

De Academische Boekengids 35, oktober 2002, pp. 7-8.

Het nut dat wetenschap oplevert is moeilijk vast te stellen. Recente schrijvers stellen dat het ideaal van zuivere wetenschap ook was ingegeven door eigenbelang en opportunisme. Managers en bedrijfskundigen zetten een nieuwe toon. De vraag is alleen of dat een verbetering is.

Het denken over wetenschap, in het bijzonder natuurwetenschap, vertoont een merkwaardige spagaat. Enerzijds is de erkenning wijdverbreid dat wetenschap en maatschappij elkaar in de twintigste eeuw in toenemende mate doordringen: het is in veel gevallen nauwelijks te zeggen waar techniek en industrie ophouden en 'echte' wetenschap begint. Anderzijds associeert men wetenschap nog altijd bij voorkeur met het abstracte rijk van de geest: een doorsnee geschiedenis van de wetenschap beschrijft theorieën en ontdekkingen, niet de bouw en bediening van apparaten of de problemen van verkeer of productie.

Pas in de laatste jaren verschijnen er studies die een andere weg inslaan. Men is gaan inzien dat wetenschap niet alleen bepaald wordt door theorie, maar ook door de manieren waarop wetenschappers hun vak maatschappelijk inhoud geven. Zij houden zich immers niet enkel bezig met 'kennis omwille van de kennis', maar ook met het nut en de toepassingen van kennis. Deze ontwikkeling is bij uitstek duidelijk in wetenschapshistorische studies, waarin een poging wordt gedaan te achterhalen waar dergelijke opvattingen hun oorsprong vinden. Daarnaast is ook de techniekgeschiedenis volwassen geworden, waarin de toenemende vervlechting van techniek en wetenschap vanaf het einde van de negentiende eeuw uiteraard een belangrijk thema is.

De uiterst leesbare studies van Bert Theunissen en Patricia Faasse behandelen in het bijzonder de definitie, of liever: de zelfdefinitie van het academische wetenschapsideaal. Theunissen onderzoekt hoe ons ideaalbeeld van wetenschap in de loop van de negentiende eeuw ontstaan is. Faasse beschrijft hoe dit ideaal in zijn hoogtijdagen functioneerde binnen een burcht van wetenschappelijke geleerdheid. De beschrijving van deze voornamelijk wetenschapsinterne ontwikkelingen wordt hier aangevuld met twee andere studies die licht werpen op het wetenschappelijk onderzoek dat niet binnen de universiteit maar in de industrie wordt verricht. Zulk onderzoek (*research & development*) is vooral gericht op het ontwikkelen van nieuwe producten en productieprocessen.

Het boek van Jasper Faber, oorspronkelijk een proefschrift, probeert een meer algemeen beeld te schetsen van kennisverwerving binnen de industrie en doet dat op een evenwichtige manier. Dit beeld kan worden aangevuld met een gevalstudie naar de geschiedenis van het onderzoek bij het chemisch bedrijf DSM, de vroegere Staatsmijnen, verschenen onder redactie van techniekhistoricus Harry Lintsen. Een zestigjarige geschiedenis wordt hier in krap 140 rijk geïllustreerde bladzijden samengevat. Een knap staaltje; alhoewel het betoog hier en daar een beetje rommelig is, bevat het veel belangwekkende gegevens.

Theunissen bekijkt de zaak vooral vanuit het oogpunt van de academische natuurwetenschap, hoofdzakelijk in de vorm van een aantal portretten. Hij is geïnteresseerd in de manier waarop het natuuronderzoek in de loop van de tijd een geaccepteerde maatschappelijke bezigheid is geworden en hij legt op scherpzinnige wijze de tegenstrijdigheden bloot in de manier waarop de onderzoekers hun vak vormgaven. In de eerste helft van de negentiende eeuw behoorde onderzoek nog niet tot de taken van een hoogleraar. Die hield zich bezig met hogere waarheden, die misschien morele, maar geen praktische waarden hadden. Serieuze geleerden leverden vooral een bijdrage aan het inzicht in Gods schepping.

