fysica weer met de abstracte wiskunde van Riemann verbonden. Ook heeft de algemene relativiteitstheorie tot een scala aan technische toepassingen geleid, die in ons alledaagse leven inmiddels volop vertrouwd zijn. Te denken valt bijvoorbeeld aan de GPS in navigatiesystemen.<sup>301</sup> Deze systemen bepalen onze positie door de afstand tot vier satellieten te meten. Dit gebeurt door te berekenen hoe lang de signalen van de satellieten onderweg zijn om ons te bereiken. Nu zoeven deze satellieten met 14.000 kilometer per uur 20.000 kilometer boven ons hoofd langs. Volgens Einsteins theorie gaat de tijd langzamer voor bewegende objecten, zoals satellieten, en sneller in een zwakker zwaartekrachtveld. Hierdoor verliezen de satellieten 7 microseconden vanwege hun snelheid en winnen ze 45 microseconden vanwege het verschil in zwaartekracht. Het GPS-systeem corrigeert dit verschil van 38 microseconden per 24 uur automatisch, zodat onze navigatie adequaat blijft functioneren. Dit is één van de voorbeelden van een concrete toepassing van Einsteins contra-intuïtieve theorie, waarbij ruimte en tijd niet langer een passief schouwtoneel zijn waarop de fysica haar troeven uitspeelt maar *actieve medespelers* zijn geworden. Tijd en ruimte krimpen, rekken, buigen en trillen. Deze theorie liet tegelijk zien dat de baconiaanse waarneming, die we aan het begin van hoofdstuk B beschreven, ook zijn beperkingen kent. De dingen die we zien stemmen namelijk niet altijd overeen met de dingen die er werkelijk zijn en onze menselijke intuïties kunnen ons op een dwaalspoor brengen. Einstein meende echter desondanks dat ons beeld dat aan de fysische wereld een werkelijke, intelligente structuur ten grondslag ligt volledig juist is. Hij meende dat deze structuur ook door de mens achterhaald en blootgelegd kan worden, hetgeen met zijn algemene relativiteitstheorie volgens hem aanzienlijk gelukt was. Deze opvatting werd echter met de introductie van de quantummechanica in twijfel getrokken.

---

<sup>300</sup>Ik hanteerde voor deze paragraaf de voornoemde bron van Rovelli en Bruno van Wayenburg, 'De ruimte rimpelt', NRC Handelsblad, wetenschapskatern, zaterdag 13 februari 2016, p. 4 en 5.

<sup>301</sup>Voor de navolgende informatie over GPS hanteerde ik: <http://wibnet.nl/relativiteitstheorie/relativiteitstheorie-einstein-gaf-ons-gps> (bezoekt op 14 mei 2016).

### § 2.3 Quantummechanica

De quantummechanica heeft een domein van de natuur ontsloten dat tot die tijd voor wetenschappers als voorgoed onbereikbaar gold.<sup>302</sup> Dit domein betreft de (structuur en het gedrag van) elementaire deeltjes. Ook heeft de quantummechanica aanleiding gegeven tot vele pogingen tot unificatie van natuurwetenschap, hetgeen nog altijd gebeurt. Als theorie over de structuur en het gedrag van atomaire deeltjes kon zij namelijk ook een verklaring geven voor talloze verschijnselen die in de scheikunde onderzocht waren zoals de valenties van de elementen, de aard van de chemische binding, het periodiek systeem en de structuur van moleculen. Toen de biologie in het verloop van de 20<sup>e</sup> eeuw aan de scheikunde gelieerd raakte (denk onder andere aan het DNA, enzymen en stofwisseling) heeft het gehele terrein van de fysica via de quantummechanica een gemeenschappelijke theoretische basis gekregen. Het belang van de quantummechanica kan dan ook moeilijk overschat worden.

Tegelijk is de quantummechanica één van de moeilijkste te doorgronden fysische theorieën gebleken. We zullen in deze paragraaf zien hoe dit komt.

De *geboorte* van de quantummechanica is verbonden met de namen van Albert Einstein en Max Planck en vond, net als de speciale relativiteitstheorie, aan het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw plaats. Voor de *ontwikkeling* van de quantummechanica is met name de Deense fysicus Niels Bohr (1885-1962) van groot belang geweest.

#### *De voorgeschiedenis van de quantummechanica: van Leucippus' atoomtheorie tot Plancks quanta*

De quantummechanica ontstond als het resultaat van diepgravend wetenschappelijk onderzoek van scheikundigen en natuurkundigen naar de eigenschappen van atomen. Nu was de westerse wereld sinds de Griekse filosofen Leucippus (overleden 370 v.Chr.) en Democritus (460-370 v. Chr.) bekend met het begrip atomen, ook al verschilde het domein waarop dit begrip betrekking heeft aanzienlijk van het 20<sup>e</sup> eeuwse atoombegrip. De Griekse filosofen meenden dat alle materie uit deeltjes bestond die voor het oog te klein zijn om te kunnen waarnemen (*atomos* betekent 'het ondeelbare'). Echter, er was geen enkel concreet bewijs voor deze stelling. Dit begon pas vanaf de 17<sup>e</sup> eeuw stap voor stap te veranderen. Toen kwam de scheikundige Robert Boyle, (die we in paragraaf 4 van hoofdstuk B van deze masterproef al tegenkwamen), tot het inzicht dat de in de Middeleeuwen ontwikkelde atoomtheorie, waarbij de wereld is opgebouwd uit kleine deeltjes oftewel *corpuscula*, vermoedelijk juist was. Anderhalve eeuw later herformuleerde scheikundige James Dalton de atoomtheorie op basis van experimenten met gassen. Dalton stelde hierbij dat atomen ondeelbaar zijn maar ook dat verschillende atomen een verschillende massa hebben. Tevens stelde hij dat als slechts één atoom aanwezig is, de massa in kwestie een element is. Wanneer verschillende soorten atomen worden vermengd, dan vormen zij chemische verbindingen. Na Dalton kwam een kleine groep fysici tot de conclusie dat het gedrag van kathodestralen (gloeiende lichtstralen die men kan waarnemen als spanning wordt aangelegd in vacuümbuizen of -lampen) het beste kon worden verklaard als men aannam dat er nog kleinere deeltjes in het atoom bestaan. De fysici Stoney en Fitzgerald noemden deze kleinere deeltjes *elektronen*. Het zijn fundamentele elektrische eenheden met een negatieve lading. Echter, hoewel sinds Boyle veel aannemelijker was geworden dat atomen en kleinere deeltjes bestaan, ontbrak tot op

---

<sup>302</sup>Voor deze paragraaf over quantummechanica hanteerde ik de volgende bronnen: Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerkrnaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015, p. 293-307, Carlo Rovelli, *Zeven korte beschouwingen over natuurkunde*; Uitgeverij Bert Bakker Amsterdam 2016, p. 21-29, Maarten Franssen, 'Bohr en de quantummechanica'; in: Machiel Keestra (red.), *Doorbraken in de natuurkunde*; Uitgeverij Nieuwezijds Amsterdam 2010, p. 187-213, Dennis Dieks, 'The Quantum Mechanical Worldpicture and Its Popularization' 2007 (bewerkte versie van een artikel uit 1996); vindplaats: <http://anti-matters.org/articles/9/public/9-9-1-PB.pdf> (bezocht op 17 mei 2016) en vooral Maarten Franssen, 'Bohr en de quantummechanica'; in: Machiel Keestra (red.), *Doorbraken in de natuurkunde*; Uitgeverij Nieuwezijds Amsterdam 2010, p. 187-213.

heden het *onbetwistbare* bewijs hiervoor. Men kon op basis van de atoomtheorie waarneembare verschijnselen (zoals verbuiging van sterrenlicht dat de zon passeert) verklaren door bepaalde onderliggende oorzaken te veronderstellen. Tot aan het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw waren er echter bij fysici, zoals Max Planck, nog twijfels of elektronen ook daadwerkelijk bestaan. De berekeningen die door fysici werden gedaan, gebaseerd op diverse aspecten van de atoomtheorie, leverden echter zeer accurate resultaten op. In 1905 presenteerde Einstein vervolgens een wiskundige formule die de eigenschappen van de ogenschijnlijk willekeurige beweging van deeltjes in water kon voorspellen, de zogenaamde *Brownse beweging*.<sup>303</sup> Einstein deed dit door de deeltjes in water te relateren aan de beweging van de hypothetische atomen. Zo kon men vervolgens in theorie het aantal atomen in een bepaalde stof schatten. De Franse fysicus Perrin leverde vervolgens in 1908 het praktisch bewijs die Einsteins cijfers bevestigden, hetgeen Perrin een Nobelprijs opleverde. Perrins bewijs overtuigde dan ook de meeste fysici, waaronder de beroemde fysicus Poincaré, dat het bestaan van atomen niet puur hypothetisch of speculatief was.

Het volgende vraagstuk betrof echter de *structuur* van het atoom. Duidelijk was dat alle elektronen een negatieve lading hebben. Men dacht daarbij dat atomen als geheel elektrisch neutraal zijn, hetgeen later een misvatting bleek. Perrin vermoedde dat binnen in elk atoom nog een ander deeltje aanwezig is en ontwikkelde op basis daarvan een hypothetisch model. Het waren de Duitse natuurkundigen Hans Geiger en Ernest Rutherford die een atoommodel ontwikkelden, op grond waarvan de kern van elk atoom kon worden bepaald. Zij ontdekten echter iets merkwaardigs. Dit betrof het feit dat wanneer deeltjes door verschillende soorten metalen platen werden geleid, zij van richting veranderden op een manier die niet aan een toevallige beweging kon worden toegeschreven. Sommige deeltjes leken zelfs achteruit te gaan. Rutherford concludeerde op grond hiervan dat een atoom iets moest bevatten dat massiever is dan een elektron en groot genoeg om de afbuiging van de deeltjes te verklaren.

Tien jaar eerder verdiepte de theoretisch fysicus Max Planck zich in de straling van een zwart lichaam. Bij de zwartlichaamstraling liggen de wortels van het quantumbegrip. Een zwart lichaam is een object dat alle elektromagnetische straling die erop valt absorbeert en dus niets weerkaatst, zoals bijvoorbeeld een gesloten doos met een heel klein gaatje. Zo'n lichaam is in staat om zelf wel straling uit te zenden. Nu ontdekte Planck dat hij aan de eigenschappen van energie moest sleutelen om het gedrag te kunnen voorspellen van de straling die het zwarte lichaam verlaat. Volgens de klassieke fysica was energie (elektromagnetische straling) een golf en moest op vloeiende, gelijkmatige, constante materie door het zwarte lichaam worden uitgestraald. Planck kon zijn berekeningen echter alleen kloppend krijgen als hij aannam dat energie werd uitgestraald *in brokken* (discrete eenheden) *en niet als een golf*. Wanneer werd aangenomen dat energie uit afzonderlijke deeltjes bestaat, dan kon een grootheid geformuleerd worden die het stralingsgedrag perfect verklaarde. Planck noemde deze deeltjes *quanten* en formuleerde daarmee in 1900 zijn Planckconstante, die de hoeveelheid straling van een zwart lichaam van temperatuur T weergeeft:

$$M_{\nu}^o(\nu, T)dA d\nu = \frac{2\pi h\nu^3}{c^2} \frac{1}{e^{(h\nu/kT)} - 1} dA d\nu \quad 304$$

<sup>303</sup>Einstein deed dit in zijn artikel 'Over de beweging van deeltjes in suspensie in vloeistoffen in rust, zoals de moleculair-kinetische warmtetheorie vereist'. Deze tekst is in Nederlandse vertaling, naast de vier andere artikelen van Einstein uit 1905, te raadplegen via: <http://docplayer.nl/8917864-1905-einstein-s-wonderjaar-de-originele-teksten.html> (bezoekt op 8 juli 2016). De hier genoemde tekst is via deze bron als derde artikel te lezen vanaf p. 18.

<sup>304</sup>Er bestaan de nodige varianten voor de wiskundige voorstelling van de Planckconstante. Degene die hier is gekozen wordt gebruikt als formule voor de specifieke spectrale uitstraling van een zwart lichaam met absolute temperatuur T. Dit is het deel weergegeven voor het '=' teken. Na het '=' teken: 'ν' staat voor frequentie, 'h' staat voor de Planckconstante (een constant getal), 'c' voor de lichtsnelheid, 'k' voor de Boltzmanconstante (het verband tussen temperatuur en energie en 'kT' voor de temperatuur in Kelvin (de eenheid van thermodynamische temperatuur). Zie bijvoorbeeld: [https://nl.wikipedia.org/wiki/Wet\\_van\\_Planck](https://nl.wikipedia.org/wiki/Wet_van_Planck) (bezoekt op 17 mei 2016).

Planck was niet gelukkig met zijn stralingsformule omdat het bewegingsgedrag van de quanten de meest fundamentele principes van de klassieke fysica tegensprak. Deze ging immers uit van een gelijkmatige voorwaartse beweging en niet van een reeks sprongen, zoals bij de quanten van Planck. In 1905 nam Einstein echter Plancks werk tot uitgangspunt voor een artikel over de eigenschappen van licht. Hij doordacht Plancks quanten hierbij beter en radicaler door te stellen dat, anders dan voordien was aangenomen, licht niet een continue golf is *maar mogelijkerwijze ook uit afzonderlijke deeltjes bestaat*. Deze deeltjes zijn Plancks quanta en zijn te zien als pakketjes die elk een energie hebben die evenredig is met de lichtfrequentie. We noemen deze hypothese van Einstein dan ook de *lichtquantumhypothese*. Planck moest overigens zelf niets hebben van Einsteins theorie en noemde deze een speculatie. Ook Einstein zelf zag quanten, net als Planck, ten tijde van de formulering van zijn theorie als puur theoretisch construct, een technische noodoplossing in plaats van een reële voorstelling van de fysieke werkelijkheid. Echter, de quantumtheorie bleek verrassend genoeg in staat te zijn om veel verschijnselen te verklaren en werd daarmee voor fysici steeds meer betrokken op de werkelijkheid. Ze zou uiteindelijk zelfs een cruciale rol zou spelen in de ontwikkeling van de quantummechanica.

#### *Bohrs quantumtheorie van het atoom*

We zagen dat de eerste theoretische stappen in de quantumwereld in strijd bleken met de gevestigde natuurkunde en dat Planck maar later ook Einstein, die aan de basis stonden van de quantummechanica, moeite hadden om de theorie te accepteren. Na de eerste bijdragen van Planck en Einstein werden er echter veel empirische ontdekkingen gedaan die meer licht wierpen op de fascinerende wereld van de kleine materiedeeltjes, zoals atomen. Het is vooral het werk van de Deense fysicus Niels Bohr geweest die er voor heeft gezorgd dat de quantummechanica een volwaardige fysische theorie werd.

We zagen in het voorgaande dat met de ontdekking van de elektronen de vraag rees naar de structuur van het atoom. Een van de gedachten was dat het atoom wellicht uitsluitend uit elektronen bestaat. Het werk van Niels Bohr was gericht op dit vraagstuk naar het inwendige van de atomen. In 1911 promoveerde Bohr in Kopenhagen op een proefschrift over de toepassing van de klassieke elektrodynamica op het gedrag van geladen deeltjes in metalen. Na zijn promotie ontmoette hij Ernest Rutherford, die hem uitnodigde om naar Manchester te komen. We zagen al dat Rutherford een kernmodel van het atoom ontwikkelde. Een lastig aspect hiervan was de *instabiliteit* van het atoom in dit model een plaats te geven. Rutherford en Bohr wisten dat om zowel mechanische als om elektromagnetische redenen de om de kern draaiende wolk elektronen onmogelijk intact kan blijven, omdat elektronen al snel in de kern terechtkomen. Dit werd echter niet bevestigd door de feiten. Bohr wilde dit probleem oplossen door af te stappen van het idee dat de atoomstructuur een constant verloop kent. Hij stelde een hypothese op die stelt dat de bewegingsenergie van elk elektron in zijn baan om de kern alleen bepaalde waarden kan hebben. Hij noteerde hierbij dat deze hypothese in strijd was met de mechanica, maar dat inmiddels duidelijk was dat de klassieke mechanica de problemen rond het atoom niet kon verklaren. De hypothese van Bohr bleek buitengewoon vruchtbaar. In 1913 kon Bohr op grond van zijn hypothese een vrijwel uitputtende verklaring leveren van de structuur van het stralingsspectrum van de elementen, in het bijzonder van waterstof. In de loop van de 19<sup>e</sup> eeuw was al duidelijk geworden dat elk element dat aan het gloeien wordt gebracht geen licht uitzendt waarin alle kleuren vertegenwoordigd zijn maar licht waarin slechts een *beperkt aantal kleuren vertegenwoordigd zijn*. Welke kleuren dit zijn verschilt van element tot element. Elk element kent namelijk zijn eigen patroon. Dit noemen we het *stralingsspectrum* van het element. Nu waren van bijna alle elementen de stralingsspectra opgenomen en bestudeerd. Het was echter lastig om er patronen in te ontdekken. Dit lukte de Zwitserse fysicus Johann Balmer in 1885 wel. Hij liet zien dat de frequenties van het licht dat wordt uitgezonden door atomaire waterstof precies passen in een formule. Met dit inzicht kon Bohr vervolgens met zijn theorie afleiden dat het licht dat wordt uitgezonden door een stof waarvan de atomen bestaan uit een kern waaromheen één elektron cirkelt, zoals bijvoorbeeld waterstof, inderdaad voldoet aan Balmers formule. Daarnaast wist Bohr

met zijn atoommodel een interpretatie te geven van de zogenaamde Pickeringlijnen, die in 1896 in sterlicht waren ontdekt.

Echter, in bepaalde opzichten was Bohrs atoomtheorie te eenvoudig, in het licht van nieuwe ontdekkingen. Zo werd ontdekt dat Bohrs veronderstelling dat elektronen in cirkelvormige banen rond de kern draaien onjuist was. De banen bleken namelijk ook ellipsvormig te kunnen zijn. Ten tweede draait een elektron niet alleen om de kern, zoals Bohr had gesteld, maar ook om zijn eigen as. Daarbij kende de theorie nog een aantal losse eindjes. Dit nam echter niet weg dat de theorie een wonderbaarlijke verklaringskracht bleek te hebben.

De klassieke natuurkunde kende twee fundamentele wetten die het botsingsgedrag van deeltjes en de wisselwerking tussen materie en straling in de klassieke gevallen beheersen. Dit waren de eerste hoofdwet van de thermodynamica (de wet van behoud van energie) en de wet van behoud van impuls. Deze wetten bleken niet te gelden voor de wisselwerking tussen individuele atomen en straling, waarover Bohrs atoomtheorie zich uitstrekt. Bohr wilde echter vasthouden aan de klassieke, continue interpretatie van straling. Straling is hierbij een continu trillingsverschijnsel, dat in overeenstemming is met de elektrodynamica van Maxwell. We zagen al dat Bohr dan ook niets moest hebben van Einsteins idee om licht in bepaalde omstandigheden op te vatten als een stroom lichtquanta, die een *deeltjeskarakter* hebben. Hij hield vast aan de *golftheorie* van licht en de elektrodynamica waarop deze rustte, mede omdat deze theorie zeer goed bevestigd was. In 1922 verklaarde Bohr tijdens zijn Nobelrede dan ook dat de hypothese van lichtquanta *geen licht kan werpen op de aard van straling*. Merkwaardig genoeg werd in 1921 aan Einstein, die toen in Japan verbleef en de prijs daarom niet persoonlijk in ontvangst nam, nu juist een Nobelprijs toegekend voor zijn lichttheorie. In 1923 leek Einsteins theorie het gelijk aan zijn kant te krijgen toen de Amerikaan Arthur Compton zijn resultaten publiceerde over de verstrooiing van licht aan elektronen. Deze resultaten waren te verklaren wanneer men ervan uit ging dat licht uit een bundel lichtkwanta bestaat die naast een energie ook een impuls hebben. Bohr liet zich echter niet overtuigen. Hij werkte aan een theorie over de wisselwerking tussen atomen en straling die in 1924 gepubliceerd werd. Hierbij worden de wetten van behoud van energie en impuls en het causaliteitsprincipe (dat luidt dat gevolgen eenduidig bepaald worden door oorzaken die eraan voorafgaan) op atomair niveau opgegeven en wordt aangenomen dat ze enkel nog gelden in de vorm van een statistische generalisatie. De theorie sneuvelde echter al binnen een jaar, dankzij experimenten op basis van het Comptoneffect. Daarmee was de theoretische bijdrage van Bohr aan de quantummechanica tot een einde gekomen. Bohr hield zich vanaf die tijd nog uitsluitend bezig met een belangrijk vraagstuk rond te quantummechanica, te weten de *interpretatie* van deze theorie en de fysische betekenis die achter de mathematisch geformuleerde modellen schuilging. We komen verder in deze paragraaf over quantummechanica op dit belangrijke vraagstuk terug.

#### *De nieuwe quantummechanica*

Vanaf 1925 ontstond er een 'nieuwe' quantummechanica, die de versie van Bohr verving. Deze wordt ook wel de *golfmecanica* genoemd. De eerste vorm hiervan werd opgesteld door Bohrs student, de Duitse fysicus Werner Heisenberg en onafhankelijk van hem door fysicus Paul Dirac (1902-1984) in Engeland. De tweede vorm vindt zijn oorsprong in de door Bohr bestreden lichtquantumhypothese van Einstein.

Ook de nieuwe quantummechanica geldt als een vreemde theorie. De variant die Heisenberg en Dirac onafhankelijk van elkaar presenteerden ontstond in 1925. Deze fysici wilden een theorie formuleren die een juiste voorspelling kon geven van de verschillende intensiteiten van spectraallijnen en van de waarschijnlijkheid van overgangen tussen elektronbanen, zoals die empirisch bekend waren. Hierbij gaven ze het idee op dat het elektron werkelijk een baan om de atoomkern beschrijft of, anders geformuleerd, dat het elektron *op elk moment in de tijd een precieze positie inneemt in de ruimte ergens bij de atoomkern*. De theorie mocht enkel gebaseerd zijn op de relatie tussen waarneembare grootheden. Op grond hiervan werd een matrixmechanica ontwikkeld.

De tweede variant van de quantummechanica werd in Parijs ontwikkeld door de promovendus Louis de Broglie (1892-1987). Hij nam in zijn proefschrift aan dat Einsteins hypothese dat licht zich in sommige omstandigheden als deeltjes voordoet *een aspect van een veel algemener feit is*. Hij keerde het idee namelijk om: verschijnselen die tot dan toe als deeltjesverschijnselen waren opgevat zouden zich in bepaalde omstandigheden juist voordoen als golven. Met deze omkering konden de quantisatie van de energie van het elektron in een atoom worden begrepen. Einstein las de dissertatie van De Broglie en gebruikte diens idee voor een eigen artikel, dat weer gelezen werd door de Oostenrijkse fysicus Erwin Schrödinger (1887-1961). Schrödinger slaagde erin om De Broglies veronderstelling uit te werken tot een theorie over het elektron in een atoom. Schrödinger kende hierbij aan het elektron geen positie, snelheid en omloopfrequentie rond de kern toe maar een golf functie, waarvan het gedrag werd bepaald door de *Schrödingervergelijking*, die hij ook afleidde uit de Balmerformule. Zodoende bestonden er ineens twee verschillende theorieën over dezelfde verschijnselen, te weten de matrixmechanica van Heisenberg en de golfmechanica van Schrödinger. Laatstgenoemde toonde echter al snel aan dat beide theorieën slechts twee *wiskundig verschillende* manieren waren om dezelfde theorie uit te drukken. Dit betekende dat er één nieuwe quantummechanica bestond, die men golfmechanica noemt.

Hierna ontstond er een interpretatiestrijd tussen fysici over de betekenis van de fysische processen achter deze theorie. Waren De Broglies materiegolven een mogelijkheid om de quantumverschijnselen met het wereldbeeld van de klassieke natuurkunde te verzoenen, zoals Schrödinger meende? Of konden met behulp van de golf functie slechts de *kansen* worden uitgerekend dat men bij meting van die grootte bepaalde waarden zou vinden, zoals fysicus Max Born rond 1926 meende?

Borns interpretatie werd door vrijwel alle fysici, behalve Einstein en Schrödinger, overgenomen. Echter de *vorm* die Schrödingers interpretatie aan de kwantummechanica gaf, bleef evenzeer bewaard. Waar in de klassieke natuurkunde de eigenschappen van een systeem op een zeker moment de eigenschappen op elk later tijdstip bepalen door gebruik te maken van de vergelijkingen van de klassieke mechanica of de relativiteitstheorie en de elektrodynamica (determinisme), gaat het in de kwantummechanica om de *waarschijnlijkheid* dat men bepaald gedrag op een later tijdstip zal zien. Men berekent deze waarschijnlijkheden via de Schrödingervergelijking op die manier dat latere waarschijnlijkheden *volledig worden bepaald* door de waarschijnlijkheden op een eerder moment. Schrödinger bleef dus een vorm van determinisme aanhouden, zij het dat dit zich op een volstrekt ander niveau manifesteert. Dit gold niet voor het model van Born, dat door de meeste fysici werd overgenomen. Daarin wordt gesteld dat de meest fundamentele beschrijving die van atomaire deeltjes gegeven kan worden *slechts waarschijnlijkheidsinformatie over hun gedrag betreft*. We kunnen in deze interpretatie dus niet dichter bij de werkelijke eigenschappen van de deeltjes komen *omdat deze er eenvoudigweg niet zijn*. Einstein en Schrödinger verzetten zich de rest van hun leven tegen deze interpretatie. In 1926 verzocht Einstein in een brief aan Born:

*"De quantummechanica dwingt zeker ontzag af. Maar een stem vanbinnen zegt me dat het nog niet de ware Jakob is. De theorie kan veel maar ze brengt nauwelijks dichter bij het geheim van de Oude Baas. Ik ben er in ieder geval van overtuigd dat hij niet dobbelt."*<sup>305</sup>

Borns interpretatie van de kwantummechanica werd later omgedoopt tot de *Kopenhaagse interpretatie*. Niels Bohr, die we eerder tegenkwamen, voerde in de zomer van 1926 in Kopenhagen intussen heftige gesprekken met Heisenberg, die op dat moment daar docent was. Hieruit vloeide de formulering van Heisenbergs *onzekerheidsrelatie* voort: de positie en snelheid van een atomair deeltje kunnen niet tegelijk 'scherpe' waarden hebben. Wanneer één van de waarden preciezer bepaald wordt, impliceert dit dat de onbepaaldheid

<sup>305</sup>Geciteerd in: Maarten Franssen, 'Bohr en de quantummechanica; in: Machiel Keestra (red.), *Doorbraken in de natuurkunde*; Uitgeverij Nieuwezijds Amsterdam 2010, p. 208.

van de andere net zo snel groter wordt. In reactie hierop formuleerde Bohr de notie van de *complementariteit*. Dit houdt in dat de begrippen die door de fysicus worden gehanteerd om de natuur te beschrijven voortkomen uit experimentele procedures en wortelen in de taal van de klassieke fysica. *Via deze klassieke taal kunnen wij enkel tot de natuurverschijnselen, waaronder de kwantumverschijnselen, doordringen.* Echter, met de introductie van quantumverschijnselen zijn we nu net *op de grenzen van deze taal gestuit*. Dit betekent dat we deze verschijnselen slechts fragmentarisch kunnen beschrijven. Soms maken we hierbij gebruik van de beschrijvingsvorm van klassieke deeltjesprocessen en soms van klassieke golfverschijnselen. Geen van beide beschrijvingen is voldoende om het gedrag van atomaire processen te beschrijven *omdat het golf- en deeltjeskarakter complementair is.*

De gesprekken tussen Bohr en Heisenberg lieten een verschil tussen beide mannen zien. Heisenberg nam eenvoudigweg voor lief dat de quantumwereld fundamenteel anders was dan de klassieke en stelde dat men moest leren om in quantumtermen te denken. Bohr nam dit niet voor lief en wilde begrijpen *waar de eigenaardigheden van quantumprocessen vandaan komen.* Na de twintiger jaren van de 20<sup>e</sup> eeuw ontwikkelde ook de nieuwe quantummechanica zich verder tot de *quantumelektrodynamica*. Had Rutherford de protonen al ontdekt, in 1932 ontdekte John Chadwick het *neutron*. Dit is een ongeladen deeltje in de atoomkern dat niet stabiel is en dus kan vervallen. Wanneer dit gebeurt ontstaan een proton en een elektron. Ondanks deze ontwikkelingen lukte het echter niet de quantummechanica te verzoenen met de klassieke natuurkunde noch met de algemene relativiteitstheorie van Einstein. Dit probleem bestaat tot op de huidige dag.

De quantummechanica is, evenals de relativiteitstheorie, een empirisch zeer goed bevestigde theorie. In oktober 2015 ontdekten natuurkundigen Bas Hensen en Robert Hanson bijvoorbeeld nog dat de spookachtige afstandswerking tussen deeltjes inderdaad bestaat.<sup>306</sup> Deze voorspelling van de quantummechanica werd in 1935 door Einstein nog als onzinnig betiteld, maar bleek wel bewezen te kunnen worden. Eenvoudig gezegd hield het experiment van Hensen en Hanson in dat op plaats A (lees: TU Delft) een elektron gemeten werd, terwijl op plaats B, 1,3 kilometer verderop, (lees: Interuniversitair Reactor Instituut) elektron B huist. De elektronen zaten op een vaste plek in een diamantkristal. Het bleek dat deeltje A informatie doorgeeft aan deeltje B en dit binnen 3,7 microseconden doet, sneller dan een lichtsignaal over deze afstand zou doen. Er is dus sprake van afstandswerking, zij het dat het voor de mens niet mogelijk is om op grond daarvan sneller dan het licht te communiceren. Dit experiment illustreert opnieuw dat de quantummechanica een experimenteel bevestigde theorie is, zij het met een eigenaardige logica. De quantummechanica heeft eveneens tot allerlei technische toepassingen geleid, zoals snelle quantumcomputers en quantumcryptografie. Laatsgenoemde toepassing wordt gebruikt door banken om geheime informatie onafleesbaar te verzenden.

### Vragen

De quantummechanica werd in eerste instantie ontworpen om het gedrag van atomen te beschrijven.<sup>307</sup> Later ontwikkelde het zich tot een theorie over elementaire deeltjes zoals elektronen, protonen en neutronen. Ze liet ons zien dat het heelal een aanhoudend, rusteloos gekrioel is, een aanhoudend verschijnen en verdwijnen van kortstondige 'entiteiten'. Een verzameling trillingen in een wereld die uit *gebeurtenissen* bestaat en niet uit dingen. Een van de belangrijke vragen, die volgens sommigen door fysici veel te weinig

---

<sup>306</sup>Zie hierover bijvoorbeeld Bruno van Wayenburg, 'Spookwerking: Einstein had ongelijk. Quantummechanische deeltjes communiceren over grote afstanden met elkaar, sneller dan het licht'; *NRC Handelsblad* donderdag 22 oktober 2015, p. 19.

<sup>307</sup>Voor dit deel van deze paragraaf maakte ik aanvullend gebruik van: Pieter E. Vermaas, *Modale Interpretaties van Quantummechanica -Fysica en metafysica van beschrijvingen van de werkelijkheid* (1999); bron: [http://www.pietervermaas.nl/PDF/Pieter\\_Vermaas\\_QUANTUM\\_werkelijkheid.pdf](http://www.pietervermaas.nl/PDF/Pieter_Vermaas_QUANTUM_werkelijkheid.pdf) (bezoekt op 20 mei 2016) en Pieter Vermaas, 'Modale Interpretaties van Quantummechanica: Filosofie tussen Fysica en Metafysica'; *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte*, jrg. 93, nr. 2. 2001, p. 93-104.



gesteld wordt, is die naar de meest adequate *interpretatie* van de kwantummechanica.<sup>308</sup> Duidelijk is geworden dat de quantummechanica een fundamentele en universeel geldige theorie is, die daarmee van toepassing is op alle materiële objecten. Voor de metafysicus die zich de vraag stelt wat de fundamentele beginselen en structuur van de werkelijkheid is lijkt het dan ook onontkoombaar zich met deze theorie in te laten.

