

De MAARzegger in hersenland

tussen wijsheid en wetenschap

KEES BRUNIA



Eburon
Utrecht 2024

ISBN 978-94-6301-517-2 (paperback)

ISBN 978-94-6301-518-9 (e-book)

Academische Uitgeverij Eburon, Utrecht

www.eburon.nl

Omslagontwerp: Jos van der Zwaal

Ontwerp binnenwerk: Dolna Elija, Kostandenets

Speciaal voor dit boek vervaardigde nieuwe anatomische tekeningen:

Rogier Trompert Medical Art, Maastricht

Redactie: Fiorien van der Werff-van Goudoever,

Bureau voor tekstredactie FIOR, Gorinchem

Dit boek is met de grootste zorg samengesteld. Voor eventuele onjuistheden in tekst of beeld aanvaardt Kees Brunia geen aansprakelijkheid. Degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich alsnog tot de makers wenden.

© 2024 Kees Brunia. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of op enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de rechthebbende.

Inhoud

Een woord vooraf		7
HOOFDSTUK 1	Prelude	11
HOOFDSTUK 2	De gebroken brug	17
HOOFDSTUK 3	Wetenschap in wording	21
HOOFDSTUK 4	De verlichte machine	57
HOOFDSTUK 5	De vloed van Ut-napištim	89
HOOFDSTUK 6	Wat er eigenlijk gebeurt	111
HOOFDSTUK 7	Aanwezig en onvindbaar	121
HOOFDSTUK 8	Onweegbare herinneringen	157
HOOFDSTUK 9	De Weense geleerde en zijn slak	179
HOOFDSTUK 10	Gewichtloos gevoel	199
HOOFDSTUK 11	De onmisbare wereld	237
HOOFDSTUK 12	Epiloog	269
Noten		277
Een woord van dank		283
Bibliografie		287
Personenregister		295

Prelude

‘Variation sur Descartes:
Parfois je pense et parfois je suis.’

○ Paul Valéry (1943), *Tel Quel*

UHEBT DIT BOEK NET OPGEPAKT. U zag het liggen en werd benieuwd. Daar is nogal wat hersenactiviteit aan te pas gekomen. Zien, nieuwsgierigheid, pakken: allemaal onmogelijk zonder uw brein. Uw visuele systeem, uw motoriek en iets wat met uzelf te maken heeft. Als ik u vraag waarom u dit boek oppakte, antwoordt u zoiets als ‘Ik wilde weten waar het over ging’. Een neurowetenschapper zit dan meteen met een probleem. Hij weet niet wat een IK is, althans, hij heeft geen idee waar hij in het brein moet zoeken. Er zit heel veel kennis in dat wetenschappelijk domein, maar dat betreft alleen de derde persoon. Het IK hoort daar niet bij, het ZELF ook niet. Dat is het grote contrast met de kunst. En met het dagelijkse leven natuurlijk. Dit is een van de onderwerpen van dit boek, maar eerst wil ik het met u hebben over het ontstaan van de wetenschap.

Wetenschap is georganiseerde nieuwsgierigheid en berust op een systematische manier van vragen stellen over een bepaald onderwerp. In dit boek is dat onderwerp: de mens en zijn brein. We willen graag begrijpen wat er in de wereld om ons heen gebeurt en dat gaat niet zonder ons brein. De oude Grieken hadden ook zo’n brein en waren net zo nieuwsgierig als

wij; ze hadden al gezien dat de zon in het oosten opkomt en in het westen ondergaat, en vroegen zich dus af waar die regelmatige opeenvolging van licht en donker vandaan komt. Niemand wist het natuurlijk, maar er waren mensen die in het avondlijk duister bij een knappend vuurtje en een karaf wijn hun verhalen vertelden, verhalen die steeds meer structuur kregen en langzamerhand als een verklaring gezien werden. Zodra Aurora voor een rozevingerige dageraad gezorgd heeft, stormt Helios met zijn vurige paarden steil ten hemel en na de middag begint zijn al even wilde afdaling naar de zee. Zo zorgt hij voor het dagelijks licht, dat mensen nodig hebben om hun leven te leven. Geen van de oude Grieken heeft hem ooit gezien, maar iedereen kende hem uit de verhalen.

