

DRAFT (23 februari, 2007) Please refer to this article: Boon, M. 2007. Boekbespreking: *Snippers in ons hoofd*. Bespreking van: Kwa, Chunglin, *De ontdekking van het weten: een andere geschiedenis van wetenschap*. *Filosofie en Praktijk*, jrg. 28, 2: 54-58.

DE ONTDEKKING VAN HET WETEN: EEN ANDERE GESCHIEDENIS VAN WETENSCHAP. CHUNGLIN KWA.

Recensie voor Filosofie en Praktijk (April nummer 2007)
door Mieke Boon. *Afdeling Wijsbegeerte, Universiteit Twente. (23 februari, 2007)*

In 1994 verscheen het driedelige *Styles of Scientific Thinking in the European Tradition*, van de hand van Alistair Crombie. Chunglin Kwa maakte gebruik van dit lijvige (2500 pagina's) werk voor zijn colleges wetenschapsgeschiedenis aan de Universiteit van Amsterdam. *De ontdekking van het weten*, dat nog steeds 380 pagina's beslaat, is een uitwerking van die colleges. Het resultaat is een waardevolle bewerking van een belangrijk werk, dat op deze manier voor een veel groter publiek toegankelijk is gemaakt. Niet slechts het selecte gezelschap van wetenschapshistorici, maar juist een ruimer publiek van filosofen, wetenschappers en buitenstaanders kan hier zijn voordeel mee doen.

Een van de meest vormende boeken voor mijn filosofische ontwikkeling was Alisdair MacIntyre's "After Virtue". In de inleiding op dat boek schrijft MacIntyre dat we, als het om ethische ideeën gaat, 'snippers' in ons hoofd hebben die niet goed zijn te begrijpen als we ze niet plaatsen in de tijd dat ze zijn ontstaan. MacIntyre's benadering is die ethische ideeën terug te plaatsen in hun traditie, om zo te laten zien hoe ze passen bij het mens- en maatschappijbeeld en de culturele context van die tijd.

Op dezelfde manier kan dit boek van Chunglin Kwa worden gewaardeerd. Ook ideeën over wetenschap vormen als het ware snippers in ons hoofd waar we meestal slechts een fragmentarisch begrip van hebben. Kwa plaatst de verschillende stijlen van wetenschappelijk denken binnen de cultuur en traditie waarin ze zijn ontstaan. Dat is buitengewoon spannend en verhelderend. Zoals een bepaald type ethisch denken past bij het mens- en maatschappijbeeld van een bepaalde traditie, zo past een bepaald type wetenschappelijke denken bij de specifieke kosmologische ideeën van een bepaalde traditie. Met die kosmologische ideeën hangen uiteraard opvattingen samen over de aard van wetenschappelijke kennis, over wat een wetenschappelijke verklaring is, en over wat die kennis eigenlijk over de werkelijkheid zegt.

Bij Aristoteles vormen die ideeën de achtergrond voor zijn *deductieve stijl* van wetenschap. Centraal staat daarin dat wetenschappelijke kennis eeuwige noodzakelijke waarheden betreft. Zulke kennis verkrijgen we alleen als ze deductief wordt afgeleid uit *eerste principes*. Volgens Aristoteles zijn dat principes waarvan we intuïtief zeker kunnen zijn. Voorbeelden zijn logische principes en de axioma's van de Euclidische meetkunde. Kosmologische ideeën in Aristoteles' versie van de deductieve stijl zijn onder meer dat de wereld noodzakelijk is zoals ze is, dat iedere gebeurtenis een oorzaak heeft en dat er dus een Eerste Onbewogen Beweging is. Maar minstens zo belangrijk voor het begrijpen van deze stijl is dat Aristoteles nog geen onderscheid maakte tussen logische, conceptuele, en causale beweringen. Met als gevolg dat hij geen helder onderscheid

maakte tussen logische verklaringen, versus concepten die werkelijkheid in het gelid zetten, en verklaringen van een verschijnsel uit fysische oorzaken. Pas door inzicht in deze historische context van een ‘stijl’, wordt de kracht, maar ook het merkwaardige karakter duidelijk van wat wij nog steeds kennen als deductieve methode.