De quantummechanica verschilt echter op tenminste twee punten cruciaal van de theorieën in de klassieke fysica. Allereerst verschilt zij in de *wijze waarop* zij fysische systemen zoals licht en elementaire deeltjes beschrijft. Zoals we zagen beschrijft de quantummechanica namelijk niet de fysische eigenschappen van een deeltje maar voorspelt zij slechts de kansen waarmee metingen uitkomsten hebben, zonder daarbij de eigenschappen van die systemen zelf te geven. Ten tweede is de *status van metingen* verschillend. In de quantummechanica worden metingen niet opgevat als gewone interacties tussen fysische systemen, zoals in de klassieke mechanica. Meetinteracties in de kwantummechanica verschillen cruciaal van interacties die niet met metingen corresponderen. Een vraag die gesteld kan worden is of het mogelijk is de quantummechanica toch op te vatten als een fundamentele theorie die licht en elementaire deeltjes beschrijft *op een manier die aansluit bij de wijze waarop klassieke theorieën dit doen*. Indien dit mogelijk zou zijn, zou dit betekenen dat ook quantummechanica kan worden opgevat als een theorie die de eigenschappen van fysische systemen beschrijft en waarin meetinteracties aan dezelfde wetmatigheden voldoen als andere interacties. Binnen diverse *modale interpretaties* van quantummechanica, zoals vanaf 1973 respectievelijk zijn opgesteld door Van Fraassen, Kochen, Dieks, Healy en Bub, wordt gesteld dat dit mogelijk is.

Een vraag is tevens hoe de bevindingen binnen de quantummechanica te verenigen zijn met ons alledaagse, klassieke wereldbeeld. Stel dat de wereld inderdaad uit gebeurtenissen en niet uit dingen zou bestaan, hoe is daarmee te leven? En wat betekent de afstandswerking tussen elektronen voor ons alledaags wereldbeeld waarin oorzaak en gevolg en niet spookachtige interacties een vaste plaats hebben? En hoe moeten we ons verhouden tot het feit dat de quantummechanica zich nog steeds ontwikkelt en misschien binnenkort van een vorm is voorzien die wel compatibel is met de relativiteitstheorie? En stel dat wij bij de quantummechanica op de grenzen van de menselijke taal stuiten, hoe kunnen we het beste met dit probleem omgaan? Hoe spreekt men bijvoorbeeld zonder enige verwijzing naar materie, deeltjes of bouwstenen over de natuurlijke werkelijkheid? Martijn van Calmthout besluit zijn boek 'Echt Quantum. Hoe de deeltjeswereld steeds alledaagser wordt' (2015) dan ook met de kernzinnen:

*"Als er iets vreemd is (...), is het wel de alledaagse klassieke wereld. Waarom die zo voorspelbaar en eenduidig is, dat is het echte raadsel."*<sup>309</sup>

---

<sup>308</sup>Dieks betoogt dit bijvoorbeeld in zijn artikel 'The Quantum Mechanical Worldpicture and Its Popularization' 2007 (bewerkte versie van een artikel uit 1996); vindplaats: <http://anti-matters.org/articles/9/public/9-9-1-PB.pdf>.

<sup>309</sup>Martijn van Calmthout, *Echt Quantum. Hoe de deeltjeswereld steeds alledaagser wordt*; Uitgeverij Lias 2015, p. 170.



### § 3. De ontwikkeling van de metafysica in de 20<sup>e</sup> eeuw

We zagen in het hiervoorgaande de ontwikkelingen binnen de fysica, van een wetenschappelijke geologie tot de nieuwe natuurkunde van Einstein, waarbij ruimte en tijd in een vierdimensionale vorm fundamenteel met elkaar verbonden zijn. Tot slot zagen we de vreemde wereld van de kleine deeltjes binnen de quantummechanica. De fysica veranderde daarmee dus fundamenteel van inhoud en liet de klassieke, Newtoniaanse beschrijving achter zich.

Ook in de metafysica gebeurde in de 19<sup>e</sup> en 20<sup>e</sup> eeuw het nodige. We zagen in paragraaf 9 van hoofdstuk B al hoe de historisering van het wereldbeeld in het werk van Dilthey zijn sporen trok op zijn denken over de metafysica. Hij stelde dat de metafysica weliswaar als doel heeft een inwendige, objectieve samenhang van de werkelijkheid vast te stellen, maar dat hieraan in werkelijkheid nooit beantwoord kan worden. Dit komt omdat het metafysisch bewustzijn van waaruit een metafysicus opereert, anders dan de metafysica altijd heeft gedacht, door en door *historisch bepaald* blijkt te zijn. Dit betekent dat geen enkele filosofie volgens Dilthey losgemaakt kan worden van de individualiteit en de historische bepaaldheid die inherent is aan het menselijk bewustzijn. Dit houdt in dat geen enkel metafysisch systeem zich kan verheffen tot een absoluut standpunt.<sup>310</sup> Dilthey concludeerde dan ook tot de euthanasie van de metafysica als wetenschap. Na de zachte dood van de absolute metafysische pretenties blijft volgens hem enkel een *Weltanschauungslehre* over, die in de onuitroeibare metafysische behoefte van de mens kan voorzien. Het is precies deze gedachte van een *onuitroeibare* metafysische behoefte die bepalend zal zijn voor de ontwikkeling van de metafysica in de 20<sup>e</sup> eeuw. In paragraaf 3.1 zullen we namelijk zien hoe Martin Heidegger een destructie van de metafysica bepleit. Heidegger vervolgt daarin het spoor van Diltheys historiserende benadering van de metafysica, maar gebruikt dit om de traditie te verwijten zich ten onrechte uit te leveren aan het primaat van de logica. Daarmee worden volgens hem fundamentele begrippen, zoals het Niets, die slechts via in een grondervaring zijn te ervaren, vergeten. Daarmee kan het zijn van het zijnde niet werkelijk worden ontsloten. Metafysica is hier geen abstracte wetenschap of relatieve *Weltanschauungslehre*, maar datgene wat in de grond van het bestaan gebeurt. Heidegger zal dan ook concluderen dat metafysica het bestaan zelf is en dat wij, voor zover wij bestaan, daarmee altijd al in de metafysica staan. In paragraaf 3.2 zien we een radicale reactie op de manier waarop Heidegger metafysica bedrijft. We zullen zien dat de logisch positivisten, over wie deze paragraaf handelt, vanuit de analytische taal filosofie de metafysische behoefte radicaal ter kritiek stellen en ontmaskeren als het product van 'fout taalgebruik' en van een 'dwaling in het spreken'.<sup>311</sup>

#### § 3.1 Martin Heidegger en de destructie van de metafysica

In het denken van de Duitse filosoof Martin Heidegger (1889-1976) is een fundamentele kritiek op de metafysica te zien. Meer concreet betreft dit een kritiek op de *geschiedenis van de metafysica*, dus over de wijze waarop men door de tijd heen met het onderwerp 'metafysica' is omgesprongen. Hierin ziet men de continentale benadering van metafysica terug, die een belangrijke waarde toekent aan de geschiedenis. In deze paragraaf wordt een tekst van Heidegger besproken, die zijn kritiek goed illustreert. Het gaat om 'Was ist Metaphysik?' (Wat is metafysica?). Deze tekst betreft de inaugurele rede die Heidegger op 24 juli 1929 hield bij de aanvaarding van zijn ambt als hoogleraar aan de universiteit van Freiburg in Breisgau. Later voegde Heidegger bij deze tekst een nawoord (1943) en een inleiding (1949) toe, die hier niet besproken zullen worden.

<sup>310</sup>Guido Vanheeswijck, *Over de metafysische behoefte in de mens. Von Laun Lezing 2014*; Uitgeverij Deventer Universitaire Pers 2015, p. 47 en 48.

<sup>311</sup>Guido Vanheeswijck, *Over de metafysische behoefte in de mens. Von Laun Lezing 2014*; Uitgeverij Deventer Universitaire Pers 2015, p. 53.

### *Wat is metafysica? (1929)*

Heidegger opent zijn oratie als volgt.

*"Wat is metafysica? -Deze vraag wekt de verwachting dat over metafysica gesproken zal worden. We zien daarvan af. In plaats daarvan bepalen we de plaats van een bepaalde metafysische vraag. Het lijkt zo, alsof we ons daardoor in de metafysica laten verplaatsen. In werkelijkheid bieden we de metafysica alleen zó de ware mogelijkheid, zichzelf voor te stellen. Onze voordracht begint met de ontvouwing van een metafysische vraag, beproeft vervolgens de uitwerking van deze vraag en wordt voltooid met de beantwoording ervan."*<sup>312</sup>

Heidegger verwijst aan het begin van zijn oratie naar Hegel. Hij stelde dat vanuit het gezichtspunt *van het gezond verstand* bezien de filosofie de omgekeerde wereld is. Daarom is het volgens Heidegger nodig om de *eigen aard* van zijn onderneming, te weten het bepalen van een bepaalde metafysische vraag, voorbereidend te karakteriseren. Metafysische vragen hebben volgens Heidegger namelijk een dubbel karakter. Allereerst is het volgens hem namelijk zo dat *elke metafysische vraag altijd het geheel van de problematiek van de metafysica omvat*. Ze is dus telkens het geheel zelf. Ten tweede *kan iedere metafysische vraag alleen zo worden gevraagd dat de vragende ook zelf op het spel staat*.<sup>313</sup> Dit geeft ons volgens Heidegger de aanwijzing dat de metafysische vraag altijd in zijn geheel moet worden gesteld en slechts vanuit de wezenlijke situatie van het vragende bestaan gesteld kan worden. Nu betreft de tekst van Heidegger een oratie die aan een universiteit is uitgesproken. Er wordt dus gevraagd te midden van een gemeenschap van onderzoekers, leraren en studenten in een omgeving die door de wetenschap is bepaald. Heidegger vraagt zich nu af: *"Wat gaat er wezenlijk in ons om, in de grond van ons bestaan, voor zover wetenschap onze passie is geworden?"*<sup>314</sup>

Heidegger stelt dat de wetenschapsgebieden ver uit elkaar liggen. Er is sprake van een gefragmenteerde diversiteit, waarbij kenmerkend is dat de wortels van de wetenschappen in hun wezensgrond zijn afgestorven. Toch staat men in alle wetenschappen volgens Heidegger in een verhouding tot het zijnde zelf. Er is hierbij sprake van een volstrekte gelijkwaardigheid: wiskundige kennis is niet strenger dan filologisch-historische kennis. Men kan, gezien de aard van het bestudeerde onderwerp, van de historie ook niet de exactheid eisen die men van de wiskunde wel kan verlangen. Heidegger grijpt hierbij terug op Dilthey's onderscheid tussen natuurwetenschappen en geesteswetenschappen. Hij stelt dat de betrekking tot de wereld die in alle wetenschappen heerst, haar het zijnde zelf laat zoeken. Dit zijnde wordt gezocht om het telkens weer *tot object van wetenschappelijk onderzoek te maken* en er een eerste basale bepaling van te geven, al naargelang wat het is.<sup>315</sup> In de wetenschappen voltrekt zich een *in-de-nabijheid-komen* van het wezenlijke van alle dingen. Deze betrekking tot het zijnde wordt gedragen door een vrij gekozen houding van de menselijke existentie.

Ook buiten de wetenschappen staat de mens in verhouding tot het zijnde. Echter, de wetenschap onderscheidt zich daarin, dat zij op eigen wijze enkel en alleen aan de zaak zelf het eerste en laatste woord geeft. In deze zakelijkheid van vragen, bepalen en funderen onderwerpt zij zich aan het zijnde zelf zodat het zich kan openbaren. Wetenschappelijk onderzoek stelt zich dus dienstbaar op jegens het zijnde. Tot op zekere

---

<sup>312</sup>Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009, p. 49. Het voorwoord van Vincent Blok bij dit boek raad ik de lezer af omdat het Heidegger voor een reductionistisch karretje spant dat haaks staat op diens denken. Blok laat zich hierbij kritiekloos inspireren door zijn promotor, prof. Wouter Oudemans en diens 'echte filosofie'. Deze 'echte filosofie' is gebaseerd op het radicaal doorgevoerde idee dat wij leven in een tijdperk van grote reducties, te weten van wetenschap en technologie. Het voorwoord van Blok is feitelijk enkel een bewering van een lofrede op Oudemans' boek *Echte filosofie*. Mijns inziens had Blok kunnen volstaan met het voorwoord van Heidegger zelf. Zie voor een kritische bespreking van Oudemans' 'Echte filosofie': Sjoerd de Jong, 'De bliksem in het hoofd'; *NRC Handelsblad* 16 maart 2007; link: <http://www.filosofie.info/wp-content/Deblikseminhethoofd.pdf>.

<sup>313</sup>Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009, p. 49.

<sup>314</sup>Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009, p. 50.

<sup>315</sup>Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009, p. 50.

hoogte wordt deze houding maatgevend binnen heel de menselijke existentie. Immers, pas wanneer we zien en begrijpen wat er in de zo onderhouden betrekking tot de wereld gebeurt, begrijpen we de bijzondere betrekking van de wetenschap tot de wereld. De mens, zijnde onder andere zijnden, bedrijft wetenschap. Dit betekent dat de mens, die een zijnde is, *inbreekt in het geheel van het zijnde*. Door die inbreuk breekt het zijnde open *in datgene, wat en hoe het is*.<sup>316</sup> Er zijn volgens Heidegger binnen de wetenschappelijke activiteit drie momenten aan te wijzen, te weten een betrokkenheid op de wereld, een houding en een inbreuk. Deze momenten vormen een eenheid en leiden tot de conclusie: "*Waarop de betrekking tot de wereld is gericht, is het zijnde zelf –en niets anders*."<sup>317</sup>

Dit betekent volgens Heidegger dat, hoewel de mens die wetenschappelijk onderzoek verricht zich uitsluitend op het zijnde richt om het te onderzoeken, er toch nog iets anders meespeelt. Hij richt zich namelijk *op niets anders* dan het zijnde. Heidegger vraagt zich nu af: hoe staat het eigenlijk met dit niets? Is het toeval dat wij vanzelf spreken over het zijnde *en niets anders*? En wat kan dit Niets ons eigenlijk schelen?<sup>318</sup> Het speelt in de wetenschap toch geen enkele rol? Belanden we met deze vragen niet in een leeg geharrewar over woorden? En is het Niets voor de wetenschap niet enkel een gruwel en waanbeeld nu het haar alleen om het zijnde gaat? Heidegger concludeert voorlopig dat wij weten van het Niets doordat we daar niets van willen weten en dat dit zeker voor de wetenschap geldt. Echter, tegelijk is volgens hem overduidelijk dat waar de wetenschap haar eigen wezen probeert uit te spreken, *ze het Niets te hulp roept*.<sup>319</sup> Ze doet dus een beroep op wat ze verwerpt. Welke tweespalt wordt daar dan onthuld? Deze tegenstrijdigheid leidt Heidegger tot het formuleren van de formulering van de metafysische vraag: *hoe staat het met het Niets*?

Heidegger gaat deze vraag vervolgens uitwerken. Hoe kan een beantwoording van deze vraag mogelijk worden? Of hoe kan de onmogelijkheid van een antwoord inzichtelijk worden? De wetenschap stelt immers dat het Niets datgene is *wat er niet is*. Hoe kan men dan naar het Niets proberen te vragen? Wat is het Niets? Heidegger wijst er hierbij op dat met de formulering van deze laatste vraag het Niets *als een iets dat zo en zo 'is'* (en dus niet onderscheiden van 'iets') *wordt geformuleerd*. Berooft de vraag zich daarmee niet van haar onderwerp? Dit lijkt zo te zijn en maakt dat ook elk antwoord op deze vraag principieel onmogelijk is. Een simpel beroep op de logica volstaat daarvoor. Wie het begrip 'Niets' tot object van onderzoek maakt, maakt haar immers tot een Iets.

Nu doet Heidegger iets opmerkelijks. Hij stelt precies deze logica als hoogste instantie ter discussie. Hij vraagt zich af of het verstand wel het middel en het denken de weg is om het Niets *oorspronkelijk te vatten*. Maar hoe kan men, zo vraagt Heidegger zich hierbij af, tot een bepaling van het Niets komen en het problematiseren zonder het verstand? Nu is het Niets de ontkenning van de totaliteit van het zijnde. Het is het zondermeer *niet-zijnde*. Daarmee is het Niets onder het ontkende gebracht. Maar de ontkenning is nu juist een specifieke act van het verstand. Hoe kan men daar dan afstand van nemen? Echter, Heidegger vraagt zich tevens af of het Niets alleen maar bestaat omdat de ontkenning bestaat. Is misschien niet het omgekeerde het geval? Bestaat de ontkenning en het niet alleen bij de gratie van het Niets? Heidegger denkt inderdaad dat dit het geval is en dat het Niets *oorspronkelijker* is dan het niet en de ontkenning. Maar hoe kan het verstand dan over het Niets willen beslissen?<sup>320</sup> En waar zoeken wij het Niets en hoe vinden wij het? Moet daarvoor al niet verondersteld worden dat het er überhaupt is?

Heidegger stelt dat wij het Niets wel degelijk kennen, maar er overheen praten. Het waart in onze gesprekken rond, te weten als *de volstreckte ontkenning van de totaliteit van het zijnde*. Maar hoe moeten wij als eindige wezens het geheel van het zijnde in zijn totaliteit

<sup>316</sup>Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009, p. 51.

<sup>317</sup>Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009, p. 51.

<sup>318</sup>Heidegger schrijft 'Niets' in zijn oratie veelal met een hoofdletter. Ik volg Heidegger daar dan ook in.

<sup>319</sup>Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009, p. 52.

<sup>320</sup>Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009, p. 54 en 55.

zelf voor ons toegankelijk maken? We kunnen ons immers enkel alleen een idee vormen van het geheel van het zijnde. Op basis daarvan zouden we dit idee met onze gedachten kunnen ontkennen en als het ontkende 'denken'. Zo komt het Niets echter zelf uiteraard niet in beeld. De enige oplossing om de vraag naar het Niets op te lossen bestaat er dan ook volgens Heidegger in op haar *in een grondervaring te ervaren*. Pas dan kunnen we beoordelen of de zoektocht naar het Niets rechtmatig is.<sup>321</sup> Maar wat is dan die grondervaring? Heidegger stelt dat die ons overkomt wanneer we ons niet bezighouden met de dingen en onszelf.

Neem bijvoorbeeld de verveling. *"De diepe verveling, die als een zwijgende nevel in de afgronden van het bestaan optrekt en wegtrekt, rukt alle dingen, mensen en daarmee ook onszelf tezamen in een merkwaardige onverschilligheid. Deze verveling openbaart het zijnde in z'n geheel."*<sup>322</sup> Een andere mogelijkheid waarop het zijnde in z'n geheel zich openbaart is de vreugde om de aanwezigheid van een geliefde, maar dan niet als persoon, maar in de volle werkelijkheid van zijn bestaan. We bevinden ons in zo'n stemming te midden van het zijnde als geheel. Echter, juist wanneer deze stemmingen ons op die manier tot bij het zijnde in zijn geheel leiden, verbergen ze voor ons volgens Heidegger het Niets dat wij zoeken. Overkomt de mens in zijn bestaan dan wel een dergelijke gestemdheid, waardoor hij voor het Niets zelf wordt gebracht? Jazeker, dit is volgens Heidegger het geval, hoewel dit zeer zelden gebeurt. Het gebeurt in de grondstemming van de *angst*.<sup>323</sup> Hiermee doelt Heidegger niet op de angstgevoelens die we allen als mens wel kennen. Heidegger noemt dit *vrees* omdat dit, anders dan bij angst, *op een concreet iets is gericht*. We zijn dan bang voor iets, voor een bepaald zijnde. In de angst is dit niet het geval. Angst is volgens Heidegger namelijk niet gericht op iets bepaalds. In zijn geheel is er iets niet pluis, er is geen houvast meer: dat is angst. De dingen en wijzelf zinken hierbij weg in onverschilligheid. In hun verwijdering keren ze ons toe en dit benauwt ons. Heidegger stelt dat de angst *het Niets openbaart*. In de angst 'zweven' wij omdat deze het zijnde in zijn geheel laat ontglippen. Er rest in de angst enkel nog het naakte bestaan, alleen dat.<sup>324</sup> De angst maakt ons sprakeloos, nu het zijnde in zijn geheel ontglipt en het Niets zich opdringt. In deze grondstemming van de angst komt het Niets openbaar. Hoe staat het nu met het Niets?

De beantwoording van deze vraag vormt het slot van de oratie van Heidegger. We kunnen deze vraag volgens Heidegger slechts beantwoorden als we in het oog houden dat deze vraag *werkelijk gesteld blijft*. We moeten daarvoor de omwenteling in ons bestaan voltrekken die de angst met ons laat gebeuren. Alleen zo kunnen we het van zich blijkende niets namelijk vatten. Alleen zo geeft het zich te kennen omdat het Niets zich in de angst onthult. Dit gebeurt niet als een zijnde of als een object. Het Niets wordt niettemin door en in de angst openbaar. We komen in de angst het Niets samen met het zijnde in zijn geheel tegen. Dit zijnde in zijn geheel wordt dan broos. Het Niets is naar zijn aard afwijzend. Het wijst van zichzelf af, het is afwijzend. Heidegger stelt in een hierover:

*"Dit terugdeinzen voor...heeft zijn uitgangspunt in het Niets. Dit niets trekt niet naar zichzelf toe, maar is in zijn aard afwijzend. Dit van zich afwijzen is zelf al het aanwijzen op het wegzinkende zijnde in z'n geheel dat ons daarmee ontglipt. Zo, als een in het geheel afwijzend aanwijzen op het ontglippende zijnde in z'n geheel, omstuwt het Niets het bestaan in de angst. Dit afwijzende aanwijzen op is het wezen van het Niets: de nietiging. Deze nietiging betreft geen vernietiging van het zijnde, noch ontspringt ze aan een ontkenning. Zij laat zich ook niet verdisconteren in het vernietigen en ontkennen. Het Niets zelf nietigt."*<sup>325</sup>

---

<sup>321</sup>Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009, p. 56.

<sup>322</sup>Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009, p. 57.

<sup>323</sup>Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009, p. 58.

<sup>324</sup>Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009, p. 59.

<sup>325</sup>Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009, p. 61.

Pas wanneer de angst het Niets openbaart treedt volgens Heidegger de oorspronkelijke openheid van het zijnde als zodanig aan het licht. Het blijkt dan namelijk *dat het zijnde is, en niet niets*. Het is het Niets dat het bestaan pas met het zijnde als zodanig confronteert. Alleen op grond van de oorspronkelijke openbaarheid van het Niets kan het bestaan van de mens op zijnden afgaan en daarop ingaan. Bestaan betekent dan: zich ophouden in het Niets. Daarmee kan een antwoord op de vraag van het Niets worden geformuleerd. Het Niets is namelijk geen object noch überhaupt een zijnde. Het komt ook niet naast het zijnde voor, als een attribuut. Het Niets maakt de openbaarheid van het zijnde als zodanig voor het menselijk bestaan mogelijk. Het is niet het anti-begrip van het zijnde, zoals we binnen het denken geneigd zijn te stellen, *maar behoort oorspronkelijk tot het wezen ervan*.

Nu stelde Heidegger dat het Niets oorspronkelijk alleen in de angst openbaar wordt en dat deze oorspronkelijke angst tegelijk zeer zeldzaam is. Moeten we dan voortdurend in deze angst zweven om werkelijk te kunnen bestaan? Heidegger stelt dat wij ons in ons leven voortdurend van het Niets afkeren door ons in al onze bedrijvigheid aan het zijnde te verliezen. Dit maakt ons bestaan oppervlakkig.<sup>326</sup> En toch is deze afkeer van het Niets diens eigenste zin. Het wijst ons op het zijnde, zonder dat we ons daarvan zo bewust zijn. Via de ontkenning manifesteert het Niets zich, zij het gemaskeerd, voortdurend in ons bestaan en zo kan gesteld worden dat het de oorsprong van de ontkenning vormt (en niet omgekeerd). Het idee van de logica valt zo uiteen in veel oorspronkelijker vragen. Tevens kan de oorspronkelijke angst op elk moment in ons bestaan ontwaken. Zelfs een onbeduidende aanleiding kan daarvoor genoeg zijn. Zo houdt het bestaan zich op in het Niets op grond van de verborgen angst, wat betekent dat dit bestaan het zijnde in zijn geheel overstijgt, hetgeen Heidegger *transcendentie* noemt.

Dit brengt Heidegger bij de metafysica. De vraag naar het Niets moest ons immers bekend maken met de metafysica zelf. Van oudsher wordt 'metafysica' gebruikt als benaming voor het vragen dat *boven het zijnde als zodanig uitgaat*.<sup>327</sup> Metafysica is dan het vragen boven het zijnde uit om het als zodanig en in zijn geheel terug te krijgen voor ons begrijpen ervan. Dit gebeurt nu net in de vraag naar het Niets en dus betreft deze vraag een *metafysische* vraag.

Hoe gaat de vraag naar het Niets door het geheel van de metafysica heen? Met deze vraag kan Heidegger zijn kritiek op de metafysica inzetten. Van oudsher begrijpt de metafysica het Niets namelijk *in termen van het niet-zijnde*, een gedachte waartegen Heidegger zich nu juist verzet. Zo kent de antieke metafysica de these *ex nihilo nihil fit* (uit niets ontstaat niets). In deze zinsnede wordt het Niets zelf niet geproblematiseerd maar begrepen als een niet-zijnde, te weten van de ongevormde stof die niet in staat is zichzelf te vormen tot een zijnde met een vorm. In de christelijke metafysica wordt de these betwist en geeft men het Niets een andere betekenis, namelijk *de volledige afwezigheid van het buitengoddelijk zijnde* (ex nihilo fit -ens creatum). Hier wordt het Niets de antithese tegenover het eigenlijk zijnde, hetgeen wederom gebaseerd is op de opvatting dat Niets en zijnde op hetzelfde niveau plaatshebben en evenmin het begrip Niets grondig bevraagt. Het Niets blijft zo slechts de antithese van het zijnde, hetgeen Heidegger nu juist bewist. Het Niets is namelijk niet het onbepaalde dat tegengesteld is aan het zijnde, maar het onthult zich als datgene wat tot *het zijn van het zijnde* behoort. Zo kan Heidegger stellen:

*"Zijn en niets horen samen, maar niet omdat ze allebei (...) in hun onbepaaldheid en onmiddellijkheid overeenkomen. Ze horen samen omdat het zijn zelf in wezen eindig is en zich alleen openbaart in het transcenderen van het menselijk bestaan, dat zich als zodanig in het Niets ophoudt. Als de vraag naar het zijn als zodanig inderdaad de omvattende vraag van de metafysica is, dan blijkt de vraag naar het Niets van dien aard, dat ze het geheel van de metafysica omspant. De vraag naar het Niets gaat door het geheel van de metafysica heen, voor zover ze ons voor het probleem van de oorsprong van de ontkenning*

<sup>326</sup>Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009, p. 63.

<sup>327</sup>Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009, p. 66.

brengt. Dat wil in de grond van de zaak zeggen dat de vraag naar het Niets ons voor de beslissing over de rechtmatige heerschappij van de logica in de metafysica brengt.<sup>328</sup>

Heidegger kenschetste het bestaan van zijn publiek eerder als wezenlijk door de wetenschap bepaald. Als dit bestaan in de vraag van het Niets is inbegrepen, dan moet het door deze vraag het bevragen waard geworden zijn. Heidegger stelt dat het wetenschappelijk bestaan zich op een karakteristieke manier enkel en alleen *tot het zijnde zelf verhoudt*. Ze zou het Niets willen prijsgeven omdat het een zinledig begrip is maar dit is onmogelijk omdat ook het wetenschappelijk bestaan mogelijk is wanneer het zich bij voorbaat in het Niets ophoudt. De wetenschap mag het Niets dan ook niet prijsgeven. Ze moet het ernstig nemen. Alleen door vanuit de metafysica te bestaan kan de wetenschap de gehele waarheidsruimte van de natuur en de geschiedenis ontsluiten en hoeft zij niet te volstaan met het verzamelen en ordenen van kennis. De vraag naar het Niets bevraagt de vragende zelf en is daarmee een metafysische vraag.

Heidegger sluit zijn oratie af met de opmerking dat de metafysica geen vak is maar datgene is *wat in de grond van het bestaan gebeurt*. Ze is het bestaan zelf. Voor zover wij bestaan staan we daarmee altijd al in de metafysica. Filosofie betreft dan ook het in gang zetten van de metafysica. Dit doet zij door de sprong te voltrekken van de eigen existentie in de grondmogelijkheden van het bestaan in zijn geheel. Daarvoor moet men eerst ruimte geven aan het zijnde in zijn geheel, daarna zichzelf loslaten in het Niets (en daarvoor niet wegvlugten) en tot slot het zweven in het Niets uit te houden. Doet men dit dan wordt men teruggebracht tot de grondvraag van de metafysica, die door het Niets zelf wordt afgedwongen. Deze luidt: *waarom is überhaupt zijnde en niet veeleer niets?*<sup>329</sup>

### § 3.2. De logisch positivisten

De manier waarop door filosofen zoals Heidegger metafysica werd bedreven stuitte bij een aantal denkers op grote bezwaren. In zijn klassiek geworden tekst 'Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache' uit 1931 formuleerde de Duitse filosoof Rudolf Carnap (1891-1970) de bezwaren die er leefden. Carnap was onderdeel van de *logisch positivisten*, een stroming die ook wel bekend is onder de namen *logisch empirisme* of *neopositivisme*. Dit waren een groep denkers, voortkomend uit de zogenaamde *Wiener Kreis*, die begin jaren twintig van de 20<sup>e</sup> eeuw het voornemen hadden om de filosofie *voor eens en altijd te zuiveren van speculatief taalgebruik*.<sup>330</sup> Onder dit foutieve taalgebruik verstonden zijn *alle* metafysische en theologische uitspraken. Onderdeel van de Wiener Kreis waren naast Carnap ook de Oostenrijkse filosoof en econoom Otto Neurath (1882-1945) en de oprichter van het gezelschap, Moritz Schlick (1882-1936), die in 1936 op tragische wijze werd vermoord door de student Johann Nellböck. Deze groep denkers groeiden uit tot de logisch positivisten, die de analytische filosofie in belangrijke mate hebben bepaald. Het doel van de logisch positivisten was om van de wijsbegeerte een discipline te maken die geen vage, duistere uiteenzettingen bevat maar via heldere, via de logica analyseerbare taal tot inzicht in de werkelijkheid komt. Hierbij hanteerden zij een strikte afbakening voor wat wetenschappelijk kenbaar is. Zij stelden namelijk dat het domein van het wetenschappelijk kenbare zich beperkt tot twee componenten: enerzijds empirisch-waarneembare feiten en anderzijds logisch-mathematische relaties.<sup>331</sup> Daarmee

<sup>328</sup>Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009, p. 68.

<sup>329</sup>Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009, p. 71.