Zouden zij dat verhaal over Helios eigenlijk geloofd hebben? De verteller zelf kon je zien, de anderen die, net als jij, genoten van wat ze hoorden ook, maar Helios zelf niet en zijn vurige paarden evenmin. Wat je wel kon zien, was de zon, die dezelfde boog langs de hemel aflegde als Helios. Een vurige bol, die behalve licht ook warmte produceerde. Was dat het eigenlijke en was Helios een op hol geslagen fantasie? Het eigenlijke: een ding, dat dagelijks om de aarde draait en dat voor sommige toeschouwers duidelijk maakt wat er aan de hand is: de zon draait om de aarde. Dat kon je dagelijks zien, dus daar waren de wetenschappers van die tijd het over eens. De aarde als middelpunt: een ongelooflijk belangrijke plaats, wat je je vooral realiseert als je 's nachts – in Griekenland bijvoorbeeld – op je rug naar de sterrenhemel kijkt. Het kan niet anders: Helios en de zon horen tot twee verschillende werelden. Mythologie en astronomie, geloof en wetenschap: een essentieel contrast, dat verderop nog aan de orde komt.

Op het Europese vasteland waren Copernicus, Galilei en Descartes intussen de grote wetenschappelijke namen en Locke stond op het punt om aan de overkant van het Kanaal het empirisme vorm te geven. Daar was bovendien een nieuwe groep van geleerden ontstaan die als the Oxford Philosophical Club bekend werd. Natuurkunde, scheikunde en biologie werden serieuze vakken, op het vasteland onder het bloedige gesternte van de Franse Revolutie. Zo verloor Lavoisier, de eerste grote chemicus – onder het motto *Liberté, Fraternité, Egalité* – zijn hoofd op Place de la Concorde.

Soms is een toevallige vondst aanleiding tot een verandering van ons tijdsperspectief. Onze wereld is miljoenen jaren geleden in Mexico in botsing gekomen met een meteoriet, die een eind heeft gemaakt aan het leven

van alle grote dieren die op aarde woonden. Wetenschappelijk intussen een zo stevig onderbouwd standpunt, dat de zondvloed van Noach in het land der fabelen is terechtgekomen. Onze woonplaats in de ruimte is bepaald niet in zes dagen geschapen. U krijgt daar straks meer over te horen.

Toen Descartes meende dat de mens bestaat uit lichaam en ziel – *res extensa* en *res cogitans* –, liep de *homo sapiens* al een kleine 250.000 jaar rond op deze aardbol. Een korte periode in vergelijking met de tijd die verlopen is sinds de meteorietinslag in Mexico. Mensen hebben pas een paar duizend jaar geleden geleerd een taal te ontwikkelen en hun gedachten op kleitafels, papyrusrollen of papier te zetten. Teksten die door anderen gelezen konden worden: een nieuwe vorm van communicatie.

Descartes wist hoe het zat. De mens is een machine, net als de dieren, maar met een *res cogitans*, een verlichting die intellectuele arbeid mogelijk maakt. Die het mogelijk maakt met elkaar van gedachten te wisselen. De La Mettrie ging een stap verder. Hij dacht dat alles zijn oorsprong vond in het stoffelijke: materie kan alles verklaren. De mens is een machinemens. Dit laatste standpunt lijkt misschien aantrekkelijk – zeker voor moderne wetenschappers –, maar bij verder onderzoek stuiten we toch op onweegbare verschijnselen, die buiten het bereik van onze meetinstrumenten vallen.

