

Het licht

Over de zoektocht naar kennis en haar utopie

Oscar Peeters
3113337

Inhoudsopgave

Inleiding	3
De boeken	7
<i>Novum Organum</i>	7
<i>New Atlantis</i>	11
De wetenschapshistorici	14
Het Niet-Westen	17
Vertoog	19
Literatuur	21

Inleiding

In de literatuur over het ontstaan van de Wetenschappelijke Revolutie spelen een aantal historische figuren een hoofdrol. Één daarvan is Sir Francis Bacon; die veelal als grondlegger van het wetenschappelijk experiment wordt gezien. Zijn ‘opsporend-experimentele’ manier van denken (basis voor het verder ontwikkelen van inductie en empirisme) is cruciaal geweest voor de Wetenschappelijke Revolutie.¹ De belangrijkste publicatie van Francis Bacon is zijn *Novum Organum*, waarin hij een nieuwe manier van redeneren gebaseerd op in- en reductie presenteert, die het oude Aristotelische syllogisme moet vervangen. Naast deze wetenschappelijke verhandeling heeft hij nog talloze andere boeken geschreven. Één daarvan is een kort verhaal over een fictief eiland in de Stille Oceaan, Francis Bacon geeft in zijn utopie *New Atlantis* een zeer plastische uiteenzetting van zijn visie op wetenschap en de inrichting van de samenleving. Het is zowel een toegepaste uitleg van zijn ideeën, alsook een ‘praktische’ uitwerking die de nodige vraagtekens oproept en er kanttekeningen bij plaatst. In dit korte verhaal komen diverse thema’s aan bod; religie, staatsinrichting, wetenschap. Dit werkstuk gaat over de hervormende wetenschappelijke ideeën van Francis Bacon uit de *Novum Organum* hun weerslag vinden in de samenleving van Bensalem.

De mate van aandacht die besteed is aan de werken van Francis Bacon loopt sterk uiteen. In zijn eigen tijd was hij vrij populair, met een stijgende reputatie. Deze bereikte zijn hoogtepunt aan het eind van de zeventiende eeuw met de haast vergoddelijking van Francis Bacon.² Zowel zijn morele als politieke filosofie werd doorslaggevend beschouwd en de oprichting van de Royal Society als zijn persoonlijke verdienste gezien.³ Deze houding veranderde drastisch in de achttiende eeuw; waarin hij nauwelijks besproken werd. In de negentiende eeuw is er een stijging in aandacht voor Bacon waar

¹ F. Cohen, *De herschepping van de wereld* (2007 Amsterdam) 141.

² F. Bacon (P. Urbach and J. Gibson transl.), *Novum Organum* (Chicago 1994) xiii.

³ M. Peltonen (ed.), *The Cambridge Companion to Francis Bacon* (Cambridge 1996) 1.

te nemen. De theorieën van Bacon werden niet langer als vanzelfsprekend beschouwd, maar eerder geridiculiseerd. Pas in de twintigste eeuw gaat men zijn werken weer bekijken in het licht van de zeventiende eeuw en wordt er nieuwe waardering gevonden voor zijn bijdrage aan de ontwikkeling van de filosofie en het wetenschappelijk experiment.

Bacon had een zeer duidelijke visie over de inrichting van de wereld; de natuurwetenschap, de politiek en morele filosofie. Zijn visie was dermate helder dat hij zich waagde aan een ‘maakbare samenleving’. *New Atlantis* vertoont grote overeenkomsten met eerdere utopieën, maar ook veel verschillen. Bacons utopie wordt vaak vergeleken met *Utopia* van Thomas More dat een kleine eeuw eerder gepubliceerd werd eveneens in Engeland. Beiden omvatten een fictief eiland in de Nieuwe Wereld waar de staatsinrichting op een geheel andere manier is ingevuld dan in het thuisland Engeland. Er zijn liberale wetten, en er lijkt een veel grotere orde en rust te bestaan.⁴ Desondanks ligt het zwaartepunt van More’s boek vooral op collectief bezit en de afschaffing van rijkdom, terwijl Bacons boek voornamelijk de kennis pur sang als hoogste ideaal stelt.