<sup>330</sup>Ik gebruikte voor deze paragraaf over de logisch positivisten: Chris Buskes en Herman Simmissen (red), 'Inleiding: wat is analytische filosofie?'; in: Chris Buskes en Herman Simmissen (red), *Analytische filosofie. Een inleiding*; Uitgeverij Vantilt 2004, p. 9-36. Geheel terzijde: dit boek bevat bijdragen vanuit de analytische wijsbegeerte over logica, taal filosofie, kenleer, wetenschapsfilosofie, filosofie van de geest, ethiek, filosofie van de religie en filosofie van de geschiedenis. Opmerkelijk genoeg ontbreekt hierbij een hoofdstuk over metafysica, een omissie die de redacteurs in een eventuele nieuwe druk mijns inziens zouden moeten opheffen.

<sup>331</sup>Guido Vanheeswijck, *Over de metafysische behoefte in de mens. Von Laun Lezing 2014*; Uitgeverij Deventer Universitaire Pers 2015, p. 54. Ik heb deze bron (p. 54-56) in deze paragraaf eveneens gehanteerd. Zie ook mijn 'De metafysische behoefte bij Schopenhauer en de logisch-positivisten' (2015), beschikbaar via:

knoopten ze voor wat de eerste component betreft aan bij een vertrouwde stroming binnen de wijsgerige traditie, te weten het empirisme van Locke en Hume. Wat de tweede component betreft sloten zij aan bij de exacte wetenschap, meer specifiek bij de wiskunde. Met dit *verificatieprincipe* konden de logisch positivisten een helder onderscheid maken tussen zinnige en onzinnige beweringen. Volgens dit criterium zijn immers alleen beweringen die empirisch-verifieerbaar of logisch-deductief zinvol. Alle andere beweringen zijn zinloos en komen voort uit slordig taalgebruik. De rol van *taal* speelt voor de logisch positivisten dus een cruciale rol. Het verificationisme van de logisch positivisten stelt immers dat de *betekenis van een zin wordt bepaald door haar verificatiemethode*. Uit dit verificationisme werd vervolgens het hiervoor genoemde verificatieprincipe afgeleid, dat stelt dat *uitspraken over de wereld slechts dan betekenisvol zijn als we kunnen nagaan of ze waar zijn of niet*. Stel dat A de bewering doet: "Het regent morgen de hele dag." We kunnen volgens het verificatieprincipe nagaan of deze zin waar is of niet door de volgende dag via empirische observatie in de buitenlucht vast te stellen of het regent of niet. A's bewering is dan waar of onwaar maar is in elk geval betekenisvol: het is immers mogelijk om de bewering te verifiëren. Ditzelfde geldt voor de uitspraak van B: "Alle vrijgezellen zijn ongetrouwd." Via begripsanalyse van de term "vrijgezel" is vast te stellen dat deze zin, naast betekenisvol ook waar is, nu het predicaat 'ongetrouwd zijn' zit opgesloten in het subject 'vrijgezel'. Anders gezegd: een vrijgezel kan niet anders dan ongetrouwd zijn. Via een beschrijving van logisch-mathematische relaties (analytische uitspraken danwel uitspraken die via logische analyse zijn te reduceren tot basisuitspraken) kan worden voldaan aan het verificatieprincipe. Op deze manier probeerden de logisch positivisten *alle* beweringen die mensen doen te verdelen in zinvolle en zinloze beweringen.

De logisch positivisten hadden grote bewondering voor de fysica en waren van mening dat deze als model moest staan voor alle wetenschappen. Zo zou een eenheid van wetenschap bereikt kunnen worden. De logisch positivisten verbonden hun bewondering voor de natuurwetenschap met hun verificatieprincipe door te stellen dat *dat wat helder en duidelijk zegbaar is, het geheel van feiten van de natuurwetenschappen vormt*. Zij ontleenden dit idee aan de *Tractatus Logico-Philosophicus* (1921) van de filosoof Ludwig Wittgenstein (1889-1951). Wittgenstein zelf hechtte echter meer waarde aan datgene wat aan gene zijde van het zinvol zeggbare ligt, zoals aan de ethiek, de religie en de mystiek. Over deze zaken kon men volgens hem in de taal weliswaar niets uitdrukken maar men kon het wel *tonen* in bijvoorbeeld een ethische daad, een kunstwerk of in een levenshouding. Deze onuitsprekelijke zaken waren aan de logisch positivisten niet besteed. Op grond van het verificatieprincipe beschouwden zij alle theologische, metafysische, esthetische en ethische uitspraken als zinloos.

In zijn hiervoor genoemde artikel 'Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache' uit 1931 opent Rudolf Carnap, één van de logisch positivisten, de aanval op de metafysica, zoals bijvoorbeeld door Heidegger bedreven. Hij stelt aan het begin van zijn artikel (onderstreping van mij, DvdW):

*"Durch die Entwicklung der modernen Logik ist es möglich geworden, auf die Frage nach Gültigkeit und Berechtigung der Metaphysik eine neue und schärfere Antwort zu geben. Die Untersuchungen der "angewandten Logik" oder "Erkenntnistheorie", die sich die Aufgabe stellen, durch logische Analyse der Erkenntnisgehalt der wissenschaftlichen Sätze und damit die Bedeutung der in den Sätzen auftretenden Wörter ("Begriffe") klarzustellen, führen zu einem positiven und zu einem negativen Ergebnis. Das positive Ergebnis wird auf dem Gebiet der empirischen Wissenschaft erarbeitet; die einzelnen Begriffe der verschiedenen Wissenschaftszweige werden geklärt; ihr formal-logischer und erkenntnistheoretischer Zusammenhang wird aufgewiesen. Auf dem Gebiet der Metaphysik (einschliesslich aller Wertphilosophie und Normwissenschaft) führt die logische Analyse zu dem negativen Ergebnis, dass die vorgeblichen Sätze dieses Gebietes gänzlich sinnlos*

---

[http://www.academia.edu/13232744/De metafysische behoefte bij Schopenhauer en de logisch-positivisten](http://www.academia.edu/13232744/De_metafysische_behoefte_bij_Schopenhauer_en_de_logisch-positivisten) (bezoekt op 8 juli 2016). Ook deze publicatie hanteerde ik als bron.



sind. Damit ist eine radikale Überwindung der Metaphysik erreicht, die von den früheren antimetaphysischen Standpunkten aus noch nicht möglich war.<sup>332</sup>

Via een radicale taalanalyse volgens het verificatieprincipe, die Carnap in paragraaf 2 van zijn artikel uiteenzet, wordt hiermee door Carnap een einde bepleit aan alle metafysica, nu het enkel zinloze uitspraken doet. Traditionele metafysische begrippen als 'God', 'het Absolute', 'het Oneindige', 'het Zijnde als Zijnde', 'het Ding an sich', 'de Absolute Geest' zijn empirisch niet verifieerbaar noch logisch te analyseren en daarmee zijn zij betekenis- en daarmee ook zinloos. Metafysici zouden dan ook moeten ophouden met het gebruik van dit soort begrippen omdat het volgens Carnap niets anders dan *pseudobeweringen* zijn: de metafysicus *suggereert* iets te zeggen maar doet dit feitelijk niet. Als voorbeeld van pseudobeweringen citeert Carnap delen uit de tekst 'Was ist Metaphysik' (1929) van Martin Heidegger, die we hiervoor bespraken. Carnap stelt:

*"Wir wollen nun einige Beispiele metaphysischer Scheinsätze aufzeigen, an denen sich besonderes deutlich erkennen lässt, dass die logische Syntax verletzt ist, obwohl die historisch-grammatische Syntax erfüllt ist. Wir wählen einige Sätze aus derjenigen metaphysischen Lehre, die gegenwärtig in Deutschland den stärksten Einfluss ausübt. (Fussnote: Die folgenden Zitate sind entnommen aus: M. Heidegger, Was ist Metaphysik? 1929. ...). "Erforscht werden soll das Seiende nur und sonst -nichts; das Seiende allein und weiter -nichts; das Seiende einzig und darüber hinaus -nichts. Wie steht es um dieses Nichts? - - Gibt es das Nichts nur, weil es das Nicht, d.h. die Verneinung gibt? Oder liegt es umgekehrt? Gibt es die Verneinung und das Nichts nur, weil es das Nicht gibt? - Wir behaupten: Das Nicht ist ursprünglicher als das Nicht und die Verneinung (...)."333*

Carnap zet in zijn artikel vervolgens een schema uiteen, waarin de zinnen van Heidegger logisch worden geanalyseerd, waarna hij tot de conclusie komt dat Heideggers vraag naar het Niets schijnzinnen oplevert, die niet voldoen aan het verificatieprincipe. Heideggers destructie van de metafysica zou daarmee een heel andere uitkomst moeten kennen: via een logische analyse blijkt dat ook zijn alternatieve vorm van metafysica *zinloos* is, hetgeen moet leiden tot het *overwinnen* van de metafysica.

Nu zou men kunnen stellen dat metafysica weliswaar geen kennis oplevert maar dat het beantwoordt aan *behoeften* die de mens nu eenmaal kent. Carnap behandelt deze vraag aan het einde van zijn artikel.<sup>334</sup> Hij verwijst hierbij naar Dilthey, die immers een *Weltanschauungslehre* bepleitte, waarbij de metafysica geen theoretische kennis meer oplevert maar wel voorziet in voorlopige antwoorden, die tegemoetkomen aan de onuitroeibare metafysische behoefte van de mens. Carnap erkent op zichzelf deze behoefte maar ontkent dat de metafysica hierin een rol van betekenis zou kunnen (of moeten) spelen. Het is volgens hem beter om deze behoeften via de *kunst* te bevredigen:

*"Hierbei ist für unsere Überlegung nur dies wesentlich, dass die Kunst das adäquate, die Metaphysik aber eine inadäquate Ausdrucksmittel für das Lebensgefühl ist. An und für sich wäre natürlich gegen die Verwendung irgendeines beliebigen Ausdrucksmittels nichts einzuwenden. Bei der Metaphysik liegt jedoch die Sache so, dass sie durch die Form ihre Werke etwas vortäuscht, was sie nicht ist. (...) Die Metaphysiker glaubt sich in dem Gebiet zu bewegen, in dem es um wahr und falsch ist. In Wirklichkeit hat er jedoch nichts ausgesagt, sondern nur etwas zum Ausdruck gebracht, wie ein Künstler. (...) Vielleicht ist die Musik das reinste Ausdrucksmittel für das Lebensgefühl, weil sie am stärksten von*

<sup>332</sup>Rudolf Carnap, 'Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache' (1931), bron: <https://www.philosophie.hu-berlin.de/de/lehrebereiche/logik/lehre/carnap-metaphysik.pdf>, p.219 en 220. (bezocht op 9 juli 2016).

<sup>333</sup>Rudolf Carnap, 'Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache' (1931), bron: <https://www.philosophie.hu-berlin.de/de/lehrebereiche/logik/lehre/carnap-metaphysik.pdf>, p. 229 (bezocht op 9 juli 2016).

<sup>334</sup>Rudolf Carnap, 'Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache' (1931), bron: <https://www.philosophie.hu-berlin.de/de/lehrebereiche/logik/lehre/carnap-metaphysik.pdf>, paragraaf 7 (bezocht op 9 juli 2016).



*allem Gegenständlichen befreit ist. Das harmonische Lebensgefühl, das der Metaphysiker in einem monistischen System zum Ausdruck bringen will, kommt klarer in Mozartscher Musik zum Ausdruck.*<sup>335</sup>

Zo komt bij de logisch positivisten ook de metafysische behoefte tot een einde, in die zin dat deze zich niet *via de metafysica zelf* tot enig goed einde kan brengen. Voor de feiten is de natuurwetenschap bedoeld; voor zinvolle beweringen over de wereld is empirische toetsing en/of logische analyse door de filosoof afdoende; voor resterende metafysische behoeftes moet men zich tot de kunst wenden.

Het logisch positivisme heeft tussen 1930 en 1960 een grote invloed uitgeoefend, zowel op de wijsbegeerte als ook op de wetenschappen. Zo gaf het de analytische filosofie een vruchtbare impuls en stond het in de psychologie aan de basis van het behaviorisme, waarbij geen beroep meer wordt gedaan op niet-observeerbare mentale toestanden maar enkel op objectief verifieerbare gegevens, zoals gedragsdisposities. Toch kreeg het logisch positivisme tevens te maken met dusdanig fundamentele kritiek, dat haar neergang een feit werd. Zo werd steeds meer kritiek geleverd op het optimistische beeld dat via empiristische methodologie en logische analyse zinvolle van niet-zinvolle uitspraken zouden kunnen worden gescheiden. Een probleem voor dit verificatieprincipe was dat het, naast zelfweerlegend, ook veel te streng bleek. Wie het verificatieprincipe bijvoorbeeld in de wetenschappen hanteert, kan geen enkele universele, wetmatige uitspraak meer doen, omdat dit de empirische waarneming te boven gaat.<sup>336</sup> Op grond van het verificatieprincipe zouden universele, wetmatige uitspraken dus als betekenisloos moeten worden betiteld. Echter, deze wetmatige uitspraken spelen wel een grote rol in de wetenschap. Zelfs de meeste logisch positivisten vonden dat daarmee een bepaalde lacune in het verificatieprincipe was aangetoond. Hun oplossing bestond erin om het verificatieprincipe te vervangen door het *confirmatieprincipe*, dat stelt dat een uitspraak betekenisvol is wanneer deze in principe bevestigd kan worden. Dit principe bleek echter veel te zwak omdat het naast natuurwetenschappen ook allerlei pseudowetenschappelijke uitspraken zou moeten accepteren. Een astrologische voorspelling is bijvoorbeeld regelmatig dermate vaag dat het zeer eenvoudig is om er enige bevestiging voor te vinden. Dit ligt echter niet aan de verklarende kracht van de voorspelling maar aan de vage formulering van de voorspelling. Deze slepende kwestie van het demarcatieprobleem was een van de oorzaken van de opheffing van het logisch positivisme.

We zullen in de vormen van hedendaagse metafysica die we hierna zullen bespreken echter zien dat het logisch positivisme, ondanks haar gebrekkige basis, een (vooralsnog) blijvende invloed in de beoefening van metafysica heeft. Deze invloed is met name te zien in de *analytische* en *naturalistische* benadering van metafysica. Zo legt de analytische benadering het accent op begripsverheldering via conceptuele analyse, zodat obscure beweringen (zoals die in de continentale benadering van metafysica nogal eens voorkomen) kunnen worden vermeden. Ook de logisch positivisten hanteerden dit uitgangspunt. De genaturaliseerde benadering van metafysica, zoals bijvoorbeeld te vinden bij James Ladyman en Don Ross, die we zullen bespreken, noemt zichzelf *neo-positivistisch*, hetgeen uitdrukkelijk terugverwijst naar de logisch positivisten. Deze benadering van metafysica richt zich sterk op de resultaten van de natuurwetenschap en op de rol van empirische waarneming, hetgeen bij de logisch positivisten ook hoog op de agenda stond.

---

<sup>335</sup>Rudolf Carnap, 'Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache' (1931), bron: <https://www.philosophie.hu-berlin.de/de/lehrebereiche/logik/lehre/carnap-metaphysik.pdf>, p. 239 en 240 (bezoekt op 9 juli 2016).

<sup>336</sup>Chris Buskes, 'Wetenschapsfilosofie', in: Chris Buskes en Herman Simissen (red), *Analytische filosofie. Een inleiding*; Uitgeverij Vantilt Nijmegen 2014, p. 142-145.

#### § 4. Drie vormen van hedendaagse metafysica

We bespreken nu drie vormen van hedendaagse metafysicabeoefening zoals men die binnen de academische wijsbegeerte momenteel kan onderscheiden.

##### § 4.1. Continentale metafysica: Leszek Kolakowski

Het boek 'Horror Metaphysicus' uit 1988 van de Poolse filosoof Leszek Kolakowski (1927-2009) is een goed voorbeeld van een continentale opvatting van metafysica, waarin de geschiedenis altijd een grote rol speelt. Het boek bevat namelijk een *historische analyse* van de ontwikkelingen van de metafysica, op grond waarvan Kolakowski een *hermeneutische vorm* van metafysica ontwikkelt. Centraal staat hierin Kants idee van de onontkoombaarheid van de metafysische behoefte bij de mens, een gedachte die Kolakowski beaamt en overneemt. Anders dan Kant affirmeert Kolakowski echter ook voluit de historische wending die we bij Dilthey tegenkwamen.

Kolakowski begint zijn boek met de constatering dat de Europese filosofie inmiddels onder ogen heeft gezien dat van de vragen waarvan zij vijftienghonderd jaar heeft geleefd er geen enkele ooit tot algemene tevredenheid is opgelost. Alle wijsgerige vragen blijven omstreden of worden door filosofen ongeldig verklaard.<sup>337</sup> Men kan bijvoorbeeld als filosoof nominalist of antinomialist zijn, moreel realist of moreel anti-realist zijn, in God geloven of niet in God geloven, denken dat de taal de werkelijkheid weerspiegelt dan wel dit idee betwisten, etcetera.

Hoe heeft de filosofie zich uit deze situatie gered? Kolakowski stelt dat men dit bijvoorbeeld heeft gedaan *door te ontkennen dat deze situatie het geval is*.<sup>338</sup> Dit kan men doen door sommige vragen als *betekenisloos* te betitelen. Een andere mogelijkheid voor filosofen om met de problematiek van de onoplosbaarheid van filosofische vragen om te gaan vormde volgens Kolakowski het relativisme.<sup>339</sup> Hierbij worden filosofische vragen gedefinieerd door de regels van een taalspel of historische situatie en bestaan er geen objectieve normen voor rationaliteit. Een filosofische oplossing is in deze visie daarmee nooit geldig zonder meer, maar altijd in relatie tot een spel, cultuur of doelstelling. Een derde mogelijkheid is die van de wijsgerige zelfspot.<sup>340</sup> Hierbij wordt gesteld dat filosofie inderdaad onmogelijk of nutteloos is, of zelfs beide. De wijsbegeerte van Hume getuigt volgens Kolakowski van deze houding, evenals Hegels filosofie. Dit geldt volgens hem eveneens voor de aanhangers van sciëntisme, positivisme, pragmatisme, historisme, sommige existentialisten, mystici en theologen. Er is echter nog een positie mogelijk volgens Kolakowski. Hierbij wordt toegegeven dat geen van de traditionele metafysische vragen oplosbaar is. Tegelijk wordt ontkend dat dit een reden is om deze vragen te schrappen of zinloos te noemen.<sup>341</sup> Filosofie is hierbij de liefde voor de wijsheid, zij het dat deze liefde haar doel nooit bereikt. De speurtocht zelf, hoe weinig succesvol ook, is in deze opvatting waar het om draait *omdat deze ons leven radicaal verandert*. Deze benadering ziet Kolakowski in de filosofie van Karl Jaspers.

Maar waarom zouden we ons eigenlijk druk maken om wat werkelijk of onwerkelijk is en om wat waar en onwaar is? En waarom wijden filosofen hun krachten aan het bewijs dat de wereld bestaat? Kolakowski stelt dat deze vragen in de geschiedenis zijn gesteld om aan een diepgevoelde leegte te ontkomen, die hij *metafysische horror* noemt. Waaruit

---

<sup>337</sup>Leszek Kolakowski, *Horror metaphysicus*; vert. Maarten van der Marel; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1988, p. 7.

<sup>338</sup>Leszek Kolakowski, *Horror metaphysicus*; vert. Maarten van der Marel; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1988, p. 8.

<sup>339</sup>Leszek Kolakowski, *Horror metaphysicus*; vert. Maarten van der Marel; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1988, p. 9-13.

<sup>340</sup>Leszek Kolakowski, *Horror metaphysicus*; vert. Maarten van der Marel; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1988, p. 13-15.

<sup>341</sup>Leszek Kolakowski, *Horror metaphysicus*; vert. Maarten van der Marel; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1988, p. 15.

bestaat die metafysische horror? Bij Descartes bestaat deze bijvoorbeeld in de schokkende vraag: is alles wat mij is overkomen misschien niet enkel een droom? Is niet alles wat ik waarneem een illusie? En zo niet, hoe weet ik dat dan zeker? Bij latere denkers komt de horror van de *tijd* in beeld: als een menselijk bestaan nooit gelijk blijft, als alles onderhevig is aan de tijd en de vergankelijkheid en dus fundamenteel contingent is, wat moet ik dan? Doet mijn bestaan er wel toe? Kolakowski stelt nu dat de geschiedenis van de metafysica moet worden begrepen als een *zoektocht naar antwoorden op deze horror*. Dit doet men door tegenover de tijdelijkheid en de onzekerheid noties als het Absolute, het Zijn en vanaf de moderniteit de Zekerheid te stellen. Kolakowski geeft hierbij een historische analyse van het denken over het Absolute door de tijd heen. Het klassieke metafysische concept van het Absolute verdraagt geen enkele vorm van verandering, contingentie of tijdelijkheid. Zo kan het een waarborg bieden tegen het afgrijzen voor de onherroepelijke contingentie en eindigheid van het bestaan.<sup>342</sup> Kolakowski laat aan de hand van het denken van neo-platoonse filosofen, zoals Plotinus, Proclus, Damascius en Pseudo-Dionysius, in confrontatie met christelijke denkers zoals Augustinus en Anselmus, een spanningsveld zien. Dit bestaat tussen enerzijds de Bijbelse God van liefde die contact zoekt met mensen en hen door de geschiedenis heenleidt en medelijden met hen voelt en anderzijds het klassieke concept van het Absolute dat geen enkele vorm van verandering, contingentie of tijdelijkheid verdraagt. Hoe kan een medelijdende en troostende God tegelijk ook het Absolute zijn?

Deze spanning loopt onherroepelijk uit in een nieuwe horror, te weten een *afgrijzen in de metafysica*. Hierbij wordt het Absolute niet geëlimineerd maar, zoals we in paragraaf 7.3 van hoofdstuk B over Descartes al zagen, vervangen door een epistemologische variant, het ego cogito. Het epistemologisch Absolute is dan *een volstrekt zekere (!) en oorspronkelijke bron van kennis, die niets anders vooronderstelt dan zichzelf*. Ook deze variant werd in de eeuwen na Descartes ontmanteld. Het was namelijk in zichzelf opgesloten en onafhankelijk van tijd en ruimte. Door metacritici als Hamann, Herder en Hegel werd dit ego cogito *gehistoriseerd*. Kierkegaard wees er vervolgens op dat, nu het 'ik' alleen voor zichzelf toegankelijk is, het begripsmatig nooit gevat kan worden.<sup>343</sup> Met dit alles werd een situatie gecreëerd waar het begrip 'ik' wel een betekenis heeft, maar geen referentie. Kolakowski schrijft:

*"Er is geen begrip 'ik' -een feit waarop Kierkegaard nadrukkelijk heeft gewezen. Omdat het alleen voor zichzelf toegankelijk is, heeft het 'ik' inhoudelijk niets gemeen met wat dan ook. Het beschikt daarom niet over begripsmatige middelen om een universeel begrip te produceren dat zowel mijzelf als een alter-ego kan omvatten. Het Absolute is uniek omdat het oneindig, grenzeloos, onbewogen en tijdloos is; 'ik' ben uniek omdat ik de grens zelf ben, de zuivere tijdelijkheid. En ik ben noodzakelijk, niet omdat het idee 'ik' mijn niet-zijn of mijn ontstaan ontsluit, maar omdat ik, alleen aan mijzelf bekend, niet in staat ben mij zowel mijn afwezigheid als de oorzaak van mijn bestaan in te denken. Het cartesische ego is een soort zwart gat: het kan alles in zich absorberen (behalve een alter-ego) en niets kan eraan ontsnappen. Onuitsprekelijk en niet-mededeelbaar, niet begripsmatig in te bouwen, kan het terecht niets worden genoemd (in Oxford wordt ons tegenwoordig inderdaad meegedeeld dat het woord 'ik' wel een betekenis, maar geen referentie heeft)."*<sup>344</sup>

Op deze wijze kon na het Absolute ook het 'Ik' de metafysische horror niet verdrijven. Waar de werkelijkheid verschijnt als een creatie van het 'ik' en er uiteindelijk niets meer is dat eraan kan ontkomen, verwordt zij tot een zwart gat, een Niets. Kolakowski schrijft dan ook:

<sup>342</sup>Guido Vanheeswijck, 'Kolakowski: suïcidale of hermeneutische metafysica?'; niet gepubliceerde cursustekst, p. 3. Ik heb in deze hele paragraaf over Kolakowski gebruik gemaakt van deze uitstekende tekst.

<sup>343</sup>Leszek Kolakowski, *Horror metaphysicus*; vert. Maarten van der Marel; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1988, p. 84.

<sup>344</sup>Leszek Kolakowski, *Horror metaphysicus*; vert. Maarten van der Marel; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1988, p. 84 en 85.

"De as van de horror metaphysicus bezit, zoals we zagen, twee polen: het Absolute en het zelf of cogito. Beide worden beschouwd als bastions die een schuilplaats bieden aan de betekenis van de notie bestaan. De eerste pool blijkt, zodra wij hem proberen terug te brengen tot zijn volmaakte vorm, niet verontreinigd met enige minder verheven werkelijkheid, in het niets te verdwijnen. De laatste schijnt, bij nadere beschouwing, hetzelfde lot te ondergaan."<sup>345</sup>

Wat te doen? We zagen al dat één van de mogelijkheden voor de filosoof bestaat uit het elimineren van de metafysica als zijnde zinloos ofwel onoplosbaar. Dit is de keuze van het positivisme en scepticisme. Echter, volgens Kolakowski zijn deze posities zelf inconsistent. Volgens hem zijn metafysische vragen geen oplosbare problemen maar mysteries, waarvan ook de positivist leeft. Kolakowski kiest daarmee een positie die verwant is aan die van Karl Jaspers en zich laat beschrijven als een *hermeneutische metafysica*.<sup>346</sup> Hierbij wordt gesteld dat filosofie gaat om een *zoektocht* naar de waarheid. De taak van de filosofie is niet om hierbij de waarheid te definiëren, *maar om de geest van waarheid in stand te houden*. Dit doet men door het vanzelfsprekende te ondervragen en de geformuleerde antwoorden met het verstand uit te dagen. Tevens neemt deze vorm van metafysica de gedachte van Kant over dat er vragen zijn die voorbij de horizon van de wetenschap liggen, maar die de mens zich blijft stellen, ook al kan hij er geen voor eens en altijd vaststaande antwoorden op vinden en zijn de antwoorden die geformuleerd worden inherent historisch omdat de mens een historisch bepaald wezen is. Kolakowski schrijft:

"De groei van de Verlichting bereikt precies haar hoogtepunt in dit gebod: 'Stop met het stellen van zulke vragen.' Maar de Verlichting is, naar Gadamer terzake opmerkt, slechts een stadium op weg naar onze bestemming. Wij zijn nooit gestopt en zullen waarschijnlijk nooit stoppen met het stellen van dergelijke vragen. Wij zullen nooit loskomen van de verleiding het heelal te zien als een geheimschrift waarvan wij hardnekkig de sleutel proberen te vinden. En waarom zouden we ook van die verleiding af willen, die in alle beschavingen behalve de onze (of althans, in haar overheersende trend) de meest vruchtbare inspiratiebron bleek te zijn? En waaraan ontleent de uitspraak die ons dit zoeken verbiedt zijn absolute geldigheid? Uitsluitend aan het feit dat deze onze beschaving, die zich in belangrijke mate van dit zoeken heeft ontdaan, in bepaalde opzichten enorm succesvol is gebleken. Maar in veel opzichten heeft zij hopeloos gefaald."<sup>347</sup>

Kolakowski's hermeneutische metafysica wil dus aan de metafysische horror ontkomen door koppig de metafysische vragen te blijven stellen, op zoek naar het Absolute als mogelijk fundament voor de werkelijkheid en naar het specifieke statuut van de mens daarin. Kolakowski doet dit door de antwoorden van zowel de klassieke als de moderne metafysica (vooral met betrekking tot haar mensbeeld) af te wijzen en als alternatief een *historische ontologie*, die tegelijk een *morele ontologie* is, uit te werken. Onze metafysische behoefte wordt hierbij verbonden met de vraag naar de betekenis van het theologische begrip 'schepping' en de morele concepten van goed en kwaad.<sup>348</sup> Anders dan de klassieke metafysica poneert Kolakowski hierbij ten aanzien van de godsvraag geen onveranderlijk Absolute maar een historische God, die als noodzakelijke mogelijksvoorwaarde voor het menselijke handelen fungeert. Gods ontologische actualiteit is hierbij afhankelijk van de morele keuzes van elk individu en in die zin noodzakelijk historisch. Anders dan het Ego Cogito van de moderne metafysica stelt Kolakowski tevens een regeneratie van het cogito voor. Daarin is het cogito geen onwrikbaar epistemologisch fundament meer, maar wel een notie die ons toegang geeft tot de alledaagse intuïtie dat *mijn bestaan er is, dat ik*

---

<sup>345</sup>Leszek Kolakowski, *Horror metaphysicus*; vert. Maarten van der Marel; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1988, p. 70.

<sup>346</sup>Leszek Kolakowski, *Horror metaphysicus*; vert. Maarten van der Marel; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1988, p. 116-119 en 136-143.

<sup>347</sup>Leszek Kolakowski, *Horror metaphysicus*; vert. Maarten van der Marel; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1988, p. 142.

<sup>348</sup>Leszek Kolakowski, *Horror metaphysicus*; vert. Maarten van der Marel; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1988, p. 109.

ben. Echter, dit 'ik' maakt, anders dan Descartes vergat te articuleren, deel uit van de mensengemeenschap, waarmee wordt gecommuniceerd. Kolakowski schrijft:

*"Het is eigenlijk vanzelfsprekend en al vaak door veel mensen opgemerkt (hen citeren zou een grote stoet van klinkende namen opleveren): deel-uitmaken van de mensengemeenschap en communicatie met anderen is een onlosmakelijk bestanddeel van wat ten onrechte 'het ik' wordt genoemd (ten onrechte, want 'ik' is geen zelfstandig naamwoord). Mijn manier van leven, mijn daden en gevoelens zijn zowel afhankelijk van wat andere mensen van mij verwachten als van de steun die zij mij geven. Dit houdt in dat, of ik wel of niet een deel van de gemeenschap ben, afhangt van de mate waarin ik aan die verwachtingen beantwoord, en dit houdt weer in dat ik, om dat deel te zijn, mijzelf moet zien in termen van goed en kwaad. Het bewustzijn van goed en kwaad is dus een voorwaarde die het mogelijk maakt dat ik een deel van de gemeenschap ben en dus een voorwaarde voor mijn voortdurende zelfbevestiging dat ik mijzelf ben. 'Ego' komt, onder andere, voort uit het bewustzijn van goed en kwaad. Door het ego te barricaderen, schoof het cartesianisme het in het niets. Het wordt weer gedebarricadeerd en tot werkelijkheid gemaakt, als het in dit bewustzijn en dus in communicatie wordt gesteld."*<sup>349</sup>

Hiermee is een eerste vorm van hedendaagse metafysica beschreven, te weten een hermeneutische metafysica, die zich plaatst in de continentale traditie van de wijsbegeerte. In deze vorm van metafysica is de rol van de geschiedenis en de zoektocht naar zin en betekenis van grote betekenis. De prikkelende slotzinnen van Kolakowski's boek luiden dan ook (onderstreping van mij, DvdW):

*"En is het geen plausibele gedachte dat als 'zijn' zinloos is en het heelal zonder betekenis, wij nooit het vermogen zouden hebben verkregen, niet alleen om tot andere voorstellingen te komen, maar zelfs om nu juist dit te denken: dat 'zijn' inderdaad zinloos is en het heelal zonder betekenis?"*<sup>350</sup>

We zagen dat Kolakowski door het formuleren van zijn historische metafysica *die tevens een morele ontologie vormt*, een leidraad bij deze zoektocht formuleert. In de beide varianten van metafysica die hierna volgen ligt dit heel anders.