Kwa laat vervolgens heel mooi zien hoe de *deductieve stijl*, zoals ontwikkeld door Aristoteles, niet vanzelfsprekend paste in de kosmologie van de Christelijke traditie. De rol die bijvoorbeeld door Descartes aan God werd toegedicht in de waarborging van de eeuwige noodzakelijke waarheden, zou voor Aristoteles onbegrijpelijk zijn geweest. Gods almacht en de noodzakelijkheid van die eeuwige waarheden moesten in de Christelijke traditie op elkaar worden afgestemd. Uit de worsteling om natuurwetenschap en Gods ingrijpen met elkaar te verzoenen wordt ook het ontstaan van de notie ‘natuurwet’ in deze latere deductieve stijl begrijpelijk. God als wetgever van de mensen had ook wetten aan de natuur opgelegd. In ons huidige gebruik van die notie herkennen we nog steeds de echo’s van die historische context, namelijk de juridische connotatie van het begrip ‘wet’.¹ Want is het in onze tijd niet eigenlijk heel merkwaardig te beweren dat de natuur aan wetten *gehoorzaamt*?

Het wetenschappelijke denken moet zich dus zien te ontplooien binnen de mogelijkheden en beperkingen van de traditie en culturele context. Die wordt, behalve door dit soort kosmologische ideeën, ook gevormd door de beschikbare kennis op dat moment, de middelen en technieken om wetenschap te kunnen beoefenen, en de institutionele omstandigheden. De ontwikkeling van het wetenschappelijke denken wordt door Chunling Kwa in relatie tot al deze aspecten uitgelegd.

Kwa blijft naar eigen zeggen dicht bij Crombie’s boek, en volgt zijn stijlen van wetenschap op de voet. Hij doet zichzelf daarmee onvoldoende recht, want veel is aangevuld met meer recente literatuur. Anderszijds dekt de verwijzing naar wetenschappelijk *denken* in Crombie’s oorspronkelijke titel de lading van dit boek beter dan de termen *weten* en *wetenschap* in de door Kwa gekozen titel.

Het boek behandelt zes stijlen van wetenschappelijk denken in de Europese traditie, namelijk de deductieve stijl, de experimentele, de analogische-hypothetische, de taxonomische, de statistische en de evolutionaire stijl. Deze zes stijlen zijn min of meer chronologisch gerangschikt naar hun ontstaan.

Kwa’s uitleg van het begrip ‘stijl’ blijft tamelijk intuïtief. Daardoor zal het gebruik van deze notie vermoedelijk niet overtuigend zijn voor de onwelwillende lezer, en dat is jammer, want er liggen wel degelijk belangrijke inzichten aan ten grondslag. Crombie trachtte met het begrip ‘stijl’ twee dingen te vangen die volgens hem van belang zijn voor het begrijpen van historische veranderingen in de wetenschap. Ten eerste is de bedoelde betekenis nauw verwant met het gebruik van het begrip ‘stijl’ in de kunst. Daarbij gaat het niet slechts om nieuwe manieren om de werkelijkheid te representeren, maar ook om nieuwe manieren waarop de kijker en de kunstenaar onder invloed van hun tijd die werkelijkheid appreciëren. Ten tweede heeft hij een ecologische visie op het ontstaan van nieuwe stijlen van wetenschap, waarbij niet de ene door de andere ‘soort’ c.q. ‘stijl’ wordt verdrongen, maar er in de loop van de geschiedenis juist een steeds

¹ Edgar Zilsel, The genesis of the concept of physical law, The Philosophical Review, 51, 3, 1942, pp. 245-279.

grotere rijkdom aan ‘soorten’ ontstaat. Nieuwe ‘stijlen’ ontstaan weliswaar in specifieke tijdgebonden omstandigheden, maar zijn daarvan tevens zodanig onafhankelijk dat ze ook blijven voortbestaan als de omstandigheden veranderen. Deze ecologische visie maakt ook aannemelijk dat een wetenschappelijke stijl niet voor eens en voor altijd vast ligt, maar onderhevig is aan veranderingen en aanpassingen ten gevolge van interacties met de omgeving. Dit in te zien is belangrijk om voor de hand liggende kritiek de pas af te snijden, namelijk dat er geen eenduidige definitie van iedere stijl kan worden gegeven.

De vergelijking met kunst, resp. ecologie om ‘stijl’ te karakteriseren acht ik waardevol, maar ik zie ook een conceptuele moeilijkheid. Het *ontstaan* van een wetenschappelijke stijl kan vergelijkbaar worden behandeld met het ontstaan van een stijl in de kunst. Maar zoals een stijl in de kunst niet beoefend blijft worden, zo geldt dat ook voor wetenschappelijke stijlen. Ik vind daarom de analogie met ecologie en evolutie maar tot op zekere hoogte verhelderend. Wat blijft in de *kunstbeoefening* zijn bepaalde technieken, methoden en inzichten; niet de stijl, want die is juist met cultuur en traditie van haar ontstaan verbonden! Datzelfde moet naar mijn idee over wetenschappelijke stijlen worden gesteld. Wat tot in onze tijd is overgebleven van de door Kwa beschreven stijlen in de *wetenschapsbeoefening* zijn verschillende typen wetenschappelijke *methoden*, zoals de deductieve, de inductieve, de hypothetische, en de experimenteel methode, en bovendien verschillende typen wetenschappelijke *verklaringswijzen*, zoals die van de deductieve, causaal-mechanistische, taxonomische, statistische, en de evolutionaire stijl. We komen ze nog steeds allemaal tegen, met inderdaad daaraan vastgekleefd, echo’s van de traditie waarin ze ontstonden.