Een andere discrepantie ligt in de mate waarop wetenschapshistorici aandacht besteden aan Francis Bacon. Waar John Henry te pas en te onpas Bacon aanhaalt om ideeën over experimenten kracht bij te zetten word er door Rienk Vermij nauwelijks een halve alinea aan hem besteed.⁵⁶ In *De herschepping van de wereld* wordt te kennen gegeven dat de structurering van de wetenschappen zeer belangrijk is maar veel uitwerking krijgt het niet. *New Atlantis* wordt als voorbeeld genoemd en een beknopte uitleg van Bacons opsporende experiment gegeven, maar naast de uitgebreide uitleg van de *Novum Organum* steken deze bleekjes af. Na het lezen van de diverse verhandelingen over het ontstaan van de Wetenschappelijke Revolutie is het mij duidelijk geworden dat Bacon een prominentere plaats verdient in het bestel van de Wetenschappelijke Revolutie.

⁴ T. More (D.H. Sacks ed.), *Utopia* (New York 1997) passim.

⁵ J. Henry, *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science* (New York 1997) 39.

⁶ R. Vermij, *Kleine geschiedenis van de wetenschap* (Amsterdam 2006) 40.

Het is noodzakelijk een aantal begrippen nader te definiëren zodat er geen verwarring optreedt. De termen afkomstig uit de filosofie zijn niet altijd gemeengoed, en om te voorkomen dat ik op louter een verkeerd geïnterpreteerde term een compleet irrelevant verhaal dreig op te schrijven zal ik de meest gebruikte termen toelichten. Allereerst de kernbegrippen *sylogisme* en *inductie*; *sylogisme* is een vorm van redeneren, ontwikkeld (of benoemd) in de Oudheid en wordt ook wel deductieve redentatie genoemd. De conclusie volgt uit twee premissen: een algemene en een bijzondere, waar als de bijzondere overeenkomt met de algemene er een conclusie ontstaat.⁷ Tegenover deze simpele vorm van redeneren staat de *inductie*, eveneens in een prille vorm ontwikkeld in de Oudheid onder met name Aristoteles. Deze gaat uit van gedetailleerde feiten die samen tot een conclusie leiden en waar een generalisatie of stelregel uit kan volgen. Vooral dit laatste aspect is een modern verschijnsel en kan aan Bacon toebedicht worden. In feite is dit een manier van redeneren waarbij men uit het bijzondere het algemene afleidt.⁸ Bacon gebruikt een aantal begrippen die het menselijk voorstellingsvermogen betreffen; *axioma*, *idee*, *notie*, *principe*. Wanneer hij spreekt over een *idee*, worden de ideale vormen van Plato bedoeld, een begrip dat de mens enkel zou kunnen benaderen, maar nooit begrijpen.⁹ Met een *axioma* wordt een algemeen geaccepteerde stelling bedoeld die niet bewezen is, omdat het nog niet gevonden is, of omdat het niet nodig is. Een *notie* is een volledig begrip vaak conceptueler dan een *idee*; en het *principe* staat tegenover de *axioma*, omdat deze juist wel op redentatie en bewijsvoering is gestaafd.

Er rest ons nog de vraag hoe Bacon zijn tamelijk ingewikkelde visie heeft overgebracht op een toegepast model als een kort verhaal. Welke plaats neemt de wetenschap in de samenleving volgens Bacons ideaal, en, in een iets moderner licht; hoe is deze wetenschap te lijmen met een christelijke

⁷ 62.238.14.149, 'Deductie' (versie 10 november 2003), <http://nl.wikipedia.org/wiki/Deductie> (23 december 2009)

⁸ Van Dale, *Groot woordenboek der Nederlandse taal, plusversie 1.0 dec 2000, CD-rom* (Utrecht 2000).

⁹ Bacon, *Novum Organum*, 53, 126.

samenleving? Dit zijn de kernvragen die nader belicht moeten worden om de filosofie van Bacon meer inzichtelijk te maken en haar plaats binnen de Wetenschappelijke Revolutie te kunnen bepalen.

De boeken

Francis Bacon was een man van ambities; op zowel politiek, religieus als wetgevend gebied. Hij werd al vroeg een *barrister*¹⁰ aan de *Gray's Inn*, een instelling van rechterlijke macht in Londen.¹¹ Zo begon hij aan een snelle politieke carrière in Engeland. Er lijkt enige discrepantie tussen het leven van Bacon en zijn werken. Hij werd jarenlang geteisterd door schulden en corruptieschandalen, maar die lijken weinig af te doen aan de visie van een samenleving gebaseerd op de wetenschap. Wellicht was deze literaire carrière een uitvlucht uit zijn moeilijke echte leven.