In de loop van de tijd gingen zij echter meer nadruk leggen op eigen onderzoek en ook op de maatschappelijke relevantie daarvan. Die ontwikkeling blijkt vooral samen te hangen met de voortgaande professionalisering van de natuurwetenschap. Dat mag in zekere zin ironisch heten: naarmate de natuurwetenschap een zelfstandig vak werd met eigen professionele maatstaven, groeide juist de belangstelling voor de wereld daarbuiten. En naarmate de wetenschap meer betrokken raakte bij techniek en industrie, werd het zelfstandige en theoretische karakter van echte wetenschap sterker benadrukt. Dit heeft tamelijk opportunistische redenen. Zolang wetenschap deel uitmaakte van de algemene cultuur, had zij amper een legitimatieprobleem. Maar als afzonderlijk specialisme, en nog wel een specialisme dat de meeste mensen boven de pet ging, ontmoette zij al snel de vraag waar dat onderzoek eigenlijk goed voor was.

Aan de hand van enkele welgekozen gevalstudies laat Theunissen zien hoe wetenschappers een ideaalbeeld van wetenschap creëerden dat het best in staat was de eigen belangen te dienen. Voortdurend werd benadrukt dat wetenschap de motor was achter maatschappelijke vooruitgang. F.C. Donders maakte naam met fysiologisch onderzoek aan het oog. Hij claimde dat deze wetenschappelijke benadering de grondslag was van het succes van zijn ooglijdersgasthuis. Donders heeft zeker bijgedragen aan de medicalisering van het oogheelkundig beroep, tot die tijd vooral een ambacht, maar

bij nadere beschouwing had zijn theoretische kennis slechts een klein aandeel in zijn praktische succes. De bioloog Hugo de Vries legitimeerde zijn zoektocht naar de wetten der erfelijkheid als bijdrage tot een soort biotechnologie avant la lettre, een aspect dat men later maar liever heeft vergeten. Door het grote maatschappelijke nut van wetenschap te benadrukken, verzekerden deze wetenschappers zich van geld, aanzien en carrièrekansen voor hun leerlingen.

Ideaalbeeld van zuivere wetenschap

Maar de band tussen wetenschap en techniek mocht niet al te innig worden. De vooruitgang was het best gediend, zo meenden zij, als de wetenschap rustig en ongestoord haar werk kon doen. Wetenschappers dienden daarbij uitsluitend hun eigen professionele standaarden te volgen. Het profijt voor de maatschappij, in de vorm van technische toepassingen, zou daarna vanzelf wel komen. Deze houding levert logisch gezien misschien problemen op, maar is psychologisch heel verklaarbaar. Omdat men zich stelde op het standpunt van de wetenschap zelf, kreeg deze het karakter van een soort archimedisch punt dat zelf niet meer ter discussie kon staan.

Dit ideaalbeeld van 'zuivere' wetenschap is vooral een laat-negentiende of vroeg-twintigste-eeuwse uitvinding. Hoewel vooral een ideaal, beïnvloedde het natuurlijk wel degelijk de opstelling tegenover onderwijs, onderzoek en techniek. Dit ideaal dook op tal van plaatsen op. Ook artsen en ingenieurs ontleenden hun gezag in praktische aangelegenheden steeds meer aan de theoretisch-wetenschappelijke scholing die zij hadden ondergaan.

Werkelijk zuiver onderzoek bleef toch vooral een academische aangelegenheid. De Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen (KNAW) zag zichzelf, bolwerk van academische geleerdheid, uitdrukkelijk als hoeder van de zuivere wetenschap. Dit is een centraal thema in het boek van Faasse dat een bijdrage vormt aan een meer omvattend project om de geschiedenis van de KNAW te beschrijven. Daarin stond de zelfstandigheid van het wetenschappelijk bedrijf en onderzoek voortdurend hoog in het vaandel. Vandaar dat de academie vooral de bescherming en bevordering van 'zuiver' onderzoek als haar taak zag, dat wil zeggen, onderzoek dat puur door wetenschappelijke vragen was gemotiveerd, niet door onmiddellijk of verwijderd nut. Overigens kreeg de academie pas na de Tweede Wereldoorlog de armslag om dit ideaal ook werkelijk gestalte te geven. Voordien ging het voornamelijk om ad hoc beleid om bepaalde ontwikkelingen te redden die door anderen in gang waren gezet. Zo nam de Academie het Centraal Bureau voor Schimmelcultures en het Hubrecht Laboratorium voor embryologisch onderzoek onder haar hoede. Na 1945 zette de Academie een eigen beleid op om onderzoek mogelijk te maken op gebieden die, ook gezien buitenlandse ontwikkelingen, wetenschappelijk van belang waren, maar waar binnen de Nederlandse universiteiten onvoldoende aandacht voor bestond.