#### § 4.2. Analytische metafysica: L.A. Paul

Een kenmerkend voorbeeld van een analytische invulling en opvatting van metafysica vindt men bijvoorbeeld in het werk van Laury Ann Paul, hoogleraar wijsbegeerte aan de Universiteit van North Carolina.<sup>351</sup> We zullen in deze paragraaf haar artikel *'Metaphysics as modeling: the handmaidens tale'* uit 2012 bespreken. Dit artikel illustreert goed hoe een analytische benadering van metafysica er uitziet en waarin dit verschilt van zowel een continentale als een genaturaliseerde benadering.

Paul begint haar artikel met een aantal vragen die regelmatig aan metafysici gesteld worden. Waarom zou men heden ten dage nog aan metafysica doen? Waarom denkt de filosoof dat men op metafysische reflectie kan vertrouwen en zo theorieën over de buitenwereld kan formuleren? Is dat niet een vorm van leunstoelwetenschap, die inmiddels door de fysica is achterhaald? Is het niet namelijk de fysica die ons vertelt wat de fundamentele natuur van de werkelijkheid is en is het niet de empirische psychologie die ons het beste kan vertellen hoe wij tot onze begrippen over de wereld komen?

<sup>349</sup>Leszek Kolakowski, *Horror metaphysicus*; vert. Maarten van der Marel; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1988, p. 117. Men vindt deze manier van denken eveneens in het werk van Charles Taylor. In mijn pleidooi voor een hermeneutische ethiek wordt deze weg eveneens bewandeld.

<sup>350</sup>Leszek Kolakowski, *Horror metaphysicus*; vert. Maarten van der Marel; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1988, p. 143.

<sup>351</sup>Andere filosofen die een analytisch benadering van metafysica voorstaan zijn bijvoorbeeld David Lewis, Peter van Inwagen, Ted Sider en Stephen Mumford.

Paul antwoordt in de inleiding van haar artikel ontkennend op de laatste vragen en stelt dat metafysici geen leunstoelwetenschappers zijn. Toch is het volgens haar begrijpelijk dat sommigen deze kritiek, die zij *naturalistische kritiek op de metafysica* noemt, uiten jegens de metafysica. Ze stelt:

*"In this paper, I will show why this sort of "naturalist" critique of metaphysics fails. Metaphysicians are not armchair scientists, nor are they handmaidens. However, although the critique does fail, one can understand why some have embraced it. Over the last 30 years, as the influence of logical positivism and ordinary language philosophy waned, work in contemporary metaphysics slowly shifted from analyzing our concepts about the world to a focus on the world itself. To the uninitiated, modern metaphysics, with its use of a priori reasoning to draw conclusions about the nature of the world, can appear obsolete - it can appear to proceed as though we have learned nothing from Hume and Kant. It also can appear, to the uninitiated, as though metaphysicians are trying to do the work of the scientist from the armchair: as though metaphysicians are trying to use a priori reasoning to study the parts of the world that scientists can or actually do study empirically. Appearances here are misleading."*<sup>352</sup>

Paul stelt nu dat de metafysische *methoden* die worden gehanteerd om uitspraken te doen over de wereld dezelfde kunnen zijn als de methoden die wetenschappers gebruiken. Echter, het *onderwerp* van de metafysica verschilt van dat van de wetenschap. Dit vertaalt zich ook in verschillende *vragen* die de metafysicus en de wetenschapper zich stellen. Wat zijn dan typisch metafysische onderwerpen? En wat is volgens Paul de relatie tussen metafysica en fysica? En waarin verschilt haar benadering van een naturalistische benadering, zoals we hierna nog zullen zien? Op deze vragen richt zij zich in het vervolg van haar paper.

Allereerst stelt Paul dus dat de vragen en problemen waarover metafysici nadenken veelal verschillen van die van wetenschappers. Zo zoeken metafysici naar *fundamentele en algemene waarheden over de wereld*. Paul stelt:

*"One of the more popular and enduring metaphysical projects in metaphysics concerns the search for fundamental and general truths about the world. The metaphysician engaging in such a search wants to determine the natures of the world, especially the fundamental natures of the world, as part of her enquiry into the nature of things. The metaphysician also looks to discover systematic, general truths; in the context of the investigation of fundamentality, she hopes to discover systematic, general truths concerning fundamental facts. Such fundamental facts often involve natures, types of composition, and primitive distinctions."*<sup>353</sup>

De metafysicus zoekt dus naar systematische, algemene waarheden over de wereld. Als voorbeeld van een dergelijk project noemt Paul de metafysische categorietheorie, waarbij wordt gezocht naar het bepalen van de meest basale ontologische categorieën. Hieruit kan de structuur van de wereld worden afgeleid. Hoe kunnen dergelijke ontologische projecten nu worden verbonden met het doel van de wetenschappen, namelijk het blootleggen van de fundamentele bestanddelen van de wereld? Paul stelt dat de ontologische zoektocht metafysisch gezien *prioriteit heeft boven* die van de wetenschappen omdat zij fundamentele eigenschappen van de wereld blootlegt. Neem bijvoorbeeld een fysicus, die stelt dat velden de meest fysische fundamentele bestanddelen van de wereld zijn. De metafysicus zoekt echter verder: hij wil de ontologische categorieën van de fundamentele bestanddelen van deze velden beschrijven.

Algemener gesteld: metafysica geeft ons de meest algemene categorieën (*natures*) en wetenschap geeft ons concrete exemplaren of realisaties van categorieën (*instances of natures*). Volgens Paul is deze onderverdeling overal te zien. Metafysica onderzoekt de

<sup>352</sup>L.A. Paul, 'Metaphysics as modeling: the handmaidens's tale'; *Philos Stud* (2012) 160:1-29, p. 2.

<sup>353</sup>L.A. Paul, 'Metaphysics as modeling: the handmaidens's tale'; *Philos Stud* (2012) 160:1-29, p. 4.

natuur van wetten, causaliteit, persistentie en eigenschappen. De wetenschap onderzoekt welke wetten in de natuurlijke werkelijkheid werkzaam zijn, wat iets anders veroorzaakt, welke objecten bestaan, enzovoorts. Het feit dat metafysica ontologische prioriteit geniet boven de wetenschappen is ook te zien in het gebruik van concepten. Metafysica levert hierbij de meest fundamentele concepten, die vervolgens binnen de vakwetenschappen worden gebruikt. Paul stelt:

*"For example, in order to tell us about members of the categories, science relies pretheoretically on basic metaphysical concepts of categories. There is no way to make sense of central concepts of classic field theory or quantum chromodynamics without using a concept of property. There is no way to make sense of the concept of mechanism in organic chemistry without using a concept of causation. There is no way to make sense of the central concepts deployed by biological representations of the citric acid cycle without using a concept of persistence. In such cases, we start with the metaphysical concepts as the conditions under which we understand the scientific concepts."*<sup>354</sup>

Dit betekent dat het een misvatting is om de metafysica als dienstmaagd van de vakwetenschappen te zien. Wetenschap maakt immers onkritisch gebruik van de principes en waarheden waarover de metafysica zich nu juist kritisch buigt. De metafysica dient in haar theorievorming niet in strijd te zijn met de resultaten van de vakwetenschap, maar omgekeerd rust de wetenschapsbeoefening altijd op metafysica en de door haar geformuleerde concepten. Daarbij verwerpt Paul het idee dat de fundamentele concepten over de natuur en structuur van de werkelijkheid a priori constructies zijn, zoals Kant dacht. Integendeel, veel metafysische concepten zijn volgens haar aan zintuiglijke ervaring ontleend.<sup>355</sup> Paul heeft op deze wijze beargumenteerd waarom metafysica en vakwetenschap zich op verschillende vragen richten en dus kunnen worden onderscheiden.

Vervolgens gaat Paul in haar artikel in op haar stelling dat de methode van vakwetenschap en metafysica *niet* verschilt. Beide zijn gericht op het onderzoeken van eigenschappen van entiteiten in de wereld en van bestanddelen van de wereld zelf. Deze zijn soms via zintuiglijke waarneming te vinden en soms ook niet. Zowel vakwetenschappelijke als metafysische onderzoeksmethoden hanteren dan naast a posteriori ook a priori redegebruik. Nu gebeurt dit zowel binnen vakwetenschappen als binnen de metafysica door modellen op te stellen. Paul stelt:

*"We can theorize about the world using models, that is, by constructing representations of the world, and metaphysical theorizing is no exception. Scientific theorizing is often understood in terms of construction of models of the world, and scientific theories about the features of the world may be understood as models of features of the world. Metaphysical theories about the nature of features of the world may also be understood as models of features of the world. Both fields can be understood as relying on modeling to develop and defend theories, and both use a priori reasoning to infer to the best explanation and to choose between empirical equivalents. On this view, the most important differences between the scientific method and the metaphysical method derive merely from the difference in subject matter and the resultant difference in the role they give to ordinary experience."*<sup>356</sup>

Paul verwijst hierbij naar de semantische opvatting van wetenschappelijke theorievorming. Hierbij wordt gesteld dat wetenschappelijke theorieën sets van modellen zijn, waarbij veelal van wiskundige relaties gebruik wordt gemaakt. Deze modellen kunnen volgens de semantische opvatting fungeren als een interpretatiestructuur om zinnen uit te drukken. Nu kunnen er verschillende modellen zijn waarop theorieën zijn ontwikkeld die een bepaald aspect van de werkelijkheid volstrekt equivalent verklaren. Hoe moeten we dan onze keuze bepalen welke van de modellen het beste is? We doen dit onder meer op basis van criteria

<sup>354</sup>L.A. Paul, 'Metaphysics as modeling: the handmaiden's tale'; *Philos Stud* (2012) 160:1-29, p. 6.

<sup>355</sup>L.A. Paul, 'Metaphysics as modeling: the handmaiden's tale'; *Philos Stud* (2012) 160:1-29, p. 7.

<sup>356</sup>L.A. Paul, 'Metaphysics as modeling: the handmaiden's tale'; *Philos Stud* (2012) 160:1-29, p. 9.

zoals hun elegantie, onze intuïtie en op basis van het antwoord op de vraag welk model het beste aansluit bij onze al geaccepteerde wetenschappelijke theorieën. Dit soort vormen van a priori redegebruik en toepassing van de zogenaamde 'inference to the best explanation', waarbij de meest waarschijnlijke theorie als de juiste wordt gekozen spelen hierbij ook een rol. Het is dus zeker niet zo dat a priori redegebruik door het succes van de vakwetenschappen als onbruikbaar moet worden beschouwd.<sup>357</sup>

Hoe werkt dit volgens Paul nu binnen de metafysica, nu zij stelt dat deze qua methode niet van die van de vakwetenschappen verschilt? Paul stelt daarover dat we de theorieën over de wereld die binnen de metafysica ontwikkeld worden ook kunnen begrijpen als modellen. Paul stelt hierover:

*"In metaphysics as with science, we can also understand theories of the world as built by developing models. Such theories may include the construction of models involving idealization, abstraction and hypothetical systems, as well as more precise and complete models of complex features of the world. There are obvious parallels, for example, between the use of thought experiments as hypothetical, ideal and abstract models of features of the world, and the development of logics as precise models of features of the world. Once the models are developed, just as in science, theories are compared with respect to elegance, simplicity and explanatory virtues of their models, and theories are chosen over their competitors using inference of the best explanation."*<sup>358</sup>

De zojuist genoemde semantische opvatting kan volgens Paul ook op metafysische theorievorming worden toegepast. Een metafysische theorie is hierbij een klasse van modellen, die is opgebouwd uit logische, modale en andere relaties. Deze zijn weer gerelateerd aan variabelen die eigenschappen, objecten en andere entiteiten representeren. Paul geeft hiervan een concreet voorbeeld. Ze stelt:

*"(...) consider a simple counterfactual theory of the causal relation that holds that c is a cause of e if and only if, had c occurred, e would not have occurred. Models for the theory of structures that represent events standing in relations of counterfactual dependence (descriptions of these models are descriptions of these structures). If these structures are isomorphic to causal relations in the actual world, the story represents actual causal relations and gives an account of the nature of actual causation."*<sup>359</sup>

Met name het gebruik van gedachtenexperimenten speelt volgens Paul een grote rol in deze modellen. Via mogelijke wereldenbenaderingen kan hierbij bijvoorbeeld uit een model een eigenschap van een object worden weggelaten. Dit is een voorbeeld van het feit dat ook binnen de metafysica a priori redegebruik legitiem is.

Paul benadrukt dat deze benadering van metafysica, die zich richt op het opbouwen van modellen, moet worden onderscheiden van het meer traditionele metafysische project, dat gericht was op begripsanalyse.

Wat is nu de rol van alledaagse ervaring in deze metafysische modellen? Volgens Paul vormt onze alledaagse ervaring het uitgangspunt en iets dat als onbetwistbaar gegeven moet worden beschouwd in het ontwerpen van modellen. Dit illustreert overigens direct weer het verschil tussen metafysica en vakwetenschap nu de laatstgenoemde observeerbaar empirisch bewijs van veel groter belang vindt dan het bevestigen van alledaagse ervaring.<sup>360</sup> Metafysica beschrijft dan ook eigenschappen van de wereld die niet testbaar of manipuleerbaar zijn, in de zin zoals ze dit voor de vakwetenschappen wel zijn. Wel is het mogelijk dat een concept dat binnen de metafysica wordt gehanteerd in interactie met de vakwetenschappen kan veranderen. Paul noemt als voorbeeld het begrip

---

<sup>357</sup>L.A. Paul, 'Metaphysics as modeling: the handmaiden's tale'; *Philos Stud* (2012) 160:1-29, p. 11, 18 en 19.

<sup>358</sup>L.A. Paul, 'Metaphysics as modeling: the handmaiden's tale'; *Philos Stud* (2012) 160:1-29, p. 12.

<sup>359</sup>L.A. Paul, 'Metaphysics as modeling: the handmaiden's tale'; *Philos Stud* (2012) 160:1-29, p. 13.

<sup>360</sup>L.A. Paul, 'Metaphysics as modeling: the handmaiden's tale'; *Philos Stud* (2012) 160:1-29, p. 16 en 17.



'ruimte' dat in de fysica voor Einstein, zoals we eerder zagen, als absoluut werd gezien en werd verbonden met de Euclidische meetkunde. Op grond hiervan stelde Kant dat de mens beschikt over a priori kennis van de ruimte, die hij als absoluut en Euclidisch opvatte. Einstein liet zien dat dit idee onjuist is en ruilde de absolute ruimte in voor een relatieve mechanica met de Minkowski ruimtetijd en Riemanns theorie die de vierde dimensie toepast, zoals we dit zagen in paragraaf 2.2 van dit hoofdstuk. Een dergelijke conceptuele revolutie binnen de metafysica is dus mogelijk. Betekent dat dan niet dat de metafysicus de wetenschap moet volgen? Dit is volgens Paul niet het geval. Ze stelt:

*"The fact that such deep conceptual changes can occur when basic concepts are reclassified or revised does nothing but strengthen the position of the defender of metaphysics. In response to philosophers of science and others who argue that metaphysicians should merely look to science, especially current physics, for their results, the metaphysician can reiterate that the work of normal science (i.e., the everyday work of filling in the details of what is in what category, such as what the actually instantiated properties are), need not to be the main domain of interest for contemporary metaphysicians. More importantly, the metaphysician can agree that metaphysics should pay (and historically has paid) very great attention to conceptual and scientific revolutions, since it is one way to discover new facts about metaphysical natures. When we look at the history of the Einsteinian revolution, we see that there was in fact quite a bit of engagement between philosophers and scientists during the development of the new concepts. Scientists like Einstein, Mach, Helmholtz and Poincare engaged in philosophical discussions and used philosophical means to develop their views. (...) The way that conceptual and scientific revolutions relate also shows that there is a clear role for metaphysics -even if metaphysical theories turn out (in some instances) to be toy models -for such modeling provides just the sort of information that scientists can use when refashioning their basic concepts to construct new theories."*<sup>361</sup>

#### § 4.3. Genaturaliseerde metafysica: James Ladyman & Don Ross

In het werk 'Every Thing Must Go' uit 2007 wordt een genaturaliseerde opvatting van metafysica verdedigd. Dit houdt allereerst in dat de auteurs breken met een analytische opvatting van metafysica, zoals we in de paragraaf hiervoor bijvoorbeeld zagen, omdat deze volgens hen irrelevant is en daarmee geen echte kennis oplevert. Ten tweede houdt het in dat de manier waarop metafysica wordt bedreven *uitsluitend* wordt gemotiveerd en beïnvloed door specifieke hypothesen waarmee binnen de huidige vakwetenschappen (lees: fysica) gewerkt wordt. Ten derde heeft deze genaturaliseerde opvatting van metafysica als doel om de hypothesen die binnen de diverse vakwetenschappen gehanteerd worden te verenigen tot een allesomvattend wereldbeeld.<sup>362</sup> Of, korter gezegd: metafysica dient in deze opvatting enkel *in het verlengde van de fysica* te worden beoefend. Pas dan kan het haar doel om objectieve kennis van de fundamentele structuur van de werkelijkheid te verwerven namelijk verwezenlijken.

Ladyman en Ross openen hun boek als volgt:

*"The aim of this book is to defend a radically naturalistic metaphysics. By this we mean a metaphysics that is motivated exclusively by attempts to unify hypotheses and theories that are taken seriously by contemporary science. For reasons to be explained, we take the view that no alternative kind of metaphysics can be regarded as a legitimate part of our collective attempt to model the structure of objective reality."*<sup>363</sup>

<sup>361</sup>L.A. Paul, 'Metaphysics as modeling: the handmaiden's tale'; *Philos Stud* (2012) 160:1-29, p. 27.

<sup>362</sup>James Ladyman and Don Ross (with David Spurrett and John Collier), *Every Thing Must Go. Metaphysics Naturalized*; Oxford University Press 2007, Preface, p. VII-X.

<sup>363</sup>James Ladyman and Don Ross (with David Spurrett and John Collier), *Every Thing Must Go. Metaphysics Naturalized*; Oxford University Press 2007, p. 1.

In het eerste hoofdstuk van hun boek de aanval op de bestaande manier waarop metafysica wordt bedreven, waarmee zij vooral doelen op de analytische metafysica maar ook de continentale vormen niet sparen.<sup>364</sup> Ladyman en Ross stellen dat de metafysische inzichten die daarin verdedigd worden in het algemeen in strijd zijn met hedendaagse inzichten in de fysica. Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan stellingen dat er kleine dingen (lees: micro-objecten) bestaan of dat de wereld er uitziet als een muur met bewegende bakstenen of, wanneer we om microniveau kijken, uit een bepaalde substantie gemaakt is. Al deze stellingen zijn volgens de auteurs onhoudbaar in het licht van de hedendaagse fysica.<sup>365</sup> Ook het idee dat intuïties, mogelijke-wereldensemantiek en de common sense goede gidsen zijn bij het doen van metafysisch onderzoek, zoals in analytische metafysica regelmatig wordt gedaan, achten de auteurs volstrekt foutief omdat de hedendaagse moderne fysica, veel meer dan de klassieke fysica, toont hoever haar theorieën van alledaagse menselijke intuïties verwijderd zijn.<sup>366</sup> Nu de fysica de beste toegang biedt tot de structuur van de werkelijkheid, hetgeen ook het onderzoeksdomein van de metafysicus is, zou het daarmee een verkeerd idee zijn om af te gaan op intuïties en common sense. Ladyman en Ross citeren als voorbeeld van deze verkeerde benadering van metafysica, L.A. Paul, die we in de vorige paragraaf tegenkwamen:

*"There are many examples of metaphysicians arguing against theories by pointing to unintuitive consequences, or comparing theories on the basis of the quantity and quality of the intuitions with which they conflict. Indeed, proceeding this way is more or less standard. Often, what is described as intuitive or counterintuitive is recondite. For example, L.A. Paul (2004, 171) discusses the substance theory that makes the de re modal properties of objects primitive consequences of their falling under the sortals that they do: 'A statue is essentially statue shaped because it falls under the statue-sort, so cannot persist through remoulding into a pot' (171). This view apparently has 'intuitive appeal, but sadly, 'any counterintuitive consequences of the view are difficult to explain or make palatable'. The substance theory implies that two numerically distinct objects such as a lump of bronze and a statue can share their matter and their region, but this 'is radically counterintuitive, for it seems to contradict our usual way of thinking about material objects as individuated by their matter and region' (172). Such ways of thinking are not 'usual' except among metaphysicians and we do not share them. Paul says '(I)t seems, at least prima facie, that modal properties should supervene on the nonmodal properties shared by the statue and the lump' (172). This is the kind of claim that is regularly made in the metaphysical literature. We have no idea whether this is true, and we reject the idea that such claims can be used as data for metaphysical theorizing."<sup>367</sup>*

Ook het idee binnen de analytische metafysica dat via conceptuele analyse van begrippen tot metafysische kennis van de fundamentele structuren kan worden gekomen wijzen de auteurs ondubbelzinnig af. Zo vragen zij zich bijvoorbeeld af wat deze methode eigenlijk voor resultaten heeft opgeleverd. Waar wiskunde en fysica onbetwifelbaar grote resultaten hebben geboekt, lijkt dit voor de metafysica, die leunt op voornoemde criteria, op geen enkele manier het geval. Het is dan ook beter deze methodologie af te zweren, aldus de auteurs.<sup>368</sup> Ook zouden metafysici zich veel serieuzer in fysica moeten verdiepen omdat er binnen de analytische metafysica nu stellingen worden ingenomen die volstrekt

<sup>364</sup>James Ladyman and Don Ross (with David Spurrett and John Collier), *Every Thing Must Go. Metaphysics Naturalized*; Oxford University Press 2007, p. 5 en p. 7-27.

<sup>365</sup>James Ladyman and Don Ross (with David Spurrett and John Collier), *Every Thing Must Go. Metaphysics Naturalized*; Oxford University Press 2007, p. 4.

<sup>366</sup>James Ladyman and Don Ross (with David Spurrett and John Collier), *Every Thing Must Go. Metaphysics Naturalized*; Oxford University Press 2007, p. 10-17.

<sup>367</sup>James Ladyman and Don Ross (with David Spurrett and John Collier), *Every Thing Must Go. Metaphysics Naturalized*; Oxford University Press 2007, p. 13.

<sup>368</sup>James Ladyman and Don Ross (with David Spurrett and John Collier), *Every Thing Must Go. Metaphysics Naturalized*; Oxford University Press 2007, p. 16.

achterhaald zijn door hedendaagse fysica. Daardoor *lijkt* het alsof deze vorm van metafysica met de fysica is te verenigen, hetgeen feitelijk geenszins het geval is.<sup>369</sup>

Hiertegen formuleren Ladyman en Ross hun *principe van naturalistische sluiting* (Principle of Naturalistic Closure), dat als één van de grondregels voor hun alternatieve, genaturaliseerde conceptie van metafysica geldt. Het luidt:

*"Any new metaphysical claim that is to be taken seriously at time t should be motivated by, and only by, the service it would perform, if true, in showing how two or more specific scientific hypotheses, at least one of which is drawn from fundamental physics, jointly explain more than the sum of what is explained by the two hypotheses taken separately, where this is interpreted by reference to the following terminological stipulations:*

*Stipulation: A 'scientific hypotheses' is understood as an hypothesis that is taken seriously by institutionally bona fide science at t.*

*Stipulation: A 'specific scientific hypothesis' is one that has been directly investigated and confirmed by institutionally bona fide scientific activity prior to t or is one that might be investigated at or after t, in the absence of constraints resulting from engineering, physiological, or economic restrictions or their combination, as the primary object of attempted verification, falsification or quantitative refinement, where this activity is part of an objective research project fundable by a bona fide scientific research funding body.*

*Stipulation: An 'objective research project' has the primary purpose of establishing objective facts about nature that would, if accepted on the basis of the project, be expected to continue to be accepted by inquirers aiming to maximize their stock of true beliefs, notwithstanding shifts in the inquirers' practical commercial, or ideological preferences."<sup>370</sup>*

Kortgezegd houdt dit principe van naturalistische sluiting dus in dat iemand die een nieuwe metafysische stelling inneemt tevens moet laten zien dat deze stelling verenigbaar is met tenminste twee vakwetenschappelijke hypotheses, waarvan er tenminste één tot de fundamentele fysica behoort.

Ook verdedigen Ladyman en Ross het primaat van de fysica. Dit betekent niet dat zij het zogenaamde fysicalisme verdedigen, oftewel de positie waarin gesteld wordt dat alles wat bestaat *in een bepaalde zin* fysisch is, door de fysica wordt gedetermineerd danwel supervenieert op het fysische aspect.<sup>371</sup> Wel houdt het in dat zij de stelling onderschrijven dat de fysica, in dit geval opgevat als de natuurkunde, een zeer speciale status onder de wetenschappen heeft. Dit komt dan ook tot uitdrukking in voornoemd principe van naturalistische sluiting, waarin werd gesteld dat iedere nieuwe metafysische bewering die wordt gedaan tenminste verenigbaar moet zijn met één goed bevestigde natuurwetenschappelijke hypothese. Uit dit zogenaamde '*principe van fysische begrenzing*' (Principle of Physics Constraint oftewel PPC) leidden Ladyman Ross *ontisch structuur realisme* af.<sup>372</sup> Dit is een vorm van wetenschappelijk realisme waarin wordt gesteld dat onze beste wetenschappelijke theorieën de daadwerkelijke *structuur* van de realiteit beschrijven. Ladyman en Ross voegen hier aan toe dat dit structuur realisme tevens

---

<sup>369</sup>Een voorbeeld hiervan is te vinden op p. 20, waar Ladyman en Ross stellen: "*Precisely what physics has taught us is that matter in the sense of extended stuff is an emergent phenomenon that has no counterpart in fundamental ontology.*"

<sup>370</sup>James Ladyman and Don Ross (with David Spurrett and John Collier), *Every Thing Must Go. Metaphysics Naturalized*; Oxford University Press 2007, p. 38.

<sup>371</sup>James Ladyman and Don Ross (with David Spurrett and John Collier), *Every Thing Must Go. Metaphysics Naturalized*; Oxford University Press 2007, p. 38-45.

<sup>372</sup>James Ladyman and Don Ross (with David Spurrett and John Collier), *Every Thing Must Go. Metaphysics Naturalized*; Oxford University Press 2007, p. 44 en hoofdstuk 2 en 3. Ik kom in de slotparagraaf van deze masterproef uitvoerig terug op het structuur realisme.

inhoudt dat er op fundamenteel niveau *geen dingen maar enkel structuur bestaat*. Dit verklaart ook de titel van hun boek, 'Every Thing Must Go'.

Wat onderscheidt volgens Ladyman en Ross nu zinvolle van zinloze metafysica? Zij stellen op grond van bovengenoemde uitgangspunten dat het doel van een zinvolle metafysica is om te laten zien hoe de afzonderlijk ontwikkelde en onderbouwde wetenschappelijke inzichten in een bepaalde tijd (zeg bijvoorbeeld: anno 2016) kunnen worden samengebracht in een *wereldbeeld*.<sup>373</sup> Met al deze uitgangspunten moet worden gekomen tot een daadwerkelijk genaturaliseerde, op de fysica gebaseerde metafysica. Deze metafysica brengt goed bevestigde hypothesen en theorieën van vakwetenschappen samen tot een geheel.

We zullen in de slotparagraaf van deze masterproef evalueren in hoeverre de hiervoor behandelde drie vormen van hedendaagse metafysicabeoefening een rol kunnen spelen in het beantwoorden van de vraagstelling.

---

<sup>373</sup>James Ladyman and Don Ross (with David Spurrett and John Collier), *Every Thing Must Go. Metaphysics Naturalized*; Oxford University Press 2007, p. 45.

## § 5. Beantwoording vraagstelling en evaluatie

"Het is naar weten dat alle mensen van nature streven."<sup>374</sup>

Aristoteles

---

"Niet hoe de wereld is, is het mystieke maar *dat* zij is."

"De feiten behoren allemaal slechts tot de opgave, niet tot de oplossing."

"Wij voelen dat zelfs, wanneer alle mogelijke wetenschappelijke vragen beantwoord zijn, onze levensproblemen nog geheel niet aangeroerd zijn. (...)"<sup>375</sup>

Ludwig Wittgenstein

### *Inleiding en verantwoording methode*

In deze slotparagraaf worden de lijnen uit het voorgaande samengebracht, met als doel de vraagstelling te beantwoorden.<sup>376</sup>

De vraagstelling die in deze masterproef centraal staat luidt: wat is een adequate definitie voor en invulling van het begrip 'metafysica' in deze tijd? Er wordt dus gevraagd naar een *actuele* invulling van het begrip 'metafysica'. Anders gezegd: de vraag luidt wat wij anno 2016 onder 'metafysica' zouden kunnen verstaan. Deze vraag naar een *actuele* invulling van 'metafysica' impliceert dat er in het verleden ook al gebruik is gemaakt van dit begrip. Zoals we in de voorgaande hoofdstukken van deze masterproef zagen is dit inderdaad het geval: sinds Andronicus van Rhodes (1<sup>e</sup> eeuw v. Chr), die de veertien boeken van Aristoteles voorzag van de titel "*Ta meta ta physika*", oftewel *dat wat ná de fysica komt*, wordt het begrip metafysica nu inmiddels 22 eeuwen in de wijsbegeerte gehanteerd.

Dit roept allereerst de vraag op welke inhoud men vanaf het begin en door de geschiedenis heen aan dit begrip heeft gegeven.<sup>377</sup> Heeft het begrip 'metafysica' door de tijd heen veranderingen ondergaan of juist niet? Ten tweede is het de vraag of een bepaalde invulling van dit begrip uit het verleden mogelijk relevant zou kunnen zijn voor de beantwoording van onze onderzoeksvraag. Het is immers goed mogelijk dat een bepaalde invulling van 'metafysica' uit het verleden *ook* een adequate manier is om dit begrip in het heden te hanteren. Om beide vragen te kunnen beantwoorden is historisch onderzoek nodig.

---

<sup>374</sup>Aristoteles, *Metafysica*, boek I Alpha, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005, p. 79. De cursivering in dit en de hiera volgende citaten zijn van mij, DvdW.

<sup>375</sup>Ludwig Wittgenstein, *Logisch-filosofische verhandeling*; vert. Victor Gijsbers, 30 september 2005, stellingen 6.44, 6.4321 en 6.52a; p. 54; bron: <http://lilith.gotdns.org/~victor/writings/Tractatus.pdf> (bezocht op 12 juli 2016).

<sup>376</sup>Hierbij wordt voortgebouwd op hetgeen in paragraaf 9.5 van hoofdstuk B ('Slotopmerkingen bij Dilthey') in grote lijnen werd beschreven. De citaten boven de tussenkopjes in deze paragraaf illustreren hierbij aspecten van mijn eigen stellingname.

<sup>377</sup>Ik maakte voor deze gehele slotparagraaf gebruik van het lemma 'Metaphysics' uit de Stanford Encyclopedia. Beschikbaar via: <http://plato.stanford.edu/entries/metaphysics/> (geraadpleegd op 22 juli 2016).