Novum Organum

Het eerste deel van *Novum Organum* stelt de teloorgang van de menselijke kennis aan de kaak doordat men teveel blijft hangen in de oude filosofieën en denkbeelden. Er moet meer innovatie komen, meer ontdekkingen, meer logica. Het belangrijkste vernieuwende aspect behelst het totaal loslaten van de oude theorieën over de natuurfilosofie. Men is te lang blijven hangen in de visie van Aristoteles en andere klassieken; “in een tijd waarin de gebieden van de materiële wereld (...) zo drastisch voor ons geopend zijn, waarom zouden wij onze intellectuele wereld laten beperken door de weinige ontdekkingen die de mensen uit de Oudheid gedaan hebben”.¹² Hierdoor zijn er verschillende axiomen en noties gevormd zonder bewijsvoering, die niet meer relevant zijn in het licht van nieuw opgedane kennis; “... als de noties zelf troebel zijn en argeloos zijn ontstaan, dan is de hele superstructuur wankel. (...) al de andere noties die de mens heeft geaccepteerd zijn afdwalingen, onnauwkeurig geabstraheerd”.¹³ Bacon stelt dat enkel het vormen van een *tabula rasa*

¹⁰ Een letterlijke Nederlandse vertaling heb ik niet kunnen vinden. De beschrijving van een *barrister* is die van een vroegmoderne advocaat, ‘schout’ of ‘schepene’ zal in de buurt komen.

¹¹ Peltonen, *Bacon*, xiii.

¹² Bacon, *Novum Organum*, 93. (eigen vertaling)

¹³ Bacon, *Novum Organum*, 46-47. (eigen vertaling)

en een ‘bottom-up methode’ de juiste axiomen kan vormen.¹⁴¹⁵ Wel moet constant onderkent worden dat de mens de subtiliteit van de natuur niet kan doorgronden, en dat het menselijk intellect niet in staat is om perfecte axiomen te vormen, maar, zo stelt hij, het is mogelijk om foutloos te werk te gaan wanneer men onderaan begint, en omhoog werkt. Het tot zeer dicht benaderen van een goddelijk idee is op deze manier wél haalbaar.¹⁶ Deze nieuwe start wordt door hem *instauratio* genoemd.¹⁷

Dat de mens überhaupt de fout in gaat is een logische stap. De mens handelt vanuit persoonlijke winst, het kiezen van de makkelijkste weg en de korte termijn-oplossing. Bacon stelt dat dit in alle mensen aanwezig is, en dat het juist daarom van belang is dat het menselijk intellect georganiseerd wordt.¹⁸ Bacon heeft een uitgebreide uitleg voor deze misvattingen en behelst waarschijnlijk het kernpunt van dit eerste deel. Hij verdeelt de menselijke *ideeën* onder in vier categorieën; de *ideeën* van de Stam, de Grot, de Marktplaats en het Theater. De *ideeën* van de stam zijn de basis-*ideeën* die zich in de mens bevinden, vervaagd door de slechte perceptie van de zintuigen en gecorrumpeerd door de geest. De *ideeën* van de Grot zijn de individuele noties, vervaagd door eigen ervaringen en het referentie kader van het individu. De derde categorie behelst de *ideeën* van de Marktplaats waarin de communicatie en dan met name de taal de grootste limiterende factor is en ervoor zorgt dat de *ideeën* niet goed overgebracht kunnen worden. De laatste categorie, en ook de gevaarlijkste is die van het Theater waarin dogma’s en verkeerde *axioma’s* voor een onderbouwd doch verkeerd wereldbeeld

¹⁴ Cohen, *De herschepping van de wereld*, 138.

¹⁵ Bacon, *Novum Organum*, 47.

¹⁶ Bacon, *Novum Organum*, 48

¹⁷ *Ibidem*, 51.