Deze boeken ontleden de ideologische motieven van de wetenschappers, maar zeggen uiteindelijk weinig over de gerechtvaardigheid van deze ideeën. Natuurlijk, zuivere wetenschap en nut sluiten elkaar geenszins uit. Het Centraal Bureau voor Schimmelcultures speelde bijvoorbeeld een cruciale rol bij de bestrijding van de iepziekte. Maar in hoeverre was het zuivere onderzoek inderdaad, zoals de verdedigers claimden, de motor achter de welvaart? Voor deze vraag moeten we ons wenden tot werken die de volle aandacht geven aan de praktijk: aan het industriële *research & development* (R&D) werk. In vergelijking met de academische wetenschap bestaat daar verbaasd weinig literatuur over. Natuurlijk zijn er allerlei meer journalistieke beschrijvingen van spectaculaire ontdekkingen en uitvindingen, of ook impressies van enkele grote bedrijven, maar serieus historisch onderzoek is pas de laatste jaren van de grond gekomen. Het is de verdienste van het recente boek van Faber dat hij probeert de vinger te krijgen achter de meer alledaagse werkelijkheid van R&D. Hij bestudeert een aantal kleinere en succesvolle bedrijven: een katoenspinnerij, een tweetal jamfabrieken, het chemische bedrijf Noury & Van der Lande en het elektrotechnische bedrijf Heemaf. Faber werpt de vraag op in welke mate 'zuiver' wetenschappelijke ontdekkingen de technische ontwikkeling in deze industrieën hebben gestuurd. Daarbij is het belangrijk op te merken dat industriële innovaties zeker niet altijd het gevolg zijn van eigen onderzoek. Kennis kan ook buiten het bedrijf worden ingekocht, bij gespecialiseerde instituten, bij de fabrikanten van machines of bij verwante industrieën in de vorm van licenties. De weg die wordt gekozen hangt sterk af van de mogelijkheden die in de specifieke sector bestaan, en van de algehele bedrijfsstrategie. De Koninklijke Nederlandse Katoenspinnerij was voor haar knowhow in grote mate afhankelijk van de Engelse fabrikanten van haar machines, en verder van de informele netwerken tussen textielabrikanten. Heemaf hoefde weinig te innoveren omdat het op een beschermde markt opereerde: de spoorwegen en de telefonie waren min of meer verplicht Nederlandse waar te kopen. Buitenlandse bedrijven konden alleen meespelen door licenties te verlenen. Heemaf had het dus voor het uitzoeken en kon zich toeleggen op goede kwaliteit.

Toch blijkt dat wetenschappelijke kennis en wetenschappelijk onderzoek na pakweg 1900 wel degelijk een steeds groter belang krijgen in de Nederlandse industrie. Dit is echter een gecompliceerder proces dan het eenvoudigweg oppikken en toepassen van de ontdekkingen van de 'zuivere' wetenschap. Het centrale begrip in Fabers boek is het 'nationale innovatiesysteem'. Om de innovaties in bedrijven te kunnen verklaren is het niet voldoende om enkel naar de bedrijven zelf te kijken, maar is de hele kennisinfrastructuur van belang, in het bijzonder de verbindingen die er tussen de verschillende spelers bestaan. Dat geldt niet alleen de researchinstellingen zelf, maar ook de beschikbare onderwijsinstellingen en allerlei fabrikantenverenigingen. Daarnaast zijn zaken als het bestaan van een octrooiwetgeving (in Nederland pas sinds 1912) van belang.