Mensen hebben altijd geweten dat hun leven eindig is, maar de godsdiensten hebben hun blik gericht op wat er na dit aardse bestaan komt. Hemel, Hel en Vagevuur hebben eeuwenlang het perspectief bepaald van de christenen in de wereld, maar ook andere religies hadden ideeën over wat ons boven het hoofd hing, als we onze laatste adem hadden uitgeblazen. Dante heeft met zijn *Divina Commedia* het laatste epos uit de middeleeuwen geschreven, waarin Hemel, Hel en Vagevuur nog een serieuze rol spelen. Het leven houdt niet op met de dood, er komt een vervolg, al kan de wetenschap hier niets verstandigs over zeggen. Het is wel interessant dat aan het eind van de 19e eeuw in Assyrië sporen zijn gevonden van een veel oudere zondvloed dan die van Noach, compleet met een ark vol beesten. Het leven na de dood speelt ook daar een rol, zeker in het bestaan van Gilgamesj, de held die beschreven wordt op de scherven van kleitabletten, gevonden in Niniveh. Na barre avonturen ontkomt hij niet aan de conclusie dat de mens inderdaad sterfelijk is: een riet dat breekt in de zon. De dood hoort bij het leven, daar stopt de biowetenschap. Een leven na de dood valt buiten zijn domein.

Op verschillende plaatsen van dit boek komt de ziel aan de orde, die onweegbare grootheid, die een grotere rol speelt in ons leven dan we geneigd zijn aan te nemen. Die de gezichten van sommige van mijn collega's van een sarcastische lach voorziet als ik er over begin, maar dat komt waarschijnlijk omdat ze zich niet realiseren hoeveel van ons leven tot het onweegbare domein behoort.

Als je wilt weten wat zien is, hoe dat tot stand komt, kun je in het brein van een aap met elektrodes meten wat er gebeurt in een oogzenuw of in een visueel centrum als hij naar een banaan kijkt. Weet u wat u dan ziet op het scherm van een oscilloscoop? Een reeks elektrische signalen die zich langs de uitlopers van de zenuwcellen voortbewegen, en die niet verschillen of het dier naar een banaan kijkt of naar een mango. Kijken daar gaat het om. Waarnaar je kijkt, is niet belangrijk. Denkt u nu dat u weet wat kijken is? Waarom zit Juniper daar te lachen?

Als ik iets onthoud, ligt dat vast in mijn brein. Maar wat ligt er vast? We zullen zien dat allerlei noodzakelijke fysiologische mechanismen veranderingen ondergaan als er iets onthouden wordt. Herinnert u zich die eerste keer dat u verliefd was? Uw eindexamen? Uw rijbewijs? Wat denkt u dat er vastligt? Beelden? Geluiden? Gejuich van vrienden? Niks van dat alles. Er zijn hoogstens elektrochemische sporen terug te vinden die niets met U te maken hebben.

Luisteren naar muziek van Dmitri Shostakovich of kijken naar doeken van Anselm Kiefer gaat allebei gepaard met dezelfde elektrofysiologische signalen. Weliswaar op een andere plaats in ons brein, maar weten we nu wat waarnemen is? Als u gaat lopen, fietsen of zwemmen, altijd zijn diezelfde signalen te zien. Waarnemen, bewegen, denken: hetzelfde liedje. Altijd als we iets doen, zijn ze te vinden. Het is dus duidelijk waarom ze actiepotentialen zijn genoemd. Ze zijn blijkbaar nodig bij ieder gedrag, maar hebben we nu iets uitgelegd? Dat soort commentaar blijft maar aanhouden als neurowetenschappers iets uitleggen. Er zit een fundamenteel manco in al die explicaties en precies daarover blijft Juniper maar opmerkingen maken. Hij is nooit tevreden, deze MAARzegger.