¹⁸ *Ibidem*, 52, 53, 57, 59, 90, 92, 107.

zorgen.¹⁹ De theologie en oude filosofie zijn hierbij grote boosdoeners, maar volks bijgeloof is het meest destructief.²⁰

Een aantal methoden en waarschuwingen worden gegeven om te voorkomen dat men weer op een foute weg beland. Het belangrijkste advies blijkt het loslaten van alle oude kennis, het opschonen van de *Grot-ideeën* en vooropgestelde ideeën, het richten op wetten niet op resultaat en vormen; “dat de binnenkomst in het koninkrijk van de mens, die gegrondvest is op de wetenschap, net zo zal zijn als de binnenkomst in het koninkrijk van de hemel, ‘welke alleen binnen gegaan kan worden als een klein kind’”.²¹ Ook is het belangrijk dat de redenering en de empirie niet vanuit een verkeerd oogpunt wordt uitgevoerd. Het onderzoek moet niet de stelling dienen, maar een stelling opleveren. In plaats van op een antwoord te anticiperen moet men een experiment *interpreteren*.²² Met een kleine vooruitblik naar *New Atlantis* in het achterhoofd geeft Bacon aan hoe de wetenschap georganiseerd moet worden; hij maakt hier de distictie tussen *lichtdragend* en *vruchtdragend*. Het is de eerste categorie van kennis die nagestreefd zou moeten worden. Men moet niet zoeken naar resultaat, maar juist naar oorzaak; want het licht zal uiteindelijk leiden tot grote kennis, innovatie en vooruitgang op de lange termijn.²³ De vooruitblik zet zich voort in de oproep tot het organiseren van de wetenschappers in instituten; alleen dan komt men de beperkingen van het menselijk intellect te boven. Hun belangrijkste taak zal het opnieuw opstellen van axiomen, beginnend bij de kleinste en onbelangrijkste, en steeds verder omhoog werkend. Dit zal moeten gebeuren met een inductieve redenering om zoveel mogelijk misverstanden uit te sluiten.

¹⁹ Ibidem, 53-64.

²⁰ Ibidem, 66.

²¹ Bacon, *Novum Organum*, 77.

²² Ibidem, 68-70.

²³ Ibidem, 108.

Bacon hecht heel veel waarde aan de natuurfilosofie; die is volgens hem sinds Aristoteles op een dood spoor beland, terwijl deze vitaal is voor de wetenschap. Zonder kennis van deze overkoepelende structuur wordt er doorgeredeneerd op fouten en blijft ontwikkeling beperkt. Hij ziet het zelfs zo voor zich dat “als er sommigen van ons waren die enkele vragen over de werking van de Natuur zouden kunnen beantwoorden, dan zou de ontdekking van alle oorzaken en wetenschappen slechts enkele jaren van ons verwijderd zijn”.²⁴ Hij zet dit kracht bij, om alle misverstanden te voorkomen, door aan te geven dat de gewonen man waarschijnlijk geen nut ziet in de abstracte visies op de Natuur, maar dat op de lange termijn, er beter praktische toepassingen ontdekt kunnen worden, wanneer men besef heeft hoe de subtiliteit van de Natuur in elkaar steekt.²⁵ Hij illustreert dat in aforisme 117, waarin hij aangeeft dat hij niet zélf wil experimenteren, maar meer een visie wil geven op hoe de natuurfilosofie georganiseerd moet worden: “Mijn manier en methode is niet om toepassingen uit toepassingen te halen, noch experimenten uit experimenten zoals empiristen doen, maar uit toepassingen en experimenten *axioma's* en oorzaken te herleiden, die op hun beurt weer voor nieuwe toepassingen en experimenten zorgen, als een legitieme tolk van de Natuur”.²⁶

Aforisme 129 beschrijft hoe de samenleving ingericht zou moeten worden: gedacht vanuit de uitvinder. Hij is de lange termijn-visionair die met uitvindingen nog meer uitvindingen mogelijk maakt. “Kunst en ontdekking laten een beschaving met kop en schouders boven andere uitsteken”, hiervan zie je voorbeelden in het kompas, het buskruit en de drukpers.²⁷

²⁴ Bacon, *Novum Organum*, 116 (eigen vertaling).

²⁵ *Ibidem*, 118.

²⁶ *Ibidem*, 119.

²⁷ *Ibidem*, 131.