Halfgoden van de samenleving

Na 1900 ontstaat zo geleidelijk een systeem van Nederlandse kennisinstituten (bijvoorbeeld TNO, maar ook allerlei Wageningse instituten op het gebied van voeding en landbouw), researchafdelingen van bedrijven, en contacten tussen bedrijfsleven en universiteiten. Daarbij werd inderdaad steeds meer van theoretische, academische kennis gebruikgemaakt, maar het is zeker niet zo dat het bedrijfsleven kon volstaan met het passief toepassen van wat er in de academische wereld werd aangeboden. Eerder was er sprake van een voortdurende interactie. Innovaties ontstonden slechts uit de voortdurende confrontatie met de praktijk. Wetenschappers wilden het nog wel eens voorstellen alsof er een duidelijke tweedeling was tussen hun ivoren toren, waar op 'zuivere' wijze kennis werd geproduceerd, en de rest van de maatschappij, waar deze kennis vervolgens kon worden toegepast. In werkelijkheid kwamen academici steeds vaker bij het bedrijfsleven over de vloer, of stelden zij zelf de poorten van hun laboratorium open voor de behoeften van de industrie. Praktijk-vragen waren soms misschien wel een belangrijker deel van de wetenschap dan het zuivere onderzoek.

Je kunt je dus in gemoede afvragen in hoeverre een louter abstracte wetenschap werkelijk de maatschappij vooruit heeft geholpen. Maar er kan geen twijfel over bestaan dat het geloof dat de wetenschap dit vermogen daadwerkelijk bezit, wel degelijk de gebeurtenissen heeft voortgestuwd. Het geloof in wetenschap was vooral in de naoorlogse periode erg groot. In die periode nam de KNAW haar kans te baat om het zuiver wetenschappelijk onderzoek in Nederland verder uit te bouwen en te institutionaliseren. Ook grote bedrijven initieerden fundamenteel onderzoek in de verwachting dat dit op lange termijn nieuwe mogelijkheden zou bieden. DSM, als beschreven in het boek onder redactie van Lintsen, is daarvan een duidelijk voorbeeld. Het Centraal Laboratorium van de Staatsmijnen, dat na de oorlog tot ontplooiing kwam, werd opgericht om te waarborgen dat de onderneming vooraan zou blijven. Niet alleen doelgericht onderzoek moest plaatshebben, maar ook vrije en algemene research, dat, in de woorden van de toenmalige directeur Van Iterson: 'Na tien jaren, wellicht nog later misschien nut afwerpt en waaraan de mensheid zoveel dankt.'

Het was een grote tijd voor wetenschappers. Zij waren min of meer de halfgoden van de samenleving. Maar het mocht niet duren. Rond 1970 kwam er allerwegen de klad in. Dat gebeurde uiteraard onder druk van krimpende budgetten en stijgende loonkosten, maar de neergang hing ook samen met veranderende opvattingen. Er kwam kritiek op de manier waarop tot die tijd het wetenschappelijk onderzoek was georganiseerd. Het 'zuivere' onderzoek van voorheen betekende al te vaak dat men onderzoekers stuurloos liet ronddobberen. Faasse beschrijft die omslag van denken en het veranderde optreden van de KNAW. De Academie eiste betere begeleiding van onderzoek, meer gestuurd en gepland. Het was afgelopen met individueel freewheelen.

In de industrie stelde men vast dat er binnen de onderzoek & ontwikkeling-afdelingen te vaak particuliere hobby's werden uitgeleefd. Onderzoek moest weer een nadrukkelijker concreet economisch doel krijgen. Het vertrouwen was verdwenen dat er vanzelf wel wat nuttigs zou ontstaan nadat er geld was gepompt in wetenschappelijk onderzoek. Zowel in de industrie als bij de Academie werd vertrouwen ingeruild voor controle, of liever, beheersing. Onderzoek moest maatschappelijk relevant zijn en een bijdrage leveren aan de welvaart en de winst van het bedrijfsleven. Impliciet werd daarmee aangegeven dat het onderzoek voor 1970 te wereldvreemd was geweest en deze belangen te weinig in het oog had gehouden.