Er zijn van die dagen dat alles meezit, dan schijnt de zon, smaken de jus d'orange en de croissants heerlijk, net als de espresso. Wat je voelt, voel jij alleen, maar het is aan je gezicht en je houding te zien dat je je gelukkig voelt. Emoties kun je zien, gevoel niet. Wetenschappers hebben zich natuurlijk ook met emoties beziggehouden. Darwin, die op een

grootse manier orde geschapen heeft in onze biologische kennis, was ook geïnteresseerd in dit menselijk gedrag. Neurowetenschappers volgden dat pad en gingen verder zoeken naar wat er gebeurt in ons lijf. Overal komen zij activiteit in de zenuwen tegen en ze blijven doorgaan met actiepotentialen en contactstoffen die we neurotransmitters noemen, maar telkens als zij met Juniper in gesprek raken, blijkt er iets te ontbreken. Irritante man, die Juniper, hij ziet altijd manco's in de uitleg van wetenschappers, die net weer iets nieuws ontdekt hebben. Gelijk heeft hij, maar toch gaat het onderzoek gewoon door en blijft de kloof bestaan tussen onze elektrofysiologische en chemische kennis en wat we voelen, waarnemen en denken. Naast de wetenschappelijke wereld bestaat het domein van de kunst. Daar heerst een grotere vrijheid, daar maken kunstenaars hun eigen regels met als gevolg een grotere variatie in het artistieke domein.

Ze zijn niet benauwd ons te confronteren met de expressie van hun persoonlijke bestaan. Dat heeft ook met hun hersenen te maken, maar de essentie van creativiteit is niet eenvoudig te begrijpen. Als we niet zo stom zijn om de wereld te laten vernietigen, kunnen de discussies doorgaan en kunnen we ons licht ook eens opsteken in dat andere domein. Anselm Kiefer heeft magistrale schilderijen gemaakt, vaak geïnspireerd op de Tweede Wereldoorlog. Omdat Poetin weer met zoiets bezig is, ging ik opnieuw kijken naar zijn werk en één doek is me speciaal opgevallen. Straks kunt u lezen waarom. Dan hoort u meteen meer over Juniper.

In dit boek zit trouwens een paradox die om uitleg vraagt. Ik heb lang gearzeld, maar uiteindelijk vindt u toch een aantal anatomische afbeeldingen. Sinds Galenus rond 200 het mes heeft neergelegd in Rome, zijn er hier en daar nog wel mensen bezig geweest met anatomie,¹ maar eigenlijk begint de moderne anatomie pas in de 16^e eeuw met Andreas Vesalius. Dit boek gaat over uw en mijn brein. Om te begrijpen wat daar gebeurt, moeten we wat meer van de anatomie weten: kennis van de structuur gaat vooraf aan ons begrip van zijn functie. Toen we in Tilburg begonnen met de subfaculteit Psychologie wilde ik – als geen ander – dat studenten de weg zouden kennen in ons brein. Daarom vond, en vind, ik die kennis een *conditio sine qua non* voor ieder die geïnteresseerd is in ons gedrag. Toch bleek dit een valkuil: anatomie leert ons inderdaad hoe functies verdeeld zijn over ons brein. We hebben intussen aardig wat kennis opgebouwd

over de functionele topologie,² maar weten hoe functies verdeeld zijn over het brein is iets anders dan begrijpen hoe een functie (zien, horen, voelen) het resultaat kan zijn van wat elektrochemische activiteit in onze zenuwen: een conclusie die Juniper al eerder had getrokken.

De gebroken brug

Some say that we shall never know and that to the gods we are like flies that the boys kill on a summer day, and, on the contrary that the very sparrows do not lose a feather that has not been brushed away by the finger of God.