New Atlantis

New Atlantis beschrijft een schip met Westerlingen die na dagenlang zonder proviand rondgetobberd te hebben op de Stille Zuidzee bij een eiland aankomt. Het eiland Bensalem blijkt een plek van hoge beschaving en orde en na enkele dagen quarantaine mogen de scheepvaarders het eiland op. Er zijn een aantal gesprekken met hoogwaardigheidsbekleders, waarvan de belangrijkste gaan over het christendom, de levensstijl van de eilandbewoners en de wetenschap. Het verhaal eindigt abrupt nadat één van de Vaders van Salomons huis (hoofd der wetenschappers) hem heeft ingewijd in de organisatie van wetenschap op het eiland.

Bacons visie komt naar voren in zijn korte verhaal *New Atlantis*. Er zijn een aantal parallellen te trekken met de *Novum Organum*. Één van de mooiste parallellen zit verweven in het verhaal met de christelijke priester en tevens leider van het Vreemdelingenhuis, de plek waar de scheepvaarders de eerste paar dagen in quarantaine zitten. Één van de scheepvaarders vraagt hem hoe zij, zo ver van hun eigen land, christenen hebben kunnen worden. Er volgt een anekdote over een pilaar van licht in het water die hen de bijbel bracht en inzichtelijk maakte van de christelijke leer. Deze metafoor van het licht verbindt de goddelijke leiding met het nastrevenswaardige ideaal van de wetenschap, waarin het licht of de werking der Natuur als gids tot de wetenschap moet leiden. De eilander die naar de pilaar van licht wil roeien uit: “Aangezien wij uit onze boeken leren dat Gij alleen maar wonderen verricht uit een goddelijke en uitmuntende bedoeling - want de wetten der natuur zijn uw eigen wetten en Gij gaat ze slechts om verheven redenen te buiten (...)”²⁸ waaruit er wetten der natuur worden geacht te bestaan, maar ook dat de mens ze tot op zeker hoogte zou kunnen begrijpen, gezien dat zij er notie van kunnen hebben dat ze overtreden worden.

In het laatste gesprek met de geleerde wordt een duidelijk organisatiestructuur zichtbaar, beoogd in aforisme 102. Het eiland heeft een monarchie, maar wordt eigenlijk geleid door een meritocratisch

²⁸ F. Bacon (A.S.C.A. Muijen vert.), *Het Nieuwe Atlantis* (Baarn 1988) 56.

orgaan: het Huis van Salomon; een soort Royal Society avant la lettre.²⁹ Deze academie bestaat uit zeer zorgvuldig uitgewerkte organisatiestructuur met zeer symbolische namen. De twaalf Gezanten van Licht al eerder genoemd in de Herschepping voeren internationale missies uit om informatie over de diverse culturen in te winnen. Er zijn verzamelaars van boeke, ambachten, kunsten en experimenten. Maar belangrijker nog zijn de Verzamelaars die alle proefnemingen ordenen en de resultaten in tabellen opslaan opdat daar lering uit getrokken kan worden in latere stadia. Ten slotte zijn er nog lieden die praktische toepassingen bedenken en anderen die helderheid moeten bieden in de mysteries van de Natuur; de lampen, en de geleerden die duidelijke taal en wetten moeten opstellen om de Natuur in te kunnen vangen; de Duiders.³⁰ Deze Duiders moeten ervoor zorgen dat de *ideeën* van de Markt en het Theater helder gecommuniceerd kunnen worden en geen misvattingen in zich dragen.

Er is een grote mate van religieuze tolerantie op het eiland, daar er ook een hoofdstuk over een ontmoeting met een jood zich bevindt in het boek. Deze man verteld over een vreedzame samenleving met verschillende religies. De religie is belangrijk voor Bacon, hij gebruikt haar zelfs als legitimatie voor zijn 'bottom-up'-methode. God is voor hem zo almachtig dat het onmogelijk is te werk te gaan als een Atheense 'spin'. De subtiliteit der Natuur is zo groot en onbegrijpelijk voor het individu dat alleen als men van onderaf begint, met een schone lei en veel medewetenschappers, we ook maar een klein deel van de wonderen der Natuur kunnen doorgronden.