De *experimentele stijl van wetenschap* komt pas op in de Renaissance. Het experimenteel op het spoor komen of toetsen van kennis was in de Griekse en Romeinse oudheid geen legitieme weg tot wetenschappelijke kennis. Bijna de helft van Kwa’s boek is gewijd aan deze stijl, die feitelijk uiteen valt in twee fundamenteel verschillende stijlen. De *wiskundig-experimentele stijl* komt tot bloei aan de Italiaanse academies in de Renaissance. Galileo Galilei maar ook Leonardo Da Vinci zijn belangrijke grondleggers en worden ‘virtuozen’, ofwel ‘kunstenaar-wiskundigen’ genoemd. Deze mensen leefden in een tijd waar we soms naar kunnen terug verlangen. De tijd waarin de *homo universalis* de kunsten en wetenschappen tegelijkertijd en in wederzijdse relatie konden beoefenen. De *Baconiaans-experimentele stijl* heeft haar wortels in de alchemie, en werd als ‘lagere’ wetenschap niet aan universiteiten beoefend. Francis Bacon is een van de eerste verdedigers van het niet-wiskundige experiment als wetenschappelijke methode. Helaas is ook Chunglin Kwa gezwicht voor ‘de verleiding van de markt’ – een van de *idolen* van Bacon – en zodoende schrijft hij aan Bacon de mening toe dat we de natuur op de *pijnbank* moeten leggen opdat zij haar geheimen prijs geeft.² Deze toeschrijving is zeer wijd geaccepteerd, vooral onder diegenen die kritisch staan tegenover wetenschap en technologie. Bacon is een te interessante denker over wetenschap om deze misperceptie te laten voortbestaan. Het gewraakte citaat luidt: “.. the nature of things betrays itself more readily under the vexations of art than in its natural freedom” (Francis Bacon, 1620). “Vexations” – terging, MB – moet volgens Peter Pesic (1999) metaforisch worden

² Kwa, p. 69.

begrepen als een heroïsche worsteling tussen onderzoeker en natuur.³ Edgar Zilsel (1942) legt nadruk op Bacon's juridische achtergrond voor het begrijpen van zijn ideeën over wetenschap en methoden voor waarheidsvinding. Bacon was uitgesproken tegenstander van het gebruik van de pijnbank omdat die methode nu juist waarheidsvinding in de weg stond.

Experimenten zijn een nieuwe bron voor het doen van observaties in de wetenschap. De twee experimentele stijlen doen dat op een heel verschillende manier en vragen heel verschillende wetenschappelijke verklaringswijzen. Galilei genereerde met z'n mechanica-experimenten *data* – grafieken en tabellen – die hij vervolgens verklaarde in termen van wiskundige formules. Volgens hem was de natuurkunde geschreven in de taal der wiskunde, en deze verklaringswijze past in de traditie van de deductieve stijl. De Baconiaans-experimentele stijl genereerde nieuwe *verschijnselen*, in plaats van data. Kleuren, precipitaties, stank en ontploffingen, zo stel ik me dat voor.

De *analoge* of *hypothetische* stijl vormt een daadwerkelijk alternatief voor wetenschappelijke verklaringen uit eerste principes. Eerste principes werden door Aristoteles voor waar gehouden omdat ze intuïtief helder zijn. De kosmologie van God als schepper van de wereld, analoog aan hoe de mens techniek genereert, speelt in deze nieuwe stijl een belangrijke rol. Rene Descartes zocht verklaringen voor zichtbare fysische verschijnselen in termen van onzichtbare fysische verschijnselen. Er werden analogieën gebruikt van botsende balletjes die krachten uitoefenen. Belangrijker nog werd de rol van van instrumenten als metafoor voor verklaringen van natuurlijke verschijnselen. De pomp voor de werking van het hart en de camera obscura voor de werking van het oog. De aard van de wetenschappelijke verklaringen wordt zodoende *mechanicistisch*. Verwijzingen naar fysische mechanismen staat zo heel ver af van verklaringen in termen van eerste principes.