○ Thornton Wilder (1927), *The bridge of San Luis Rey*

HET IS OP EEN VRIJDAGMIDDAG GEBEURD, ik weet niet meer precies wanneer, maar het was in 1714. De oudste brug van Peru, een horizontaal vlechtwerk van stevige grassen, dat een eeuw eerder door de Inca's over de kloof gespannen was, brak met het geluid van een springende snaar, krachtig teruggekaatst door de rotsen. De vijf voetgangers die aan de overtocht bezig waren, tuimelden hun dood tegemoet. Vanaf een afstand zag Padre Juniper, een roodharige Franciscaan uit Noord-Italië, het gebeuren. Hij was net op een rotsblok gaan zitten na een lange voettocht door het binnenland en veegde het zweet van zijn voorhoofd. Was het een ongeluk? Een 'act of God'? Hij had altijd al gevonden dat theologie een echte wetenschap zou moeten zijn. Een experiment van de natuur moest je onderzoeken en hier lag een kans. Het waren vijf proefpersonen. Wat weinig voor een serieuze conclusie, maar Juniper was een eenvoudige Franciscaan. De vraag waar hij voor stond was niet afhankelijk van het grote aantal. Een paar dode mensen was voldoende om een serieus onderzoek te beginnen. Hij wilde begrijpen wat hij gezien had en daarom begon hij na de plechtige en drukbezochte begrafenis in Lima aan zijn

gesprekken met de familie van de overledenen. Overal op deuren kloppend op zoek naar informatie, vroeg hij zich af of de onfortuinlijke tuimelaars iets gemeen hadden. Was er een reden om hen hier en nu met de dood te confronteren? Toeval of straf? Alles wat hij hoorde, schreef hij op en zijn boekwerk werd almaar omvangrijker. Na een lange reeks interviews is zijn conclusie eigenlijk samengevat in het citaat hierboven. Misschien zou Voltaire het met hem eens zijn geweest, maar dat zou hij nooit weten, want de bisschoppen speelden ook toen al graag voor God.

Zij vonden het een schande dat een gewone monnik de wegen van God probeerde te achterhalen. Padre Juniper heeft zijn onderzoek dan ook met de dood moeten bekopen. Voor mensen die zelfstandig willen denken had de inquisitie in Europa allang een effectieve oplossing gevonden en dat kunstje werd in Lima snel overgenomen. Padre Juniper is dus niet aan dat lot ontkomen. Samen met zijn jarenlange schrijfwerk is zijn lichaam verteerd door de vlammen en veranderd in wat as, weggeblazen door de wind uit de woestijn.

Omdat hij in zijn eigen ogen een goed katholiek was – en misschien dankzij de hulp van de heilige Franciscus – heeft zijn ziel of geest de hitte doorstaan en verblijft hij nog steeds onder ons. Dat is het voordeel van katholieke zielen, die hebben van Plato de geruststellende gedachte meegerekregen dat ze eeuwig in leven blijven. Toen zijn ziel zijn lichaam nog bewoonde, was hij bezig de wegen van God te doorgronden, maar achteraf gezien was theologie toch een beetje een pseudowetenschap.

Dat kun je niet zeggen van de neurowetenschap, een vak dat soms wel lijkt voorbestemd voor onderzoekers die als goden begrijpen wat er allemaal onder onze schedel gebeurt. De Padre zal ons niet meer verlaten voor dit boek uit is, hij zal kritisch volgen wat ik u ga vertellen over de organisatie van ons brein en de vooruitgang van de neurowetenschap. Zijn lichaam is hij al eeuwen geleden kwijtgeraakt en nu willen wetenschappers hem laten geloven dat dat lichaam het enige is wat van belang is. Daar begint hij kritisch te luisteren. Eigenlijk weet hij wel wat hij liever hoort, Porgy en Bess bijvoorbeeld. Hij geniet als hij Sportin' Life hoort zingen: 'It ain't necessarily so'.

Omdat wij hem alleen als ziel tegenkomen, krijgt hij een speciaal epitheton: u zult hem als Juniper^z ontmoeten en zien dat hij zich regelmatig bemoeit met wat ik u ga vertellen. Conflicten met de wetenschappelijke orthodoxie zal hij niet uit de weg gaan. Bang hoeft hij niet meer te zijn,

want zielen kun je niet verbranden. Toch blijft hij een bescheiden man, een bescheiden ziel moet ik zeggen, die niet voor een Nobelprijs in aanmerking komt. Maar och, met gezond verstand kun je ook een aardig eind komen in dit ondermaanse.