Daarmee kan worden opgehelderd *wat* men binnen de wijsbegeerte door de tijd heen onder 'metafysica' heeft verstaan en of er in deze begripsinhoud wijzigingen zijn opgetreden. Er is in deze masterproef dan ook uitdrukkelijk gekozen voor een *historische onderzoeksmethode*, waarbij wordt gezocht naar het antwoord op de vraag wat men vanaf Aristoteles tot en met de 20<sup>e</sup> eeuw binnen de wijsbegeerte onder het begrip metafysica heeft verstaan. Vervolgens wordt in deze paragraaf een normatieve positie ingenomen en stellen we ons de vraag: is de inhoud die men door de tijd heen aan het begrip metafysica heeft gegeven voor het heden nog (enigszins) adequaat? Op grond hiervan beantwoorden we de onderzoeksvraag.

"Niemand bestrijdt het: de natuurwetenschap heeft in de twintigste eeuw triomfantelijke successen gevierd en menig wereldraadsel, dat lange tijd voor onoplosbaar gehouden werd, opgelost. En toch: ondanks alle fantastische kennisvorderingen is de *raadselachtigheid van de wereld* in geen geval verdwenen -in het bereik van het allergrootste evenmin als in het bereik van het allerkleinste.<sup>378</sup>

Hans Küng

### *Metafysica en fysica*

In deze alinea probeer ik de lijnen uit hoofdstuk A en B van deze masterproef samen te brengen om zo een helder begrip te krijgen van wat we daar zijn tegengekomen. Daarmee kan uiteindelijk de onderzoeksvraag beantwoord worden. Het begrip metafysica vindt zijn officiële oorsprong, als gezegd, bij Andronicus van Rhodus, die deze term toepaste op de veertien boeken van Aristoteles. Hiervan bespreken we in hoofdstuk A van deze masterproef de eerste zes boeken. Andronicus' begrip '*Ta meta ta physika*' (dat wat na de fysica komt) accentueert iets dat in deze masterproef van groot belang is geweest, te weten *dat er blijkbaar vanaf het eerste begin van de metafysica een band bestaat tussen de fysica en iets wat daarna komt, dat men 'metafysica' noemt.*<sup>379</sup> Enerzijds is er volgens Andronicus blijkbaar sprake van een *verbondenheid* tussen metafysica en fysica; anderzijds is er ook een *onderscheid* tussen beide te maken en kan men zeggen dat er blijkbaar kennis *voorbij* of *na* de fysica bestaat. Van belang is dan ook om te achterhalen *wat* de verbinding tussen fysica en metafysica precies is geweest en of er door de tijd heen hierin veranderingen zijn opgetreden.

Om dit vraagstuk te kunnen beantwoorden moest echter eerst het begrip 'fysica' worden opgehelderd, zoals we dit door de masterproef heen zijn tegengekomen. Wat bedoelde Andronicus hiermee in zijn begripsomschrijving '*Ta meta ta physika*'? Het is zeer waarschijnlijk dat hij hiermee verwees naar de acht boeken van Aristoteles, die bekend zijn onder de naam *Fysica*. Hierbij moet direct bedacht worden dat Aristoteles, net als alle andere filosofen uit de Klassieke Oudheid, geen strikt onderscheid kende tussen de diverse wetenschapsgebieden, zoals wij dit heden ten dage kennen. Ook het onderscheid tussen filosofie en theologie of tussen filosofie en vakwetenschappen was in de Klassieke Oudheid niet zo duidelijk afgebakend zoals dit nu bij ons is.<sup>380</sup> De Griekse filosofen, waaronder

<sup>378</sup>Hans Küng, *Het begin van alle dingen. Natuurwetenschap en religie*; vert. Jos Augustus; Uitgeverij Ten Have Kampen 2008, p. 84.

<sup>379</sup>Ik hanteerde voor de alinea's over Aristoteles: [https://nl.wikipedia.org/wiki/Fysica\\_\(Aristoteles\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Fysica_(Aristoteles)) en <https://nl.wikipedia.org/wiki/Natuurfilosofie> (bezoekt op 22 en 25 juli 2016).

<sup>380</sup>Ditzelfde geldt voor het onderscheid tussen feiten en waarden, dat in deze masterproef van groot belang is.

Aristoteles, bedreven zoals we zagen *natuurfilosofie*, hetgeen wil zeggen dat zij zich met het geheel van de stoffelijke wereld bezighielden en dat bestudeerden (zie hoofdstuk B, paragraaf 4). Deze natuurfilosofie kan, met de nodige nuanceringsen, als de voorloper van de hedendaagse natuurwetenschappen worden gezien. Net als binnen de natuurwetenschappen werd er binnen de natuurfilosofie namelijk gezocht naar kennis over de oorsprong van het heelal en de processen die zich hierin afspelen, zonder hierin de toevlucht te nemen tot traditionele mythische verklaringen. Anders dan binnen de natuurwetenschappen pretendeerden de natuurfilosofen zich hierbij met het (*zijns*)geheel bezig te houden. Men zou deze natuurfilosofie deels ook als een vorm van *ontologie* kunnen zien, zij het dat deze tevens werd aangevuld is met allerlei noties die wij tegenwoordig onder de ethiek of de religie zouden rekenen.

Aristoteles behandelt in de boeken van de *Fysica* op theoretische wijze *de levende natuur*. 'Fysica' is voor Aristoteles een theoretische wetenschap, waarbij het gaat om verwerven van inzicht en kennis. Hij maakt hierbij een onderscheid tussen natuurkunde, wiskunde en metafysica (die door hem ook wel theologie wordt genoemd). De wiskunde houdt zich bezig met zaken die onveranderlijk zijn maar geen eigen bestaan kennen. De metafysica houdt zich bezig met zaken die én een eigen bestaan kennen én veranderlijk zijn. De natuurkunde houdt zich bezig met zaken die een eigen bestaan hebben maar niet onveranderlijk zijn. Voor Aristoteles spelen mathematische begrippen in het ondermaanse, waar de natuurfilosofie betrekking op heeft, geen rol van betekenis omdat de wiskunde volgens hem geen betrekking heeft op de realiteit maar een abstractie is, die alleen in onze geest aanwezig is. In de alledaagse realiteit van de natuurkunde is, zoals we in paragraaf 3 van hoofdstuk B al zagen, het begrip *beweging* het belangrijkste, hetgeen in de wiskunde ook geen enkele rol speelt. Aristoteles besteedt in zijn *Fysica* aandacht aan begrippen en verschijnselen als ontstaan en vergaan, tijd, plaats, oorzaken van verandering en beweging. Ook wordt er aandacht besteed aan teleologie en theologie, in de vorm van de eerste onbewogen beweging. Hieruit blijkt al dat Aristoteles het begrip 'fysica' anders opvatte dan wij tegenwoordig gewend zijn en dat natuurfilosofie een breed begrip is, waarin teleologie, filosofie en empirisch onderzoek allemaal zijn opgenomen. Omdat deze invulling van het begrip 'fysica' na verloop van tijd ingrijpend is gewijzigd, is in hoofdstuk B (paragraaf 3 en 4) en in hoofdstuk C (paragraaf 2) een beschrijving van deze ontwikkeling gegeven. Zo kan de veranderende verhouding tussen fysica en metafysica worden begrepen. Steeds moet bedacht worden dat fysica en metafysica in de voormoderne tijd fundamenteel met elkaar zijn verbonden. Vanuit die verbinding probeert Aristoteles toch enig conceptueel onderscheid aan te brengen. In welke zin doet hij dit?

We zagen in hoofdstuk A hoe Aristoteles worstelde met het bepalen van een antwoord op de vraag wat de discipline, die Andronicus van Rhodus later *metafysica* noemt, nu eigenlijk inhoudt en tot onderzoeksdomein heeft. Het onderzoek begon in de *Metafysica Alpha* met de stelling dat het gaat om *kennis van de fundamentele of eerste oorzaken en beginselen van de werkelijkheid*. Deze kennis wordt geboren uit een *verlangen* naar wijsheid, waarnaar alle mensen volgens Aristoteles van nature streven. In de *Metafysica Delta* zette Aristoteles vervolgens zijn *oorzakenleer* uiteen, die bestond uit vier fundamentele oorzaken, te weten stoffoorzaak, vormoorzaak, oorzaak/oorsprong van verandering en doelloorzaak. De vormoorzaak bleek hiervan het belangrijkste te zijn en bracht ons bij de theologie, hetgeen opnieuw accentueert hoezeer de verschillende disciplines van onderzoek zoals wij deze nu kennen, bij Aristoteles in elkaar overlopen. De Aristotelische vormoorzaak valt samen met de onbewogen eerste beweging, die het rustpunt vormt van alle oorzaken en die God wordt genoemd (*Metafysica Kleine Alpha* en *Epsilon*). Dit gaf enige duidelijkheid, zij het dat Aristoteles in de *Metafysica Gamma* een ander spoor leek te gaan bewandelen. Het onderzoeksdomein waarnaar hij op zoek was bleek nu ineens te gaan over *het zijnde als zijnde*. Waar de andere kennisvormen, zoals de fysica, zich richten op een zijnsgeheel van de werkelijkheid, bleek de metafysica zich op het *zijnsgeheel* te richten. In de synthesepoging van paragraaf 6 van hoofdstuk A zagen we dat men de kern van het zijnde als zijnde zou kunnen identificeren met de *vormoorzaak*. Deze vormoorzaak geeft de werkelijkheid samenhang en identiteit; de vorm is voor Aristoteles tevens het

beginsel van de identiteit van een zijnde. Bovendien kent de vormoorzaak, als gezegd, een transcendente oorsprong, hetgeen het verhaal compleet maakt.

We zagen bij Aristoteles dat hij datgene dat later als metafysica wordt aangeduid zag als een *wetenschap*, die de filosoof beoefent *omwille van het weten zelf*. Tevens zagen we dat bij Aristoteles de metafysische zoektocht naar een *absoluut fundament* begon. Bij hem vormde de eerste onbewogen beweging het absolute fundament van de werkelijkheid.

Uit hoofdstuk B, (paragraaf 1 tot en met 4) bleek dat het Aristotelische model vanaf de 17<sup>e</sup> eeuw langzaam maar zeker werd vervangen. We zagen in deze paragrafen namelijk hoe de teleologische natuurfilosofie van Aristoteles langzaam maar zeker werd ingeruild voor een *hemelfysica*, oftewel een op natuurlijke oorzaken gebaseerde astronomie. Anders dan bij Aristoteles (maar net als bij Thales, Pythagoras en Euclides) werd de *wiskunde* hierbij als leidende wetenschap gehanteerd.<sup>381</sup> We zagen hoe bij Galilei, Kepler en Newton wiskunde en werkelijkheid op elkaar betrokken werden en hoe de mathematisering van het wereldbeeld een feit werd doordat de baan van sterren en planeten maar ook de zwaartekracht zelf in een eenvoudige wiskundige formule beschreven bleek te kunnen worden. Tevens zagen we hoe het logisch-deductief model van de Aristotelische wijsbegeerte werd ingeruild voor een wetenschappelijke methode waarbij, naast de mathematische formulering, het *experiment* de kenbron bij uitstek werd. Niet langer vormden eerste beginselen en oorzaken (lees: het zuivere denken) de toegang tot de werkelijkheid maar waarnemingen en wiskunde. Zo dreven metafysica en fysica als disciplines die in elkaars verlengde lagen langzaam uit elkaar en nam de fysica de hoofdrol over. We zagen in paragraaf 7.3 van hoofdstuk B hoe Hannah Arendt deze ontwikkelingen tijdens de Wetenschappelijke Revolutie betitelde als een verschuiving van *contemplatie* naar *activiteit*. Waar Aristoteles via contemplatie tot kennis en inzicht wilde komen, plaatsen de pioniers van de wetenschappelijke revolutie de menselijke *activiteit* op de voorgrond en hielden zij een pleidooi voor het doen van experimenten en het inzetten van instrumenten om tot kennis te komen. Zodoende verschoof volgens Arendt in de moderne wetenschap het accent op de vraag *wat* de dingen zijn (essentie) naar de vraag *hoe* de dingen zijn. Metafysische vragen naar het wezen van de dingen en het ultieme fundament van de werkelijkheid verdwenen op die wijze langzaam maar zeker. Dit is een situatie die, zoals hierna zal blijken, tot op vandaag de dag voortduurt.

De nieuwe onderzoeksmethoden binnen de fysica bleken uiterst succesvol en maakten de ontwikkeling van de techniek mogelijk, die leidden tot de industrialisering van de 19<sup>e</sup> eeuw. De metafysica betaalde hier er echter een grote prijs voor. We zagen dit in paragraaf 5 van hoofdstuk B. Waar de natuurfilosofie van Aristoteles bij Galilei en Kepler veranderde in een op oorzaken gebaseerde astronomie (hemelfysica) raakte de metafysica, die bij Aristoteles nog gold als de koningin van de wetenschappen, langzaam maar zeker haar status kwijt en werd zijn teleologisch vier-oorzakenmodel ingeruild voor mechanisch-causale verklaringen. Waar Aristoteles via het pure rationele denken de grondstructuur van de werkelijkheid meende te kunnen ontleden, trof Immanuel Kant in de 18<sup>e</sup> eeuw een wijsgerige discipline aan die het strijdtoneel van eindeloze twisten bleek te zijn, te weten de metafysica. In paragraaf 8 van hoofdstuk B zagen we hoe Kant binnen de metafysica orde op zaken wilde stellen om een einde te maken aan dit strijdtoneel. We zagen hoe Kant in zijn transcendentiaal onderzoek een onderscheid maakte tussen *kennen* en *denken* en hoezeer hij de toen reeds bestaande tweedeling tussen algemene en speciale metafysica onderverdeelde (hoofdstuk B, par. 8.3). Waar de algemene metafysica, die zich richtte op a priori begrippen en principes die gelden voor alle dingen, als wetenschap kan blijven gelden, is dit volgens Kant niet langer het geval voor de speciale metafysica. Deze richt zich op vragen die niet aanschouwd kunnen worden, zoals het bestaan van de ziel, van vrijheid en van God. Echter, de mens wordt volgens Kant geplaagd door deze vragen, die hij niet kan afwijzen maar ook niet kan beantwoorden omdat ze het vermogen van de rede

---

<sup>381</sup>René Fransen, 'Livio, Is God een wiskundige?' (2010); boekbespreking, bron: <http://www.geloofenwetenschap.nl/index.php/boeken/item/63-livio-is-god-een-wiskundige#> (bezocht op 26 juli 2016). Ik hanteerde deze bron ook in de volgende alinea's.



volledig overschrijden (hoofdstuk B, par. 8.1). De oplossing van Kant bestond er in te erkennen dat deze vragen, hoezeer zij ook niet definitief te beantwoorden zijn, noodzakelijk zijn binnen het bestaan van de mens en een praktische behoefte van de rede betreffen. Hiermee kreeg de *vervulling* van de metafysische behoefte, die bij Thomas al enigszins problematisch werd, zowel te maken met dieper gaande problemen als met andere oplossingen (hoofdstuk B, par. 8.6).

We zagen vervolgens hoe er binnen de fysica na Kant fundamentele kritiek kwam op diens kenleer, die aan de basis stond van zijn opvattingen over metafysica. De relativiteitstheorie postuleerde een niet-euclidische gekromde ruimte-tijd met meer dan drie dimensies. Dit ging in tegen de klassieke, euclidische opvatting van ruimte in de kenleer van Kant (hoofdstuk B, par. 8.7 en hoofdstuk C, par. 2.2). Ook werden er niet-euclidische meetkundes geformuleerd. Ten derde kwam er binnen de quantummechanica kritiek op het deterministische causaliteitsbeginsel, dat Kant aan de basis van de fenomenale wereld in zijn kenleer had gelegd (hoofdstuk B, par. 8.7 en hoofdstuk C, par. 2.3). Ten vierde werden er ook biologische objecties tegen Kants idee geformuleerd dat de fenomenale wereld zich naar ons kenapparaat voegt (hoofdstuk B, par. 8.7). In hoofdstuk B, paragraaf 9 zagen we tot slot de historisering van het wereldbeeld bij Dilthey. Ook dit vormde een objectie tegen Kants kenleer, welke nog uitging van het idee dat de a priori-synthesen van zintuiglijkheid en verstand *tijdloze* voorwaarden van kennis zijn en dus niet door de historische situering van de mens bepaald wordt (hoofdstuk B, par. 8.7 slot en 9). Bij Dilthey werd aan de basis voor een wetenschappelijke metafysica, die bij Kant nog had bestaan in de vorm van de algemene metafysica, iedere mogelijkheid ontnomen. De Kantiaanse invulling van de metafysische behoefte bleef echter in de vorm van een metafysische stemming bij Dilthey bestaan. Bij de logisch-positivisten in de 20<sup>e</sup> eeuw zou echter ook deze metafysische behoefte ter discussie komen te staan, zoals we zagen in hoofdstuk C, par. 3.2. We zagen tevens hoe de zoektocht naar fundamentele eerste beginselen in de wijsbegeerte van Kant tot een einde kwam.

We zagen in hoofdstuk C hoe de fysica zich verder ontwikkelde en een wetenschappelijke geologie ontstond, die het vraagstuk over de ouderdom van de aarde niet op basis van Bijbelse chronologieën maar via de methodologie van de radioactieve datering beantwoordde (hoofdstuk C, par. 2.1). Op deze basis bouwde de evolutietheorie van Charles Darwin voort. Tot slot zagen we hoe de fysica in de 20<sup>e</sup> eeuw een fundamentele wijziging onderging in de vorm van de relativiteitstheorie (hoofdstuk C, par. 2.2) en de quantummechanica (hoofdstuk C, par. 2.3). Hierbij bleek de voornoemde effectiviteit van de wiskunde opnieuw een grote rol te spelen. Deze effectiviteit van de wiskunde is ook in (en buiten) de hedendaagse fysica van zeer groot belang gebleven. Zo zijn de moderne fysische theorieën, zoals de relativiteitstheorie, de theorieën binnen de quantummechanica en de snaartheorie (die de wereld in elf dimensies beschrijft), allen in wiskundige formules gegoten. Hiermee kunnen zeer precieze voorspellingen worden gedaan, hetgeen een duidelijke aanwijzing lijkt te zijn dat wiskunde en werkelijkheid op elkaar betrokken kunnen worden. Dit betekent dat Aristoteles' idee dat wiskunde en werkelijkheid op elkaar betrokken kunnen worden, waar de natuurfilosofie betrekking op heeft, geen rol van betekenis spelen omdat de wiskunde volgens hem geen betrekking heeft op de realiteit, onjuist is.

Met de kennis uit het voorafgaande kunnen we onze onderzoeksvraag nu beantwoorden. Ik zal dit antwoord opbouwen via tussenconclusies.

“Ik wilde de ultieme werkelijkheid en had geen zin om met minder genoeg te nemen.”<sup>382</sup>

Amanda Geffer

*Metafysica: behoefte aan inzicht en behoefte aan betekenis/zingeving*

Op basis van Aristoteles' gedachte dat de mens een verlangen naar kennis kent, ontwikkel ik allereerst de stelling dat de mens *verschillende behoeften* kent. Als biologisch wezen kent ieder mens namelijk elementaire levensbehoeften, zoals aan eten en drinken. De vervulling van deze elementaire levensbehoeften zijn noodzakelijk om het bestaan te kunnen continueren. Naast deze elementaire levensbehoeften, waaronder ook een bepaalde mate van vrijheid en veiligheid valt, kent de mens ook heel andere behoeften. Als cognitief wezen heeft de mens, uiteraard voor zover dit binnen zijn individuele vermogens ligt, ook behoefte aan *begrip*, aan *inzicht en kennis over de werkelijkheid waarin hij leeft*. Zo wil hij de natuurlijke werkelijkheid waarin hij leeft begrijpen. Hierbij spelen vragen als: welke dingen bestaan er in de werkelijkheid? Waarom is de natuurlijke werkelijkheid er en waarom is zij zoals zij is (en niet anders)? Een aantal van deze vragen kunnen door de *fysica* worden beantwoord en vormen *feitelijke* vragen die gaan over de vraag *hoe* de dingen zijn. Hierbij valt te denken aan: welke natuurwetten kunnen er in het universum worden onderscheiden en tot welk geldigheidsgebied strekken zij zich uit?<sup>383</sup> Hoe zijn zon en maan ontstaan? Hoe oud is het universum, de aarde en de mens? Er zijn echter ook andere vragen, die met fysische, vragen samenhangen maar fundamenteeler van aard zijn en daarom als *metafysische* vragen gelden. Dit zijn fundamentele vragen als: hebben vakwetenschappelijke resultaten betrekking op een objectieve werkelijkheid die onafhankelijk van ons bestaat of alleen maar over de wereld zoals deze door ons als mensen ervaren en gedacht wordt?<sup>384</sup> Welke dingen bestaan er in de werkelijkheid en wat is dat eigenlijk, 'bestaan'? Wat is een natuurwet? Wat is causaliteit? Wat is tijd? Wat is ruimte? Is de natuurlijke werkelijkheid gedetermineerd of niet? Waarom is er eigenlijk iets en niet niets? Waarom is er zo'n opmerkelijke overeenkomst tussen fysica en wiskundige modellen? Zegt de natuurwetenschap iets over de ultieme realiteit of niet? Wat is de verhouding tussen materie en geest? Door naar antwoorden op deze vragen te zoeken, (hoe voorlopig deze ook zijn), kan de mens zijn behoefte aan inzicht vervullen, zowel wat feitelijke vragen als fundamentele, metafysische vragen over de natuurlijke werkelijkheid betreft.

Naast deze behoefte aan begrip en inzicht in de natuurlijke werkelijkheid bestaat er bij de mens echter nog een andere behoefte. Dit is de behoefte aan *zingeving en betekenis*, die zich vertaalt in een *levensbeschouwing, waarmee de mens zich in het leven kan oriënteren*. In deze levensbeschouwing worden antwoorden gegeven op metafysische vragen als: bestaat er een God? Heb ik vrije wil? Heeft mijn leven zin en wat betekent dat? Daarnaast bevat een levensbeschouwing ook allerhande ethische noties, waarmee in het dagelijks leven kan worden gehandeld.

We dienen tussen beide vormen van behoeften binnen de metafysica te onderscheiden omdat zij verschillende doelen nastreeft en daarmee op verschillende zaken is gericht. De ene behoefte heeft betrekking op *kennis over en inzicht in de fundamentele aard van natuurlijke werkelijkheid*, terwijl de andere behoefte (*persoonlijke*) *oriëntatie in het leven* tot doel heeft, in de vorm van zingeving en betekenis, waaruit een persoonlijke

---

<sup>382</sup>Amanda Geffer, *In Einsteins achtertuin. Een duizelingwekkende toer langs de mooiste ideeën uit de natuurkunde*; vert. Ingrid B. Ottevanger en Wim Scherpenisse; Maven Publishing B.V. Amsterdam 2014, p. 121.

<sup>383</sup>Deze laatste vraag is relevant omdat natuurwetten die wij ontdekken naast *universeel geldend* tegelijk ook een *begrensd geldigheidsgebied* kennen. Zo gelden de wetten uit de Newtoniaanse mechanica niet voor bewegingen met extreem grote snelheden en evenmin bij objecten met een massa zo klein als die van een enkel atoom. Zie hierover: Gerard Nienhuis, 'Leven in een quantumwereld'; *Radix* 37,1, 2011, p. 18.

<sup>384</sup>Emanuel Rutten, 'Sciëntisme en metafysica'; in: *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte*, 2015, vol. 107, no. 3, p. 309.

levensbeschouwing wordt geformuleerd. Of, korter gezegd: metafysica handelt in deze brede definitie zowel over *zijn* als over *zin*.<sup>385</sup>

#### TUSSENCONCLUSIE 1:

*Metafysica voorziet in een tweeledige menselijke behoefte. Enerzijds is dit de behoefte aan kennis en inzicht in de fundamentele aard van de natuurlijke werkelijkheid waarin wij leven. Deze behoefte is ook de basis onder alle wetenschappelijke activiteit, zij het dat de metafysica zich richt op vragen die fundamenteeler en algemener zijn. Anderzijds kent de mens de behoefte aan zingeving en betekenis, op grond waarvan hij zich een levensbeschouwing vormt, waarmee hij zich in het leven kan oriënteren.*

We zullen beide onderzoeksdomeinen, te weten de kennis over de fundamentele aard van de natuurlijke werkelijkheid en de behoefte aan zingeving (lees: het formuleren van een levensbeschouwing) elk aan een nader onderzoek onderwerpen. Wat is de verhouding tussen beide domeinen en waarin onderscheiden fysica en metafysica zich bij de zoektocht naar inzicht in de natuurlijke werkelijkheid?

"I will argue that whatever philosophical baggage the sciences have left aside en route to the present, a certain degree of what is reasonably called metaphysics remains and cannot be removed."<sup>386</sup>

Anjan Chakravartty

---

"I think that what we conventionally call science in ordinary affairs is inextricably infused with metaphysics from top (theory) to bottom (experiment)."<sup>387</sup>

Craig Callender

#### *De fundamentele aard van de werkelijkheid*

We zullen deze paragraaf beginnen met een uiteenzetting over welke vragen in dit onderdeel van de metafysica centraal staan en wat hierbij de verhouding tot de fysica is. Tot slot wordt een metafysisch argument verdedigd, dat gaat over de verbinding tussen fysica en werkelijkheid. Metafysica en fysica worden in dit argument dus verbonden.

We zagen in het voorgaande dat er een scheiding kan worden aangebracht tussen *feitelijke* vragen en *fundamentele* vragen. Feitelijke vragen over de natuurlijke werkelijkheid kunnen via de fysica (breed opgevat) worden beantwoord. Er zijn echter ook vragen die in het

---

<sup>385</sup>Ik heb mij bij deze definitie van metafysica laten inspireren door Peter van Inwagen, die in zijn 'Metaphysics', (3rd edition) ook een brede benadering van metafysica aanhoudt. Mijn uitwerking van deze definitie verschilt echter van die van hem en is ook niet op zijn werk gebaseerd.

<sup>386</sup>Anjan Chakravartty, 'Metaphysics between the Sciences and Philosophies of Science'; in: P. D. Magnus en J. Busch, *New Waves in Philosophy of Science*; Uitgeverij Palgrave Macmillan 2010, p. 61.

<sup>387</sup>Craig Callender, 'Philosophy of Science and Metaphysics'; in: Steven French en Juha Saatsi (eds.), *Continuum Companion to the Philosophy of Science*; 2011, p. 48;  
bron: <http://philosophyfaculty.ucsd.edu/faculty/ccallender/Callendermetaphysics.pdf> (bezoekt op 25 juli 2016).

verlengde van deze feitelijke vragen liggen maar fundamenteler van aard zijn. Dit zijn fundamentele vragen als: hebben vakwetenschappelijke resultaten betrekking op een objectieve werkelijkheid die onafhankelijk van ons bestaat of alleen maar over de wereld zoals deze door ons als mensen ervaren en gedacht wordt?<sup>388</sup> Welke dingen bestaan er in de werkelijkheid en wat is dat eigenlijk, 'bestaan'? Wat is een natuurwet? Wat is causaliteit? Wat is tijd? Wat is ruimte? Waarom is er zo'n opmerkelijke overeenkomst tussen fysica en wiskundige modellen? Zegt de natuurwetenschap iets over de ultieme realiteit of niet? Het zijn deze vragen die in het onderdeel van de metafysica centraal staan, die zich bezighoudt met de fundamentele aard van de werkelijkheid. Een deel van deze vragen zijn *ontologische* vragen, die zich richten op de *zijnsaard* van zaken zoals ruimte, tijd, oorzaken, causaliteit en natuurwetten. Men beantwoordt deze vragen met behulp van algemeen aanvaarde kennis binnen de fysica. Tegelijk wordt in deze antwoorden verder gegaan dan men met de beschikbare fysische kennis kan beschrijven. Er wordt immers niet zozeer gezocht naar empirische beschrijvingen van maar naar de abstracte, algemene kenmerken van de onderzochte zaken en categorieën. Op grond hiervan kan vervolgens een *algeheel beeld* van de fundamentele aard van de natuurlijke werkelijkheid worden geformuleerd.<sup>389</sup> Dit algemeen beeld moet uitdrukkelijk worden onderscheiden van een persoonlijke levensbeschouwing of wereldbeeld, nu daarin de vraag naar persoonlijke zin, betekenis en oriëntatie centraal staat. In een algeheel beeld is dit niet het geval.

We moeten hierbij ook de fysica zelf aan een nader onderzoek onderwerpen. De stelling die in deze masterproef verdedigd wordt is dat ook binnen de fysica allerlei aannames en veronderstellingen van metafysische aard zijn aan te treffen *en dat fysica zonder metafysica zelfs geheel onmogelijk is*. Ook in onze tijd blijven fysica en metafysica in deze visie fundamenteel met elkaar verbonden.

Waarom zou fysica zonder metafysica onmogelijk zijn? In zijn boek 'The Comprehensibility of the Universe' en zijn artikel 'Scientific Metaphysics' gaat de Britse wetenschapsfilosoof Nicholas Maxwell op deze vraag in. Hij wijst er hierbij op dat de fysica het niet kan stellen zonder metafysische veronderstellingen over bijvoorbeeld de aard van het universum. Maxwell laat de juistheid van deze stelling zien in een artikel, dat we hieronder zullen bespreken. In dit artikel confronteert hij zijn visie met strikt empiristische posities. Hij laat vervolgens zien hoezeer binnen al deze visies (vaak ongemerkt) metafysische veronderstellingen worden gehanteerd. Maxwell stelt (onderstreping van mij, DvdW):

*"Many views about science deny that science makes a substantial, persistent, metaphysical (i.e. untestable) assumption about the universe. This is true, for example, of logical positivism, inductivism, logical empiricism, hypothetico-deductivism, conventionalism, constructive empiricism, pragmatism, realism, induction-to-the-best-explanation, and the views of Popper, Kuhn and Lakatos. All these views, diverse as they are in other aspects, accept a thesis that may be called standard empiricism (SE): in science, theories are accepted on the basis of empirical success and failure, and on the basis of simplicity, unity or explanatoriness, but no substantial thesis about the world is accepted permanently by science, as a part of scientific knowledge, independently of empirical considerations.*

*The following argument shows however that SE is untenable. Whenever a fundamental physical theory is accepted as part of theoretical scientific knowledge there are always endlessly many rival theories which fit the available evidence just as well as the accepted theory. Consider, for example, Newtonian theory (NT). One rival theory asserts: everything occurs as NT asserts up till midnight tonight when, abruptly, an inverse cube law of gravitation comes into operation. (...) And quite generally, given any accepted physical theory, T, there will always be endlessly many ad hoc rivals which meet with all the empirical success of T, make untested predictions that differ from T, are empirically*

---

<sup>388</sup>Emanuel Rutten, 'Sciëntisme en metafysica'; in: *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte*, 2015, vol. 107, no. 3, p. 309.

<sup>389</sup>In het hierna volgende zal een voorbeeld van een dergelijk algeheel beeld worden gegeven, zoals geformuleerd door James Ladyman en Don Ross.

*successful where T is ostensibly refuted, and successfully predict phenomena about which T is silent (as a result of independently testable and corroborated hypotheses being added on).*

*As most physicists and philosophers of physics would accept two criteria are employed in physics in deciding what theories to accept and reject: (1) empirical criteria, and (2) criteria that have to do with the simplicity, unity or explanatory character of the theories in question. (2) is absolutely indispensable, to such an extent that there are endlessly many theories empirically more successful than accepted theories, all of which are ignored because of their lack of unity.*

*Now comes the crucial point. In persistently accepting unifying theories (even though ostensibly refuted), and excluding infinitely many empirically more successful, unrefuted, disunified or aberrant rival theories, science in effect makes a big assumption about the nature of the universe, to the effect that it is such that no disunified theory is true, however empirically successful it may appear to be for a time. Furthermore, without some such big assumption as this, the empirical method of science collapses. Science would be drowned in an infinite ocean of empirically successful disunified theories.*<sup>390</sup>

Maxwell stelt met recht dat het binnen de fysica niet alleen kan draaien om het vaststellen van de feiten. Wil de fysica niet tot stilstand komen is het volgens hem tevens noodzakelijk om binnen de fysica metafysische veronderstellingen te hanteren. Dit gebeurt feitelijk ook binnen de fysica, aldus Maxwell, bijvoorbeeld door metafysische veronderstellingen te hanteren over de aard van het universum, zoals het esthetisch criterium 'hoe eenvoudiger een theorie is, hoe beter'. Hierbij wordt een metafysisch idee over de aard van de werkelijkheid gehanteerd, te weten dat deze eenvoudig is.