Kwa's beschrijving van de *taxonomische* stijl vond ik fascinerend. Hij laat een geschiedenis zien van de pogingen die werden gedaan om een systeem te vinden in de soortenrijkdom van het plantenrijk. Door zo'n geschiedenis wordt het onbegrijpelijk hoe sommige wetenschapsfilosofen tegenwoordig nog ongecompliceerd kunnen geloven in het bestaan van 'natuurlijke soorten'. Taxonomie is een door knappe koppen geconstrueerd systeem om de soortenrijkdom in het gelid te zetten; het is niet een ontologische verklaring voor de soorten die we kennen, dat is duidelijk uit deze prachtige historische beschrijving.

De *statistische* stijl is conceptueel interessant, maar komt er in dit boek een beetje bekaaid af. Te lezen valt dat statistische benaderingen passen in een maatschappij waar gemeten en geregeld wordt. Kwa bespreekt de ontwikkeling van verschillende methoden om statistiek te bedrijven. Maar wat de status van een statistische verklaring is wordt in dit hoofdstuk minder duidelijk.

Een van de meest fascinerende delen is het hoofdstuk over de *evolutionaire* stijl. Daar zijn kosmologische ideeën weer volop aan de orde. En hier maakt Kwa zijn *faux pas* ten aanzien van Francis Bacon meer dan goed. Het idee dat Charles Darwin vooral op grond

³ Peter Pesic, *Wrestling with Proteus: Francis Bacon and the "Torture" of Nature*, Isis, Vol. 90, No. 1. (Mar., 1999), pp. 81-94.

van godsdienstige overwegingen terughoudend was met de publicatie van “The Origin of Species” wordt door Kwa genuanceerd. Darwin’s zorg was de wetenschappelijke onderbouwing van z’n theorie; hij was bang dat die te dun was en dat hij wetenschappelijk zou worden uitgelachen. In dit hoofdstuk wordt je als het ware meegenomen op de zoektocht die leidt tot wat wij kennen als de evolutietheorie. Dat maakt dit hoofdstuk bijzonder sterk. We zien hoe verklaringen eerst nog worden gezocht in termen van een mechanisme dat sterk leunt op het idee van het uurwerk dat zichzelf afwikkelt en daarvoor verder niets of niemand nodig heeft. Voor betere verklaringen moet dat idee worden opgegeven. We lezen hoe, dankzij nieuwe concepten, zoals de notie van *geschiedenis*, van *ontwikkeling*, van *wisselwerking*, en van *evenwicht*, zoiets als de evolutietheorie kon ontstaan. In die zoektocht zijn bijzonder veel mogelijkheden om de rijkdom van soorten, en het feit dat soort en omgeving op elkaar zijn afgestemd, te verklaren. En er is heel weinig houvast voor de onderbouwing van die verklaring. Niet op het niveau van grondprincipes en niet op het niveau van empirisch materiaal. Zo worden de bewandelde ‘zijsporen’ plausibel, en wordt onze bewondering voor deze wetenschappers alleen maar groter.

De meeste domeinen in de filosofie zijn a-historisch. Dit geldt zeker voor de ethiek en voor de wetenschapsfilosofie. Zelfs daar waar tegenwoordig geschiedenis en filosofie van wetenschap institutioneel bij elkaar zijn geplaatst, kunnen ze elkaar vaak niet echt vinden – dat ondervond ik tijdens mijn verblijf aan een beroemd *History and Philosophy of Science* Department. Een verklaring daarvoor is dat wetenschapsfilosofie vooral geïnteresseerd is in wetenschappelijke kennis en hoe die te *rechtvaardigen* is; ook wel de ‘context of justification’ genoemd. Aan de manier waarop wetenschappelijke kennis wordt ontdekt, de ‘context of discovery’, waagt ze zich liever niet. Dat is in haar ogen teveel het domein van de psychologie. Maar daarmee wordt het meest interessante deel van wetenschap buiten de orde geplaatst, namelijk het wetenschappelijke *denken* en redeneren! Het boek van Chunglin Kwa valt te lezen als een reeks van wetenschappelijke zoektochten. Wetenschappelijk redeneren binnen de kaders die zijn opgeworpen door de traditie, die dan zo af en toe succesvol worden doorbroken. Hiermee geef ik ook mijn advies aan de lezer. Wees die besproken onderzoeker, en ervaar hoe die geplaatst en beperkt is binnen die kaders. Volg hoe hij – want helaas komt zij in deze geschiedenis niet voor – zoekt en worstelt, en hoe hij de grenzen van die kaders uit de traditie aftast en verlegt. Dat is een wonderbaarlijk, veelvormig en spannend avontuur.