Wetenschap in wording

‘Wie vertelt, opent de poort voor meerduidigheid
en meerduidigheid is niet iets
waar de echte wetenschap op zit te wachten.’

○ René ten Bos (2017), *Dwalen in het Antropoceen*

De wereld

WETENSCHAP BEGINT MET NIEUWSGIERIGHEID, nieuwsgierigheid begint met vragen en antwoorden die je niet zomaar moet geloven. Het zat in de lucht in die dagen. In de 16^e eeuw hadden de Vlaamse schilders allang van hun Italiaanse vakgenoten geleerd hoe je de werkelijkheid moest weergeven. Of hoe ze dachten dat die eruitzag, nog voor ze verf en penseel ter hand hadden genomen.

Natuurlijk was er de vraag naar de oorsprong, die geleid heeft tot veel afbeeldingen van Adam en Eva in het aards paradijs, een hemel op aarde, die geleerden veel later lokaliseerden in het land van Eufraat en Tigris. De impliciet pre-darwinistische interpretatie van de evolutie blijkt uit de alomtegenwoordige aanwezigheid van de navel van Adam. Het verhaal van Adam en Eva is fascinerend, want ook als je niet gelooft dat de waarheid van de kansel komt, heeft iedereen wel gehoord over de verleiding, niet alleen van Eva, maar vooral van de Boom der Kennis van goed en kwaad.

Meer willen weten dan we weten heeft ons langs alchemistische dwaalwegen laten zien dat niet alles goud is wat er blinkt. Maar verder zoekend stuiten we toch op de vraag: hoe weten we wat we weten en hoe zeker is dat weten? Dit soort vragen laat zich niet weerhouden door barrières. De Romeinse legers waren de Alpen gepasseerd en daarna ook nog het Kanaal overgestoken, maar nu ging het om heel iets anders, om ideeën, om het beeld dat we van de werkelijkheid hebben; ideeën die je niet tegenhoudt met bergen, zeeën en legers.

De Grieken kenden het verhaal van de dagelijkse hemelbestorming van Helios met zijn vurige paarden. Ze hebben hem nooit gezien, zijn paarden ook niet, maar ze begrepen hoe het overdag licht en 's nachts donker kon zijn. Wat ze wel konden zien trouwens, was de opkomst van de zon in het oosten en zijn ondergang in het westen. De wereld vraagt om verhalen, vooral als we dingen niet goed begrijpen, maar ook om onderzoek naar de oorsprong van die regelmatige terugkeer van het licht. De afwisseling van dag en nacht, de schijngestalten van de maan. Trouwens, hoezo schijn-gestalten? Ik zie toch de zilveren schijf of een kleine sikkels, die trouw aan de donkere hemel staat en die met mij meeloopt tijdens mijn wandeling in de nacht? Klopt het dan niet wat ik zie? Dingen zien die er niet zijn, noemt men in de psychiatrie hallucinaties. Maar als we allemaal die sikkels aan de hemel zien, zijn we toch niet allemaal rijp voor de psychiater? Als we allemaal zien waar de zon opkomt en ondergaat, is de aarde toch het middelpunt?

Claudius Ptolemaeus, die van 87 tot 150 na Christus leefde in Alexandrië, vond dat in ieder geval duidelijk. Hij leverde er zijn berekeningen bij en dat schriftelijke verslag is bekend geworden onder zijn Arabische naam: de *Almagest*. Allerlei minder geleerde mensen geloofden graag wat hij geschreven had en hebben dat toch zo'n 1300 jaar volgehouden. Hier werd bevestigd, wat de priesters allang wisten: als je een verhaal maar vaak genoeg herhaalt, volgt het geloof vanzelf. De aarde is



FIGUUR 3.1 Claudius Ptolemaeus. Kunstenaar onbekend. *Popular Science Monthly*, April 1911, 78, 316 (Wikimedia Commons, Publiek Domein).

het centrum en voor wie daaraan twijfelde, had de Kerk wel een oplossing: ban en brandstapel zijn eeuwenlang effectief geweest voor behoud van het geloof.