Resumerend nogmaals de kernpunten zoals gedeeltelijk beschreven in het voorwoord van het Nieuwe Atlantis:

- Geen overvleugeling van filosofie en de wetenschap door religie en oude filosofie.
- Een sceptische houding tegenover de oude filosofie is noodzakelijk om de wetenschap een zelfstandige plaats te garanderen.

²⁹ F. Bacon, *Het nieuwe Atlantis*, 28.

³⁰ *Ibidem*, 76-84.

- Deze wetenschap moet een proefondervindelijke wijsbegeerte worden met als doel de natuur te interpreteren en dienstbaar te maken voor de mensheid.
- Dit zou de ware vervulling van de bestemming van de mens als ‘duider en dienaar van de natuur’ zijn en de geboorte van een Nieuwe Tijd inluiden.³¹

³¹ F. Bacon, *Het nieuwe Atlantis*, 31.

De wetenschapshistorici

De rol van Bacon in de Wetenschappelijke revolutie wordt door elke historicus op een andere wijze ingevuld. Wel zijn bijna allen van mening dat hij een belangrijke bijdrage heeft geleverd aan het voortzetten van de revolutie. Cohen stelt dat het treffends met eigen termen; “ook in deze derde vorm (opsporend-experimenteel red.) van natuurkennis deed zich rond 1600 een revolutionaire transformatie voor.”³² Cohen gebruikt tevens Bacons eigen metafoor; die van mieren, spinnen en bijen. Bacon zag om onder meer religieuze redenen en grove denkfouten niets in de ‘Atheense’ spinnenmethode; hij wilde de experimentele mierenmethode zo hervormen dat er iets begrijpbaars (of grijpbaars) uit ontstond. In de tweede alinea gaat het vooral over de experimentele methode die Bacon had ontwikkeld; de *Baconian sciences*. Waarin stelselmatige vergelijking en inductie ons meer inzichtelijk zouden moeten maken in de Natuur.³³ Diezelfde *Baconian sciences* worden ook gebruikt in de McClellan en Dorn om een ontwikkeling te beschrijven die zich voortzet ver na Bacon en vooral wordt opgepakt door Newton.³⁴ De systematische onderzoeken naar concrete natuurkundige verschijnselen als hitte, electriciteit en magnetisme zijn direct afgeleid uit de nauwkeurige beschrijvingen van Boek II van *Novum Organum*. Geheel zoals Bacon bekeken moet worden richten McClellan en Dorn hun aandacht vooral op de effecten van Bacons werk, en niet op het werk zelf. De *Baconian sciences* zijn zeer belangrijk geweest voor het voortzetten van de Wetenschappelijke Revolutie, maar daar Bacon zelf alleen een handboek en filosofie heeft geschreven waarin hij betoogde dat er een nieuwe koers ingeslagen moest worden en zelf vrijwel nooit aan experimenten of empirie heeft meegewerkt zijn de gevolgen van zijn werk belangrijker dan hijzelf. Waarbij Cohen hem dus aanduidt als een hervormer en bedenker van een nieuwe vorm van natuurkennis ligt het zwaartepunt bij McClellan en Dorn vooral op de gevolgen van zijn werk. Het sterkste verhaal vindt

³² F. Cohen, *De herschepping der natuur*, 136.

³³ *Ibidem*, 137.

³⁴ J. McClellan en H. Dorn, *Science and Technology in World History* (Baltimore 2006) 296.

men in het boek van John Henry. Hij beschrijft zeer objectief hoe Bacon weliswaar gezien wordt als de grondlegger van het experiment hij toch zeer afweek van de ‘moderne’ experimenten van Galilei. De nadruk bij Bacon ligt veel meer op empirie en het verzamelen van feiten (als een mier), opschrijven in tabellen en verhandelingen, waarna er op een gegeven moment een conclusie moet voortvloeien uit de behaalde resultaten.³⁵ Om de vergelijking met de mieren nog wat verder door te trekken; Bacon verzamelde zoveel materiaal vanuit allerlei plekken dat er op een gegeven moment wel een mierenhoop móést ontstaan. Henry rekent als zijn belangrijkste verdienste het ‘zonder theorie’ uitvoeren van experimenten. En daarmee komt hij tot ongeveer dezelfde conclusie (ware het niet dat de één een stuk passiever is als de ander) als Cohen; een ‘systematische vergelijking’ van experimenten tegenover het uitvoeren van experimenten opdat er een conclusie zou komen.³⁶³⁷ Henry werpt nog wel een ander punt op dat mij heel wezenlijk lijkt bij dit soort radicale omvormingen van wetenschappelijk denken; hoe overtuig je iedereen van je bevindingen? Juist dit is belangrijk bij het vormen van iedereens *axioma's* en de samenwerking tussen geleerden opdat zij samen de subtiliteit van de Natuur kunnen doorgronden. Het is op dit punt dat vele leden van de Royal Society, waaronder Boyle, hun hoofd erover gebroken hebben wat te doen. Henry stelt dat de liberale samenleving van Engeland geschikt genoeg was voor het overkomen van deze problemen en een factor waarom de Wetenschappelijke Revolutie voor een belangrijk deel heeft plaatsgevonden in Engeland. Vermij laat ik buiten beschouwing omdat hij niet meer dan drie zinnen rept over Francis Bacon.