De schrijvers van het boek over DSM nuanceren deze conclusie. In tegenstelling tot sommige andere bedrijven, was bij DSM in de voorafgaande jaren geen sprake geweest van onderzoek dat te veel een eigen weg ging. Het is wel zo dat er bij DSM grote sommen aan onderzoek waren besteed en dat veel daarvan, kan men achteraf zeggen, over de balk is gegooid. Maar het onderzoek was altijd ingebed in het concernbeleid en spoorde in het algemeen goed met de commerciële belangen. Soms waren er echter te hooggespannen verwachtingen. Het standaardvoorbeeld is het dure onderzoek naar lysine, een vitaal bestanddeel van dierlijke eiwitten. De voorgenomen lysinefabriek strandde uiteindelijk op technische en commerciële problemen. In een genuanceerd betoog laten de auteurs zien dat hier geen sprake was van technische spelerei, maar van een beredeneerde keus, die weliswaar verkeerd uitpakte. DSM had geen enkele reden tot klagen over de manier waarop het researchlaboratorium functioneerde, maar toch vonden in de jaren zeventig ook hier dezelfde reorganisaties plaats als elders in het bedrijfsleven. Ook in andere bedrijven stond de nieuwe, kritischer houding tegenover het wetenschappelijk onderzoek grotendeels los van eerdere successen of mislukkingen, en had zij ook weinig met het 'zuivere' of 'toegepaste' karakter ervan te maken. Wetenschap was eenvoudigweg niet meer de vanzelfsprekende norm van goed of slecht.

Een nieuwe toon

Wat gaat er schuil achter de nieuwe 'vanzelfsprekendheden'? Het schijnbaar vanzelfsprekende twintigste-eeuwse geloof in wetenschap vond, zoals met name Theunissen laat zien, zijn grond voor een groot deel in ideologie en groepsbelangen. Het lijkt redelijk dat ook de aantasting van dit geloof in de laatste decennia een dergelijke maatschappelijke achtergrond heeft. Er lijkt geen sprake van dat wetenschappers en onderzoekers zelf belang hebben bij de omvorming van het oude ideaal. In die kringen houdt men juist het taaist vast aan het ideaal van zuivere wetenschap. Eerder valt te denken aan de invloed van de professionalisering van nieuw opgekomen groepen, zoals managers en bedrijfskundigen. Voorheen hadden bedrijfskundigen veelal een exacte opleiding genoten als ingenieur of anderszins, en ontleenden zij hun gezag in hoge mate aan hun natuurwetenschappelijke benadering.

Inmiddels is ook dit vak verzelfstandigd en geprofessionaliseerd. Het neemt nu ook andere disciplines de maat. Besturen gebeurt nu op een andere manier en vooral ook door andere mensen. Dat zet een nieuwe toon in de organisatie van het onderzoek, ook waar de inhoudelijke uitgangspunten misschien niet eens zo heel nieuw zijn - getuige het voorbeeld van DSM.

De geest van de wetenschap vrij laten waaien mag dan geen garantie zijn voor maatschappelijke vooruitgang, het is de vraag of de maatschappij met de bedrijfskunde aan het roer veel verder komt. Bedrijfskundigen hebben moeten ondervinden dat onderzoek, ook toegepast onderzoek, zich slecht laat voorspellen. Het meest sprekende voorbeeld is misschien het bovengenoemde lysine-onderzoek. Dat was zonder meer een zakelijk fiasco: DSM heeft een enorme hoeveelheid geld besteed zonder enig tastbaar resultaat. Niettemin, de kennis die het bedrijf bij dit project opdeed, legde mede de basis voor de ontwikkeling van een afdeling voor fijnchemie, die tegenwoordig een belangrijke pijler van het concern is geworden. Met andere woorden, is een blind geloof in 'sturing' wel zoveel verkieslijker dan een blind geloof in wetenschap?

Rienk Vermij is verbonden aan de vakgroep geschiedenis en grondslagen van de natuurkunde aan de Universiteit Utrecht en was de afgelopen drie jaar werkzaam bij het project 'Techniek in Nederland in de twintigste eeuw'.

Besproken boeken:

Jasper Faber, *Kennisverwerving in de Nederlandse industrie 1870-1970*. Amsterdam: Aksant 2001, 328 p., ISBN 90-5260-017-1

Bert Theunissen, *'Nut en nog eens nut'. Wetenschapsbeelden van Nederlandse natuuronderzoekers, 1800-1900*. Hilversum: Verloren 2000, 220 p., ISBN 90-6550-623-3

Harry Lintsen (red.), *Research tussen vetkool en zoetstof. Zestig jaar DSM Research 1940-2000*. Zutphen: Stichting Historie der Techniek & Walburg Pers 2000, 144 p., ISBN 90-5730-144-x

Patricia Faasse, *Zuiver om de wetenschap. De Akademie en haar levenswetenschappelijke instituten*. Amsterdam: KNAW (deel 4 in de reeks 'Bijdragen tot de geschiedenis van de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen'), 1999, 281 p., ISBN 90-6984-243-2