Een dwarsligger in Polen

Van 1473-1543 leefde in Polen een geleerde die zich met de hemel bezighield. Niet met de engelen en aartsengelen die vermeld worden als hun bewoners, maar met de hemellichamen, die als fysiek herkenbare min of meer bolvormige massa's hun ellipsen draaien in de ruimte. We kennen ze als de zon, de planeten en natuurlijk speciaal de aarde, de woonplaats van ons allemaal. Kijken is belangrijk, maar studeren en rekenen ook en daarmee heeft Copernicus het beeld van onze wereld op zijn kop gezet. Niet de aarde is het centrum van ons deel van de ruimte, maar de zon. Alle planeten draaien eromheen en de maan die om onze aarde draait,

neemt ook nog eens deel aan die rondedans om de zon.

Copernicus wist dat publicatie van zijn manuscript een conflict met de Kerk kon opleveren. Toch was dat niet de enige reden voor zijn aarzeling over een eventuele publicatie. Hij kende de wiskundige tekortkomingen in zijn uitleg, maar uiteindelijk liet hij zich overhalen. Zijn vriend Tiedemann Giese, een bisschop met veel verstand van wiskunde, liet het boek bij Johannes Petraeus in Neurenberg drukken. Het kreeg als titel mee: *De Revolutionibus Orbium Coelestium*, over de omwentelingen van de hemellichamen. Twee maanden voor zijn dood kreeg Copernicus zijn boek onder ogen.

Het was 1543, een gedenkwaardig jaar in de ontwikkeling van de wetenschap. In Basel werd bij de drukker Oporinus in datzelfde jaar de laatste hand gelegd aan een



FIGUUR 3.2 Nicolaus Copernicus. Houtsnede toegeschreven aan Christoph Murer, afkomstig uit de *Iconen van Nicolas Reusner* (1587). De lelietjes-van-dalen zijn symbool van de nieuwe lente: het heliocentrisch wereldbeeld (Wikimedia Commons, Publiek Domein).

boek over de anatomie. Vesalius³ publiceerde zijn *De Humani Corporis Fabrica, Libri Septem*, zeven boeken over de bouw van het menselijk lichaam. De aarde waarop we ons voortbewegen en het lichaam waarmee we ons bewegen, werden beide voorzien van een nieuwe wetenschappelijke basis. Er kon dus verder worden gebouwd aan de astronomie, de wereld buiten ons en aan de fysiologie, de wereld binnen ons.

Een geleerde uit Pisa

Net als Copernicus richtte Galileo Galilei zijn blik op de hemel. Hij had gehoord dat Hollandse lenzenmakers een kijker hadden ontwikkeld om in de verte te kunnen zien. Spanje en de Republiek der Verenigde Nederlanden hadden hun Tachtigjarige Oorlog onderbroken met een bestand van twaalf jaar.

Prins Maurits liet Spinola, de Spaanse legeraanvoerder, tijdens zijn bezoek – heren onder elkaar – zien hoe je met zijn Zeeuwse kijker vanuit de kerktoren in Den Haag de klok op de Oude Kerk van Delft kon zien. De Spaanse bevelhebber schrok, want het militaire belang was hem onmiddellijk duidelijk. De verontruste Spinola kreeg echter van Frederik Hendrik, Prins van Oranje, een geruststellende mededeling: Hollandse soldaten zouden nooit op hem mogen schieten.

Galilei had begrepen dat de Doge van Venetië hetzelfde idee had over het militaire nut van de kijker, maar zelf vond hij de hemellichamen interessanter. De zon bleek vlekken te hebben en als je de sikkels van de maan bekeek, kon je bergen zien. De zon was dus minder volmaakt dan er gezegd werd en misschien klopte er wel meer niet. Langzaam begon hij te vermoeden dat Copernicus gelijk had, zeker toen hij in 1610 zelf de schijngestalten van Venus te zien kreeg. Nu wist hij het zeker: de aarde draait om de zon.