Het onderdeel van de metafysica dat zich bezighoudt met de aard van de natuurlijke werkelijkheid, dient er zich op toe te leggen de metafysische veronderstellingen die binnen de fysica gelden te expliciteren. Deze kunnen vervolgens bekritiseerd en -indien nodig- vervangen worden door vruchtbaarder alternatieven. Dit geldt ook voor dominante wetenschapsfilosofische posities, zoals empiricisme of realisme. Deze posities bevatten de nodige metafysische aannames, die echter vaak onderbelicht blijven. In zijn artikel 'Metaphysics between the Sciences and Philosophies of Science' merkt de filosoof Anjan Chakravartty hierover -in reactie op het constructief empirisme van de filosoof Bas van Fraassen, waarover in het vervolg van deze paragraaf meer- op:

*"Constructive empiricism, on the other hand, faced the accusation that its claim that science aims to produce theories that are empirically adequate, where empirical adequacy is to be understood in terms of truth concerning the observable, makes metaphysical commitments in extrapolating beyond the empirical data, and in appealing to the modality inherent in the notion of observability.*

(...)

*For the sake of illustration, let me take the most influential, current example of this sort approach to the sciences, van Fraassen's constructive empiricism, as representative. This position endorses claims not merely about sensations, but about that which is observed and indeed, about what is observable. In this way it is representative of contemporary empiricists philosophies of science more generally. They are not versions of idealism that*

---

<sup>390</sup>Citaat uit: Nicholas Maxwell, 'Scientific Metaphysics';

beschikbaar via: [https://www.google.nl/?qws\\_rd=ssl#q=nicholas+maxwell+Scientific+Metaphysics](https://www.google.nl/?qws_rd=ssl#q=nicholas+maxwell+Scientific+Metaphysics) (bezocht op 30 juli 2016), p. 2 en 3. Als bron voor deze paragraaf gebruikte ik ook: Nicholas Maxwell, *The Comprehensibility of the Universe. A New Conception of Science*; Oxford University Press 2003, hoofdstuk 2 en 4 en F.A. Muller, 'Metafysica moet. Wetenschap heeft aan waarnemingen en experimenten niet genoeg' (recensie van Maxwells boek), *NRC Handelsblad* 28 december 2002, wetenschapskatern.

Beschikbaar via: <http://www.projects.science.uu.nl/igg/muller/Metafysika-NRCHa2001.pdf> (bezocht op 30 juli 2016).

*deny the existence of an external world, nor they are versions of quietism with respect to the world beyond impressions and ideas. On the basis of empirical evidence, their epistemic grasp extends to a knowledge of observable entities and processes that exist quite independently of ideas. They aspire to some knowledge of a world that is external to human cognition but nonetheless the subject of experience.*

(...)

*In order to know something about observable things, not merely her sensations, the empiricist must have an understanding of what it means for some observations to be better than others, and how to differentiate the better from the worse. In making these judgements, we must also know how to describe our observations in terms of various categories of objects and events and their salient properties, in ways that allow us to communicate successfully with those with whom we interact, whether in scientific or everyday contexts. We must know how to draw implications from these experiences, as required by judgments of confirmation with respect to hypotheses and theories.*<sup>391</sup>

Samenvattend kunnen we stellen dat het onderdeel van de metafysica dat zich richt op de fundamentele aard van de werkelijkheid het volgende bevat. Allereerst richt het zich op ontologisch onderzoek en beantwoordt hierbij, met hulp van algemeen bevestigde fysische theorieën, fundamentele vragen als: wat is tijd, oorzaak en wat is causaliteit? Wat zijn natuurwetten? Ten tweede probeert het op basis hiervan een samenhangende totaalvisie of algemeen beeld over de fundamentele aard van de natuurlijke werkelijkheid te formuleren. Ten derde richt het zich op het expliciteren van metafysische vooronderstellingen binnen de fysica en de wetenschapsfilosofie, alsmede op de vraag waar de grenzen en beperkingen van het domein van de fysica liggen.

Tot slot van deze paragraaf wordt zelf een metafysisch argument verdedigd. Er wordt hierbij dus metafysica bedreven. We hernemen hiervoor de vraag die in paragraaf 9.5 van hoofdstuk B werd gesteld, te weten: wat is de relatie tussen het feit dat fundamentele theorieën binnen de fysica, zoals de relativiteitstheorie en de quantummechanica, empirisch en technologisch succesvol is en de natuurlijke werkelijkheid zelf?

We beginnen met enige toelichting bij deze vraag. Het staat niet ter discussie dat op grond van fundamentele fysische theorieën, zoals de relativiteitstheorie en de quantummechanica (ook al zijn beide theorieën onderling vooralsnog incompatibel), empirische voorspellingen kunnen worden gedaan, die zeer nauwkeurig zijn en precies uitkomen zoals fysici verwachtten. We zagen in hoofdstuk C, paragrafen 2.2 en 2.3. voorbeelden hiervan. Zo stelde Einstein in zijn relativiteitstheorie dat ruimte één van de materiële componenten van het heelal vormt en kromt en vervormt, zoals een balletje in een trechter rondtolt. Wanneer dit idee zou kloppen, dan diende bijvoorbeeld het licht van sterren naar de massa van de zon te worden toegetrokken. Sterrenlicht diende daarmee (en dit vormde de voorspelling) waarneembaar door de massa van de zon te worden verbogen. Einstein had zijn theorie, waaruit de voorspelling voortvloeide, berekend. Het experiment van Arthur Eddington in 1919 toonde dit tijdens een zonsverduistering inderdaad aan. De metingen bevestigden derhalve de berekeningen van Einstein. We zagen in paragraaf 2.3 van hoofdstuk C hoe binnen de quantummechanica evenzeer voorspellingen worden gedaan over het gedrag van kleine deeltjes, die met zeer grote nauwkeurigheid uitkomen, hoe vreemd dit gedrag voor onze menselijke intuïtie ook is. Ook buiten beide genoemde theorieën blijken fysische wetten in de natuurlijke werkelijkheid steeds met onvoorstelbare nauwkeurigheid te werken. Nu is het mogelijk om te stellen dat dit een puur toevallig gegeven is, dat geen verklaring behoeft of kan hebben. Tegen deze positie is door de filosoof Hilary Putnam het *geen-wonderargument* (no miracle-argument) ingebracht, dat we in paragraaf 9.5 van hoofdstuk B al kort tegenkwamen. Dit argument stelt dat het feit dat de fysische theorieën, op grond waarvan keer op keer zeer

<sup>391</sup>Anjan Chakravartty, 'Metaphysics between the Sciences and Philosophies of Science'; in: P. D. Magnus en J. Busch, *New Waves in Philosophy of Science*; Uitgeverij Palgrave Macmillan 2010, p. 64, 70 en 71.

nauwkeurige empirische voorspellingen worden gedaan die vervolgens blijken uit te komen, *om een verklaring vraagt*. Deze beste verklaring hiervoor is *dat deze theorieën exact of bij benadering iets zeggen over hoe de natuurlijke werkelijkheid zelf in elkaar zit*.<sup>392</sup> In dit argument wordt dus een verbinding gelegd tussen het succes van veel van onze fysische theorieën en de werkelijkheid zelf. Dit gebeurt in de vorm van wetenschappelijk realisme, nu het stelt dat de beste verklaring voor het succes van veel van onze fysische wetenschappelijke theorieën er in bestaat *dat zij iets zeggen over de werkelijkheid zelf*.

Nu zijn er in de literatuur de nodige tegenwerpingen tegen dit argument geformuleerd. Zo is er door anti-realistische filosofen gesteld dat wetenschappelijke theorieën, zoals ook de moderne fysische, handige instrumenten zijn waarmee allerlei praktische problemen kunnen worden opgelost *maar dat deze theorieën geen pretentie kunnen hebben om de waarheid over de wereld te onthullen*. Dit bijvoorbeeld om de reden dat deze theorieën niet-waarneembare entiteiten postuleren, zoals protonen, neutronen of snaren. Deze entiteiten zijn niet meer dan constructen die wetenschappers helpen voorspellingen te doen. Echter, hieruit kan niet worden afgeleid dat deze entiteiten ook daadwerkelijk bestaan en mitsdien moet een realistische positie worden afgewezen.

Door de filosofen Bas van Fraassen (1941) en Larry Laudan (1941) is een subtielere vorm van dit anti-realisme verdedigd, die inhoudt dat *wij nooit kunnen achterhalen of onze theorieën de waarheid vertellen over het niet-observeerbare deel van de wereld*. Wetenschappelijke theorieën zijn in deze visie, alleen mogelijke bronnen van kennis over de observeerbare werkelijkheid, niet van kennis over de niet-observeerbare werkelijkheid.

Met deze kritiek komen we op een belangrijk verschil in stellingname tussen realisten en instrumentalisten. Waar realisten geloven dat wetenschappelijke theorieën en verklaringen iets zeggen over de werkelijkheid (realiteit), gaan instrumentalisten zoals Van Fraassen en Laudan minder ver. Zij stellen dat onze wetenschappelijke theorieën, hoe empirisch succesvol ook, *niet meer dan handige instrumenten zijn om de wereld op een economische manier te beschrijven*. Begrippen als atomen, velden en krachten zijn daarin niet meer dan heuristische conceptuele middelen. Voor een wetenschapper is het, aldus instrumentalisten, voldoende om *empirische adequaatheid* na te streven.

Mijns inziens slaagt de instrumentalistische, anti-realistische kritiek op het no-miracle argument niet. Deze positie is namelijk gebaseerd op een normatief-empiristische stellingname die van het empirisch succes van de moderne fysische theorieën (lees: de kwalitatief en kwantitatief correcte beschrijving van fysische verschijnselen, op grond waarvan zeer precieze voorspellingen en technische toepassingen kunnen worden gedaan evenals toepassingen binnen andere vakgebieden zoals biologie en psychologie) een onverklaarbaar wonder maakt.<sup>393</sup> De instrumentalist maakt immers niet duidelijk hoe men, gezien het criterium van empirische adequaatheid, kan begrijpen waarom de ene theorie wel voorspellingen kan doen die uitkomen terwijl dit voor een andere theorie, die gebruik maakt van dezelfde entiteiten, niet geldt. Datgene wat een wetenschappelijke theorie empirisch adequaat maakt blijft daarmee voor de instrumentalist een geheim. Ten tweede is het criterium van empirische adequaatheid met een beroep op de wetenschapsgeschiedenis inadequaet. Het blijkt namelijk geenszins een vaststaand gegeven wat empirisch observeerbare en niet-observeerbare entiteiten zijn. Via instrumenten zoals telescopen en microscopen is inmiddels immers toegang verkregen tot entiteiten die voorheen als niet-observeerbaar golden. Met deze instrumenten werd tevens het bestaan van veel entiteiten aangetoond. Als voorbeeld kunnen het bestaan van

<sup>392</sup>Igor Douven, 'Kennis en de wetenschappelijke methode'; in: *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte*, vol. 107, nr. 3, 2015, p. 324 en 325. Ik hanteerde deze bron in deze hele paragraaf. Ik maakte tevens gebruik van de presentatie van prof. F. Muller over structuurrealisme, gehouden tijdens het afscheidssymposium voor prof. Dennis Dieks in 2014.

Terug te zien via: <https://www.sg.uu.nl/programma/najaar-2014/van-kern-tot-kosmos> (bezoekt op 26 juli 2016).

<sup>393</sup>Ik hanteerde als bron: <http://www.uu.nl/wetfilos/bijsluiter/hoewaarom.html> (bezoekt op 29 juli 2016).

bacteriën of bloedcellen worden genoemd. Tot slot blijkt het aannemen van bepaalde, nog niet waargenomen objecten een vruchtbaar gegeven binnen de wetenschap. Zo nam men in de 19<sup>e</sup> eeuw, uitgaande van Newtons wetten, aan dat er naast de planeet Uranus nog een naburige planeet moest zijn. Op grond van een instrumentalistische positie zou deze aanname niets meer dan een theoretisch construct zijn, waar geen enkele waarheidswaarde aan toegekend zou mogen worden. Echter, met deze aanname werd vervolgens daadwerkelijk ontdekt dat de planeet, die wij tot op de dag van vandaag als Neptunus kennen, wel degelijk bestond.

Een beter tegenargument tegen wetenschappelijk realisme is de zogenaamde *pessimistische meta-inductie*. In deze visie wordt met een beroep op de wetenschapsgeschiedenis gesteld dat veel wetenschappelijke theorieën, die ooit voor aanvaarde kennis doorgingen, inmiddels zijn verworpen. Op grond hiervan wordt voorspeld dat ook onze huidige fysische theorieën, ondanks hun empirische voorspellende kracht, in de toekomst onwaar zullen blijken te zijn en daarmee niets zeggen over de werkelijkheid zoals deze is. De stelling dat veel wetenschappelijke theorieën die ooit voor aanvaarde kennis doorgingen later zijn verworpen is met de nodige voorbeelden te onderbouwen. Hieruit kan worden geconcludeerd dat dit voor de huidige wetenschappelijke theorieën in de toekomst ook zal gelden. Echter, hieruit volgt ten eerste niet automatisch dat de verworpen theorieën daarmee geen juiste zaken over de werkelijkheid hebben gesteld. We komen hier zo op terug. Ten tweede miskent de pessimistische meta-inductie dat theorieën die in de wetenschap worden verlaten, *altijd worden vervangen door alternatieven die meer verschijnselen verklaren dan hun voorganger*. In die zin is er reden tot enige hoop. Wel moet worden beklemtoond dat ook de fysica *voorlopige* kennis levert, in die zin dat bestaande theorieën altijd vervangen kunnen worden door betere. Zo werd de Newtoniaanse theorie over de zwaartekracht, te weten dat het een kracht is die massa's vanuit de verte op elkaar uitoefenen, vervangen door Einsteins algemene relativiteitstheorie, waarbij de zwaartekracht een lokale kromming van de ruimtetijd is. Volgens een antirealistische interpretatie zou Newtons theorie de werkelijkheid dus niet beschrijven zoals deze is. De vraag hierbij is dan echter *hoe het komt dat Newton op grond van zijn theorie de beweging van planeten zeer nauwkeurig kon voorspellen*. Het antirealisme lijkt hier geen antwoord op te hebben. Hoe moeten we omgaan met de pessimistische meta-inductie? Dit brengt ons terug bij ons eerste kritiekpunt op deze positie, te weten dat uit het feit dat theorieën verworpen zijn niet automatisch volgt dat deze daarmee geen juiste zaken over de werkelijkheid hebben gesteld. Het voorbeeld van Newtons theorie van de zwaartekracht is hiervoor illustratief.

Door de filosoof John Worrall (1946) is gesteld dat het antwoord hierop luidt dat Newtons theorie weliswaar een verkeerd verhaal had *maar wel de juiste structuur bezat*. Worrall formuleert dan ook een vorm van wetenschappelijk realisme, dat enerzijds rekening houdt met de wetenschapsgeschiedenis en de pessimistische meta-inductie maar anderzijds ook een verklaring wil bieden voor het opmerkelijke empirische succes van bepaalde fysische theorieën. Hij formuleert dan ook een vorm van wetenschappelijk realisme, die hij *structuurrealisme* noemt.<sup>394</sup> Deze vorm van realisme lijkt mij ook het meest adequate antwoord op de gestelde vraag omdat het zowel recht doet aan de opmerkelijke effectiviteit van de moderne fysica als aan de pessimistische meta-inductie.

De vraag die we ons stelden luidde: wat is de relatie tussen het feit dat fundamentele theorieën binnen de fysica, zoals de relativiteitstheorie en de quantummechanica, empirisch en technologisch succesvol zijn en de natuurlijke werkelijkheid zelf? Het antwoord hierop luidt dan: deze theorieën zijn succesvol *omdat ze (iets van) de structuur*

<sup>394</sup>John Worrall, 'Structural Realism: the best of both worlds?'; *Dialectica*, 43/1-2 (1989), p. 99-124 biedt een uitstekende inleiding tot het structuurrealisme. Worrall noemt hierin een aantal voorbeelden uit de wetenschapsgeschiedenis waarbij theorieën werden verlaten maar de structuur in de alternatieven bewaard bleef, zoals de vergelijkingen van Fresnel over de lichtbreking, die werden vervangen door de theorie van het elektromagnetisme en later door Einsteins fotonen. De vergelijkingen van Fresnel (lees: de structuren die deze vastleggen) worden echter nog steeds gehanteerd.

Bron voor Worralls artikel: <http://courses.washington.edu/phil560/Worrall2%20.pdf> (bezocht op 26 juli 2016).



van de natuurlijke werkelijkheid beschrijven.<sup>395</sup> Dit brengt ons wederom bij de wiskunde, nu deze structuur *mathematisch wordt beschreven*. Het structuurrealisme stelt dat de fysica ons steeds dieper inzicht geeft in de structuur van de fysische werkelijkheid en dat nieuwe fysische theorieën veelal structurele uitbreidingen van oudere theorieën zijn. Dit maakt dat de pessimistische meta-inductie faalt.

Laten we deze positie nog iets verder uitwerken. James Ladyman en Don Ross, die we tegenkwamen in paragraaf 4.3 van hoofdstuk C en ook een vorm van structuurrealisme verdedigen, geven hiervan in hoofdstuk 3 van hun boek 'Every Thing Must Go' een interessante illustratie. Allereerst geven zij een definitie van structuurrealisme, hetgeen bij hen *ontisch structuur realisme* wordt genoemd):

*"Ontic Structural Realism (OSR) is the view that the world has an objective modal structure that is ontologically fundamental, in the sense of not supervening on the intrinsic properties of a set of individuals. According to OSR, even the identity and individuality of objects depends on the relational structure of the world. Hence, a first approximation to our metaphysics is: 'There are no things. Structure is all there is.'*<sup>396</sup>

Met dit citaat zien we direct de rol van metafysica geïllustreerd. Allereerst is structuurrealisme een metafysische positie die een brug wil leggen tussen de theorieën, mathematische berekeningen en voorspellingen binnen de fysica en de werkelijkheid zelf. De gedachte hierbij is dat het binnen de fysica niet alleen gaat om het opstellen van adequate theorieën en voorspellingen *maar vooral om de natuur daadwerkelijk te begrijpen*.<sup>397</sup> Het structuurrealisme doet hierbij metafysische uitspraken over de werkelijkheid, bijvoorbeeld dat wij via de fysica toegang hebben tot de structuur van de werkelijkheid en dat deze mathematisch kan worden beschreven.

Ladyman en Ross presenteren op grond van dit structuurrealisme een algeheel beeld dat ver verwijderd is van ons common sense wereldbeeld maar gebruik maakt van de beste fysische theorieën van dit moment. Dit werkelijkheidsbeeld bestaat er in dat de objecten die wij waarnemen, zoals stoelen en bomen, *op fundamenteel niveau niet bestaan*. Ditzelfde geldt voor causaliteit: op fundamenteel fysisch niveau bestaan er geen oorzaak en gevolg *en heeft het spreken in die termen geen betekenis meer*. In zijn lezenswaardige recensie van het boek van Ladyman en Ross geeft de filosoof Massimo Pigliucci de volgende uitleg, die goed illustreert wat voornoemde beweringen concreet inhouden (onderstreping en vetpassage van mij, DvdW):

*"And we now get to ontic structural realism, the position endorsed by Ladyman and Ross, and which is beginning to convince me (with some reservations here and there). This is how they themselves put it:*

*Ontic Structural Realism (OSR) is the view that the world has an objective modal structure that is ontologically fundamental ... According to OSR, even the identity and individuality of objects depends on the relational structure of the world. ... There are no things. Structure is all there is.*

*Hence the title of the book: Every Thing Must Go! Now, before you go all New Agey or Buddhist on me, please note that Ladyman and Ross derive their metaphysics from the best physics available. The details are fascinating, and in themselves make the book a must read, but essentially their claim is that all currently viable theories in fundamental physics — including quantum mechanics, string theory, M-theory and their rivals — have*

<sup>395</sup>Amanda Gefter, *In Einsteins achtertuin. Een duizelingwekkende toer langs de mooiste ideeën uit de natuurkunde*; vert. Ingrid B. Ottevanger en Wim Scherpenisse; Maven Publishing B.V. Amsterdam 2014, hoofdstuk 5.

<sup>396</sup>James Ladyman and Don Ross, *Every Thing Must Go. Metaphysics Naturalized*; Oxford University Press 2007, p. 130.

<sup>397</sup>*New Scientist*, 'Bestaan deeltjes wel?'; 19 september 2013; bron: <http://www.newscientist.nl/blogs/bestaan-deeltjes-wel/>.

in common principles like non-locality, entanglement and such, which point toward the surprising conclusion that "at bottom" there are no "things," only structure.

Yes, I know, you are going to ask "structure of what?" "relations among what?" and so on. And the answer appears to be that those are the wrong questions to ask. Fundamental physics seems to do away with objects, and indeed, it does away with yet another old chestnut of metaphysical speculation: causality!

Causality has been a troubled concept since Hume's famous deflating analysis of it, but quantum mechanics — and, again, all the other currently viable candidate physical theories — simply tell us that at the lowest level of analysis the concept breaks down, it doesn't do any work for the physicist. Philosophers have noted for a while now that fundamental physicists talk about laws and mathematical descriptions, but they don't talk about causes very much, if at all. And modern physics explains why: at bottom, there are no causes.

But wait a minute! Are Ladyman and Ross telling us that causes and objects are illusory? Is this yet another instance of people claiming that things that we think exist and play a crucial role in our understanding of the world do not actually exist? Are we to do away with tables and people, just like some pundits these days want to argue that free will, consciousness, morality and so on, are illusions, because none of them have a place in fundamental physics? Are Harris, Rosenberg and other modern nihilists right after all??

Nope, they are not. (Here begins the payoff of all the hard work we've done so far.) Let's take causality first. According to Ladyman and Ross it is a concept that is eliminated in fundamental physics, but needs to be retained by the special sciences (from biology to economics). That's because causality makes sense only in systems for which there is temporal asymmetry (a before and an after), and that — while not being the case for physics — is very much the case for the special sciences. L&R do not treat the concept of causality as an "illusion" to be dispelled once the special sciences are reduced to physics, because no such reduction is in the cards.

But why not? For the same reason that "things" must go at the fundamental level but need to be retained at the level(s) of analysis of the special sciences. Let's take the standard example of a table. It is fashionable these days among the scientifically literate to shock us by saying that the "table" right in front of our noses doesn't "really" exist (and of course, neither does our nose, or ourselves), because physics tells us that the apparently solid object is actually made of things like protons, neutrons and electrons (or quarks, or strings, you pick, it doesn't matter). **But this, according to ontic structural realism, is still a pretty limited way of looking at the issue. At bottom there are no things, and hence not even protons, quarks or strings, there are only structures.** These structures generate patterns, and science is in the business of describing such patterns. At one level, the pattern can best be captured by talk of protons and electrons; at another level (i.e., for material science, and of course for our everyday experience) they are captured by objects like tables. Tables, then, are not illusions at all, at least no more than protons and electrons are illusions; rather, they are the most appropriate way to describe a certain stable pattern.

The same goes for causality: when historians, economists, biologists and so on talk about "X causing Y" they are simply deploying a concept that is useful for capturing patterns that are affected by time asymmetry, and that are no more or less illusory than patterns at any other level of analysis of reality. The only difference between physics and the special sciences, according to Ladyman and Ross, is that the former is concerned with patterns that have for all effective purposes a very very large domain of stability (both in space and time). Biologists, instead, are concerned with patterns that have local stability both in space (earth-bound, for now) and time (the duration of the life of an individual, or of a species).

*The surprising upshot of all of this is that physicalist reductionism — the idea that all the special sciences and their objects of study will eventually reduce to physics and its objects of study — is out of the question. And it is out of the question because of a metaphysics (ontic structural realism) that is based on the best physics available! If you are not blown away by this you may not have caught the thing in its entirety and may want to go back and re-read this post (or, if your philosophical and physical chops are adequate, ETMG).*

*This has all sorts of implication for those increasingly popular (and, I think, annoying) statements about determinism and reductionism that we keep hearing. Turns out that they are based on bad physics and worse metaphysics. There is no fundamental determinism for the simple reason that there is no fundamental causality, and that "cause" is a conceptual tool deployed by the special sciences that has no counterpart in fundamental physics, and so it cannot be reduced to or eliminated by the latter.*

*This doesn't mean that all is fine and clear in ETMG or with ontic structural realism in general. There are still plenty of open questions to be worked out (I hinted at one above: what are we to make of scientific theories that do not deploy math? Which structures are conserved there?). But the satisfying picture emerging from all of the above is this: a) metaphysics has to be based on epistemology, and it cannot do without taking physics very very seriously; b) the special sciences — while obviously compatible with physics (which sets their universal boundaries) — retain an enormous amount of independence from it and cannot be reduced to it; c) we still have a lot of work to do, both within philosophy and within the special sciences, to make sense of the world.<sup>398</sup>*

De uitwerking van Ladyman en Ross van het structurrealisme levert ons een werkelijkheidsbeeld dat uit diverse lagen bestaat. Concepten hebben hierbij slechts een beperkte referentiewaarde, hetgeen het bijvoorbeeld onmogelijk maakt om een reductionistisch werkelijkheidsbeeld te hanteren, zoals bijvoorbeeld fysicalisme of mentalisme. Ook een voluit deterministisch of indeterministisch werkelijkheidsbeeld is op grond hiervan niet langer mogelijk. De uitwerking van Ladyman en Ross een goed voorbeeld van hoe het gedeelte van metafysica dat zich richt op het beschrijven van de aard van de natuurlijke werkelijkheid er concreet uit zou kunnen zien. Deze uitwerking werd gebaseerd op het (hier eveneens verdedigde) structurrealisme, dat weer een antwoord vormde op de metafysische vraag naar de verhouding tussen tussen het feit dat fundamentele theorieën binnen de fysica, zoals de relativiteitstheorie en de quantummechanica, empirisch en technologisch succesvol zijn en de natuurlijke werkelijkheid zelf.

## TUSSENCONCLUSIE 2:

*Het onderdeel van de metafysica dat zich richt op de fundamentele aard van de werkelijkheid, richt zich allereerst op ontologisch onderzoek en beantwoordt hierbij, met hulp van algemeen bevestigde fysische theorieën, fundamentele vragen als: wat is causaliteit? Wat is tijd? Wat zijn natuurwetten? Ten tweede probeert het op basis hiervan een samenhangende totaalvisie of algemeen beeld over de fundamentele aard van de natuurlijke werkelijkheid te formuleren. Ten derde richt het zich op het expliciteren van metafysische vooronderstellingen binnen de fysica alsmede op de vraag waar de grenzen en beperkingen van de fysica liggen. Als antwoord op de vraag naar de relatie tussen het feit dat fundamentele theorieën binnen de fysica, zoals de relativiteitstheorie en de quantummechanica, empirisch en technologisch succesvol zijn en de natuurlijke werkelijkheid zelf, is het structurrealisme een adequate metafysische positie. Het geeft namelijk een verklaring voor het succes van fysische theorieën en biedt tegelijk een antwoord op de pessimistische meta-inductie.*

---

<sup>398</sup>Massimo Pigliucci, 'Surprise! Naturalistic metaphysics undermines naive determinism, part II'; bron: [http://rationallyspeaking.blogspot.nl/2012/08/surprise-naturalistic-metaphysics\\_20.html](http://rationallyspeaking.blogspot.nl/2012/08/surprise-naturalistic-metaphysics_20.html) (bezoekt op 26 juli 2016). Om goed zicht te krijgen op de verschillende implicaties van Ladymans en Ross' visie heb ik gekozen voor een uitvoerig citaat uit de bespreking van Pigliucci.

Als gezegd bevat metafysica niet alleen de vraag naar het zijn maar ook de vraag naar zin en betekenis. We zullen ons daar nu op richten, om zo te verduidelijken wat dit concreet betekent.

“Hij gaat u voor in wolk en vuur,  
gunt aan uw leven rust en duur  
en geeft het zin en samenhang (...)”<sup>399</sup>

Willem Barnard

---

“Het vertrouwen in het leven is verdwenen:  
het leven is zelf een probleem  
geworden.”<sup>400</sup>

“Als je scherper zou zien, zag je alles *in*  
*beweging*: zoals het brandende papier  
kromtrekt, zo vergaat alles voortdurend en  
trekt daarbij krom.”<sup>401</sup>

Friedrich Nietzsche

### *Zin en betekenis*

Aan het begin van deze paragraaf is een citaat te vinden van Wittgenstein, dat luidt:

*“Wij voelen dat zelfs, wanneer alle mogelijke wetenschappelijke vragen beantwoord zijn, onze levensproblemen nog geheel niet aangeroerd zijn. (...)”*

Het is deze gedachte die centraal staat in het tweede onderdeel van de metafysica, namelijk de behoefte aan zin en betekenis in het menselijk bestaan en het formuleren van een levensbeschouwing, waarmee wij ons kunnen oriënteren in het leven. Weinigen zullen ontkennen dat de fysica (breed opgevat) heeft geleid tot een grote mate van kennis en inzicht over onze natuurlijke werkelijkheid, op grond waarvan allerlei technische toepassingen zijn gemaakt, die het menselijk leven hebben verbeterd. Zo konden op grond van wetenschappelijk onderzoek via vaccinatie, toegenomen hygiëne of quarantaine allerlei ziektes waaronder mensen en dieren langdurig hebben geleden worden aangepakt en soms zelfs geheel worden uitgeroeid (zoals het pokkenvirus en de runderpest). Het

---

<sup>399</sup>Willem Barnard, ‘Zing voor de Heer een nieuw gezang’; in: *Liedboek. Zingen en bidden in huis en kerk*; 4<sup>e</sup> dr. BV Liedboek Zoetermeer 2013, p. 1125.

<sup>400</sup>Friedrich Nietzsche, *De vrolijke wetenschap*; vert. Pé Hawinkels; Uitgeverij De Arbeiderspers Utrecht Amsterdam Antwerpen 2014, p. 13.

<sup>401</sup>Friedrich Nietzsche, *Nagelaten Fragmenten*; deel 3, begin 1880 tot zomer 1882; vert. Mark Wildschut; Uitgeverij Sun Amsterdam 2005, p. 492, fragment 15 (48).

doen van wetenschappelijk onderzoek lijkt ook heden ten dage voor vrijwel iedereen in het westen de meest succesvolle manier te zijn waarop men ook huidige veel voorkomende dominante ziektes, zoals kankersoorten of hart- en vaatziekten, kan begrijpen en bestrijden. Tegelijk kan men stellen dat, al het wetenschappelijk onderzoek ten spijt, de mens ook in de huidige tijd van wetenschap en technologie geconfronteerd blijft worden met ziekte en dood. Dit is een voorbeeld van een levensprobleem waarover Wittgensteins citaat spreekt en waarmee de mens zich moet leren verhouden. Deze levensproblemen spelen een rol in de behoefte aan zin en betekenis van de mens.