Methodologisch zien wij dus een nadruk op Bacons innovatie op het gebied van experimenteren bij alle drie. Met de nieuwe methode als nut voor verdere wetenschappers als hoofd thema in

³⁵ J. Henry, *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science* (New York 1997) 39-40

³⁶ F. Cohen, *De herschepping van de wereld*, 138

³⁷ J. Henry, *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science*, 40

McClellan en Dorn, de systematische vergelijking die dat met zich meedraagt in Cohen en de theorieloze aanpak als kernpunt bij Henry.^{3839 40}

³⁸ J. McClellan en H. Dorn, *Science and Technology in World History*, 296.

³⁹ F. Cohen, *De herschepping van de wereld*, 138

⁴⁰ J. Henry, *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science*, 40

Het Niet-Westen

Zowel McClellan en Dorn, en Cohen schrijven over de Islam en de Chinese beschaving en over de ontwikkeling die niet (of in mindere mate) heeft plaatsgevonden.

De teloorgang van de islamitische wetenschap wordt gewijd aan een toename van een het aantal conservatieve moslims, die de ‘ruimte’ van de wetenschappers inperkten, de innovatie van de wetenschap verminderde en vooral de toestroom van buitenlandse elementen tegenhield. Gecombineerd met andere redenen als de overgang van ‘koloniale’ macht naar Islamitisch rijk (nog prominentere plaats Islam) en de economische recessie die zich in de 14e eeuw inzette zorgde dit voor een grote rem op de wetenschappelijke ontwikkeling. Deze mening lijkt grotendeels overeen te komen met die van Cohen, ware het niet dat de grootste reden voor deze auteur ligt in de ‘natuurlijke gang van zaken’; de cyclische gouden eeuw die een keer moet eindigen.

Op het gebied van de Chinese beschaving geven McClellan en Dorn een heleboel redenen zonder uitsluitel te geven. De ideeën lopen uiteen van de moeilijkheidsgraad van het schrift tot de streng controlerende Taoïstische godsdienst. Zij gaan zelfs zover dat de manier waarop Chinese denken niet geschikt zijn om kritisch en objectief logisch in te redeneren. Een andere mogelijkheid wijden zij aan het ontbreken van ‘natuurwetten’ in China, een directe afspiegeling van de Chinese samenleving waarin ook veel fluctuatie was in wetten en regels. Cohen heeft een geheel andere visie en ziet het aan het gebrek van transplantatie van ideeën van andere beschavingen. Deze ‘plant’ heeft het Oost-Aziatische subcontinent nooit bereikt en heeft daarom geen kritische vragen opgeroepen of een frisse wind door het bestaande ideeënbestel heen doen waaien.

Waarbij het bij McClellan en Dorn vooral gaat praktische bezwaren, geografisch en cultureel ziet Cohen het meer op een metaniveau waarbij interculturele uitwisseling als katalysator voor de ontwikkeling van wetenschap wordt gezien. Zodra de interculture uitwisseling stopt zie je een

stilstand of achteruitgang in de wetenschapsontwikkeling. Die parallel is te trekken bij zowel de Islam als de Chinese beschaving. De Islambeschaving kan men zeer wel als controlegroep zien; ten tijde van een culturele uitwisseling komt de beschaving niet alleen economisch tot bloei, maar ook op wetenschapsgebied. Op het moment dat dit stopt, verdwijnen zowel economische kracht als wetenschappelijke innovatie langzaam. China als puur zelfvoorzienend land heeft weinig van doen gehad met economische malaise als gevolg van een mindere handel, maar dientengevolge is er nooit een wetenschapsrevolutie op gang gekomen. De 'kleine' redenen van McClellan en Dorn kunnen wel als additionele factoren worden beschouwd maar ik denk dat de kern van het verhaal het best gevat is door de schrijver van *De herschepping van de wereld*.