FIGUUR 3.3 Nicolaus Copernicus: *de Revolutionibus Orbium Coelestium*. Titelpagina van de tweede editie, 1566. Basel: Officina Herincpetrina (Wikimedia Commons, Publiek Domein).

Deze ondersteuning van het nieuwe wereldbeeld, werd voor de Kerk alsnog aanleiding om in 1616 – ruim 70 jaar na publicatie – het boek van Copernicus op de Index te plaatsen, de Index Librorum Prohibitorum, de lijst van verboden boeken. Een boom met verboden vruchten waar Adam van af moest blijven. Dit was het begin van een hoop ellende voor Galilei en het duurde dan ook niet lang of de geruchten passeerden de Alpen en bereikten de Lage Landen.

Een Fransman in de Lage Landen

Tijdens het Twaalfjarig Bestand meldde René Descartes zich in Breda om deel te nemen aan het leger van Prins Maurits. Descartes had na zijn klassieke opleiding bij de jezuieten in La Flèche, een paar jaar in Poitiers gestudeerd, had verstand van wiskunde en wist hoe je kogelbanen moest berekenen. Nuttige kennis in tijden van oorlog, maar omdat de wapenen al een tijdlang waren neergelegd, was het onbruikbare kennis. Daarom keerde hij na wat omzwervingen in Europa terug naar Frankrijk, maar daar bleken studenten die zich tegen Aristoteles gekeerd hadden, van de universiteit verwijderd te zijn. Omdat hij zelf van plan was alle bestaande filosofie met zijn systematische twijfel te benaderen – dus ook het werk van de beroemde Griek – besloot hij geen risico te nemen door in Frankrijk te blijven. Hij keerde terug naar de Lage Landen en begon daar in alle rust de wereld op zijn kop te zetten met zijn ideeën. Hij heeft veel geschreven, maar tijdens zijn leven heeft hij maar één boek gepubliceerd en niet eens onder zijn eigen naam.

Het verscheen anoniem in 1637 in Leiden; de schrijver had gehoord van de problemen die Galilei had gekregen met het kerkelijk gezag en voelde er weinig voor het volgende slachtoffer te worden. *Discours de la méthode* luidde de titel, het was een vertoog over de methode waarmee we onze kennis van de wereld een stevige basis kunnen geven. Of eigenlijk: *pour bien conduire sa raison, et chercher la vérité dans les sciences*.⁴ De waarheid zoeken in de wetenschap – wat een prachtige opdracht – en na wat rondgekeken te hebben, schrijft hij (in mijn woorden):

Als je ziet hoe verschillende geleerden ieder een ander verhaal over de werkelijkheid vertellen, kun je er net zo goed van uitgaan dat ze allemaal ongelijk hebben. Je kunt

beginnen met aan alles te twijfelen en komt dan uiteindelijk terecht bij een laatste zekerheid.

Wie is het die twijfelt?

Dat ben IK

Ik denk, dus ik ben.

Cogito, ergo sum.

De Latijnse tekst is beroemd, maar in zijn Leidse boek staat het in het Frans.

Je pense donc je suis.

Laten we – met dit als uitgangspunt – eens kijken naar wat mensen doen die hun huis willen verbouwen. Je kunt muren die scheef staan stutten, een deur die half uit zijn voegen hangt, bijschaven, maar je kunt het ook grondig aanpakken. Alles tegen de vlakke en gewoon opnieuw beginnen.



FIGUUR 3.4 ▲ Prins Maurits. Atelier van Michiel Jansz. Van Mierevelt (1566-1641). Rijksmuseum Amsterdam (Wikimedia Commons, Publiek Domein).

FIGUUR 3.5 ► Markies Ambrogio Spinola, geschilderd door Peter Paul Rubens (1577-1640). Herzog Anton Ulrich Museum, Braunschweig (Wikimedia Commons, Publiek Domein).