Iets soortgelijks geldt voor de technologie. Op grond van fysisch onderzoek heeft de technologie een hoge vlucht kunnen nemen en bleek het voor de mens zelfs mogelijk om, (voor zover bekend) als enig levend wezen, naar de maan te reizen (384.400 kilometer) en via satellieten veel kennis op te doen over ons zonnestelsel. Echter, de mens heeft diezelfde technologie ook gebruikt om bijvoorbeeld kernwapens te ontwikkelen, gifgas te kunnen gebruiken en medische experimenten op gevangenen in concentratiekampen te kunnen doen. Wetenschappelijke en morele vooruitgang blijken daarmee bij de mens op geen enkele manier parallel te lopen. Dit is een tweede levensprobleem en betreft de vraag: hoe moeten wij omgaan met het gegeven dat wetenschappelijke vooruitgang geen humane vooruitgang impliceert?

We zagen in hoofdstuk B, paragraaf 6 hoe reeds in de christelijke Middeleeuwen een kloof ontstond tussen de (steeds aanwezig gebleven) menselijke metafysische behoefte *en de mogelijkheid van invulling hiervan*. We zagen namelijk hoe er bij Thomas van Aquino een kloof ontstond tussen het streven van de mens naar kennis van God (lees: het einddoel der dingen) en de daadwerkelijke vervulling van deze behoefte, iets dat tot die tijd in de geschiedenis altijd als mogelijk werd geacht. Via de weg van de Goddelijke genade kon dit probleem worden opgelost. We zagen vervolgens in paragraaf 7 van hoofdstuk B hoe door de invloed van het nominalisme, de godsdienstoorlogen en de moderne natuurwetenschap de legitimiteit van dit antwoord steeds problematischer werd. Daarmee werd de kloof tussen de metafysische behoefte van de mens en de mogelijkheid tot bevrediging hiervan steeds groter. We zagen hoe deze situatie uitmondde in het denken van Kant (hoofdstuk B, par. 8), door wie werd gesteld dat de rede *niet in staat is om de grens van het empirisch ervaarbare te overschrijden*. Dit betekent dat de mens volgens Kant niet in staat is om op basis van kennis zijn metafysische vragen, zoals die naar het bestaan van God, wereld, vrijheid en onsterfelijkheid, te beantwoorden. Echter, volgens Kant leidt deze situatie er niet toe dat de mens deze vragen moet elimineren. Integendeel: Kant stelde hoezeer de metafysische vraag naar het bestaan van God maar ook naar de menselijke vrijheid en naar het bestaan van een onsterfelijke ziel, de mens desondanks blijft kwelen (hoofdstuk B, par. 8.6). Dit komt omdat deze vragen inherent menselijke vragen zijn, die zijn bestaan fundamenteel raken. Het maakt immers voor het menselijk bestaan zeer veel verschil of wij vrij zijn of niet, of de buitenwereld reëel bestaat of slechts in inbeelding en of de mens genoeg moet nemen met zijn sterfelijk bestaan op aarde of niet. Het is dan ook niet voor niets dat de mens zich door de tijd heen altijd deze vragen heeft gesteld en de antwoorden hierop verwerkt in een levensbeschouwing, waarmee hij zich kan oriënteren in het leven. Het is deze metafysische behoefte waarover het in deze paragraaf gaat.

De invulling van de metafysische behoefte is ook na Kant in de wijsbegeerte aanwezig gebleven, bijvoorbeeld in het werk van Dilthey maar ook in dat van Heidegger en Kolakowski. De stelling die in deze masterproef wordt verdedigd is dat de mens een metafysische behoefte kent, een behoefte aan zin en betekenis, op grond waarvan een *levensbeschouwing* wordt geformuleerd. In deze levensbeschouwing geeft de mens (rudimentair of meer uitgewerkt) antwoord op metafysische vragen, zoals de Godsvraag, het vraagstuk van de vrijheid en het bestaan van de buitenwereld. Ook wordt hierin een antwoord geformuleerd op het feit (lees: levensprobleem) dat het menselijk bestaan eindig is. Tot slot bevat iedere levensbeschouwing axiologische (lees: morele en esthetische)

elementen.<sup>402</sup> Hierin formuleren we antwoorden op ethische vragen naar het goede handelen en esthetische vragen naar het schone. Het doel van deze levensbeschouwing is om ons in het leven te kunnen oriënteren en ons handelen en gedrag vorm te geven. Twee opmerkingen gelden hierbij. Deze levensbeschouwing is niet statisch maar dynamisch, in die zin dat wanneer zij ons niet langer meer kan voorzien in de mogelijkheid om te oriënteren en zin en betekenis te ervaren, zij gewijzigd kan (lees: zal moeten) worden. Ten tweede kan deze levensbeschouwing generationeel worden overgedragen, zonder dat hiervoor een expliciet *persoonlijke keuze* wordt gemaakt. In veel landen buiten de westerse wereld is dit het geval en wordt een religieuze levensbeschouwing als een vanzelfsprekend gegeven generationeel overgedragen.

Dit brengt ons kort bij het vraagstuk van de religie. De normatieve stelling in deze masterproef is dat de bijdrage van religie eveneens binnen dit onderdeel van de metafysica moeten worden gezien. Een religieuze levensbeschouwing formuleert immers primair antwoorden op metafysische vragen over zin en betekenis, die de mens helpen zich te oriënteren in het leven. In geen geval dient de religie een concurrentiehouding aan te gaan met de fysica omdat zij daarvoor noch bedoeld is noch -blijkens de geschiedenis- de intellectuele middelen heeft. Dit betekent dat er een scheiding wordt aangebracht tussen de taak van wetenschap (het vaststellen van de feiten) en die van religie (het beantwoorden van metafysische zingevingsvragen die *voorbij* het domein van de vakwetenschappen liggen).<sup>403</sup> In het door de bioloog Stephen Jay Gould (1941-2002) opgestelde NOMA-model wordt deze taakverdeling uitgewerkt. In zijn boek 'God en Darwin' stelt Gould:

*"De natuurwetenschappen streven ernaar de werkelijkheid van de natuur in kaart te brengen en theorieën op te stellen die de aangetroffen feiten met elkaar in verband brengen en verklaren. De religie beweegt zich daarentegen op het even belangrijke, maar geheel verschillende terrein van de menselijke strevingen, zingeving en waarden - onderwerpen die binnen het feitelijk domein van de natuurwetenschappen wel verhelderd maar nooit opgelost zullen kunnen worden. (...) Ik stel voor om dit hoofdbeginsel van non-interventie met wederzijds respect -gepaard aan een intensieve uitwisseling tussen de instanties die beide een essentieel facet van het menselijk bestaan bestrijken- samen te vatten door de invoering van het NOMA-principe, waarbij 'NOMA' staat voor niet-overlappende magisteria. (...) Met enige herhaling samenvattend, het netwerk of het magisterium van de natuurwetenschap strekt zich uit over empirisch gebied: waar is het universum van gemaakt (feit) en waarom functioneert het zoals het doet (theorie). Het magisterium van de religie strekt zich uit over kwesties als morele waarden en de zin van het bestaan."*<sup>404</sup>

We zagen zojuist dat de mens een levensbeschouwing hanteert, waarin antwoorden worden gegeven op vragen die voortkomen uit de metafysische behoefte. Nu is het een feit van algemene bekendheid dat levensbeschouwingen onderling sterk kunnen verschillen. Ter illustratie hiervan twee voorbeelden. Zo stelt bioloog Richard Dawkins (1941):

---

<sup>402</sup>Zie voor een uitwerking hiervan: Taede Smedes, 'God en kosmos. De grenzen van argumenten'; bron: <http://geloofenwetenschap.nl/index.php/opinie/item/464-god-en-kosmos-%E2%80%93-de-grenzen-van-argumenten-weerwoord-aan-tjerk-muller.html> (bezoekt op 30 juli 2016).

<sup>403</sup>Het citaat van Willem Barnard bovenaan deze paragraaf illustreert deze stellingname. In Hans Küng, *Het begin van alle dingen. Natuurwetenschap en religie*; Uitgeverij Ten Have Kampen 2008, wordt de hier verdedigde taakverdeling tussen natuurwetenschap en religie grondig en mijns inziens overtuigend uitgewerkt. Küng spreekt over 'beschikingsweten' (natuurwetenschap) versus 'oriëntatieweten' (religie). Zie voornoemde bron, p. 134.

<sup>404</sup>Stephen Jay Gould, *God en Darwin. Over de overeenkomst tussen religie en wetenschap*; vert. Aad van der Mijl, Uitgeverij Contact Amsterdam/Antwerpen 2000, p. 12 en 13. Het is in deze masterproef niet de plaats om het complexe vraagstuk van de verhouding tussen wetenschap en religie gedetailleerder te bespreken. Ik hoop deze omissie in de nabije toekomst goed te maken.

*"In een universum van blinde fysieke krachten en genetische celdeling zullen sommige mensen verwond worden, andere mensen geluk hebben en je zult er geen enkele betekenis in vinden en evenmin enige gerechtigheid. Het universum dat we waarnemen heeft exact die eigenschappen die we zouden verwachten als er ten diepste geen ontwerp, geen doel, geen kwaad en geen goed is. Niets behalve blinde, meedogenloze onverschilligheid. Het DNA weet niets en kan het niets schelen. DNA is gewoon. En wij dansen naar zijn pijpen."*<sup>405</sup>

De theoloog Hans Küng (1928) stelt:

*"Het enige serieuze alternatief, dat de rede echter, zoals zoveel, niet kan bewijzen doordat het haar ervaringshorizon overschrijdt, waarvoor ze echter goede gronden heeft, een antwoord dat dus heel redelijk is: het geheel stamt niet slechts uit een oerknal maar uit een oorsprong: uit die eerste scheppende grond der gronden die we God, namelijk de Schepper-God noemen. Ook al kan ik dit niet bewijzen, ik kan het toch op goede gronden bevestigen: in dat voor mij zo redelijke, getoetste, verlichte vertrouwen waarin ik reeds Gods bestaan bevestigde. Want als de God die bestaat waarlijk God is, dan is hij niet alleen God nu, voor mij hier en nu, maar God reeds in het begin, God van alle eeuwigheid af. Alleen zo, lijkt mij, wordt het universum voor ons plausibel in zijn bestaan als kosmos; in zijn wiskundig geordende, hoogst complexe en ontzaglijk dynamische wezen. En ten overstaan van de grootheid van ons universum en van de complexiteit van de natuurwetenschap hebben toch ook niet weinig natuurwetenschappers gevoelens van verbazing, van eerbied, van vreugde en zelfs van angst vertoond en daarmee ook de vraag tot uitdrukking gebracht of dit universum toch niet méér omvat dan het ogenschijnlijke - een vraag die niet de natuurwetenschap, maar wel een redelijk vertrouwen kan beantwoorden, dat zijn gronden heeft en dat wij geloof noemen."*<sup>406</sup>

Beide citaten zijn voorbeelden van levensbeschouwingen, op grond waarvan een oriëntatie in het leven kan plaatsvinden. In het citaat van Dawkins wordt de conclusie getrokken dat het menselijk leven geen betekenis kent, nu het onderdeel is van een natuurlijke werkelijkheid die blind en meedogenloos onverschillig is. Immers gehoorzaamt het universum aan strikte fysische wetten, die onontkoombaar ook op de mens van toepassing zijn. Voor Dawkins betekent dit dat het leven van de mens zinloos is en dat de mens zich daarmee zal moeten leren verhouden. Het citaat van Küng leidt uit het feit dat het universum wiskundig geordend, hoogst complex en ontzaglijk dynamisch is, een scheppende oorsprong af, te weten God. Beide levensbeschouwingen leiden uit bepaalde (al dan niet gereduceerde) standen van zaken in de fysica dus sterk verschillende metafysische conclusies af over het bestaan van een God en over de zinvolheid van het bestaan.

Nu kan tegengeworpen worden dat een levensbeschouwing sterk persoonlijk is, hetgeen de vraag oproept welke rol het onderdeel van de metafysica dat zich bezighoudt met de metafysische behoefte van de mens eigenlijk binnen een academische context kan spelen. Is het niet zo dat de invulling van deze behoefte zo strikt persoonlijk is dat hierover weinig algemeen te zeggen valt? En welke vragen zouden er centraal moeten staan in een academische benadering van dit onderdeel van de metafysica?

De stelling die in deze masterproef wordt verdedigd is dat het gegeven dat ieder mens, voor zover daartoe cognitief in staat, zich op enig moment metafysische vragen stelt, om wetenschappelijke maar ook om wijsgerige reflectie vraagt. Hierbij staan feitelijke vragen centraal als: waarom kent de mens een dergelijke behoefte en welke vragen staan hierbij centraal? Welke zaken zijn van invloed op het formuleren van een levensbeschouwing? Welke rol hebben vakwetenschappelijke inzichten in een levensbeschouwing? Naast

---

<sup>405</sup>Richard Dawkins, *River Out of Eden: A Darwinian View of Life*; Harper Collins Publishers UK, p. 133. De vertaling van dit citaat is van Martha Osborn en is te vinden in: John C. Lennox, *God in het vizier. Waarom The New Atheists hun doel missen*; vert. Martha Osborn; Ark Media Amsterdam 2013, p. 162.

<sup>406</sup>Hans Küng, *Het begin van alle dingen. Natuurwetenschap en religie*; vert. Jos Augustus; Uitgeverij Ten Have Kampen 2008, p. 134 en 135.



feitelijke vragen zijn er ook normatieve vragen de stellen, zoals: aan welke epistemische deugden dient een levensbeschouwing te voldoen?<sup>407</sup> Hoe moet men omgaan met het verschil tussen feiten en waarden? Hoe moet men omgaan met levensbeschouwingen die haaks staan op algemeen aanvaarde fysische inzichten? Welke rol dienen common sense overtuigingen in een levensbeschouwing te spelen? Wat is de verhouding tussen een algemeen beeld op grond van de fundamentele aard van de werkelijkheid en een levensbeschouwing? Zo kan de behoefte aan zin en betekenis ook binnen een academische wijsgerige context een betekenisvolle rol krijgen.

Als voorbeeld van de rol van een dergelijke academische wijsgerige invulling kan allereerst het zogenoemde vrije wil debat worden genoemd.<sup>408</sup> Dit ging om de metafysische vraag of de mens een vrije wil kent en wat de betekenis vormde van onderzoek in de neurowetenschappen van ondermeer Benjamin Libet. De bijdrage van de wijsbegeerte aan deze vraag bestond er in om te bepalen (a) wat een adequate definitie van 'vrije wil' is, (b) wat de experimenten van Libet c.s. feitelijk precies inhielden en (c) welke metafysische conclusies op grond van deze experimenten het meest toereikend zijn. Als tweede voorbeeld kan de vraag naar de relatie tussen wetenschappelijke inzichten, resulterend in een algemeen beeld, en een persoonlijke levensbeschouwing worden genoemd. Wanneer wetenschappelijk goed bevestigde theorieën, zoals de evolutietheorie, de relativiteitstheorie en de kwantummechanica, ons iets zeggen over de natuurlijke werkelijkheid waarin wij leven, dan hebben deze theorieën de mens, als onderdeel van dezelfde werkelijkheid, eveneens iets te zeggen. Een voorbeeld om dit duidelijk te maken. Jelle Reumer schrijft in zijn boek 'De vis die aan land kroop':

*"En u, die dit nu zit te lezen, u weet nu intussen dat u als zoogdier in feite een doorgeëvolueerde kwastvinnige vis bent, u haalt adem met wat ooit een zwemblaas was, u slaat de bladzijden van dit boek om met een voormalige borstvin en u loopt op uw beide buikvinnen."*<sup>409</sup>

Uit dit citaat, dat Reumer daarvoor met treffende voorbeelden heeft onderbouwd, blijkt hoezeer de evolutietheorie de menselijke anatomie kan verklaren en de mens voluit tot onderdeel maakt van de natuurlijke werkelijkheid. Het is redelijk dit feit ook een rol te geven in onze levensbeschouwing, en onszelf als zodanig te zien. Op grond van dit feit kan in een levensbeschouwing worden gereflecteerd over de normatieve vraag wat dit feit betekent voor onze omgang met andere levende wezens, etc. Zo kunnen goed bevestigde theorieën ook een plaats krijgen in onze levensbeschouwing.

### TUSSENCONCLUSIE 3:

*Naast het onderzoek naar de fundamentele aard van de natuurlijke werkelijkheid, voortkomend uit de menselijke behoefte aan inzicht en kennis, kent de mens ook een geheel andere behoefte, te weten een metafysische behoefte, oftewel een behoefte naar zin en betekenis, op grond waarvan een levensbeschouwing wordt geformuleerd. In deze levensbeschouwing geeft de mens antwoord op metafysische vragen, zoals de Godsvraag, het vraagstuk van de vrijheid en het bestaan van de buitenwereld. Ook wordt hierin een antwoord geformuleerd op het feit dat het menselijk bestaan eindig is. Tot slot bevat iedere levensbeschouwing axiologische (lees: morele en esthetische) elementen. Het doel van deze levensbeschouwing is om ons in het leven te kunnen oriënteren en ons handelen en gedrag vorm te geven. Wijsgerig onderzoek binnen dit onderdeel van de metafysica richt zich ondermeer op het formuleren van criteria voor een adequate levensbeschouwing. Daarnaast is het doordenken van het belang van goed bevestigde wetenschappelijke*

---

<sup>407</sup>Emanuel Rutten, 'Sciëntisme en metafysica'; in: *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte*, 2015, vol. 107, no. 3, p. 312.

<sup>408</sup>Zie hierover mijn artikel 'Over het vraagstuk van de vrije wil'; bron: [http://www.academia.edu/10646127/Over\\_het\\_vraagstuk\\_van\\_de\\_vrije\\_wil](http://www.academia.edu/10646127/Over_het_vraagstuk_van_de_vrije_wil) (bezoekt op 2 augustus 2016).

<sup>409</sup>Jelle Reumer, *De vis die aan land kroop*; Historische Uitgeverij Groningen 2014, p. 46.



*theorieën voor onze levensbeschouwing te noemen. De wijsgerige discussie over de vrije wil op grond van neurowetenschappelijk onderzoek kan hierbij als illustratief voorbeeld worden genoemd.*

#### *Drie vormen van hedendaagse metafysica*

Nu we dit onderscheid tussen beide domeinen hebben aangebracht, kunnen we bekijken in hoeverre de drie hedendaagse concepties van metafysica die in paragraaf 4 van hoofdstuk C aan de orde kwamen, kunnen worden geharmoniseerd. Zo kan concreter worden bepaald hoe een actuele academische wijsgerige invulling van 'metafysica' er uit zou kunnen zien.

In voornoemde paragraaf werd onderscheiden tussen *continentale metafysica* (par. 4.1), *analytische metafysica* (par. 4.2) en *genaturaliseerde metafysica* (par. 4.3).

We zagen dat de continentale metafysica, zoals verdedigd door Kolakowski, een *hermeneutische* vorm van metafysica betreft, waarbij *historische analyse* een cruciale rol speelt. Kolakowski affirmeerde de historische wending die we bij Dilthey tegenkwamen en constateerde met een blik op de geschiedenis dat de Europese wijsbegeerte inmiddels onder ogen heeft gezien dat geen enkele wijsgerige vraag tot volle tevredenheid is opgelost. Dit geldt volgens Kolakowski zeker ook voor de vragen van de metafysica. Echter, met Kant stelt Kolakowski dat de mens, ondanks deze situatie, *toch niet anders kan dan de wijsgerige vragen, waaronder de metafysische, te blijven stellen, ondanks het feit dat er geen definitieve antwoorden beschikbaar zijn*. De mens moet zich, aldus Kolakowski, bijvoorbeeld blijven drukmaken om wat werkelijk en onwerkelijk is, om de vraag of niet alles wat wij waarnemen mogelijk een illusie is, en om de vraag of God bestaat of niet. Dit moet de mens doen *om zin en betekenis te kunnen geven aan zijn bestaan en op die manier aan de diepgevoelde leegte van de metafysische horror te ontkomen*. Hierbij moet worden opgemerkt dat Kolakowski, gezien zijn afirmatie van de historische wending, niet meer zoekt naar een onveranderlijk absoluut fundament, zoals in de klassieke (en soms ook moderne) metafysica gebruikelijk was. Tevens valt in zijn benadering op hoezeer zijn historische, hermeneutische metafysica ook een morele ontologie vormt en daarmee dus is verweven met de ethiek. Het is dan ook niet verbazend dat Kolakowski zijn boek 'Metafysische horror' afsluit met deze zinnen:

*"En is het geen plausible gedachte dat als 'zijn' zinloos is en het heelal zonder betekenis, wij nooit het vermogen zouden hebben verkregen, niet alleen om tot andere voorstellingen te komen, maar zelfs om nu juist dit te denken: dat 'zijn' inderdaad zinloos is en het heelal zonder betekenis?"<sup>410</sup>*

Het is duidelijk zichtbaar in dit citaat dat het in Kolakowski's opvatting van metafysica draait om de zoektocht naar zin en betekenis en minder om het onderzoeken van de fundamentele aard van de natuurlijke werkelijkheid. Deze zoektocht komt mijns inziens primair voor uit de behoefte van de mens aan zin en betekenis.

Ditzelfde zien we bij Heidegger, die als één van de belangrijke inspiratiebronnen van de hedendaagse continentale metafysica geldt. In de beschrijving uit paragraaf 3.1 van hoofdstuk C bleek dat Heidegger in zijn oratie 'Wat is metafysica?' de opvatting verdedigde dat metafysica geen vak is *maar datgene wat in de grond van het bestaan gebeurt*. Metafysica gaat volgens Heidegger om de vraag *waarom er iets is en niet veeleer niets*. Heideggers kritiek op de metafysische traditie luidde ook dat dat het zich in haar uiteenzettingen teveel heeft laten leiden door de logica als hoogste instantie. Hiermee zouden zaken die *oorspronkelijker* zijn dan de logische categorieën uit het zicht verdwijnen. Heidegger noemde als voorbeeld hiervan het Niets, dat door de metafysische traditie ten

---

<sup>410</sup>Leszek Kolakowski, *Horror metaphysicus*; vert. Maarten van der Marel; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1988, p. 117.

onrechte altijd als het *niet-zijnde* zou zijn begrepen. Echter, wie het Niets *in haar grondervaring ervaart* zou de vraag waarom er iets is en niet niets volgens Heidegger werkelijk kunnen vatten en inzien dat de logica niet de bindende scheidsrechter in de metafysica kan zijn. Hoe ervaart men nu volgens Heidegger het niets? Dit doet men in een *menselijke grondstemming*, te weten in *de angst*. Wat ervaart men wanneer men angstig is volgens Heidegger? Dit is het Niets. Wanneer wij angstig zijn worden wij geconfronteerd met het *naakte bestaan* en ontglipt het zijnde in zijn geheel, hetgeen ons sprakeloos maakt. Alleen in zo'n ervaring openbaart zich volgens Heidegger *de openheid van het zijnde als zodanig*. Het wordt dan duidelijk dat het zijnde is en niet niets. In deze opvatting speelt de fysica geen enkele rol. Het is, aldus Heidegger, de persoonlijke *grondstemming en grondervaring van de mens* en niet de rationeel verkregen onpersoonlijke wetenschappelijke kennis die ons een antwoord biedt op de metafysische vraag waarom er iets is en niet niets. In de grondstemming van de onbepaalde angst, waarbij de rede geen rol meer speelt, ervaart de individuele mens de wereld als gevaarlijk en duister en zinken de dingen en wijzelf weg in onverschilligheid. Wij ervaren dan dus geen zin en betekenis meer maar 'zweven' nog enkel in het naakte bestaan, waarin geen zijnden meer zijn. Het is dan ook niet de *kennis* over de fundamentele natuur van de werkelijkheid die in deze conceptie van metafysica centraal staat maar de menselijke zoektocht naar zin en betekenis, culminerend in de vraag: *waarom is er iets en niet niets?*

Dit is geheel anders in de conceptie die binnen de analytische en genaturaliseerde metafysica wordt gehanteerd. We zagen in paragraaf 4.2 hoe L.A. Paul, die een analytische benadering van metafysica voorstaat, stelt dat metafysici naar *fundamentele en algemene waarheden over de wereld* zoeken. In hun boek 'Every Thing Must Go', dat we bespraken in paragraaf 4.3 van dit hoofdstuk, schrijven James Ladyman en Don Ross op pagina 7:

*"This book is an exercise in metaphysics done as naturalistic philosophy of science because we think that no other sort of metaphysics counts as inquiry into the objective nature of the world."*<sup>411</sup>

Met dit citaat is duidelijk dat ook in de genaturaliseerde benadering van metafysica, hoezeer deze inhoudelijk ook verschilt van de analytische benadering van metafysica, het accent ligt op het onderzoeken van de objectieve of fundamentele aard van de natuurlijke werkelijkheid en niet op de vraag naar zin en betekenis voor het persoonlijk, menselijk leven. Daarmee staan in de continentale metafysica enerzijds en de analytische en genaturaliseerde metafysica anderzijds dus *verschillende vragen centraal*. Bij de continentale benadering van metafysica staat vooral de vraag naar zin en betekenis centraal, waaruit een levensbeschouwing voortvloeit. Omdat de mens historisch gesitueerd is en zijn leven *in een bepaalde tijd* leeft, heeft de behoefte aan zin en betekenis alsook de daaruit voortvloeiende levensbeschouwing eveneens een historisch aspect. Een levensbeschouwing geeft immers antwoord op vragen die in een bepaalde tijd van betekenis worden geacht. Zo zal de vraag hoe wij ons tot de bio-industrie of tot de klimaatverandering dienen te verhouden en welke morele keuzes we daarbij moeten maken geen vraag zijn die in voor-geïndustrialiseerde samenlevingen relevant is. Dit onderstreept het fundamentele belang van de geschiedenis, die in de continentale benadering van metafysica een grote rol speelt.

Bij de analytische en genaturaliseerde benadering van metafysica draait het om het beschrijven van de fundamentele aard van de natuurlijke werkelijkheid. In de brede definitie van het begrip 'metafysica' die in deze masterproef verdedigd wordt lijkt het op voorhand niet onmogelijk om de drie benaderingen daarin te verenigen. Ik zal dit hieronder verder uitwerken.

---

<sup>411</sup>James Ladyman and Don Ross (with David Spurrett and John Collier), *Every Thing Must Go. Metaphysics Naturalized*; Oxford University Press 2007, p. 7.

#### TUSSENCONCLUSIE 4:

*In de hedendaagse continentale benadering van metafysica zoals we die bij Kolakowski maar ook bij Heidegger kunnen vinden, staat vooral de zoektocht naar zin en betekenis centraal. Dit is een belangrijk verschil met de analytische en genaturaliseerde metafysica, waar de zoektocht naar kennis over en inzicht in de fundamentele aard van de werkelijkheid centraal staat. De continentale benadering van metafysica is dan ook gebaseerd op een andere vraag dan binnen de analytische en genaturaliseerde metafysica wordt gesteld. In een brede definitie van metafysica is het daarmee niet onmogelijk dat verschillende wijsgerige tradities met elkaar samenwerken binnen de metafysica.*

Vervolgens onderzoeken we in hoeverre het mogelijk is om de drie benaderingen van metafysica, die we in paragraaf 4 van dit hoofdstuk tegenkwamen, met elkaar te verenigen. We zagen al dat continentale metafysica enerzijds en analytische en genaturaliseerde metafysica anderzijds verschillende vragen centraal stellen. Waar de continentale metafysica het accent legt op de vraag naar zin en betekenis, ligt bij de twee andere vormen de centrale aandacht op de fundamentele aard van de natuurlijke werkelijkheid. In een brede definitie van metafysica, zoals in deze masterproef wordt verdedigd, dienen beide vragen te worden opgenomen.

Er is echter ook een verschil van inzicht tussen de analytische en genaturaliseerde benadering van metafysica waar te nemen. We zagen immers in paragraaf 4.3 van dit hoofdstuk hoe James Ladyman en Don Ross zich in hun verdediging van een genaturaliseerde benadering van metafysica afzetten tegen de wijze waarop de analytische metafysica veelal bedreven wordt. Zij bepleitten een vorm van metafysica die enkel in het verlengde van de fysica wordt beoefend en stelden als doel om de hypothesen die binnen de diverse vakwetenschappen worden gehanteerd te verenigen tot een allesomvattend wereldbeeld. Dit fundamentele verschil van inzicht dient derhalve te worden geanalyseerd.

Laten we eerst terugkeren naar de wijze waarop de analytische metafysica werd beschreven. We zagen in paragraaf 4.2 van dit hoofdstuk dat L.A. Paul in haar verdediging van de analytische benadering van metafysica benadrukte dat het *onderwerp* van metafysica en fysica verschilt maar dat de gehanteerde *onderzoeksmethode* dezelfde is. De metafysicus zoekt naar *fundamentele en algemene waarheden over de wereld*; de fysicus zoekt naar *concrete waarheden over de wereld*. Waar de fysica uitspraken doet over welke wetten er bestaan en verschijnselen verklaart, buigt de metafysicus zich over de vraag *wat de natuur van wetten, causaliteit, persistentie en eigenschappen eigenlijk is*. Dit accentueert hoezeer het onderwerp van metafysica en fysica verschilt.

In de brede benadering van metafysica die in deze masterproef verdedigd wordt kan slechts gedeeltelijk worden ingestemd met deze gedachtegang. Anders dan Paul bepleit geldt volgens deze benadering dat de metafysica zowel de vraag naar zin en betekenis als die naar de fundamentele aard van de natuurwetenschap centraal stelt. Wat betreft de laatste vraag is het inderdaad zo dat de metafysicus de fundamentele aard of natuur van centrale concepten in de fysica, zoals tijd, causaliteit, wetten, etc. tot studieobject heeft. Hierbij geldt wel een kanttekening bij Pauls uiteenzetting, te weten dat zij mijns inziens te weinig rekenschap geeft van het feit dat, wil de metafysicus zich uitspreken over de natuur van wetten, causaliteit, etc. *hij terdege op de hoogte moet zijn van hetgeen de fysica hierover aan algemeen aanvaarde inzichten kent*. Dit omdat de fysica de wetenschap is die de algemene eigenschappen van de natuurlijke werkelijkheid, zoals materie, straling, energie, licht, geluid, elektriciteit, etc. onderzoekt en daarmee tot haar onderzoeksdomein heeft. Hierbij spelen concepten als 'tijd', 'causaliteit', 'ruimte', 'massa' en 'natuurwetten' een belangrijke rol.

Op grond van fysisch onderzoek is gebleken dat de natuurlijke werkelijkheid contra-intuïtieve kenmerken heeft. Het is dan ook weinig vruchtbaar om als metafysicus na te

denken over de vraag wat ruimte, tijd en causaliteit fundamenteel inhouden, zonder hierbij de relativiteitstheorie en de kwantummechanica ingrijpend te betrekken. Hieruit bleek immers dat ruimte en tijd in een vierdimensionale vorm fundamenteel met elkaar verbonden zijn en dat het gedrag van elementaire deeltjes zeer afwijkt van hetgeen wij verwachten.