Vertoog

Na het lezen van een hele reeks verhandelingen over de Wetenschappelijke Revolutie rijst de vraag: wat is waar? Buiten de verschillende verklaringen die de schrijvers aandragen zit er ook een groot verschil in de vorm en methode die de schrijvers hanteren. Wellicht is dat omdat zij hun antwoord al in een bepaalde hoek zoeken (een methode waar Francis Bacon zeer veelvuldig voor gewaarschuwd heeft). Zo beginnen de boeken van Vermij en Cohen beiden in de Oudheid, met de natuurfilosofie. Blijkbaar zullen beiden een onderdeel van de verklaring gedacht hebben te vinden in deze periode. Henry laat daarentegen de Oude Grieken als een ware Baconiaan voor wat ze zijn en stort zich op de eerste Westerse wetenschappers. Maar gaat hij dan niet voorbij aan al die andere beschavingen die weliswaar de revolutie niet doorgezet hebben maar er toch zeker een belangrijk deel hebben aan bijgedragen? McClellan en Dorn vinden van wel; hun zeer omvangrijke boek behelst vrijwel alle beschavingen die ook maar iets van technologische vooruitgang hebben genoten. Ik denk dat Bacon gelijk had in Aforisme 63 toen hij stelde dat de mens vindt wat hij wil vinden.⁴¹ Voordat Henry zijn werk begon had hij als niet in zijn hoofd dat hij een deel van de verklaring ging vinden in de Indische beschaving of de Chinese, daarom heeft hij het niet onderzocht. In plaats daarvan ging hij de stukken en boeken lezen waarvan hij dacht dat ze de verklaring konden geven waarom Europa in de negentiende eeuw ver boven de andere landen uittorende op wetenschappelijk en militair gebied. In de zeer recente ontwikkeling van de wereldgeschiedenis als discipline is dit ook geen gekke werkwijze. Tot voor kort deden de meeste beschavingen er niet toe, zeker niet buiten het politieke veld. Deze meta-geschiedenis is een recente ontwikkeling en staat daarom in de kinderschoenen. De wetenschapsgeschiedenis is zelf een weinig belicht onderwerp binnen de geschiedenis omdat vele historici toch een klein beetje bang zijn voor de beta-vakken; zij huiveren bij de gedachte aan de Wetten van Kepler en deizen achteruit bij de echte theorie achter Newtons Opticks. Het is daarom een moedige onderneming om deze twee disciplines te verenigen en te

⁴¹ F. Bacon, *Novum Organum*, 68.

beschrijven op een manier die te begrijpen is voor een niet-beta. Hoe groot de verschillen op het eerste oog ook mogen zijn, zij geven uiteindelijk een duidelijk beeld van de Wetenschappelijk Revolutie, daar zij vooral in de 17e eeuw aan de meeste personen even veel waarde hechten. Het grote verschil zit hem vooral in de prelude van de Wetenschappelijke Revolutie. Ik vind het cyclische denken van Cohen zeer verfrissend en zeer aannemelijk, maar ook Henry schrijft in een iets conservatievere vorm een helder betoog over het ontstaan.

Het is nu wachten tot een volgende golf van wetenschapshistorici met de vier verschillende theorieën tot nieuwe inzichten komt en er op meta-niveau nog een inzichtelijker, completer verhaal van maakt.

Literatuur

Bacon, F. (Muijen M.S.C.A. vert.) *Het Nieuwe Atlantis*

Bacon, F. (Urbach, P. vert.) *Novum Organum*

Cohen, F. *De herschepping van de wereld*

Henry, J. *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science*

McClellan, J.E. and Dorn, H. *Science and Technology in World History*

Peltonen, M. *The Cambridge Companion to Bacon*

Vermij, R. *Kleine geschiedenis van de wetenschap*