Dit brengt direct bij een tweede kritiekpunt op de visie van Paul. Zij stelt namelijk dat onze *alledaagse ervaring* het uitgangspunt moet vormen in het ontwerpen van metafysische modellen en dat we bij metafysisch onderzoek volop gebruik kunnen maken van gedachten-experimenten, zoals mogelijke wereldenbenaderingen. Ik deel deze visie niet omdat deze haaks staat op goed bevestigde bevindingen uit de fysica, waaruit consequent blijkt dat de natuurlijke werkelijkheid *niet beantwoordt aan onze menselijke intuïties daarover*. Wie metafysisch onderzoek doet naar fundamentele waarheden over de natuurlijke werkelijkheid dient zich daarmee geenszins de alledaagse ervaring tot uitgangspunt te nemen. Het voorbeeld dat Paul in haar artikel noemt over het begrip 'ruimte', dat in de fysica voor Einstein als absoluut werd gezien, is hierbij reeds illustratief. Metafysici die onderzoek doen naar de fundamentele structuur van de werkelijkheid dienen dit mijns inziens in samenspraak te doen met algemeen bevestigd fysisch onderzoek. Het door Paul bepleite model is daarmee dus slechts voor een deel aanvaardbaar.

Dit brengt ons bij de genaturaliseerde benadering, zoals verdedigd door Ladyman en Ross. Zij bekritisieren allereerst de analytische benadering van metafysica omdat deze is gebaseerd op onvoldoende kennis van hedendaagse fysica, terwijl wel uitspraken worden gedaan over de fundamentele van de natuurlijke werkelijkheid. Deze uitspraken zijn daarmee volgens Ladyman en Ross irrelevant en leveren geen echte kennis op. Ten tweede stellen de auteurs dat de manier waarop metafysica wordt bedreven *uitsluitend* moet worden gemotiveerd en beïnvloed door specifieke hypothesen waarmee binnen de huidige vakwetenschappen (lees: fysica) gewerkt wordt. Ten derde heeft deze genaturaliseerde opvatting van metafysica als doel om de hypothesen die binnen de diverse vakwetenschappen gehanteerd worden te verenigen tot een allesomvattend wereldbeeld. Of, korter gezegd: metafysica dient in deze opvatting enkel *in het verlengde van de fysica* te worden beoefend. Pas dan kan het haar doel om objectieve kennis van de fundamentele structuur van de werkelijkheid te verwerven namelijk verwezenlijken.

Met een gedeelte van deze kritiek kan ik instemmen; met een ander gedeelte niet. Met Ladyman en Ross ben ik van mening dat wie metafysisch onderzoek doet naar de fundamentele van de natuurlijke werkelijkheid zich moet laten leiden door algemeen bevestigde inzichten uit de hedendaagse fysica. Dit nu de fysica de beste toegang biedt tot de structuur van de natuurlijke werkelijkheid. Metafysica met dit onderzoeksdomein dient dus in het verlengde van de fysica te worden beoefend. De kritiek op het tekort aan kennis over de fysica binnen de analytische benadering van metafysica acht ik eveneens goed onderbouwd en daarmee volstrekt valide. Ook met het structuur realisme dat de auteurs verdedigen kan ik, zoals uit bovenstaande uiteenzetting al bleek, instemmen.

Een fundamenteel kritiekpunt op Ladyman en Ross is dat zij, evenals Paul, een te enge definitie van 'metafysica' hanteren. Naast het onderzoeken van de fundamentele structuur van de werkelijkheid handelt de metafysica mijns inziens ook over *de vraag naar zin en betekenis*, op grond waarvan een levensbeschouwing wordt geformuleerd, die niet samenvalt met het 'wereldbeeld' dat Ladyman en Ross bepleiten. Deze ruime definitie maakt het mogelijk om een onderscheid aan te brengen tussen feiten (fysica) en waarden (levensbeschouwing) en is in die zin niet-naturalistisch te noemen omdat de fysica slechts bij een deel van de metafysische vragen een rol van betekenis kan spelen.

Op deze manier blijkt het mogelijk te zijn een variant voor te stellen, die de drie benaderingen verenigt. Hierbij spelen zowel de geschiedenis (zin en betekenis) als fysisch onderzoek (kennis van de fundamentele aard van de natuurlijke werkelijkheid) een

belangrijke rol. Deze variant is voor een groot deel te positioneren onder wat filosoof Herman de Dijn (1943) -met enig pathos- als volgt heeft omschreven:

*"Er is (...) een vorm van reactie van de moderne mens ten opzichte van de verbrokkeldheid van de cultuur, een (...) manier om de verhouding te bepalen tussen de koele blik en het zoeken naar echt geluk. Deze reactie is noch een poging tot een (metafysisch) herstel van de verloren gegane eenheid, noch een poing om in en via de wetenschappelijke activiteit tot een transcendentie-beleving te komen. Zij bestaat in het aanvaarden van de breuk tussen kennen en zingeving: het theoretisch kennen kan de verlangens van het hart niet echt bevredigen (tenzij in uitzonderlijke gevallen) en heeft dus zijn grenzen; vanuit een rationele analyse van het verschil tussen verstand en hart, kan men op een rationele manier de grenzen van de rationaliteit aanduiden. In deze reactie poogt men in de cultuur zowel de ruimte open te houden voor de ongebreidelde zoektocht van de wetenschap, als de eigenheid van kunst, moraal en religie (tegenover de wetenschap) te vrijwaren. Deze (...) reactiemogelijkheid betekent een 'dubbelzinnige' verhouding tot het Verlichtingsprogramma. Enerzijds is er een soort aanvaarding van de moderniteit als onherroepelijke ontwikkeling (dus geen globale, romantische afwijzing ervan). Anderzijds worden de fundamentele dimensies van het bestaan, zoals moraal, religie, kunst, begrepen als zich uiteindelijk onttrekkend aan de greep van het zelfdenken en het zelfwillen: ze wortelen immers in een onherleidbare sensibiliteit (het hart), ze zijn niet transformeerbaar of herleidbaar tot producten van zuivere autonome activiteit (verstand en wil)."<sup>412</sup>*

Binnen deze verdeeldheid, die feitelijk voortkomt uit de driedelige erfenis van Christendom, Verlichting en Romantiek die in de westerse moderne mens huist, kan tot een substantiële metafysica worden gekomen, die recht doet aan zowel zin als zijn.

#### TUSSENCONCLUSIE 5:

*De hedendaagse benaderingen binnen de metafysica zijn allen gebaseerd op een te enge invulling van het begrip 'metafysica'. Een brede benadering van 'metafysica', die een onderscheid hanteert tussen enerzijds de studie van de fundamentele aard van de werkelijkheid en anderzijds de vraag naar zin en betekenis is adequater omdat zij aansluit bij de dubbele behoefte van de mens aan zowel kennis en inzicht als aan zin en betekenis.*

Hiermee kan tenslotte de onderzoeksvraag worden beantwoord.

---

<sup>412</sup>Herman de Dijn, 'De lotgevallen van de metafysica in de Moderne Tijd'; in: M.Moors en J. Van der Veken, *Naar leeuweriken grijpen: Leuvense opstellen over metafysica*; Universitaire Pers Leuven 1994, p. 95.

### EINDCONCLUSIE (BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAAG):

Vraag: *Wat is een adequate definitie voor en invulling van metafysica voor deze tijd?*

Antwoord: *Metafysica voorziet in een tweeledige menselijke behoefte. Enerzijds is dit de behoefte aan kennis en inzicht in de fundamentele aard van de natuurlijke werkelijkheid waarin wij leven. Deze behoefte is ook de basis onder alle wetenschappelijke activiteit, zij het dat de metafysica zich richt op vragen die fundamenteeler en algemener zijn. Het onderdeel van de metafysica dat zich richt op de fundamentele aard van de werkelijkheid richt zich allereerst op ontologisch onderzoek en beantwoordt hierbij, met hulp van algemeen bevestigde fysische theorieën, fundamentele vragen als: wat is causaliteit? Wat is tijd? Wat zijn natuurwetten? Ten tweede probeert het op basis hiervan een samenhangende totaalvisie of algemeen beeld over de fundamentele aard van de natuurlijke werkelijkheid te formuleren. Ten derde richt het zich op het expliciteren van metafysische vooronderstellingen binnen de fysica alsmede op de vraag waar de grenzen en beperkingen van de fysica liggen.*

*Anderzijds kent de mens de behoefte aan zingeving en betekenis, op grond waarvan hij zich een levensbeschouwing vormt waarmee hij zich in het leven kan oriënteren. In deze levensbeschouwing geeft de mens antwoord op metafysische vragen, zoals de Godsvraag, het vraagstuk van de vrijheid en het bestaan van de buitenwereld. Ook wordt hierin een antwoord geformuleerd op het feit dat het menselijk bestaan eindig is. Tot slot bevat iedere levensbeschouwing axiologische (lees: morele en esthetische) elementen. Het doel van deze levensbeschouwing is om ons in het leven te kunnen oriënteren en ons handelen en gedrag vorm te geven. Wijsgerig onderzoek binnen dit onderdeel van de metafysica richt zich ondermeer op het formuleren van criteria voor een adequate levensbeschouwing. Daarnaast is het doordenken van het belang van goed bevestigde wetenschappelijke theorieën voor onze levensbeschouwing te noemen. De wijsgerige discussie over de vrije wil op grond van neurowetenschappelijk onderzoek kan hierbij als illustratief voorbeeld worden genoemd.*

*In de hedendaagse academische continentale benadering van metafysica zoals we die bij Kolakowski maar ook bij Heidegger kunnen vinden, staat vooral de zoektocht naar zin en betekenis centraal. Dit is een belangrijk verschil met de analytische en genaturaliseerde metafysica, waar de zoektocht naar kennis over en inzicht in de fundamentele aard van de werkelijkheid centraal staat. De continentale benadering van metafysica is dan ook gebaseerd op een andere vraag dan binnen de analytische en genaturaliseerde metafysica wordt gesteld. De hedendaagse benaderingen binnen de metafysica zijn allen gebaseerd op een te enge invulling van het begrip 'metafysica'. Een brede benadering van 'metafysica', die een onderscheid hanteert tussen enerzijds de studie van de fundamentele aard van de werkelijkheid en anderzijds de vraag naar zin en betekenis is adequater omdat zij aansluit bij de dubbele behoefte van de mens aan zowel kennis en inzicht als aan zin en betekenis. Het is hierbij mogelijk om de drie academische varianten van het beoefenen van metafysica met elkaar te verenigen.*

## Literatuurlijst

- Hannah Arendt, *Willen. Het leven van de geest*; vert. Dirk de Schutter en Remi Peeters; Uitgeverij Klement Pelckmans Zoetermeer 2014;
- Aristoteles, *Metafysica, boeken I-VI*, vert. Ben Schomakers; Uitgeverij Damon Budel 2005;
- Willem Barnard, 'Zing voor de Heer een nieuw gezang'; in: *Liedboek. Zingen en bidden in huis en kerk*; 4<sup>e</sup> dr. BV Liedboek Zoetermeer 2013;
- Herman Berger, *Metafysica, een dwarse geschiedenis*; Uitgeverij Damon Budel 2003;
- R.J. Berry, 'Schepping en evolutie, niet: schepping of evolutie'; Faraday Paper 12, bron: <http://www.geloofenwetenschap.nl/index.php/faraday-papers/item/494-fp12-schepping-en-evolutie-niet-schepping-of-evolutie>;
- De Bijbel*; Willibrordvertaling; Katholieke Bijbelstichting 's-Hertogenbosch 1996;
- Karin de Boer, *Kants Kritiek van de zuivere rede. Een leeswijzer*; Uitgeverij Boom Amsterdam 2014;
- Johan Braeckman en Stefaan Blancke, 'Een korte geschiedenis van het evolutionaire denken'; in: A. Coomans, ed. *Evolutie en Darwinisme anno 2009*; Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten Brussel, p. 43-50;
- Gijsbert van den Brink, 'Tussen sciëntisme en fideïsme: acceptatie van de evolutietheorie als theologische uitdaging', bron: <http://www.hts.org.za/index.php/HTS/article/viewFile/2729/4982>;
- Janet Browne, *Over het ontstaan van soorten van Darwin*; vert. Josephine Ruitenbergh; Uitgeverij Mets & Schilt Amsterdam en Roularta Books Roeselare 2008;
- Chris Buskes, *Evolutionair denken. De invloed van Darwin op ons wereldbeeld*; Uitgeverij Nieuwezijds Amsterdam 2006;
- Chris Buskes en Herman Simmissen (red), 'Inleiding: wat is analytische filosofie?'; in: Chris Buskes en Herman Simmissen (red), *Analytische filosofie. Een inleiding*; Uitgeverij Vantilt 2004, p. 9-36;
- Chris Buskes, 'Wetenschapsfilosofie', in: Chris Buskes en Herman Simmissen (red), *Analytische filosofie. Een inleiding*; Uitgeverij Vantilt Nijmegen 2014, p. 137-169;
- Craig Callender, 'Philosophy of Science and Metaphysics'; in: Steven French en Juha Saatsi (eds.), *Continuum Companion to the Philosophy of Science*; 2011, p. 48; bron: <http://philosophyfaculty.ucsd.edu/faculty/ccallender/Callendermetaphysics.pdf>;
- Martijn van Calmthout, *Echt Quantum. Hoe de deeltjeswereld steeds allerdagser wordt*; Uitgeverij Lias 2015;
- Johannes Calvijn, *Het geloof dat wij belijden. De eerste catechismus van Calvijn*, vert. dr. W. de Greef; Uitgeverij Den Hertog Houten 2003;
- Rudolf Carnap, 'Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache' (1931), bron: <https://www.philosophie.hu-berlin.de/de/lehrbereiche/logik/lehre/carnap-metaphysik.pdf>;

- Anjan Chakravartty, 'Metaphysics between the Sciences and Philosophies of Science'; in: P. D. Magnus en J. Busch, *New Waves in Philosophy of Science*; Uitgeverij Palgrave Macmillan 2010, p. 59-77;
- Floris Cohen, *De herschepping van de wereld. Het ontstaan van de moderne natuurwetenschap verklaard*; Uitgeverij Bert Bakker Amsterdam 2008;
- Francis S. Collins, *De taal van God*, vert. Peter van Huizen; Uitgeverij Ten Have Kampen 2006;
- Richard Dawkins, *Het grootste spektakel ter wereld. Bewijs voor evolutie*; vert. Mark van Nieuwstadt; Uitgeverij Nieuw Amsterdam 2009;
- René Descartes, *Meditaties over de eerste filosofie*; vert. Wim van Dooren, herziening Han van Ruler. In: *De uitgelezen Descartes*, Uitgeverij Lannoo NV Tiel en Uitgeverij Boom Amsterdam;
- Dennis Dieks, 'The Quantum Mechanical Worldpicture and Its Popularization' 2007 (bewerkte versie van een artikel uit 1996); bron: <http://anti-matters.org/articles/9/public/9-9-1-PB.pdf>;
- E.J. Dijksterhuis, *De mechanisering van het wereldbeeld*; Uitgeverij Meulenhoff Amsterdam, 7<sup>e</sup> druk, 1996;
- Herman de Dijn, 'De lotgevallen van de metafysica in de Moderne Tijd'; in: M. Moors en J. Van der Veken, *Naar leeuweriken grijpen: Leuvense opstellen over metafysica*; Universitaire Pers Leuven 1994, p. 83-100;
- Wilhelm Dilthey, *De onmogelijkheid van de metafysica*, vert. en annotatie Gerrit Steunebrink en Koenraad Verrycken; Uitgeverij Damon Budel 2010;
- Igor Douven, 'Kennis en de wetenschappelijke methode'; in: *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte*, vol. 107, nr. 3, 2015, p. 323-335;
- Geert van Eekert, 'Op het ritme van de oneindigheid. Het natuurlijk verlangen naar de aanschouwing van God'; in: L. Braeckmans, J. Taels, G. van Eekert, G. Vanheeswijck (eds), *Op het ritme van de oneindigheid. Opstellen over het natuurlijk godsverlangen*; Uitgeverij Acco Leuven/Leusden;
- Geert van Eekert, 'De herkomst van de metafysica als koningin der wetenschappen', hoofdstuk 3 uit zijn bijdrage 'De moderne natuurwetenschappen en de onttroning van de prima philosophia'; in: Herbert De Vriese, Geert van Eekert, Guido Vanheeswijck en Koenraad Verrycken, *De koningin onttroond. De opkomst van de moderne cultuur en het einde van de metafysica*; Uitgeverij Pelckmans Kapellen 2005;
- Geert van Eekert, 'De zuivere rede voor de rechter gedaagd'; in *Kants kritiek van de zuivere rede; Wijsgerig perspectief*; Jaargang 44, 2004, nummer 1, p.4-14;
- Joep Engels, 'In de ban van een dun laagje klei', *Trouw*, 3 november 2013; bron: <http://www.trouw.nl/tr/nl/6700/Wetenschap/article/detail/3538247/2013/11/03/In-de-ban-van-een-dun-laagje-klei.dhtml>;
- Ernst Peter Fischer, *Eureka! De natuurwetenschappen onthuld*; vert. Robert van der Veen; Uitgeverij Schuyt & Co Uitgevers BV Haarlem;
- René Franssen, *Gevormd uit sterrenstof*; Uitgeverij Medema Vaasen 2009;



- René Fransen, 'Livio, Is God een wiskundige? (2010); boekbespreking, bron: <http://www.geloofenwetenschap.nl/index.php/boeken/item/63-livio-is-god-een-wiskundige#>;
- Maarten Franssen, 'Einstein en de relativiteitstheorie'; in: Machiel Keestra (red.), *Doorbraken in de natuurkunde*; Uitgeverij Nieuwezijds Amsterdam 2010, p. 158-183;
- Maarten Franssen, 'Bohr en de quantummechanica'; in: Machiel Keestra (red.), *Doorbraken in de natuurkunde*; Uitgeverij Nieuwezijds Amsterdam 2010, p. 187-213;
- Hans-Georg Gadamer, *Waarheid en methode. Hoofdlijnen van een filosofische hermeneutiek*, vert. Mark Wildschut; Uitgeverij Vantilt Nijmegen 2014;
- Amanda Gefter, *In Einsteins achtertuin. Een duizelingwekkende toer langs de mooiste ideeën uit de natuurkunde*; vert. Ingrid B. Ottevanger en Wim Scherpenisse; Maven Publishing B.V. Amsterdam 2014;
- Stephen Jay Gould, *God en Darwin. Over de overeenkomst tussen religie en wetenschap*; vert. Aad van der Mij, Uitgeverij Contact Amsterdam/Antwerpen 2000;
- Martin Heidegger, *Wat is metafysica?*; vert. Vincent Blok; Uitgeverij Damon Budel 2009;
- Peter van Inwagen, *Metaphysics*, 3rd edition; Cambridge University Press 2009;
- Walter Isaacson, *Einstein. De biografie*; vert. Henk Moerdijk; Uitgeverij Nieuw Amsterdam Uitgevers 2013;
- Gerdien de Jong, 'De onafhankelijkheid van geloof en wetenschap'; *Radix 41*, nr. 4, 2015, p. 290-301;
- Sjoerd de Jong, 'De bliksem in het hoofd'; *NRC Handelsblad* 16 maart 2007; bron: <http://www.filosofie.info/wp-content/Deblikseminhethoofd.pdf>;
- Immanuel Kant, *Kritiek van de zuivere rede*; vert. Jabik Veenbaas en Willem Visser; Uitgeverij Boom Amsterdam 2004;
- Immanuel Kant, 'Wat betekent: zich oriënteren in het denken?'; in: Immanuel Kant, *Wat is Verlichting?*; inleiding, vertaling en annotatie van prof. dr. B. Delfgaauw; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1992;
- Leszek Kolakowski, *Horror metaphysicus*; vert. Maarten van der Marel; Uitgeverij Kok Agora Kampen 1988;
- Thomas Kuhn, 'Mathematical vs. Experimental Traditions in the Development of Physical Science', in: *The Journal of Interdisciplinary History*, Vol. 7, No. 1 (Summer 1976), pp. 1-31;
- Hans Küng, *Het begin van alle dingen. Natuurwetenschap en religie*; vert. Jos Augustus; Uitgeverij Ten Have Kampen 2008;
- Kevin Ladland, Tobias Uller, Marc Feldman, e.a.: 'Does evolutionary theory need a rethink'; *Nature* 8 oktober 2014; bron: <http://www.nature.com/news/does-evolutionary-theory-need-a-rethink-1.16080>;
- James Ladyman and Don Ross, *Every Thing Must Go. Metaphysics Naturalized*; Oxford University Press 2007;

- John C. Lennox, *God in het vizier. Waarom The New Atheists hun doel missen*; vert. Martha Osborn; Ark Media Amsterdam 2014;
- Patricia de Martelaere, *Een verlangen naar ontroostbaarheid. Over leven, kunst en dood*; Uitgeverij Meulenhoff Amsterdam/Kritak Leuven;
- Nicholas Maxwell, *The Comprehensibility of the Universe. A New Conception of Science*; Oxford University Press 2003;
- Nicholas Maxwell, 'Scientific Metaphysics';  
bron: [https://www.google.nl/?gws\\_rd=ssl#q=nicholas+maxwell+Scientific+Metaphysics](https://www.google.nl/?gws_rd=ssl#q=nicholas+maxwell+Scientific+Metaphysics);
- F.A. Muller, 'Metafysica moet. Wetenschap heeft aan waarnemingen en experimenten niet genoeg', *NRC Handelsblad* 28 december 2002, wetenschapskatern.  
Bron: <http://www.projects.science.uu.nl/igg/muller/Metafysika-NRCHa2001.pdf>;
- Jos de Mul, *De tragedie van de eindigheid. Dilthey's hermeneutiek van het leven*; (diss.) Uitgeverij Kok Agora Kampen 1993;
- Alan Musgrave, 'The Ultimate Argument for Scientific Realism'; in: Robert Nola (ed.), *Relativism and Realism in Science*; Uitgeverij Kluwer Academic Publishers 1988, p. 229-252;
- Gerard Nienhuis, 'Leven in een quantumwereld'; *Radix* 37,1, 2011, p. 17-27;
- Friedrich Nietzsche, *De vrolijke wetenschap*; vert. Pé Hawinkels; Uitgeverij De Arbeiderspers Utrecht Amsterdam Antwerpen 2014;
- Friedrich Nietzsche, *Het voordeel van een slecht geheugen. Een kennismaking met de Nagelaten fragmenten*; samenstelling Michel J. van Nieuwstadt, vertaling Michel van Nieuwstadt en Mark Wildschut; Uitgeverij Sun Amsterdam 2003;
- Friedrich Nietzsche, *Nagelaten Fragmenten*; deel 3, begin 1880 tot zomer 1882; vert. Mark Wildschut; Uitgeverij Sun Amsterdam 2005;
- Thomas Nagel, *The Last Word*; Uitgeverij Oxford University Press New York en Oxford 1997;
- Denis Noble, *De muziek van het leven. Biologie voorbij de genen*. Met een inleiding van Jos de Mul; vert. Tijmen Roozenboom; Amsterdam University Press BV 2016;
- Ronald Numbers, *The Creationists*; University of California Press 1993;
- Stefan Paas, 'De verloren wereld van de Bijbel'; *Radix* 41, nr. 4, 2015, p. 315-324;
- L.A. Paul, 'Metaphysics as modeling: the handmaiden's tale'; *Philos Stud* (2012) 160:1-29;
- Herman Philipse, *Filosofen van de 20<sup>e</sup> eeuw, Hans Reichenbach*; Uitgeverij Home Academy Publishers Den Haag, 2005;
- Massimo Pigliucci, 'Surprise! Naturalistic metaphysics undermines naive determinism, part II'; bron:  
[http://rationallyspeaking.blogspot.nl/2012/08/surprise-naturalistic-metaphysics\\_20.html](http://rationallyspeaking.blogspot.nl/2012/08/surprise-naturalistic-metaphysics_20.html);
- Awee Prins, *Uit verveling*; (diss.) Uitgeverij Klement Kampen 2007;

- Jelle Reumer, *De vis die aan land kroop*; Historische Uitgeverij Groningen 2014;
- Carlo Rovelli, *Zeven korte beschouwingen over natuurkunde*; vert. Patty Krone en Yond Boeke; uitgeverij Bert Bakker Amsterdam, 2016;
- Emanuel Rutten, 'Sciëntisme en metafysica'; in: *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte*, 2015, vol. 107, no. 3, p. 301-321;
- Timothy Rutzou, 'Demythologizing realism'; juli 2015; bron: <http://www.criticalrealismnetwork.org/2015/07/22/demythologizing-realism-part-1/>;
- Rüdiger Safranski, *Heidegger en zijn tijd*; vert. Mark Wildschut; Uitgeverij Olympus 2002;
- Marcel Sarot, *De goddeloosheid van de wetenschap. Theologie, geloof en het gangbare wetenschapsverhaal*; Uitgeverij Meinema Zoetermeer 2006;
- Ben Schomakers, *De kern van het zijnde. Een inleiding tot de Metafysica van Aristoteles*; Uitgeverij Damon Budel 2005;
- Roger Scruton, *Moderne cultuur. Een gids voor kritische mensen*, vert. en uitgegeven door Uitgeverij Agora Kampen 2003;
- Steven Shapin, *De wetenschappelijke revolutie*; vert. Stanneke Wagenaar en René van de Weijer; Uitgeverij Balans Amsterdam 2005;
- Taede Smedes, 'Een aanzet tot een theologie van evolutie'; bron: <https://tasmedes.wordpress.com/2014/06/17/een-aanzet-tot-een-theologie-van-evolutie-deel-1/>;
- Taede Smedes, 'God en kosmos. De grenzen van argumenten'; bron: <http://geloofenwetenschap.nl/index.php/opinie/item/464-god-en-kosmos-%E2%80%93-de-grenzen-van-argumenten-weerwoord-aan-tjerk-muller.html>;
- Niko van Straalen, 'Darwins theorie is voor de helft achterhaald'; *De Volkskrant*, 23 mei 2009; bron: <http://www.volkskrant.nl/wetenschap/darwins-theorie-is-voor-de-helft-achterhaald~a332770/>;
- Martin Stokhof, *Taal en betekenis. Een inleiding in de taal filosofie*; Uitgeverij Boom Amsterdam 2009;
- Charles Taylor, *Bronnen van het zelf*; vert. Marjolein Stoltenkamp; Uitgeverij Lemniscaat BV Rotterdam 2007;
- Guido Vanheeswijck, *Over de metafysische behoefte in de mens. Von Laun Lezing 2014*; Uitgeverij Deventer Universitaire Pers 2015;
- Guido Vanheeswijck, 'Kolakowski: suïcidale of hermeneutische metafysica?'; niet gepubliceerde cursustekst;
- Casper van der Veen, 'Vind sporen van de evolutie op je eigen lichaam'; *NRC Handelsblad* 21 maart 2016; bron: <http://www.nrc.nl/nieuws/2016/03/21/vind-sporen-van-de-evolutie-op-je-eigen-lichaam>;
- Pieter E. Vermaas, *Modale Interpretaties van Quantummechanica -Fysica en metafysica van beschrijvingen van de werkelijkheid* (1999); bron: [http://www.pietervermaas.nl/PDF/Pieter\\_Vermaas\\_QUANTUM\\_werkelijkheid.pdf](http://www.pietervermaas.nl/PDF/Pieter_Vermaas_QUANTUM_werkelijkheid.pdf);

-Pieter Vermaas, 'Modale Interpretaties van Quantummechanica: Filosofie tussen Fysica en Metafysica'; *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte*, jrg. 93, nr. 2. 2001, p. 93-104;

-Gerard Visser, *Heideggers vraag naar de techniek*; Uitgeverij Vantilt Nijmegen 2014;

-John H. Walton, *The Lost World of Adam and Eve. Genesis 2-3 and the Human Origins Debate*; Uitgeverij InterVarsityPress 2015;

-John Worrall, 'Structural Realism: the best of both worlds?'; *Dialectica*, 43/1-2 (1989), p. 99-124;

-Bruno van Wayenburg, 'De ruimte rimpelt', *NRC Handelsblad*, wetenschapskatern, zaterdag 13 februari 2016, p. 4 en 5;

-Susan Wise Bauer, *Het verhaal van de westerse wetenschap. Van Aristoteles tot de oerknaltheorie*, vert. André Haacke en Ruud van der Helm; Uitgeverij Amsterdam University Press B.V. Amsterdam 2015;

-Bruno van Wayenburg, 'Spookwerking: Einstein had ongelijk. Quantummechanische deeltjes communiceren over grote afstanden met elkaar, sneller dan het licht'; *NRC Handelsblad* donderdag 22 oktober 2015, p. 19;

-Ludwig Wittgenstein, *Logisch-filosofische verhandeling*; vert. Victor Gijsbers, 30 september 2005; bron: <http://lilith.gotdns.org/~victor/writings/Tractatus.pdf>;

-Dirk van der Wulp, 'Pleidooi voor een existentieel-hermeneutische ethiek. Een alternatief voor moreel realisme', bron: [https://www.academia.edu/12812903/Pleidooi\\_voor\\_een\\_existentieel-hermeneutische\\_ethiek.\\_Een\\_alternatief\\_voor\\_moreel\\_realisme](https://www.academia.edu/12812903/Pleidooi_voor_een_existentieel-hermeneutische_ethiek._Een_alternatief_voor_moreel_realisme;);

-Dirk van der Wulp, 'De metafysische behoefte bij Schopenhauer en de logisch-positivisten', bron: [http://www.academia.edu/13232744/De\\_metafysische\\_behoefte\\_bij\\_Schopenhauer\\_en\\_de\\_logisch-positivisten](http://www.academia.edu/13232744/De_metafysische_behoefte_bij_Schopenhauer_en_de_logisch-positivisten);

-Dirk van der Wulp, 'Over het vraagstuk van de vrije wil'; bron: [http://www.academia.edu/10646127/Over\\_het\\_vraagstuk\\_van\\_de\\_vrije\\_wil](http://www.academia.edu/10646127/Over_het_vraagstuk_van_de_vrije_wil);

-Nathalie Zaccā-Reyners, 'Menswetenschappen en de kennis van de gedeelde leefwereld'; in: *Charles Taylor. Wijsgerig Perspectief*, 2001, jaargang 41, nummer 13, p. 29-43;

-Carl Zimmer, *Evolutie. Triomf van een idee*; inleiding Stephen Jay Gould, vert. Riet Rutten-Vonk en Wietske Rutten; Uitgeverij Het Spectrum BV Utrecht 2002;

Geraadpleegde websites (voor zover niet opgenomen in bovenstaande literatuurlijst):

-[https://nl.wikipedia.org/wiki/Aardbeving\\_Lissabon\\_1755](https://nl.wikipedia.org/wiki/Aardbeving_Lissabon_1755);

-[https://nl.wikipedia.org/wiki/Realisme\\_\(filosofie\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Realisme_(filosofie));

-<http://hemel.waarnemen.com/FAQ/Aarde/010.html>;

-<http://www.newscientist.nl/blogs/bestaan-deeltjes-wel/>;

- <http://www.uu.nl/wetfilos/bijsluiter/hoewaarom.html>;
- <https://www.sg.uu.nl/programma/najaar-2014/van-kern-tot-kosmos>;
- [https://nl.wikipedia.org/wiki/Adaptatie\\_\(biologie\)#/media/File:Whale\\_skeleton.png](https://nl.wikipedia.org/wiki/Adaptatie_(biologie)#/media/File:Whale_skeleton.png);
- <http://tiktaalik.uchicago.edu/index.html>;
- [https://nl.wikipedia.org/wiki/Tiktaalik#/media/File:Tiktaalik\\_roseae\\_life\\_restor.jpg](https://nl.wikipedia.org/wiki/Tiktaalik#/media/File:Tiktaalik_roseae_life_restor.jpg);
- <https://www.youtube.com/watch?v=rFxu7NEoKC8>;
- <http://www.nrc.nl/nieuws/2016/03/21/vind-sporen-van-de-evolutie-op-je-eigen-lichaam>;
- <https://tsjok45.wordpress.com/2012/10/29/3517/>;
- <https://nl.wikipedia.org/wiki/Menselijkgenoomproject>